

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA



Tesis doctoral

**Alfabetización digital universal. Enseñar
y aprender en escenarios
educativos digitales interactivos e
inclusivos**

→ **Desirée Ayuso del Puerto**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN INNOVACIÓN EN
LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO.
ASESORAMIENTO, ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA Y TIC**

Conformidad de la directora:
Prof. Dra. PRUDENCIA GUTIÉRREZ ESTEBAN



Esta tesis cuenta con la autorización de la directora de la misma y de la Comisión Académica del programa. Dichas autorizaciones constan en el Servicio de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Extremadura

2023

La realización de esta tesis doctoral ha sido posible gracias a la financiación concedida por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades a través de un contrato predoctoral para la Formación del Profesorado Universitario con referencia FPU18/03322 y de una Ayuda a la Movilidad para Estancias Breves y Traslados Temporales de Beneficiarios FPU 2022 con código EST22/00666.



“Me es muy difícil entender la naturaleza de todas las cosas, es natural ser diferente, esta diferencia nos hace únicos ante los demás... entonces ¿por qué me señalas como diferente a ti?; ¿acaso no somos distintos y por lo tanto en esencia lo mismo?”

Yadiar Julián (2011, p. 12)

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos

A los que no se rinden ni ceden al miedo,
a los que se atreven a perseguir y vivir sus sueños,
a todos aquellos que me acompañan
y a los que en algún momento estuvieron
y ahora habitan en mis recuerdos

La finalización de esta tesis doctoral representa el final de una larga y ardua travesía que inicié hace cuatro años con mucha ilusión y que ahora, con el depósito y posterior defensa de esta tesis doctoral, llega a su fin. Si bien, me muestro ilusionada con este cierre ya que supone a su vez la apertura de nuevas sendas en la carrera investigadora aún por explorar y transitar por esta joven investigadora.

Antes de adentraros en mi cuaderno de bitácoras, me gustaría advertiros de que quién escribe este texto es una persona apasionada, de mente inquieta y embarcada en la aventura de ser docente, por lo que espero se aprecie mi pasión por transmitir mi conocimiento a las nuevas generaciones abrazando la diversidad y enriqueciéndome de ella, puesto que en todo momento ese ha sido el horizonte de este trabajo.

También quiero destacar que mi timón son las tecnologías de la Relación, la Comunicación e Información (TRIC), las cuales me permiten explorar múltiples escenarios educativos y conectar con personas que se encuentran en cualquier lugar del mundo. Tal es el caso del #Claustrovirtual que no podía dejar de nombrar en este trabajo y poner en valor, pues comparten de forma generosa y altruista su conocimiento y recursos con el resto de la comunidad educativa. Sin duda, son fuente inagotable de inspiración y un gran ejemplo para todo su alumnado.

En cuanto a la travesía, debo reconocer que no ha sido fácil y que ha habido períodos en los que el cansancio, la ansiedad y el estrés han estado presentes haciendo que me cuestionase incluso si merecía la pena el esfuerzo que había de realizar para poder concluirla con éxito. Si bien, he tenido la suerte de no realizar sola este viaje y soy consciente de lo afortunada que he sido al tener la oportunidad de explorar nuevas ciudades, conocer a personas maravillosas y sentir con más fuerza que nunca el cariño y el apoyo de los que han permanecido siempre a mi lado. Sin duda, esto es lo que me ha

impulsado a seguir adelante y mantener la ilusión por llegar a puerto, a este día. Por ello, los siguientes párrafos van destinados a cada uno de ellos.

En primer lugar, me gustaría ofrecer mi agradecimiento a la directora de esta tesis doctoral, la Dra. Prudencia Gutiérrez Esteban, por ser el faro que ha iluminado y guiado el inicio de mi carrera investigadora. Así mismo, por acogerme con cariño desde el primer momento y haber compartido conmigo su experiencia profesional y conocimientos a lo largo de estos años.

Mi gratitud también a todos los profesores y profesoras, tanto de Grado como de Máster que, con sus diversos focos de especialización y sus amplios conocimientos, influyeron positivamente en mi formación y fueron el germen de mi interés por seguir explorando el camino de la investigación. Y, por supuesto, a mis compañeros y compañeras, hoy en día amigos y amigas, que fueron y siguen siendo grandes apoyos, fuente inagotable de risas y buena energía, así como el mejor ejemplo de lo que significa la palabra compañerismo.

De igual modo, gracias a mis compañeros y compañeras del grupo de investigación EduTransfoma-T, por ser un gran ejemplo para mí, ayudarme en todo cuanto he necesitado y alegrarse siempre por mis éxitos.

También agradecer a la Dra. Meritxell Estebanell Minguell (Universidad de Girona), el Dr. Julio Cabero Almenara (Universidad de Sevilla) y el Dr. Fernando Albuquerque Costa (Universidad de Lisboa), por acogerme generosamente en sus centros en una época cargada de incertidumbre y miedo por la COVID-19, ofrecerme sus sabios consejos y compartir conmigo su experiencia y las de sus grupos de investigación. En este sentido, gracias también al Dr. Antonio Palacios, que no dudó en prestarme su ayuda y compartir conmigo su experiencia como FPU durante mi estancia en la Universidad de Sevilla.

Por otro lado, mi reconocimiento a la Asociación de Doctorandos de la UEx (ADUEx) por ofrecer su mano a todos aquellos que lo necesitan en algún momento del camino, por fomentar la unión de los doctorandos de la UEx y animarles a #salirdelacueva. Me siento muy afortunada de ser parte de esta asociación y animo a todos los doctorandos a participar activamente en ella y la lucha por sus derechos.

Mención especial a los protagonistas de esta tesis: los centros educativos, el profesorado y el alumnado extremeño que confiaron en mí y mi propuesta desde el primer momento

aún sin conocerme. Gracias por abrirme vuestras aulas, por vuestra generosidad y todo el cariño que me habéis dado. Sin vosotros esta tesis no habría salido adelante.

Por último, mi agradecimiento a mis seres queridos por haberme prestado su apoyo de forma incondicional siempre, por asesorarme e impulsarme a continuar mi formación y perseguir mis sueños a pesar de las adversidades con las que me he ido encontrando a lo largo del camino, por creer en mí y confiar en mis capacidades para obtener logros académicos y por soportar mis ausencias en muchos momentos debido a esta tesis doctoral.

Me gustaría concluir ofreciendo mi humilde consejo a todos los que recién os embarcáis en esta aventura. La música ha sido una fuente de consuelo y compañía para mí a lo largo de esta travesía. Así, en uno de esos tantos días en los que recurrí a ella, mientras escuchaba “La ventanilla” de Chukky y Astola, me di cuenta de que no quería perderme los mejores días. A lo largo del desarrollo de la tesis os encontraréis con problemas, sentiréis agobios y probablemente lleguéis a librar mil batallas con vuestra propia cabeza, pero recordad siempre que no hay nada más importante que vuestra felicidad y salud mental, pues al final la tesis será solo un título más. No os conforméis con mirar como pasa la vida por la ventanilla, sino encontrar el equilibrio entre lo personal y lo profesional que os permita salir a la calle y poder disfrutar la vida a la vez que transitáis el camino de vuestro sueño.

Desirée Ayuso del Puerto

Índice

	Página
Introduction	12
1. Marco Teórico	16
CAPÍTULO 1.....	17
1.1. Enseñanza en la sociedad digital: nuevos entornos de aprendizaje.....	17
1.2. Recursos educativos digitales innovadores.....	21
CAPÍTULO 2.....	26
2.1. Alfabetización digital.....	26
2.2. Estrategias internacionales para el desarrollo de la alfabetización digital.....	32
2.3. Estrategias nacionales para el desarrollo de la alfabetización digital.....	38
CAPÍTULO 3.....	41
3.1. Atención a la diversidad y equidad en educación.....	41
3.2. Alfabetización digital universal.....	43
3.3. Diseño Universal para el aprendizaje (DUA) para la inclusión educativa.....	46
4. Compendio de publicaciones.....	52
4.1. Primer estudio.....	53
4.2. Segundo estudio.....	54
4.3. Tercer estudio.....	75
5. Resultados generales, conclusiones y nuevas propuestas.....	111
5. Síntesis y discusión de resultados.....	112
5.1. Estudio I.....	112
5.1. Estudio II.....	133
5.2. Estudio III.....	147
6.1. Global conclusions.....	223
6.2. Future lines of investigation.....	232
Referencias bibliográficas.....	233
Anexos	272

Índice de Anexos

A.1.1. Validación de contenido del Cuestionario PADE (alumnado) a través de un grupo de expertos.....	273
A.1.2. Validación de constructo del cuestionario PADE	286
A.1.3. Análisis de la fiabilidad del cuestionario PADE (alumnado) a través de Alfa de Cronbach	291
A.1.4. Análisis de la fiabilidad de las dimensiones del cuestionario PADE (alumnado) a través de Alfa de Cronbach.....	304
A.1.5. Validación de contenido del Cuestionario PADE (profesorado) a través de un grupo de expertos.....	332
A.1.6. Validación de contenido del Cuestionario PADE (familias) a través de un grupo de expertos	341
A.1.7. Cuestionario PADE (alumnado)	351
A.1.8. Cuestionario PADE (profesorado).....	354
A.1.9. Cuestionario PADE (familias)	370
A.2.1. Validación de la guía de indicadores a través de un grupo de expertos	386
A.2.2. Análisis de la fiabilidad de la guía de indicadores a través de Kuder-Richardson Formula 20 (KR20)	401
A.2.3. Guía de Indicadores de Análisis. Versión en castellano.	406
A.3.1. Invitación de participación en proyecto EDUATRIC para centros educativos	410
A.3.2. Consentimientos de participación en proyecto EDUATRIC para las familias .	411
A.3.3. Proyecto EDUATRIC facilitado a los centros educativos, familias e inspección educativa.....	413
A.3.4. Proyecto EDUATRIC en la Formación Inicial del Profesorado 2020-2021.....	422
A.3.5. Proyecto EDUATRIC en la Formación Inicial del Profesorado 2021-2022	426
A.3.5. Materiales diseñados para el Proyecto EDUATRIC	431
A.3.6. Contraste de hipótesis.	442

INTRODUCCIÓN

Introduction

Education cannot turn its back on social and political changes linked to the phenomenon of globalization (economy, jobs, production, service provision, information, and other areas of life in general) that society is experiencing with the emergence of technologies (Beck, 1999; Méler, 2004). Thus, the scientific community has been for several years now immersed in rethinking the configuration of all social areas in order to include the potential of technology to generate, exchange, share, and communicate information and knowledge among all its members and contribute in turn to the construction of a new society that connects and fosters understanding among all nations (WSIS, 2004).

A society that over the years has been receiving different names in order to define the new distinctive features of the previous centuries that have affected social, labour, organizational, and educational relationship (Polo, 2020). These traits are linked to changes in social parameters such as the codification of oral, visual, and thought language (Vera, 2013), social interactions with the use of social networks (Álvarez et al., 2021), mass production of information and knowledge exchange (Sancho-Gil & Hernández-Hernández, 2018), as well as easy, quick, anytime and anywhere access to knowledge (Szymkowiak et al., 2021), the large repertoire of digital tools for communication (Pokrovskaja et al., 2021), time planning and management (Albarracín, 2023), support for self-regulated learning (Pérez-Álvarez et al., 2018), information management and protection (Pinedo and Valles, 2021), or the design of digital resources and content (Antón et al., 2021). This means that learning needs have changed.

It is therefore necessary to design the teaching-learning process with a view to promoting the development of new communication and media skills (Karasheva et al., 2021), information management (Trentepohl et al., 2022), the dissemination of new knowledge (Spournias et al., 2020), as well as tools for the management of digital tools for content design and communication (Manrique-Losada et al., 2020) or the management and resolution of technical problems in the network (Grande de Prado et al., 2021), among other issues. On the basis of the above, the didactic and organizational strategies of the current educational system must be rethought to adapt them to the new social context and they must incorporate technology as a support for teaching in order to promote the production of knowledge and the transformation of educational institutions, which must be equipped with digital tools and resources (Marín and Peirats, 2020; Pérez-Cázares,

2013) and train citizens in digital literacy so that they can integrate and fully participate in society under fair conditions.

In this context is where the concern that gives meaning to this research arises: the need to assess the status of digital literacy treatment at the early stages of education and to see how equity in access to knowledge is being promoted or guaranteed in order to being able to make reasoned and structured decisions in the planning and improvement of training programs on digital literacy that guarantee educational inclusion.

In order to achieve this objective, the present work is structured around three studies:

1. Evaluation of the treatment of digital literacy in the early stages of education. The general objective of this study is to determine the degree of digital literacy acquisition of school-age pupils and to identify factors that favour such acquisition, paying special attention to the early stages of education. This objective is broken down into three specific objectives:
 - 1.1. To analyse early-stage teaching to determine whether it is aimed at achieving digital literacy for students.
 - 1.2. To describe the level of concordance between the official curricular proposals in Educational Technology and teacher training regarding digital literacy.
 - 1.3. Design a questionnaire for teachers, students, and families about their auto perception of digital literacy treatment in their classrooms.
2. Analysis of the design of virtual training based on the principles of the Universal Design for Learning for Young People aimed at Universal Digital Literacy. The general objective is to analyse the current design of virtual training to which young people have access in order to know the response they offer to the needs of all their users. To this end, three specific objectives have been set:
 - 2.1. Define the set of open educational resources and online training courses.
 - 2.2. Design and develop a guide to the indicators based on the principles of the UDL.
 - 2.3. Analyse the offer of open educational resources and online training in order to know if they meet the premises stipulated by the principles of the UDL.

3. Design, development and evaluation of an intervention program through a virtual community of practice, for the acquisition of digital literacy for students, integrating formal and informal learning. The main objective of this study is to design and implement an intervention program that allows teachers to know the learnings and improve the acquisition of digital literacy by their students, particularly in contexts of diversity, through a virtual practice community based on personal learning environments.

In relation to these studies, the thesis is divided into three distinct sections:

A theoretical section upon which the set of studies proposed is based, through three chapters where an exhaustive theoretical review of the main concepts in relation to each of the proposed studies is provided:

- The first chapter addresses the transformation of learning environments following globalization and technological development. It also provides an overview of the digital educational resources that are being introduced in this new teaching-learning context.
- The second chapter offers the conceptualization of the term digital literacy and identifies the skills that encompass its development. These skills have been taken into account in the design of the first study questionnaire and the training program included in the third study. Likewise, an overview of the different international and national strategies proposed to promote the development of digital literacy is presented in this chapter.
- The third chapter reviews the new concept Universal Digital Literacy linked to inclusion and the elimination of barriers that prevent access to learning by not considering the existing diversity in the classrooms. The Universal Design for Learning is presented as a reference framework for customising learning. This design is based on three principles that will be the basis of this doctoral thesis, aimed to the analysis of Open Educational Resources.

After elaborating the conceptual theoretical basis adapted to the needs of the different studies, a second section of empirical nature is proposed. This section is organized based on a compendium of articles, through which we present the methodology used, the

sample, as well as the design and validation of the instruments used and the analysis of the results.

Then, a third section is presented in which the set of research results, an overview of the conclusions reached in this thesis, the limitations of research and the possible future lines are presented. This section precedes the section of bibliography.

Finally, the thesis concludes by providing a series of annexes that offer additional information on some of the phases of the research carried out in the three studies mentioned, including the instruments designed for data collection and validation, as has been appropriately indicated along the thesis to facilitate its location and review.

In summary, this doctoral thesis is born from the interest to offer scientific knowledge, with the purpose of being useful and interesting for the educational community by offering an overview of the current treatment of digital literacy in early educational stages. As well as helping to identify barriers to student access to e-learning so that teachers and education administrations can have a reference framework to help them design and select inclusive digital education resources that support the development of an Universal Digital Literacy.

In this regard, emphasis is also placed on the development of experiences in which primary school students and teachers in pre-service training acquire the role of designer and not merely consumers of digital content, through an innovative project, to sow the Maker Culture in future generations and provide them with the skills required by the Information and Knowledge Society. Thus, the development of digital and innovative didactic strategies is presented as a key component in this work to help ferment the process of developing digital literacy in the educational field and in the pre-service teachers training.



PRIMERA PARTE



MARCO TEÓRICO



CAPÍTULO 1

LOS GRANDES CAMBIOS EDUCATIVOS EN LA ERA DIGITAL

1.1. Enseñanza en la sociedad digital: nuevos entornos de aprendizaje.

En el siglo XX y en el marco de la Sociedad de la Información, surgen las Tecnologías de la Relación, la Información y la Comunicación (en adelante, TRIC), las cuales han revolucionado el ritmo social, cultural y económico al transformar y ofrecer nuevas oportunidades en las comunicaciones, las relaciones sociales y la transmisión de la información (Ávila-Díaz, 2012). En este sentido, se ha repensado la manera de transmitir los contenidos tradicionales, disponiendo ahora de contenidos en nuevos formatos (multimedia tridimensionales, audiovisuales...) que se adaptan a las necesidades de los ciudadanos y nuevos canales de distribución de estos contenidos (Atkin et al., 2017).

De hecho, hoy en día, cualquier persona tiene la posibilidad de comunicarse o transmitir, consumir e interactuar con información en cualquier formato digital dondequiera que se encuentre y en cualquier momento con un dispositivo tecnológico gracias a la conectividad (Aneja et al., 2021; Vanden et al., 2018). A este respecto, Castells (2001) llega a asegurar que la estructura social se construye en torno a Internet, hasta el punto de influir en nuestra forma de relacionarnos, trabajar y comunicarnos en lo que él denomina sociedad red. Es así, como comienza a principios del siglo XXI a surgir el fenómeno de la Web 2.0. (Fumero et al., 2007) que no solo revoluciona las comunicaciones, sino que tiene un efecto en el sistema educativo al promover la creación de conocimiento por parte del profesorado y alumnado, a través del empleo de herramientas digitales intuitivas, permitir el intercambio de dicho conocimiento con otros usuarios a través de los servicios de la Web 2.0., propiciar la apertura del conocimiento con el desarrollo de software libre y la creación de Recursos Educativos Abiertos (en adelante, REA), facilitar la creación de comunidades de aprendizaje y el desarrollo del trabajo cooperativo (Castaño, 2009). Así, se habla de la Escuela 2.0. (Lee, 2016; Selwyn, 2011) que surge de la necesidad de replantear la alfabetización del alumnado en base a los nuevos requerimientos sociales para que pueda participar efectivamente en la sociedad digital (Pérez-Escoda, 2015). Más tarde, estos términos evolucionan y ya se habla de la Web 3.0. (Rudman & Bruwer, 2016; Morris, 2011), educación 3.0 (Martí, 2016, Galán, 2016) e incluso e-learning 3.0. (Wee-

Jing et al., 2021; Hussain, 2012). En concreto, la educación 3.0 desdibuja las líneas entre las concepciones tradicionales de la enseñanza y el aprendizaje virtual, tanto formal como informal, y pone el foco en el alumnado no como consumidor sino como prosumidor que se involucre activamente en la elaboración del contenido, llegando a producir conocimiento (García-Pérez, et al., 2015).

Consecuentemente, comienzan también a emerger nuevas tendencias pedagógicas emergentes (gamificación, aprendizaje-servicio, aprendizaje basado en proyectos, *flipped learning*...) que se enriquecen de las Tecnologías de las Relaciones, de la Información y las Comunicaciones (en adelante, TRIC) para promover la apertura del conocimiento (Texeira et al., 2017).

Si bien, consideramos importante diferenciar entre enfoque, entorno, metodología y recursos. Se entiende por enfoque educativo a “aquella impronta que busca justificar los elementos educativos y determinar cuáles son aplicables a cada escenario en particular” (Perilla Granados, 2016, p. 27). En cambio, el entorno de aprendizaje haría alusión precisamente a esos escenarios que se describen como “las diversas ubicaciones físicas, contextos y culturas en los que los estudiantes aprenden” (Great Schools Partnership, 2013). Es entonces, cuando entran en juego dos nuevos conceptos “métodos de enseñanza” y “métodos de aprendizaje” que, aunque a menudo se usan de manera indiscriminada, el primero hace referencia al proceso organizativo que, comprende técnicas, secuencia de acciones y actividades, del proceso de enseñanza-aprendizaje por el docente para transmitir adecuadamente los contenidos educativos a fin de que el estudiante los asimile y logre los objetivos marcados (Alcoba, 2012; Reyes y Pairo, 2009). En cambio, el segundo pone el foco en el estudiante y a la planificación que hace de su aprendizaje para la asimilación del conocimiento y adaptarse a las condiciones cambiantes del medio que lo rodea, lo cual puede originar cambios en su conducta e inferir en los futuros métodos empleados para seleccionar y fijar los aprendizajes (Navarro y Matos, 2017).

1.1.1. Entornos de aprendizaje

Estos nuevos entornos de aprendizaje adoptan un enfoque de competencia práctica en el que se interactúa con recursos electrónicos a fin de desarrollar habilidades y

competencias en los estudiantes, adaptándose a los cambios constantes que se producen en la sociedad, y consolidándose como un sistema dinámico en constante evolución (Ilyashenko et al., 2019). Ejemplo de ello son las múltiples experiencias educativas (Andriah & Faizal, 2021; Kizilcec et al., 2021; Seifert & Har-Paz, 2020; Sugiyanto et al., 2020) que se han desarrollado para fomentar la experimentación y la resolución de problemas educativos a través de dispositivos móviles con conexión a internet que permiten trabajar en un entorno colaborativo compartido en cualquier ubicación y momento (Sarrab & Aldabbas, 2012). Esto es lo que se conoce como aprendizaje móvil o *mobile learning*.

Así mismo, se ha encontrado otras investigaciones en las que se alude a entornos educativos inteligentes o *Smart educational environments* (Arrieya, 2018; Stoica et al., 2018; Štuikys, 2015), que apuestan por el diseño de experiencias de aprendizaje que se combinan el uso de dispositivos (por ejemplo, artefactos de inteligencia artificial, el Internet de las cosas...) y tecnologías inteligentes (computadora en la nube, big data...) que generan información del estudiante que permite mejorar los procesos de enseñanza a través de un aprendizaje personalizado en tiempo real, a través de diferentes escenarios de actividades y el uso de diferentes servicios o plataformas, que puede predecir las demandas del alumnado y facilitar un registro completo de la ruta de aprendizaje y de la evaluación del alumnado, proporcionando a éste último un *feedback* inmediato y la posibilidad de vivir una experiencia inmersiva entornos de aprendizaje enriquecidos con tecnología (Gros, 2016; Zhu et al., 2016).

Otro nuevo entorno de aprendizaje que está acaparando la atención de la comunidad educativa son los entornos personales de aprendizaje (en adelante, PLE), en inglés *personal learning environments*, que “se compone de todas las diferentes herramientas que utilizamos en nuestra vida diaria para el aprendizaje” (Attwell, 2007; p.4). Si bien, no debe ser confundidos con los entornos virtuales de aprendizaje (LMS), pues no se trata de un software para facilitar la gestión y administración de cursos a los docentes, sino de un sistema que ayuda al alumnado a gestionar su propio aprendizaje, desarrollando y gestionando sus propias ideas o contenidos con herramientas digitales o aplicaciones, a partir de la experiencia de aprendizaje, pudiendo establecer sus objetivos, ser compartido con otras personas e incluso comunicarse o relacionarse con otros individuos (Castaño, 2009). En este sentido, Gallego-Arrufat y Chaves (2014) aseguran que las personas cuentan en su PLE con diferentes herramientas digitales que van incorporando y

actualizando constantemente en base a sus necesidades o las experiencias en las que se ven inmersos no solo en entornos formales, sino también informales.

Para comprender más las implicaciones de este término, Hnezdilova y Barjadze (2022) aluden a sus tres componentes:

1. Personal: el estudiante que está aprendiendo de manera virtual establece sus objetivos y, en base a ellos, selecciona las herramientas de la web 2.0 que le permitan buscar y procesar la información que necesita, así como crear recursos para dar respuesta a la tarea que se les requiere.
2. Aprendizaje: éste se produce a través del desarrollo de la actividad educativa en un entorno virtual que se configura en torno a los objetivos fijados y que se utiliza como una estrategia o enfoque de la propia actividad.
3. Ambiente: es el espacio en el que se alcanzan los objetivos de aprendizaje y está determinado por todas aquellas condiciones que influyen en el individuo a la hora de desarrollar la actividad educativa.

Así mismo, los cambios tecnológicos también han supuesto un cambio para las comunidades de práctica que están conformadas por personas que comparten el interés en un determinado tema y que ponen en común su experiencia y conocimiento (Vásquez, 2011; Wenger et al., 2002). Con el surgimiento de las redes sociales e internet, las personas pueden identificar a otras personas que discuten o muestran gusto por sus temas de interés y crear redes de relaciones personales, se constituye así una comunidad que desarrolla un sentido de pertenencia compromiso basada en el respeto en un entorno virtual (Suárez y Gutiérrez, 2019; Sanz, 2010). De este modo, comienzan a surgir las llamadas comunidades de práctica virtual o comunidades de aprendizaje virtual, aunque se usa de manera indiscriminada, Arellanos (2019) señala que las primeras estarían ligadas al ámbito profesional y las segundas al ámbito educativo. Si bien, Wenger (1998) destaca que las comunidades de práctica se producen en todos los ámbitos y ofrece una nueva visión del aprendizaje, más allá del ámbito formal, estableciendo como una de sus premisas que la finalidad debe ser el aprendizaje. Rodríguez-Llera (2007) añade que las comunidades de práctica son grandes desconocidas, pese a estar presentes en muchos ámbitos y a que *“serían un aspecto clave a considerar para comprender los procesos y mecanismos de influencia educativa que se dan en contextos instructivos no formales e informales, e incluso dentro de las instituciones formales”* (p.12).

Incluso, en la clasificación que Riel y Polin (2004) realizan de las comunidades de aprendizaje, atendiendo a su finalidad, observamos como quedarían incluidas las comunidades de práctica:

1. Comunidades basadas en tareas: orientadas a la superación de tareas que requieren de un trabajo conjunto a lo largo de un periodo de tiempo.
2. Comunidades basadas en la práctica: las cuales surgen en torno a un campo de interés. Las personas participan voluntariamente en ese campo, por ejemplo: la educación, para desarrollar y compartir sus hallazgos, reuniéndose y debatiendo cómo mejorar la enseñanza a través de la introducción de nuevos métodos o materiales. Además, comparten objetivos y adquieren una mayor responsabilidad social, comprometiéndose a aprender de la experiencia de otros miembros de la comunidad más experimentados y a seguir aprendiendo para aportar conocimiento a la misma. Por ello, iría más allá de realizar una tarea.
3. Comunidades basadas en el conocimiento: basadas en la “construcción, uso, reconstrucción y reutilización” (p. 14) del conocimiento para comprender un fenómeno y promover el conocimiento colectivo, el cual debe ir adaptándose continuamente a las nuevas condiciones.

Así, en el ámbito de las investigaciones académicas comenzamos a identificar experiencias dentro de comunidades de aprendizaje virtuales orientadas a la mejora de la calidad educativa, a la construcción de una ciudadanía activa y participativa en la sociedad digital e, incluso, a la disminución del fracaso escolar (Domínguez, 2017; García-Yeste et al., 2013).

1.2. Recursos educativos digitales innovadores.

1.2.1. Recursos Educativos Abiertos.

La difusión y uso de los recursos de la web 2.0 ha dado lugar también al uso de nuevos acrónimos tales como Objetos de Aprendizaje (OA), Recursos Educativos Abiertos (REA) o Cursos Masivos Abiertos Online (MOOC) (Johnson et al., 2015). En esta línea, Tuomi (2013), señala que el desarrollo de softwares de código abierto, tales como Linux, han impulsado a los REA.

En concreto, el término de REA fue acuñado por primera vez en 2002 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -UNESCO- (Santos-Hermosa et al., 2012) para hacer alusión a cualquier materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación o software, independientemente de su soporte, que sean publicados con una licencia de propiedad intelectual abierta y un propósito pedagógico que permita que, de forma gratuita, sean plenamente accesibles, tanto para el profesorado como alumnado, y estén disponibles para ser modificados en base a las necesidades del alumnado y puedan ser redistribuidos por terceros respetando los derechos de licencia (Avila-Garzon, 2018; UNESCO, 2015; Atenas & Havemann, 2014; Khanna & Basak, 2013; Atkins et al., 2007). McGreal et al. (2013) destacan su importancia para construir redes de aprendizaje ubicuas y además, Llamas y Mikic (2014) ponen en valor que sean puedan ser compartidos y revisados, puesto que este hecho repercute positivamente en su calidad. Por otro lado, Geith y Vignare (2008) sostienen que su combinación con el aprendizaje en línea garantiza la disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad del aprendizaje.

A menudo este término se confunde erróneamente con otros como aprendizaje online, e-learning o aprendizaje abierto, si bien los REA, como hemos señalado anteriormente, no necesariamente hacen referencia al aprendizaje online, puesto que pueden ser recurso impresos y además, tienen en cuenta aspectos como la evaluación o el conocimiento previo del alumnado (Santos-Hermosa et al., 2012). Por ello, los REA pueden ser empleados tanto en entornos de aprendizaje virtuales como en los tradicionales para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje (Llamas & Mikic, 2014).

Algunos autores llegan incluso a realizar una clasificación de los mismos. En relación a la finalidad de empleo de los recursos, Cacheiro (2011) discrimina entre recursos de información (bases de datos, plataformas musicales, webgrafías...), de colaboración (blogs, webinar...) y de aprendizaje (tutoriales, cuestionarios, actividades virtuales, recursos educativos digitales...). En cambio, desde una perspectiva económica, Tuomi (2013) distingue entre los gratuitos (REA 1), gratuitos y de código abierto para que pueden ser utilizados por otras personas (REA 2), recursos que pueden ser personalizados para agregarles valor (REA 3) y, por último, recursos que una vez modificados pueden ser redistribuidos fomentando de ese modo una construcción colectiva del conocimiento (REA 4).

Más allá de su posible clasificación, conviene aclarar que los REA se encuentran alojados en repositorios de acceso abierto y a priori, son sometidos a evaluación por otros docentes, organismos públicos o privados e incluso pares académicos ajenos a la institución (Tenorio et al., 2018; Hidalgo et al., 2016). Si bien, son escasas las investigaciones a nivel internacional, atendiendo a las principales bases de datos, que presentan rúbricas o instrumentos de evaluación validados o que ofrecen resultados derivados de la evaluación de una muestra de REA. De hecho, pese a que Avila-Garzon (2018) sostiene que los REA se encuentran accesibles para todo el alumnado, Bartolomé et al. (2018) instan a la comunidad educativa a reflexionar acerca del papel que adquiere la tecnología en la solución de problemas educativos a fin de que sus beneficios sean constatados y no se conviertan en una mera ilusión. De ahí, la importancia de analizar los REA con la finalidad de compartir los resultados.

Atendiendo a los criterios necesarios para evaluar un REA, Molina (2010) señala que se debe valorar la calidad del contenido, los objetivos de aprendizaje, las posibilidades de *feedback*, la motivación, la efectividad del recurso, la usabilidad, la reusabilidad, la accesibilidad, así como determinar si la propiedad intelectual y el copyright aparecen claramente indicados. Adame (2019), coincide en que también se tienen que tener en consideración mayoritariamente los aspectos señalados anteriormente, si bien especifica que se ha de valorar la correspondencia del contenido con el objetivo o competencia, la adaptación, el diseño y presentación, así como la interacción con el REA. Si bien, para medir la calidad de los REA deben considerarse otros aspectos hasta ahora no señalados, como son la “la filosofía educativa, el equipo docente, los materiales didácticos, los métodos y enfoques de enseñanza, así como la gestión y evaluación docente” (Long & Håklev, 2012, p.2).

No obstante, diversos estudios ponen de manifiesto que aún persisten ciertos desafíos en materia de inclusión educativa en el diseño de estos recursos, algunos como los que se emplean en los cursos en línea y en las plataformas de formación online, pues no siempre, son diseñados atendiendo a la diversidad del alumnado y por ello, llegan a ser, en ocasiones, inaccesibles para algunos sectores de la población (Baldiris et al., 2017; Fitzpatrick et al., 2017; Burgstahler et al., 2004). De hecho, Da Rosa y Motz (2016) y Bolaños (2012), tras analizar repositorios de REA iberoamericanos y catalanes, sostienen que los recursos no se adhieren a los principios de accesibilidad recogidos por la WCAG 2.0. al detectar, entre otras cuestiones, la falta de alternativas textuales o la ausencia de

enlaces webs. Un aspecto muy preocupante, pues las carencias de accesibilidad de los REA pueden contribuir a la perpetuación de las desigualdades sociales, al excluir a determinados colectivos y dificultar la educación en países en desarrollo (Dinevski, 2008).

Para la creación de REA accesibles e inclusivos, tomando en consideración la WCAG 2.1 y la lista de comprobación del DUA actualizada por el CAST (2018), Monsalve et al. (2018) recogen una serie de recomendaciones a tener en cuenta, como son proporcionar la información en diferentes formatos, incluir alternativas no visuales y alternativas para la información auditiva y el vocabulario clave, tener en cuenta los conocimientos previos para establecer relaciones entre los nuevos aprendizajes y los anteriormente adquiridos, destacar la información valiosa, incluir la opción de ayuda y proporcionar *feedback*, proporcionar diferentes opciones para buscar información y poder redactarla. En esta línea, Pittman & Heiselt (2014) sostienen que es necesario más investigación en torno a las posibilidades que ofrece el DUA para hacer frente a los desafíos de accesibilidad de los REA, especialmente, a los que se enfrenta el alumnado en contextos formativos virtuales.

1.2.2. Herramientas tecnológicas emergentes.

Así mismo, incursionan en el contexto académico herramientas digitales como redes sociales, realidad aumentada, realidad virtual, modelado 3D, programación, inteligencia artificial, metaverso, videojuegos educativos, etc. con gran potencial educativo que se van introduciendo en las metodologías de enseñanza más actuales y que fomentan la adquisición, imitación, experimentación, participación y descubrimiento por parte del alumnado (Qurat-ul-Ain et al., 2019; Malik & Agarwal, 2012; Pontes et al., 2012).

En este sentido, la Inteligencia Artificial (I.A.) ha comenzado a irrumpir en diferentes sectores, entre los que se encuentra la educación y empieza a ser percibida como una aliada a la hora de afrontar los nuevos desafíos educativos, puesto que facilita la personalización de los aprendizajes a través de la predicción del rendimiento del alumnado (UNESCO, 2021; Matovelle et al., 2020; Sekeroglu et al., 2019; Hutchins, 2017). Por ello, en la literatura encontramos experiencias con *chatbots* que permiten controlar el progreso del alumnado y ofrecerles apoyo (Wang et al., 2018; Yang, 2018; Kaklauskas,

2015); *machine learning* para desarrollar experiencias de aprendizaje virtual o actividades (Rodríguez-García et al., 2021; Sánchez-Vila y Lama, 2007).

De igual modo, debido a su alta popularidad social (Newzoo, 2022), los videojuegos han comenzado a ser introducidos en el proceso de aprendizaje-aprendizaje (Holbert & Wilensky, 2018) y los equipos de investigación comienzan a analizar su impacto en este área (Nuñez et al., 2020). Entre sus ventajas, los estudios apuntan a su alta interactividad, función evaluadora, oferta de *feedback*, aspectos motivacionales y captación de atención, aprendizaje colaborativo, contrarresto de estereotipos de género y presencia de desafíos (Forni, 2019; Serrano et al., 2014; Torrente et al., 2008). Así mismo, diversos autores (Gordillo et al., 2021; De Lope et al., 2017; Dodlinger, 2007) ponen en valor la posibilidad de personalizar los aprendizajes a las características del alumnado, a través del diseño de videojuegos educativos por parte del profesorado o instituciones educativas que facilitaría, a su vez, el control sobre los contenidos y elementos del videojuego (narrativa, objetivos, personajes, diálogos...).

En esta misma línea, la Realidad Aumentada (RA) se ha revelado como una herramienta de interés para la sociedad y son numerosas las publicaciones que ponen su foco en ella (Sáez et al., 2019; Dave et al., 2018; Pellas et al., 2018; Toledo y Sánchez, 2017). Se trata de una interfaz virtual que permite al alumnado visualizar objetos o entornos virtuales en tres dimensiones superpuestos en un escenario real, pudiendo explorar e interactuar con dichos objetos a través de un dispositivo tecnológico para implicarlos activamente en su propio aprendizaje (Elmqaddem, 2019; Quintero et al., 2019). La versatilidad de esta herramienta permite su uso para abordar la enseñanza de diferentes materias, así como para dar respuesta a las necesidades del alumnado en el contexto educativo (Soogund & Helen, 2019; Ioannou & Constantinou, 2018; Nazaruddin & Efendi, 2018; Ramírez et al., 2018; Almutairi & Al-Megren, 2017).

El uso de estas herramientas digitales contribuiría a la mejora de la enseñanza (Schrader et al., 2017), desarrollo de la alfabetización digital del profesorado (Baterna et al., 2010) y a la consecución del cuarto objetivo de desarrollo sostenible (en adelante, ODS) propuesto por la ONU (2015) orientado al logro de una educación inclusiva.

CAPÍTULO 2

HORIZONTES EDUCATIVOS Y LEGISLATIVOS PARA EL DESARROLLO DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL DEL ALUMNADO

2.1. Alfabetización digital.

Las transformaciones sociales a nivel económico y laboral, en las comunicaciones y establecimiento de relaciones entre la ciudadanía, en el ocio, así como la producción y difusión de la información, que ha supuesto la introducción de la cultura digital en la vida de las personas, también han propiciado, como hemos señalado anteriormente, cambios educativos que demandan nuevas competencias a todos los agentes educativos y responsables de políticas educativas. En concreto, el profesorado debe desarrollar competencias que le permitan ofrecer oportunidades de aprendizaje tanto en entornos virtuales como físicos, sabiendo adaptarse a cada contexto y, en base a ello, también configurar los recursos, las actividades, la comunicación con el alumnado, etc. para hacer frente de manera exitosa a los nuevos retos educativos que se plantean tanto en contextos de educación formal como informal.

Lo que pretendemos evidenciar ahora es precisamente la importancia del desarrollo de la alfabetización digital del profesorado como requisito indispensable para que puedan facilitar a todos sus aprendices la construcción de su propio itinerario de aprendizaje en base a sus intereses o motivaciones, propiciando que todo el alumnado tenga las mismas oportunidades de acceder a los contenidos educativos a través de las experiencias y recursos seleccionados o diseñados para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y allanar también el camino para el desarrollo de la alfabetización digital del alumnado. Cabe destacar que el término “alfabetización digital” fue inicialmente empleado por Gilster (1997), considerado como uno de los primeros aportes teóricos de este concepto (Sánchez-Pizarro, 2011), para referirse al conocimiento del uso y comprensión de la información en cualquier formato a través del ordenador. Desde entonces el término ha ido evolucionando y adoptando nuevos matices paralelamente a la aparición e implantación de nuevos modelos educativos apoyados en el uso de las tecnologías educativas en los procesos de enseñanza (George y Avello, 2021).

De este modo, en la actualidad la alfabetización digital es entendida como el conjunto de habilidades, tanto técnicas como cognitivas, requeridas por la ciudadanía del siglo XXI, para hacer un uso eficiente de las tecnologías emergentes para realizar tareas como la localización y selección crítica de la información, la construcción y difusión de nuevo conocimiento, la gestión, diseño y evaluación de recursos digitales, la interacción respetuosa con otras personas a través de entornos virtuales, la protección de la privacidad personal e identidad digital, así como, apoyar el logro de objetivos que pueden impactar en su propio desarrollo personal y el de su país, al contribuir a la construcción de una sociedad informada y abrir nuevas vías de desarrollo económico (Reddy et al., 2020; Spante et al., 2018; Fu, 2013; Aleke et al., 2011; Martin, 2006).

A pesar de no existir un acuerdo acerca de qué habilidades quedarían comprendidas dentro de la alfabetización digital (Biezā, 2020), Area y Pessoa (2012; pp.18-19) apuntan a la construcción de un modelo educativo que fomente la alfabetización digital a través del desarrollo de la *competencia instrumental* en alusión al uso, entendido como el empleo, y al dominio, entendido como poseer un amplio conocimiento sobre el tema, de las tecnologías (hardware, software o programas informáticos); *competencia cognitivo-intelectual* referida a la adquisición de conocimientos y habilidades que permitan al alumnado buscar, seleccionar, analizar, interpretar y reconstruir personalmente la información; *competencia socio-comunicacional* entendida como el desarrollo de un conjunto de habilidades ligadas a la creación de producciones en diversos lenguajes y soportes, así como a la adquisición y desarrollo de normas comportamentales; *competencia axiológica* que alude a las implicaciones ideológicas, culturales, políticas y valores éticos en relación al uso de las tecnologías y de la información; y, por último, la *competencia emocional* que tiene que ver con el conjunto de afectos, sentimientos y pulsiones emocionales provocadas por la experiencia en los entornos digitales.

No obstante, ante la falta de acuerdo en la comunidad científica sobre las habilidades que engloba la alfabetización digital. Se establece una propuesta de dimensiones teóricas a partir de los trabajos de van Deursen (2010), Area y Pessoa (2012), Rodríguez e Igartua (2016), referentes todos ellos en la materia objeto de estudio, se establece una propuesta de dimensiones teóricas basadas en las habilidades requeridas por la sociedad actual que se recoge en la siguiente figura.

Figura 1

Habilidades que engloba la alfabetización digital



Nota: Elaboración propia.

Por otro lado, resulta importante aclarar que en la literatura científica a menudo se utiliza de manera indistinta los términos alfabetización digital y competencia digital, pese a que hay quienes (Wuyckens et al., 2022; Spante et al., 2018; Gallardo-Echenique et al. 2015) apuntan a que existen diferencias entre el significado de ambos términos y por ende, no pueden ser considerados sinónimos. Un hecho que conduce a una inconsistencia teórica y práctica en ambos conceptos (Peart, Gutiérrez-Esteban y Cubo, 2020; Reis et al., 2019). Si bien, Martín y Grudziecki (2015) afirman que la competencia digital sería el primer nivel a alcanzar en el desarrollo de la alfabetización digital y englobaría las habilidades, actitudes y conceptos. En cambio, el segundo nivel “uso digital” haría alusión al aprovechamiento de la competencia digital para poder solventar problemas o tareas, pudiendo considerar alfabetizada digitalmente a la persona. Por el último el tercer nivel

“transformación digital” añade dos componentes: innovación y creatividad. En este caso, la persona o el grupo a través del uso de la tecnología propicia un cambio en su área de interés.

A este respecto, se observa una mayor predisposición por el empleo del término de alfabetización digital en las investigaciones internacionales (Mufaridah et al., 2022; Reddy et al., 2022; Tinmaz et al., 2022) así como en los organismos internacionales, mientras que en el contexto europeo predomina el término de competencia digital, tanto en los documentos políticos (Vuorikari et al., 2022; INTEF, 2017) como en el ámbito de la investigación (Gutiérrez-Castillo et al., 2023; Torres & Saldanha, 2022; Cabero-Almenara et al., 2021). A fin de esclarecer el significado del término, el INTEF (2017; p. 12) define la competencia digital como el “uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de información y comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el tiempo libre, la inclusión y la participación en la sociedad”.

Cabe destacar que aunque no existe un marco de referencia concreto para el abordaje de la alfabetización digital del alumnado, no sucede lo mismo con el profesorado, la Unión Europea elaboró en 2013 el Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía (DIGCOMP) que detalla las áreas de la competencia digital que todos los ciudadanos han de desarrollar. Este marco se ha ido ampliando y actualizando a lo largo de los años y en 2022, se ha publicado su última versión DIGCOMP 2.2. que identifica las siguientes dimensiones de la competencia digital:

1. **Alfabetización informacional y de datos:** la ciudadanía debe ser capaz de acceder, navegar y buscar información, a través del desarrollo de estrategias de búsqueda personales, en entornos digitales. Así mismo, ha de ser capaz de analizar, comparar y evaluar críticamente tanto la información como la fuente de la que procede. Otro aspecto importante sería la posterior almacenaje y organización de la información en un entorno digital estructurado, así como la recuperación de la información.
2. **Comunicación y colaboración:** la persona debe interactuar con diferentes tecnologías digitales y ser capaz de elegir el medio de comunicación más adecuado en base a su finalidad o contexto. Por otro lado, la ciudadanía debe participar activamente y de forma responsable, adaptando una estrategia de

comunicación adecuada, manteniendo un comportamiento respetuoso y siendo conscientes de la diversidad en la sociedad digital y acceder a los servicios digitales públicos. Es importante que todas las personas gestionen su identidad en el entorno digital y se protejan adecuadamente en los entornos digitales. De igual modo, es importante que compartan información con otros usuarios a través de canales digitales, respetando la autoría de la fuente original y evitando difundir informaciones no verídicas. En este sentido, la colaboración, co-construcción y co-creación con otros usuarios haciendo uso de herramientas digitales también es muy relevante.

3. **Creación de contenidos digitales:** la ciudadanía para expresarse ha de poder crear y editar contenidos digitales, simples o avanzados, en diversos formatos bien definidos seleccionando la herramienta digital más adecuada. Así mismo, deben conocer cómo pueden integrar nueva información en un recurso e incluso modificarlo para contribuir a crear nuevo conocimiento. De igual modo, deben respetar y aplicar licencias de derechos de autor a sus contenidos. Otro aspecto a considerar es la programación, deben aprender a usar un lenguaje de programación y ser capaces de desarrollar programas para dar solución a un problema determinado. Se incluye también el desarrollo de sistemas de Inteligencia Artificial.
4. **Seguridad:** el usuario debe velar por la protección de sus dispositivos y ser consciente de los peligros asociados a su participación en entornos digitales para poder adoptar medidas adecuadas de protección y privacidad de sus datos personales y de los de los demás. Así mismo, deben evitar amenazas a su bienestar, tanto físico como emocional, en estos entornos virtuales y proteger a otras personas de posibles peligros, respetando la diversidad social. Otro aspecto a considerar es el respeto y la protección del medio ambiente, contemplando el impacto que el uso de las tecnologías tiene en el mismo para poder reducirlo.
5. **Resolución de problemas:** Identificar problemas técnicos o conceptuales, derivados del uso de las tecnologías o de los entornos digitales, para poder ofrecer una solución a los mismos. Así mismo, la ciudadanía debe ser capaz de evaluar sus propias necesidades y en base a ellas, seleccionar la herramienta digital óptima para suplirlas e incluso personalizar los entornos

digitales en los que participan. Por otro lado, deben plantearse cómo pueden llegar a usar la tecnología para innovar y generar nuevos productos. De igual modo, el ciudadano debe preocuparse de mejorar y actualizar su competencia digital para mantenerse al día de los avances tecnológicos e incluso ser capaces de apoyar a otras personas en esta tarea.

Pese a la integración de las tecnologías en la sociedad y a su incipiente interés tanto en el ámbito académico como gubernamental, la realidad es que la alfabetización digital aún no ha sido desarrollada por todas las personas debido a condiciones de desigualdad en el acceso y apropiación de las TRIC que dificultan que ciertos sectores poblacionales puedan participar plenamente en la sociedad digital (Alva, 2015), esto es lo que se conoce como brecha digital. Precisamente para facilitar la integración del individuo en ámbitos tan relevantes como son la educación o el mercado nacional, es necesario que las instituciones educativas apuesten por el desarrollo de la alfabetización digital del alumnado y actúen como un agente de prevención de la brecha digital (Esteban-Moreno, 2017; Gutiérrez-Esteban, 2016; Travieso y Planella, 2008).

De modo que los profesionales de la educación e investigadores de esta área deben centrar sus acciones en propiciar el desarrollo de experiencias educativas que permitan al alumnado adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para desenvolverse con éxito en el ámbito digital, al mismo tiempo que van forjando su propia identidad digital y pueden irse estableciendo como ciudadanos autónomos, cultos y democráticos en la red (Lenkaitis, 2020; Gallardo-Echenique et al., 2015). Así mismo, las instituciones gubernamentales deben favorecer el desarrollo de estas propuestas y plantear la alfabetización digital como uno de los retos políticos más relevantes, a fin de dar respuesta a las necesidades del alumnado, acabar con las desigualdades y garantizar la equidad de oportunidades en el acceso a las tecnologías, así como hacer frente a los retos asociados a su uso en la formación de la ciudadanía (Céspedes y Ballesta, 2018; Freitas y Paredes, 2018; Guzmán et al., 2018; Román y Serrano, 2018; Waliño et al., 2018).

A este respecto, es importante que desde el ámbito educativo no se caiga en asunciones erróneas ligadas a la disposición innata de la juventud hacia el uso de las TRIC y el desarrollo de estas habilidades en contextos no académicos y al margen de personas adultas (Breakstone et al., 2018; Fueyo et al., 2018). Así mismo, es necesario que surjan propuestas prácticas de alfabetización digital que abarquen todas las etapas educativas desde Educación Infantil a la Universidad, que impulsen el desarrollo de las habilidades

ligadas a la alfabetización digital y al pensamiento crítico del alumnado en relación a las informaciones a las que tienen acceso a través de diversos medios digitales como las redes sociales, la televisión o las páginas web (Gordillo et al, 2021; Douglas & Compartir, 2019; Hart, 2018; Scharrer & Ramasubramanian, 2015). En este sentido, Becker (2018) señala la necesidad de abordar conjuntamente la alfabetización digital e informacional. En definitiva, se trata de ofrecer herramientas al alumnado para que sean capaces de evaluar la fiabilidad de la información y prepararlos para el nuevo panorama que se presenta en la era digital (Breakstone et al., 2018; Gutiérrez-Martín y Torrego, 2018).

De igual modo, resulta importante ofrecer al resto de agentes educativos (familias, profesorado...) las herramientas necesarias para poder seleccionar de forma crítica los medios tecnológicos que apoyen los procesos educativos, diseñar estrategias para integrar nuevas herramientas y recursos digitales en el aula y desarrollar su propia alfabetización digital, pues el currículo educativo recoge el tratamiento de la alfabetización digital como un requerimiento necesario en la formación de los niños y niñas (Kazakoff, 2014; *National Association for the Education of Young Children*, 2012). Relacionado con lo anteriormente expuesto, algunas investigaciones resaltan la importancia de considerar la formación del profesorado en materia de alfabetización digital, atendiendo tanto a sus experiencias académicas previas como personales, pues influye en el desarrollo de planes de alfabetización digital en los centros educativos (Ata & Yildirim, 2019; Gne & Bahivan, 2018; García-Martín & García-Sánchez, 2017; Borthwick & Hansen, 2017). Estas acciones cobran mayor importancia, dado que como señalan diversos estudios (Liza & Andriyanti, 2020; Eryansyah et al., 2019; Perdana et al., 2019) el nivel de alfabetización digital tanto del profesorado como del alumnado no se ajusta a los requerimientos actuales.

2.2. Estrategias internacionales para el desarrollo de la alfabetización digital.

Otro aspecto relevante a analizar es el panorama político internacional y nacional en materia de alfabetización digital para comprender mejor los procesos desarrollados, a través de los acuerdos y acciones políticas que se han propulsado desde finales del S.XX, para promover el desarrollo de las habilidades que requieren los ciudadanos de una nueva era marcada por la digitalización y globalización.

La UNESCO (1990) en la *Declaración Mundial sobre Educación para Todos*, documento que recoge los acuerdos de la Conferencia Mundial de Jomtien, recoge entre sus objetivos (objetivo 1.4, artículo 26), el término tecnologías educativas, poniendo en valor su uso para mejorar la calidad de la educación y señalando que es necesario introducir las tecnologías adecuadas en el ámbito educativo, así como contar con profesionales o formar a docentes para que puedan trabajar con ellas adecuadamente. Así mismo, hacen hincapié en que los países revisen su capacidad tecnología en base a sus recursos y necesidades educativas, pues los cambios tecnológicos se van produciendo rápidamente.

Años más tarde, el Consejo Europeo publica el informe “*Europe and the Global Information Society*” (1995) que tiene como fin plantear un plan de acción para que Europa pueda aprovecharse del progreso que traía consigo la sociedad de la información y formar parte activa de ella. En este sentido, se señala como un elemento clave “preparar a los europeos para el advenimiento de la sociedad de la información es una tarea prioritaria. La educación, la formación y la promoción desempeñarán necesariamente un papel fundamental” (p.6). Adquiriendo así la educación, un papel relevante dentro de esta transformación social, debiendo repensar sus actuaciones para garantizar que el alumnado europeo llegue, entre otras cuestiones, a dominar habilidades tecnológicas para aprovechar las nuevas oportunidades laborales, de entretenimiento y comunicación. Llega incluso a mencionar la enseñanza a distancia. Si bien, previamente son necesarias la adopción de medidas políticas que faciliten que todas estas cuestiones puedan ser llevadas a cabo.

Dos años después, la UNESCO (1996) publica el Informe de la Comisión Internacional sobre la *Educación del Siglo XXI*, presidido por Jacques Delors, a través del cual, conscientes de la nueva realidad social y su influencia en la orientación de la educación, se hace hincapié en la necesidad de disponer y difundir las tecnologías de la información en todos los países para no generar desigualdades y propiciar una educación de calidad. Así mismo, ese subraya la necesidad de reflexionar sobre la formación continua del personal docente, la mejora de la enseñanza a distancia y la educación a lo largo de la vida, la puesta en marcha de programas de difusión de las tecnologías, así como la creación de un observatorio UNESCO que evalúe la evaluación y repercusión de las tecnologías en diversos ámbitos, entre los que se encontraría la educación.

Posteriormente, en 1999, la Comisión Europea lanza la iniciativa "*eEurope - Una Sociedad de la Información para todos*", cuyo objetivo es "acelerar la implantación de las tecnologías digitales en toda Europa y garantizar que todos los europeos tengan los conocimientos necesarios para utilizarlas" (Comisión Europea, 2000; p.3). Tema que es ampliamente debatido por el Consejo Europeo en la reunión que celebra en Lisboa en el año 2000 para enfrentar los cambios y retos en materia económica que se presentan. En las conclusiones de la presidencia, concretamente en los artículos 25 y 26, se recoge que los sistemas educativos deben adaptarse a las nuevas demandas de la sociedad y ofrecer oportunidades formativas que promuevan el desarrollo de nuevas competencias básicas y en particular, las ligadas a las tecnologías de la información. En este sentido, las escuelas deben contar con acceso a internet y ser accesibles para todo el alumnado. Así mismo, considera necesario un marco europeo que regule la formación en materia de las tecnologías de la información.

En abril de ese mismo año, la UNESCO organiza el Foro Mundial sobre la Educación en Dakar (Senegal) y con el acuerdo todos los agentes asistentes, se aprobó el *Marco de Acción de Dakar* a través del cual todos los Gobiernos y asociaciones representadas se comprometen a aprovechar las TIC para garantizar que todas las personas tengan acceso a la educación. Si bien, destaca como amenaza las desigualdades y marginaciones que pueden generarse en el acceso a las tecnologías. Así mismo, destaca la importancia de contar tanto con recursos asequibles repartidos equitativamente, como con programas de alfabetización para docentes en el uso de tecnologías a fin de que puedan promover actividades y utilizar metodologías participativas que favorezcan la reducción de estas desigualdades. Para ello, señala también que el profesorado debe comprender la diversidad del alumnado y diseñar entornos de enseñanza que resulten estimulantes y fomenten la participación del alumnado. De este modo, una vez más, busca contribuir al logro del objetivo de la educación para todos. Por todo ello, los Gobiernos deben establecer políticas claras en torno a la incorporación de las TIC y a la evaluación de experiencias desarrolladas con estas. De este modo, la UNESCO comienza a integrar el conocimiento y desarrollo de habilidades tecnológicas para la alfabetización del alumnado.

En 2001, el Consejo Europeo elabora un nuevo plan de acción "*eEurope 2002- Impacto y prioridades*", incluido dentro del marco de la estrategia de Lisboa, que solicita un

esfuerzo aún mayor por parte de las instituciones educativas para poder integrar el uso de las TIC, a través de nuevos métodos de enseñanza, en el proceso de aprendizaje, a fin de que la toda la juventud europea acceda plenamente a la era digital. Así mismo, el profesorado debe recibir formación en tecnologías digitales. Por primera vez, hablan de “establecer un certificado europeo de competencias básicas en tecnologías de la información” (p.1). Un año después, proponen el plan “*eEurope 2005*” que recoge entre sus objetivos a alcanzar antes de 2005, el desarrollo de servicios de aprendizaje electrónico (e-learning) para lo cual es fundamental establecer acciones que aseguren la conectividad de los europeos (Lombardo y Sáiz, 2005).

Siguiendo la línea del Marco de Acción de Dakar, la asamblea general de Naciones Unidas en la *Resolución 56/116 de 18 de enero de 2002*, proclama el *Decenio de las Naciones Unidas de la Alfabetización* a partir del 1 de enero de 2003. El plan de Acción Internacional para el Decenio, fue presentado y aprobado meses después por la UNESCO en la Asamblea General el 17 de octubre de 2002, y recoge entre las áreas claves de acción, dentro del marco político, la necesidad de, entre otras cuestiones, ampliar el acceso a los medios de comunicación y TIC. De igual modo, en el área “modalidad del programa” proponen el desarrollo de programas que promuevan la alfabetización del alumnado en cualquier etapa educativa, así como de las familias y otras personas adultas, abordando para ello la educación continua, quedando aquí incluida la “alfabetización en tecnología de la información y la comunicación” (p.6), y, por otro lado, la “alfabetización informacional, incluida la alfabetización mediática” (p.6).

En 2003 y 2005 tuvo lugar la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, organizada por la ONU, y en ella se reconoce el impacto de las TIC en los diferentes ámbitos y su potencial para el desarrollo de la sociedad y la mejora de la calidad de vida de todas las personas. Si bien, reconocen que las tecnologías no se encuentran distribuidas equitativamente entre todos los países o incluso algunos sectores poblacionales (mujeres, personas con discapacidad, refugiados...) y aluden a su compromiso para reducir la brecha digital y propiciar la igualdad. De igual modo, reconocen a la juventud como el futuro de la Sociedad de la Información. Por ello, destacan que deben fomentarse sus capacidades para que aprovechen las oportunidades que les brindan las tecnologías. En torno a estas cuestiones

establecen sus fundamentos:

“Ampliar el acceso a la infraestructura y las TIC, así como a la información y al conocimiento; fomentar la capacidad; reforzar la confianza y la seguridad en la utilización de las TIC; crear un entorno propicio a todos los niveles; desarrollar y ampliar las aplicaciones TIC; promover y respetar la diversidad cultural; reconocer el papel de los medios de comunicación; abordar las dimensiones éticas de la Sociedad de la Información; y alentar la cooperación internacional y regional.” (CMSI, 2003; p.1).

Posteriormente, la Comisión Europea, en 2004, publica el informe *“Education & Training 2010: The success of the Lisbon strategy hinges on urgent reforms”* que se encuadra dentro de la estrategia de Lisboa. En este informe, se vuelve a ratificar la necesidad de que, en los próximos años, los responsables políticos incluyan el desarrollo de las competencias y aptitudes en TIC en la educación obligatoria, a fin de contribuir al desarrollo integral del individuo y a su integración en la sociedad de la información. Dos años más tarde, diseñan el plan de acción i-2010 que es considerado el sucesor del programa e-Europe (Berumen, 2011), el cual recoge entre sus prioridades contribuir a disminuir la brecha digital antes de 2010.

Más tarde, en 2010, la Comisión Europea presenta la estrategia *“Europe 2020. A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth”*, donde evidencian que Europa se encuentra estructuralmente por detrás sus socios económicos por entre otras cuestiones un “uso insuficiente de las tecnologías de la información y la comunicación” (p.8) e insisten en que se han desarrollar acciones educativas que promuevan el desarrollo de las competencias claves. El año anterior, en el Consejo de 12 de mayo de 2009, establecen las bases de un nuevo marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación que se conocerá como ET2020. En este se afirma que la educación ha contribuido al desarrollo de los objetivos marcados en la estrategia de Lisboa y, por ello, deben seguir manteniendo los esfuerzos en este ámbito. Si bien, aún:

“se necesita un esfuerzo adicional para fomentar el aprendizaje de adultos y aumentar la calidad de los sistemas de orientación, así como para hacer el aprendizaje más atractivo en general, incluyendo nuevas formas de aprender y el empleo de nuevas tecnologías de enseñanza y aprendizaje” (p.3).

Ya en 2021, la Comisión Europea publica la “Resolution on a strategic framework for European cooperation in education and training towards the European Education Area and beyond (2021-2030)”, en la cual se señala que:

“Las tecnologías digitales desempeñan un papel importante a la hora de que los entornos de aprendizaje, los materiales didácticos y los métodos de enseñanza sean adaptables y adecuados para los distintos alumnos. Pueden promover una verdadera inclusión, siempre que se aborden paralelamente las cuestiones relativas a la brecha digital, tanto en términos de infraestructura como de competencias digitales” (p.5).

Destacando que para que el sistema educativo se adapte a las exigencias de la era digital, aún resulta necesario el planteamiento de acciones concretas que aborden el desarrollo de la competencia digital en todos los niveles y ámbitos educativos.

Así mismo, en 2022 se ha celebrado el último foro anual de seguimiento de la CMSI, tal y como viene sucediendo desde 2005. En esta ocasión, se ha celebrado en un formato híbrido (virtual y Ginebra) y lleva por tema: “las TIC para el bienestar, la inclusión y la resiliencia: cooperación de la CMSI para acelerar la consecución de los ODS”. En este foro se vuelve a recoger la necesidad de que las políticas apoyen el desarrollo de las habilidades digitales y el dominio de las tecnologías, adaptándose al marco digital global, pues priorizar el desarrollo de la alfabetización digital ayudará a reducir la brecha digital en el acceso a las tecnologías. Así mismo, entre las soluciones para impulsar una inclusión digital significativa, se encuentra incluir dentro de la formación docente la capacitación en habilidades tecnológicas y que, por ejemplo, las actividades educativas de acceso público sean co-diseñadas entre diferentes representantes de la comunidad educativa. Así mismo, se incluye la asociación entre escuelas, universidades y otros organismos como gobiernos locales.

Por tanto, se observa que los organismos internacionales aún están tratando de definir las estrategias más adecuadas para garantizar el acceso de cualquier ciudadano a las tecnologías con el objetivo de que puedan aprovecharse de sus potencialidades y desenvolverse seguramente en los nuevos escenarios digitales que presenta la era digital. En este sentido, la educación se presenta como una gran aliada para fomentar el desarrollo de la alfabetización digital del alumnado.

2.3. Estrategias nacionales en la última década para el desarrollo de la alfabetización digital.

El Consejo de Ministros de España aprobó en 2013 la *Agenda Digital para España* como una estrategia del Gobierno que reunía una serie de acciones encaminadas al desarrollo de la economía y sociedad digital española, a través de la gestión y uso de las TIC por los diferentes agentes sociales, para cumplir así con lo establecido por la *Agenda Digital para Europa 2010-2020*. Uno de los grandes objetivos que persigue esta agenda nacional es: “promover la inclusión y alfabetización digital y la formación de nuevos profesionales TIC” (p.4). Centrando el foco en la educación, el documento alude a los beneficios asociados a incluir las TIC¹ en este ámbito como: la personalización de los aprendizajes, la expansión del conocimiento, el acceso a recursos educativos de calidad, la oportunidad de seguir aprendiendo a lo largo de la vida o los cambios metodológicos que conducirían a una mejora de la calidad educativa. Destaca también el papel de las TIC en la formación del profesorado y plantea las siguientes líneas de actuación:

- “14. Establecimiento de estándares que garanticen la interoperabilidad entre los distintos sistemas de información utilizados en el Sistema Educativo Español
- 15. Utilización de entornos virtuales de aprendizaje para la aplicación de planes educativos específicos y para la extensión del concepto de aula en el tiempo y en el espacio
- 16. Establecimiento de los formatos que deberán ser soportados por las herramientas y sistemas de soporte al aprendizaje en el ámbito de los contenidos educativos digitales públicos.
- 17. Utilización de plataformas digitales y tecnológicas y de recursos didácticos de calidad compartidos por toda la comunidad educativa
- 18. Promoción del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las tareas de enseñanza y aprendizaje
- 19. Elaboración de un marco común de referencia de competencia digital docente
- 20. Dotación de acceso a las redes de banda ancha ultrarrápida en los centros

¹ Se alude al término TIC al ser empleado en la documentación oficial consultada. Si bien, en esta tesis doctoral se emplea el término TRIC al considerar que se ajusta mejor a los nuevos requerimientos sociales.

educativos.” (p.32).

En la posterior *Agenda España Digital 2025 para España*, presentada en 2020, se señala que la pandemia del COVID-19 ha propiciado un cambio en los métodos y contenidos educativos, pues la docencia se ha visto trasladada al entorno virtual y esto ha impulsado la digitalización de la educación. Sin embargo, también ha acrecentado la brecha digital y pone en peligro la digitalización educativa. A fin de solucionar esta problemática, este mismo año y encuadrado en el marco de esta agenda, el Gobierno lanza el programa “Educa en Digital” que dota de dispositivos, mediante préstamo, a los alumnos más vulnerables. También contempla otras líneas de actuación como la dotación de recursos educativos digitales, la capacitación docente en competencia digital y la aplicación de la Inteligencia Artificial para la personalización de la enseñanza.

El programa anteriormente mencionado es complementario al Plan de Digitalización y Competencias Digitales del Sistema Educativo (#DigEdu) para el periodo 2021-2027, propuesto por el Ministerio de Educación y Formación Profesional, a fin de concretar el *Plan de Acción de la Educación Digital 2021-2027* publicado por la Comisión Europea. Este plan tiene cuatro líneas de desarrollo:

- **Línea 1. Desarrollo de la Competencia Digital Educativa² (centros, docentes y alumnado):** La competencia digital de alumnado estará contemplada en todas las áreas del currículo educativo. En cambio, la del profesorado quedará regulada por el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (2022). A este respecto, el Ministerio cuenta también con la iniciativa NOOC INTEF con pequeños cursos encaminados a facilitar el desarrollo de la competencia digital docente. La competencia digital de los centros estaría ligada a la digitalización de la educación y se articulará en el Plan Digital del Centro.
- **Línea 2. Digitalización del Centro Educativo. Plan Digital de Centro:** a través de la dotación de recursos y medios digitales, así como la capacitación del profesorado. Algunas actuaciones que se han desarrollado dentro de esta

² Se alude al término Competencia Digital al ser empleado en la documentación oficial consultada. Si bien, en esta tesis doctoral se emplea el término Alfabetización Digital al englobar más destrezas de las consideradas por la Competencia Digital y, además, ser el concepto empleado por la comunidad científica internacional.

línea son Escuelas Conectadas; el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia; y El Programa de Cooperación Territorial (PCT) para la Digitalización del Ecosistema Educativo #EcoDigEdu.

- **Línea 3. Creación de Recursos educativos en formato digital:** El MEFP pone a disposición de la comunidad educativa repositorios que alojan diferentes tipos de recursos educativos digitales. Si bien, se comprometen a seguir creando y actualizando estos recursos y a colaborar con las comunidades autónomas.
- **Línea 4. Metodologías y competencias digitales avanzadas:** se consideran competencias digitales avanzadas a las “habilidades en pensamiento computacional e inteligencia artificial, así como la explotación de metodologías activas potenciadas a través del uso de las tecnologías digitales y de espacios de aprendizaje flexibles y personalizados a los centros educativos particulares” (p.1). En esta línea, se están llevando a cabo iniciativas, principalmente a través del INTEF, como el proyecto Aula del Futuro, el Programa Código Escuela 4.0., el proyecto europeo *eTwinning* y la Escuela de Pensamiento Computacional e Inteligencia Artificial, que ayuda al docente a implementar propuestas didácticas en el aula.

En 2022, se publica la *Agenda Digital España Digital 2026*, que en el eje 9 “competencias digitales” ratifica el reto que asume el Estado de, entre diversas cuestiones, reducir la brecha digital y finalizar el proceso de transformación digital de la educación para el año 2026. Si bien, se muestran optimistas tras las medidas adoptadas hasta ahora, como el *Plan Nacional de Competencias Digitales* o el *Plan Educa en Digital*, la financiación destinada a la digitalización de la educación y a la mejora de la competencia digital del profesorado, así como la publicación de los Reales Decretos que incorporan la competencia digital en los currículos de educación de todas las etapas educativas no universitarias.

CAPÍTULO 3

LA INCLUSIÓN COMO META EDUCATIVA: ALFABETIZACIÓN DIGITAL UNIVERSAL Y DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE

3.1. Atención a la diversidad y equidad en educación.

Desde la infancia, los seres humanos se caracterizan por presentar unas particularidades y necesidades únicas que les diferencian de sus iguales. Son seres diversos, pues su cerebro determina su modo de expresión, sus motivaciones, el modo de aprender... Estas diferencias deben ser contempladas por los sistemas educativos para que no se conviertan en un motivo de exclusión. Este es el motivo por el cual el sistema educativo se esfuerza por ajustar la acción educativa al aprendiz a través de la personalización del aprendizaje (contenidos, recursos, metodología de enseñanza...) considerando, desde un enfoque constructivista, las necesidades del alumnado al ponerle en el centro del aprendizaje y promoviendo propuestas de innovación educativa que conduzcan a un aprendizaje significativo y al desarrollo de las competencias recogidas en el currículo educativo a través de una formación integral para preparar a una ciudadanía ética, participativa, competitiva y responsable que contribuya al desarrollo social (Pallarès et al., 2018; Coll, 2017). Lo cual requiere a su vez una transformación profunda del proceso formativo, prestando especial atención tanto al currículo escolar como a la formación del profesorado, sin olvidar también la organización de los centros educativos, el uso de las TRIC y un cambio metodológico y de evaluación del alumnado; una cuestión que aún no está consolidada (Mengual et al., 2019). En este sentido, son diversos los autores (Marfil, 2021; Pajares, 2019) que señalan que las TRIC pueden ser implementadas en el ámbito escolar para atender las necesidades del alumnado y facilitar su aprendizaje, contribuyendo de este modo a la inclusión educativa.

No obstante, conviene señalar qué se entiende por educación inclusiva antes de profundizar en qué medidas puede adoptar el sistema educativo para garantizar su desarrollo. La educación es un proceso a través del cual el alumnado va adquiriendo conocimientos, a la vez que desarrolla actitudes y habilidades que le permiten ir tomando decisiones y comprometerse con el desarrollo de una actividad para ir superando los desafíos que se les van presentando (Tourrián, 2017). Si bien, este proceso puede presentar barreras, al no contemplar las diferentes situaciones personales (nivel

económico, enfermedades...) y la heterogeneidad del alumnado, que impidan a los educandos acceder y participar en el aprendizaje de manera equitativa (Ezekiel, 2022; Thi et al., 2022). A fin de evitar esas barreras, la educación o escuela inclusiva es un enfoque que apuesta por reforzar la educación para plantear respuestas a las necesidades del alumnado y asegurar su presencia y participación en los procesos de enseñanza, a través de un currículo flexible orientado a ofrecer oportunidades de aprendizaje en igualdad de condiciones y fomentar también el aprendizaje a lo largo de la vida (*lifelong learning*), para mejorar la calidad de enseñanza y promover el aprendizaje exitoso (Valencia & Hernández, 2017; Irasema (2016); Crisol et al., 2015).

Precisamente el término educación inclusiva fue empleado por primera vez en la Declaración de Salamanca (UNESCO, 1994), para reafirmar el derecho a la educación de todas las personas que aparece recogido en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (ONU, 1948) y plantear así la necesidad de revisar el sistema educativo para integrar a todas las personas en el mismo independientemente de sus características. Desde entonces, este concepto ha sido ampliamente abordado por las instituciones y organismos gubernamentales, estableciendo marcos de acciones y compromisos para la equidad educativa como en la Conferencia de Educación de Jomtien (Unesco, 1990), la Declaración Mundial sobre la Educación Superior (Unesco, 1998) o el Foro Mundial sobre la Educación (Unesco, 2000).

En nuestro país, la LOMLOE menciona hasta en ocho ocasiones el término “educación inclusiva” como principio fundamental para ratificar el derecho de todas las personas, especialmente aquellas en mayor situación de vulnerabilidad, a acceder en igualdad de condiciones a la educación. Así mismo, manifiesta su intención de garantizar que la estructura del currículo esté al servicio de la educación inclusiva y se ponga en valor la diversidad de todos los educandos para fomentar su desarrollo educativo y social y atender a sus necesidades contemplando para ello los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (en adelante, DUA). De igual modo, los programas de formación permanente deben contemplar la educación inclusiva y el Gobierno en colaboración con las Administraciones educativas promoverá programas de cooperación que promuevan la educación inclusiva a fin de alcanzar las metas fijadas por el cuarto objetivo (“educación de calidad”) de la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* adoptada por la Organización de Naciones Unidas (2015).

Por tanto, el propósito de la educación inclusiva es centrarse en el desarrollo de las potencialidades de cada alumno/a, permitiendo que tanto el profesorado como el alumnado se encuentren cómodos con sus diferencias y las perciban como elementos que pueden contribuir a enriquecer los entornos de enseñanza-aprendizaje (Crisol et al., 2015; Unesco, 2017). Todo esto será posible si todos los estados miembros adoptan medidas comunes que garanticen que todos los niños y niñas sean partícipes de su propio aprendizaje.

En este contexto, el profesorado también adquiere un papel muy relevante, pues es el encargado de dirigir el proceso de aprendizaje hacia la consecución de las metas planteadas. Resulta, por tanto, de especial interés, su capacidad de reflexión y las respuestas que plantea a las necesidades de su alumnado, pues de ello dependerá en gran medida que se generen o no desigualdades en el aula escolar. De este modo, adquiere un grado de responsabilidad muy elevado en relación con la concreción del currículo para que todo su alumnado puedan acceder al aprendizaje. Para ello, deberá valorar las diferencias de todos y cada uno de sus estudiantes, constituirse como una fuente de apoyo y confianza para el alumnado, así como, ejercer de guía en el proceso de aprendizaje facilitando los diferentes recursos que requieran para acceder a su aprendizaje y desarrollarse como ciudadanos y ciudadanas. En este sentido, el diseño de actividades en base a las capacidades del alumnado y el ajuste de los diferentes elementos del currículo a sus características, contribuyen a la eliminación de barreras escolares (Jules et al., 2022; Cejudo et al., 2016). Para conseguir este objetivo resulta necesario implantar un currículo flexible que garantice la igualdad de oportunidades a todo el alumnado.

3.2. Alfabetización digital universal.

Como se avanzaba al inicio del epígrafe anterior, las tecnologías adquieren cada vez más un papel relevante en la educación inclusiva y además, permiten al profesorado diseñar sus propios recursos educativos. Por tanto, se comienza a apreciar que el término alfabetización digital comienza a ligarse al de inclusión. En México, por ejemplo, se ha implantado el *Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD)*, que tiene como objetivo disminuir la brecha de inequidad en materia de acceso a las TIC, es decir la brecha digital que afecta al alumnado, a través de la dotación de dispositivos digitales personales

e impulsar el desarrollo de habilidades digitales (Gobierno de México, 2022; García-Martínez et al., 2016).

En este sentido, Víquez (2014) pone en valor la dotación de dispositivos digitales a los centros escolares, considerando que aumentan la motivación, permiten atender las necesidades del alumnado, facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, permiten abordar diferentes déficits de aprendizaje y por consiguiente, suponen un apoyo y facilitan la consecución de las metas planteadas y la inclusión social. Así mismo, es necesario que el profesorado adopte una actitud positiva hacia la inclusión de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje y todo ello pasaría por la formación en materia de alfabetización digital del profesorado, en activo y formación inicial y la integración del Diseño Universal para el Aprendizaje para fomentar la constitución de aulas inclusivas (Martínez-Pérez et al., 2018; Pegalajar, 2017).

De lo expuesto anteriormente, se constata la necesidad de abordar un término que comienza a incursionar en investigaciones educativas “alfabetización digital universal” y que se plantea como un gran desafío social debido a factores como la desigualdad socioeconómica o la asunción de que los estudiantes son nativos digitales (Galloway, 2006; Van & Shiozaki, 2009). Si bien, el término comienza a ser más notorio con la propuesta e implantación de iniciativas orientadas al desarrollo de la alfabetización digital universal de toda la ciudadanía tales como “e-Europe” (Moreno-Rodríguez, 2008), la estrategia digital de Nueva Zelanda a cargo del Ministerio de Economía y Desarrollo, a través de la cual pretenden proporcionar a todos los neozelandeses las habilidades necesarias para participar en el mundo digital (Bunker, 2010) o el programa India Digital, que busca solventar los problemas derivados de la desigualdad y exclusión, especialmente en zonas rurales, a través de la promoción del acceso a todos los recursos digitales y servicios del gobierno electrónicos que supondría a su vez una mejora de la infraestructura digital del país y contribuiría a la transformación de la economía del conocimiento (Sood & Saxena, 2017; Dua, 2017; Mohanta et al, 2017; Singh, 2016); el Plan Nacional de los Estados Unidos de América (USA) de banda ancha (Kazakoff, 2014).

Si bien, aparentemente los estudios no ofrecen una definición del concepto, podemos extraer nociones que son comunes en la mayor parte de ellos y que nos permiten acercarnos a su entendimiento. De este modo, la alfabetización digital universal brinda a la ciudadanía las herramientas para usar y explotar plenamente las tecnologías digitales de manera asequible, contemplando la diversidad social, para participar plenamente en

la sociedad digital, desarrollar habilidades de innovación y empoderarse ellos mismos, alcanzando el bienestar digital, beneficiándose de los recursos que le ofrece esta sociedad y logrando mejores oportunidades en los diferentes planos sociales como el laboral, económico, educativo u ocio (Manasa, 2022; Emeana et al., 2020).

En cambio, Alexander et al. (2016) considera que la alfabetización digital universal se basa en instruir a los estudiantes en cómo encontrar, evaluar y usar la información en la red, desarrollando el pensamiento crítico ante la proliferación de medios digitales y habilidades de colaboración. Así mismo, contempla a las personas como creadores a través del uso de herramientas digitales básicas como programas ofimáticos, programas para editar contenidos audiovisuales, aplicaciones, gestores digitales o herramientas de creación de contenido web. Por otro lado, sostiene que es responsabilidad de las instituciones de educación superior dotar de esta habilidad al alumnado, pues repercutirá en la obtención del empleo y tendrán que usarla para resolver los problemas que se presenten no solo en el ámbito profesional, sino también personal. En este sentido, Becker (2018) señala que cuando se enseña a usar herramientas digitales básicas, en el marco de la alfabetización digital, se debe partir de los conceptos más básicos para ir relacionándolos con otros términos e ir explicando de manera sencilla el paso a paso.

En la misma línea, Alexander et al. (2016) afirman que la alfabetización digital universal estaría basada en la alfabetización informacional y de medios, pues además de enseñar a localizar y seleccionar la información, fomenta el desarrollo de un pensamiento crítico.

Para que la alfabetización digital universal sea posible, es importante que las iniciativas digitales se diseñen atendiendo a al principio de facilidad de uso y acceso para garantizar que toda la población, especialmente los grupos vulnerables, puedan y sean capaz de involucrarse en las tareas (uso de aplicaciones, realización de trámites en sitios web...), lo cual ayudará a su vez a disminuir la brecha de alfabetización digital entre los miembros de la comunidad y evitará la necesidad de realizar adaptaciones posteriormente (Ng et al., 2022).

Como se puede apreciar, el termino de alfabetización digital universal, a menudo aparece ligado al de brecha digital. Por ello, resulta relevante entrar a analizar qué entendemos por brecha digital atendiendo a los tres tipos señalados por Fernández-Enguita (2015).

- *Brecha digital primaria*: alude a la desigualdad en el acceso a la tecnología e internet que puede producirse debido a factores como el nivel económico que determina

que los recursos tecnológicos no estén al alcance de las personas, el sexo y la orientación de los roles de género asumidos por la sociedad, la etnia, la nacionalidad...

- *Brecha digital secundaria*: hace referencia a las desigualdades en el uso, pues el acceso no garantiza que el usuario conozca cómo puede utilizar el recurso para su propio beneficio. Estas desigualdades se manifiestan en torno a la conexión, navegación, búsqueda, descarga y conocimiento técnico básico sobre hardware, software y redes como consecuencia de factores como la edad, el sexo o las experiencias personales y sociales previas.
- *Brecha digital terciaria o institucional*: concerniente a la ineficacia de la institución escolar para el cierre de la brecha secundaria. Esta brecha se ve influida por factores como el capital social, el entorno institucional, la presencia de usuarios más competentes, el contexto laboral/escolar y la habilidad personal para acceder a las comunidades en línea.

No obstante, estos dos términos también aparecen ligado al de “inclusión digital universal”, pues persigue el objetivo de que todas las personas puedan acceder y experimentar los beneficios y oportunidades que ofrece el entorno digital (Damodaran et al., 2015). Si bien, como hemos destacado con anterioridad, la desigualdad en materia de acceso aún persiste y resulta necesario abordar la brecha digital secundaria para que la alfabetización digital universal sea una realidad.

Por ello, son numerosas las instituciones gubernamentales que plantean diálogos acerca de cómo hacer que la educación sea accesible y gratuita para toda la población, considerando todas las culturas, a través del desarrollo de prácticas de enseñanza que se encuentren alineadas con los nuevos estándares sociales en pro de una educación inclusiva (Sánchez-García y Toledo, 2015; Sourdot et al., 2017; Balanskat & Engelhardt, 2015)

3.3. Diseño Universal para el aprendizaje (DUA) para la inclusión educativa.

Como se ha señalado anteriormente, el sistema educativo debe asegurar que los materiales curriculares, incluido los digitales, estén adaptados a las necesidades del alumnado. Así, el Diseño Universal para el Aprendizaje se presenta como una propuesta

flexible que contempla el uso de tecnología para atender a la diversidad, aportando gran variedad al currículo educativo a través de la propuesta de recursos educativos abiertos accesibles que son fruto de la reflexión y el planteamiento de diversas opciones por parte del profesorado que permiten al alumnado beneficiarse de las tecnologías y ser partícipes de su propio aprendizaje, favoreciendo el desarrollo de la alfabetización digital y mediática (Reale et al., 2022; Reed et al., 2022; Lord, 2021; Dalton, 2017).

El término fue acuñado en el ámbito educativo, por primera vez, en los años 90 por el *Center for Applied Special Technology (CAST)*, aunque Sala et al. (2014) señalan que a lo largo de los años ha adoptado diferentes denominaciones: Diseño Universal para el Aprendizaje, Diseño Instruccional Universal (*Universal Instructional Design*), Diseño Universal para la Instrucción (*Universal Design for Instruction*), Diseño Universal en Educación. Si bien, el más empleado en las investigaciones educativas y marcos políticos es el DUA, tal y como hemos podido apreciar en la vigente ley de educación.

El DUA se presenta como una pedagogía que busca configurarse como accesible para todas las personas y para ello, se nutre de los saberes de diferentes áreas (educación, psicología, neurociencia...) a fin de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y que solo sean necesarias adaptaciones individuales menos significativas (Simón et al., 2016; Meyer et al., 2014). Se trata pues, de un enfoque que se interesa por el diseño curricular, el cual debe articularse en torno a las tres subredes del cerebro que intervienen en el aprendizaje (Pastor et al., 2014).

- Redes de reconocimiento: son aquellas que permiten reconocer la información y atribuirle su significado.
- Redes estratégicas: son aquellas que planifican, ejecutan y supervisan las tareas motrices y mentales.
- Redes afectivas: otorgan significado emocional a las tareas. Se relaciona la motivación e implicación con esta área.

En base a estas redes, el CAST (2011) estableció los tres principios del DUA que han de ser considerados en el diseño de situaciones de aprendizaje y ha elaborado una guía (CAST, 2018) para facilitar su aplicación en el ámbito educativo:

Principio I: Proporcionar múltiples formas de representación (el qué del aprendizaje). Se relaciona con la red del conocimiento e implica la comprensión de las diferencias

individuales del alumnado, para poder ofrecerles medios que faciliten la comprensión de la identificación en base a sus preferencias. De ahí, la importancia de varias los medios.

Dentro de este principio, se deben seguir tres pautas:

1. Proporcionar opciones para la comprensión: comprende la activación de los conocimientos previos del alumnado y la utilización de esquemas que evidencien la relación entre las ideas principales. Así mismo, el docente debe guiar al alumnado en el procesamiento de la información presentada y propiciar la transferencia y generalización del aprendizaje obtenido por el alumnado.
2. Proporcionar opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos: Incluye la clarificación del vocabulario y los símbolos que ha de adquirir el alumnado, la clarificación de las estructuras gramaticales que presenta el texto, las acciones destinadas a facilitar la decodificación de la información, a promover la comprensión del conocimiento facilitándolo en diferentes idiomas y a la ilustración de las ideas principales a través de diversos formatos.
3. Proporcionar opciones para la percepción: facilitando que el alumnado pueda personalizar y modificar los contenidos. Así mismo, el docente debe ofrecer alternativas para la información tanto auditiva como visual.

Principio II: Proporcionar múltiples formas de acción y expresión (el cómo del aprendizaje). Se relaciona con las redes de estrategia y sostiene la idea de que el alumnado puede diferir en el medio que más se ajuste a sí mismo para expresar el conocimiento. Por ello, el docente debe ofertar diferentes opciones que permitan que el alumnado pueda expresarse a través de diversas vías.

Dentro de este principio se deben distinguir tres pautas:

1. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas: Entendiendo por funciones ejecutivas a las “múltiples funciones que ordenan y dirigen la totalidad de las operaciones cognoscitivas y conductuales. Integran la destreza para comenzar una tarea, inhibir conductas, etc.” (Betancur-Caro et al., 2016, p. 360). Así pues, el docente debe guiar el establecimiento de los objetivos de aprendizaje, apoyar la planificación de las estrategias de aprendizaje y permitir que el alumnado pueda consultar sus avances.

2. Proporcionar opciones para la expresión y la comunicación: el docente debe ofertar diversos canales de comunicación (chats, foros...), así como incluir herramientas que les permitan expresarse (correctores, conversores texto-voz). De igual modo, es importante que el alumnado reciba *feedback* y apoyo en la ejecución de las tareas.
3. Proporcionar opciones para la interacción física: para reducir las barreras motrices, el profesorado debe proporcionar medios alternativos para que el alumnado ofrezca sus respuestas e interactúe con el recurso. De igual modo, debe ofrecer ayuda al alumnado en el acceso y uso de las tecnologías de asistencia y garantizar que la lección no sea inaccesible para teclados alternativos o software necesarios.

Principio III: Proporcionar múltiples formas de implicación (el porqué del aprendizaje). Se relaciona con las redes afectivas. Los alumnos pueden diferir en su forma de implicarse o motivarse en el proceso de aprendizaje, debido a múltiples variables como, por ejemplo, la cultura, sus conocimientos previos e incluso a sus preferencias a la hora de trabajar. Por ello, hay que ofrecerles diversas opciones de participación.

Dentro de este principio se deben distinguir tres pautas:

1. Proporcionar opciones para la autorregulación: tal y como expone Pastor (2022) la auto-regulación de las emociones es fundamental para el desarrollo de sus habilidades intrínsecas y de las relaciones sociales. Es importante que el alumnado pueda establecer metas realistas y aprenda lidiar con la frustración. Por ello, se debe fomentar la autorreflexión por parte del alumnado, proporcionarles indicaciones o recordatorios para que puedan enfrentar los desafíos con éxito. En este sentido, es importante usar situaciones o simulaciones de la vida real. Además, el profesorado debe incluir *feedbacks* que ayuden al alumnado a comprender su progreso e incluso monitorizar sus cambios.
2. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia: No todos los alumnos tienen la capacidad de regular su atención para mantener la concentración. En este sentido, es importante dividir las metas a largo plazo en objetivos a lograr a corto plazo, así como incluir recordatorios periódicos que les ayuden a no distraerse. Para ello es también fundamental presentar diferentes

grados de dificultad en las actividades, así como ofrecer una diversidad de recursos que les ayuden a superar los retos planteados. En este sentido, el *feedback* también puede contribuir a mantener la perseverancia y desarrollar la autoconciencia del alumnado, enfatizando los logros y ofreciendo comentarios informativos que les ayuden a mejorar. Otro aspecto fundamental es la colaboración y comunicación con sus compañeros y el profesorado. De ahí, la importancia de brindar oportunidades para trabajar colaborativamente en agrupamientos flexibles, estableciendo roles y responsabilidades; haciéndoles conscientes de cuándo han de pedir ayuda y generando comunidades de estudiantes que compartan intereses.

3. Proporcionar opciones para captar el interés: es importante que el alumnado sea participe de propio aprendizaje y adquiera cierta autonomía a la hora de seleccionar, por ejemplo, el nivel de desafío, las recompensas, el diseño de la tarea o las actividades e incluso, estableciendo objetivos académicos o de comportamiento. De igual modo, para captar y mantener el interés del alumnado, el profesorado debe plantear actividades que sean adecuadas para el grupo, atendiendo a su edad, su cultura, su grupo racial... para que todos se sientan identificados y plantear actividades que permitan la exploración e interacción y fomenten la imaginación. Si bien, se deben evitar las distracciones y estimulaciones sensoriales, estableciendo además un clima de apoyo y protección en el entorno de aprendizaje.

Proctor et al. (2007) destacan la importancia de considerar estos principios en entornos de alfabetización universal, en *Universal Literacy Environment (ULE)*, para el diseño de materiales digitales que responda a las necesidades del alumnado. Por otro lado, O'Connor et al. (2011) han creado un nuevo enfoque formativo denominado Diseño Universal para la Alfabetización Informacional, en inglés *Universal Design for Information Literacy (UDIL)*, que se basa en la integración de los principios del Diseño Universal para la Instrucción para aumentar el acceso a la alfabetización informacional del alumnado con necesidades educativas. Así mismo, comienzan a surgir propuestas de creación de REA considerando los principios del DUA (Zamora et al, 2017; Licona, 2015) o incluso, para diseñar entornos de enseñanza virtual que ofrezcan la información en múltiples formatos y la posibilidad de demostrar lo aprendido a través de diferentes vías con una

buena percepción de la experiencia por parte del alumnado (Fidaldo & Thormann, 2017; Thormann & Zimmerman, 2012). En este sentido, tanto la Junta de Extremadura, a través del proyecto CREA, como la Junta de Andalucía, a través del proyecto REA/DUA, promueven el diseño y difusión de REA inclusivos.

Tras lo anteriormente expuesto, conviene señalar el evidente papel que desempeña el profesorado tanto en la creación de entornos de aprendizaje inclusivos como en el diseño y selección de materiales digitales que respondan a las necesidades del alumnado. Por ello, se han diseñado también proyectos educativos como el de Scott & Temple (2017) que contemplan el DUA dentro de la formación del profesorado de educación especial, a través de conferencias y lecciones, con el afán de que puedan atender a las redes neuronales que intervienen en el aprendizaje y a los principios del DUA a la hora de diseñar actividades y materiales educativos digitales que contemplen la diversidad y motiven al alumnado.



SEGUNDA PARTE



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



CAPÍTULO 4

4. Presentación de resultados. Compendio de artículos.

Los resultados de esta tesis doctoral se presentan a través de un compendio de trabajos previamente publicados, bajo revisión por pares ciegos, en revistas científicas de reconocido prestigio. A continuación, se detalla el nombre y afiliación de cada una de las autoras, el título del artículo, la referencia completa de la revista y el DOI de cada uno de ellos. Considerando que los artículos originales fruto de esta tesis doctoral han sido publicados en revistas de carácter Open Access y se encuentran disponibles en abierto para la libre consulta de las personas interesadas en la materia, se incluye una copia del texto completo de todos los artículos en este documento de tesis.

4.1. Primer estudio.

La publicación correspondiente al estudio I “La evaluación del tratamiento de la alfabetización digital en las primeras etapas educativas.”, tiene como objetivo contribuir a la comprensión del tratamiento de la alfabetización digital en las primeras etapas educativas, a través del análisis de las enseñanzas y el diseño de un cuestionario destinado a profesorado, alumnado y familias para conocer su percepción.

4.1.1. Publicaciones derivadas del primer estudio.

A continuación, se presentan todas las publicaciones y producciones científicas derivadas del primer estudio, acerca de los factores que favorecen la adquisición de la alfabetización digital en las primeras etapas educativas. Llegados a este punto, es importante señalar que la publicación científica derivada del análisis de los planes docentes de las universidades españolas se encuentra en etapa de revisión en prensa. Por este motivo, no se incluye la publicación en este apartado, aunque sí se facilita el análisis de los resultados en el capítulo cinco de este trabajo. De igual modo, tal y como se observa en la siguiente tabla, los resultados iniciales de este trabajo han sido difundidos en una comunicación científica que se encuentra disponible en la red para su consulta.

Tabla 1

Publicaciones relacionadas con el estudio I

Publicaciones científicas relacionadas con el estudio I		
Tipología	Referencia	Rol e implicación
Comunicación en congreso científico.	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2021, September). Digital Literacy in Curricula during Pre-service Teacher Training. A Comparative Study in Spanish Universities [paper presentation]. European Conference Educational Research, Génova, Italy.	Autora principal, coautora y ponente.

Nota. Elaboración propia.

4.2. Segundo estudio.

4.2.1. Publicaciones derivadas del segundo estudio.

A continuación, en la Tabla 2 se presenta la publicación científica derivada del segundo estudio “Análisis del diseño de la formación virtual basado en los principios del Diseño Universal de Aprendizaje para jóvenes en pro de una alfabetización digital universal” que busca contribuir al conocimiento de las barreras que presenta la formación virtual en España. En este sentido, resulta conveniente indicar que no se han podido incluir otras dos publicaciones científicas, fruto del trabajo desarrollado en el marco de la estancia doctoral que se ha llevado a cabo en el Instituto de Educação de Lisboa, que recogen los resultados de una revisión sistemática de la literatura internacional entorno a los instrumentos de evaluación de los REA y del análisis de los REA alojados en repositorios institucionales de Portugal al encontrarse en fase de revisión en prensa.

Tabla 2

Publicaciones correspondientes al estudio II

Datos	Artículo I
Título	Achieving Universal Digital Literacy through Universal Design for Learning in Open Educational Resources.
Autores (P.O. de firma):	Desirée Ayuso del Puerto; Prudencia Gutiérrez Esteban
Revista	Education as Change

Editorial	Unisa Press Journals
Afiliaciones	(1), (2) Departamento Ciencias de la Educación. Universidad de Extremadura. Av. de Elvas, S.N. S/N 06011
Factor de impacto	JIF 2022 0,5. Q4 en Education & Educational Research SJR 2022 0.15. Q4 en Education Revisión por al menos dos expertos independientes a través de revisión ciega.
Referencia	E https://doi.org/10.25159/1947-9417/8712 ; Vol. 26; pp. 1-18. ISSN: 1947-9417 (Online). 2022.
Rol e implicación	Autora principal y coautoría

Nota. Elaboración propia.

Derivados también del segundo estudio, se han publicado otros trabajos científicos que se recogen en la siguiente tabla (Tabla 3):

Tabla 3

Otras publicaciones científicas relacionadas con el estudio II

Otras publicaciones científicas relacionadas con el estudio II		
Tipología	Referencia	Rol e implicación
Capítulo de libro	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2019). Pautas para diseñar Recursos Educativos Abiertos inclusivos basadas en el Diseño Universal de Aprendizaje. En T. Sola, M. García, A. Fuentes, A.M. Rodríguez y J. López (Coords.), <i>Innovación Educativa en la Sociedad Digital</i> , pp. 1157 - 1165. Dykinson. ISBN 978-84-1324-493-8	Autora principal y coautoría.
Comunicación en congreso científico.	Ayuso-del Puerto, D., Gutiérrez-Esteban, P., & Albuquerque, F. (2023, Enero). Evaluación de Recursos Educativos Abiertos portugueses bajo el prisma de la inclusión educativa [Comunicación oral]. XXX Colóquio. <i>Espaços Educativos - Políticas, Práticas, Atores e Aprendizagens</i> , Lisboa, Portugal.	Autora principal, coautoría y ponente.
Comunicación en congreso científico.	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2021, Julio). Diseño y validación de una guía para la evaluación de recursos educativos abiertos basada en el diseño universal de aprendizaje [Comunicación oral]. XXX Colóquio. <i>Espaços Educativos - Políticas, Práticas, Atores e Aprendizagens</i> , Santiago de Compostela, España.	Autora principal, coautoría y ponente.
Comunicación en congreso científico.	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2020, September). Evaluation of Open Educational Resources through accessibility indicators [Paper presentation]. 4th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation, Madrid, España.	Autora principal, coautoría y ponente.

Nota. Elaboración propia.



ARTÍCULO I



Achieving Universal Digital Literacy through Universal Design for Learning in Open Educational Resources

Desirée Ayuso-del Puerto

<https://orcid.org/0000-0002-6290-7391>

University of Extremadura, Spain

deayusodelp@unex.es

Prudencia Gutiérrez-Esteban

<https://orcid.org/0000-0001-5328-5319>

University of Extremadura, Spain

pruden@unex.es

Abstract

Over the years, the Spanish education authorities have proposed various measures, such as the creation of Open Educational Resources (OERs), to guarantee the inclusion of all students in the education system. However, the literature on this topic indicates the persistence of certain challenges relating to the accessibility of OERs. In this regard, Universal Design for Learning (UDL) is presented as a possible solution to this problem as it advocates the personalisation of learning and facilitates the achievement of universal digital literacy. This study seeks to investigate the accessibility of OERs' design for those early stages in education that are managed by the Spanish education authorities. To this end, a guide of indicators has been designed to assess OERs in accordance with the principles of UDL. The sample is made up of 67 OERs, selectively based on a number of requirements. This study uses a quantitative and exploratory research methodology for the analysis of the data obtained. The main findings highlight the shortcomings of OERs in terms of accessibility, adaptability and universality, demonstrating that OERs do not respond to the principles of UDL.

Keywords: Open Educational Resources; Universal Design for Learning; universal digital literacy; inclusive education

UNISA

Education as Change

<https://unisapressjournals.co.za/index.php/EAC>

Volume 26 | 2022 | #8712 | 18 pages



<https://doi.org/10.25159/1947-9417/8712>

ISSN 1947-9417 (Online)

© The Author(s) 2022



Published by the University of Johannesburg and Unisa Press. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Introduction

Inclusive education is generally defined as entailing the removal of barriers that prevent all learners, regardless of their personal characteristics, from accessing and participating in learning (De la Garza 2016; Pérez and González 2017). Accordingly, education authorities should propose flexible curricula that respond to the needs of learners and ensure that students are involved in their own learning (Berquist and Neapolitan 2019).

Universal Design for Learning (UDL) is presented as a flexible and innovative proposal since it advocates the creation of learning environments that do not require adaptation and are accessible to all students and teachers in general, thus promoting learning personalisation (Pilgrim and Ward 2017). UDL has an essential ally in information and communication technologies (ICTs) (Simón et al. 2016), which are presented within the teaching-learning process as an optimal way to achieve inclusive education and reduce the digital divide (García Martínez, Aquino Zúñiga, and Ramírez Montalvo 2016; Viquez 2014).

It was generally expected that world citizens would have achieved digital literacy by today, although the reality is that segments of the population are still adversely affected by inequalities in access to ICT (Nedungadi et al. 2018). Therefore, it is necessary to address the concept of “universal digital literacy”, understood as the use and functionality of technology. This term considers, in a novel way, the personalisation of learning and student diversity with the aim of providing students the ability to transform the information they access into knowledge and, in this way, to be fully integrated into the digital society in which they live. Cummins, Adams Becker and Alexander (2016) assert that it also teaches collaborative skills and enhances critical thinking. Nevertheless, the concept of universal digital literacy has still not been adequately addressed in the field of educational research.

Open Educational Resources (OERs) are presented as a tool that can contribute to the reduction of social inequalities (Dinevski 2008). They are defined as all teaching materials that permit their adaptation and reuse, and they are fully and freely available to the educational community (Atenas and Havemann 2014; UNESCO 2015). These resources should be designed with an awareness that students are not a homogeneous entity—they have diverse needs and characteristics, and this needs to be taken into account in the design of OERs to ensure that everyone can use them (Avila 2018).

To this end, when planning or designing any course or virtual material, teachers must consider the principles of the UDL framework designed by the Center for Applied Special Technology (CAST 2011): it must provide multiple means of engagement, multiple means of representation, and multiple means of action and expression, based on the three brain sub-networks involved in learning, namely affective, recognition, and strategic networks (Alba Pastor, Sánchez Serrano, and Zubillaga del Río 2014). The purpose of these principles is for the teacher to present the information through various means, to allow students to express what they have learned through different channels

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

(orally, in writing, through images), and finally, to vary the means of learning according to the students' personal interests so that they feel committed to it.

The UDL also has to be incorporated into digital learning environments, as these spaces are not always designed to respond to student diversity (Fidalgo and Thormann 2017; Fitzpatrick, Mulwa, and Scepanovic 2017; Scott and Temple 2017). These digital learning environments can be more inclusive if they are in the public domain and use OERs, favouring accessibility and the dissemination and exchange of knowledge. In this regard, Pittman and Heiselt (2014) raise the need to create accessible materials for all students in the virtual courses, while Baldiris et al. (2017) point out that there are still some challenges in getting OERs to respond to student diversity, such as teacher training or the availability of creative tools. Likewise, OER repositories are not accessible because they fail to reach the minimum level of accessibility according to Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0) (World Wide Web Consortium [W3C] 2008), presenting important limitations such as a lack of content access via keyboard, a lack of textual alternatives to images and a lack of subtitles in videos (Bolaños Asenjo 2012; Da Rosa and Motz 2016; Monsalve, Medina, and Díaz 2018). Hence, there is a need for an in-depth assessment of the accessibility of OERs due to a lack of research about it.

Method

Sample and Procedure

This study uses a quantitative and exploratory methodology, with the aim of evaluating the Open Educational Resources hosted in Spanish repositories according to the principles of the UDL, with the aim of achieving universal digital literacy for all students.

To this end, 885 early childhood education, special education and primary education OERs, housed in the educational repositories *Agrega2* (developed by the Spanish Ministry of Education, Culture and Sport) and *Educarex* and *eScholarium* (both managed by the government of Extremadura) have been selected for convenience. The sample selected for this study consists of 67 OERs because the rest of the resources did not meet the criteria mentioned below:

- The material should be designed for learners in the early childhood education or primary education age group.
- The material should be in Spanish.
- The material should be stored only in repositories managed by educational institutions at national and regional levels.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

The following table lists the total resources that make up the sample and the repositories where these are hosted.

Table 1: Overview of the sample

Educational Level	Repositories		
	Agrega2	Educarex	eScholarium
Early Childhood Education	28 OERs	10 OERs	
Special Education		23 OERs	
Primary Education			6 OERs

Table 1 shows that a total of 67 OERs hosted in three Spanish repositories were analysed based on the educational stages they address.

Instrument

Based on previous studies (CAST 2011, 2018; National Center on Accessible Educational Materials 2004; W3C 2018), an analysis indicator guide was specially built for this research for the purpose of data collection. This guide has been validated by a group of scholars with an extensive research career in educational technology and educational inclusion. The overall reliability index of the model obtained through the Kuder-Richardson Formula 20 (KR20) was .86, which shows a high level of reliability (García-Cadena 2006). The guide is available throughout the results section in the different tables presented. In the guide, the indicator will appear as collected if it has been considered within the resource (expressed in the results by “yes” in the evidence section). Conversely, if it has not been taken into account at the time of developing the resource, then it appears as “no” in the evidence section. To establish the level of accessibility of these resources, according to Duque et al. (2015), the percentage of the indicators considered for this evaluation was used as a basis (low: < 40% indicators, medium indicators: between 41%–79%, and high: > 80% indicators have been considered).

Results

The evaluation process was carried out according to the degree of presence of the 74 indicators used for the analysis of the OERs. All the results obtained have been organised according to the three dimensions and nine categories established in the guide of indicators, with the objective of identifying if these resources satisfy the educational needs of the students.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

Table 2: Structure of the indicator guide and location of results

Dimensions	Categories	Analysis indicators
Dimension 1: Provide multiple means of representation	Category 1: Provide options for perception	Table 3
	Category 2: Provide options for language, mathematical expressions, and symbols	Table 4
	Category 3: Provide options for comprehension	Table 5
Dimension 2: Provide multiple means of action and expression	Category 4: Provide options for physical action	Table 6
	Category 5: Provide options for expression and communication	Table 7
	Category 6: Provide options for executive functions	Table 8
Dimension 3: Provide multiple means of engagement	Category 7: Provide options for recruiting interest	Table 9
	Category 8: Provide options for sustaining effort and persistence	Table 10
	Category 9: Provide options for self-regulation	Table 11

Following this structure, the results of the study are presented below.

Dimension 1: Provide Multiple Means of Representation

Table 3: Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for perception”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
OERs present the information in a flexible format that allows students to modify it.	0.0	100.0
OERs present the information through different sensory media.	70.1	29.9
Non-textual content can be changed to other formats such as Braille or voice.	1.5	98.5
Videos or audios have subtitles, except when the medium is a multimedia alternative to the text and is clearly indicated.	43.3	56.7
OERs include written papers with audio or video transcription.	6.0	94.0
OERs provide visual diagrams, graphics, and notations of music or sound.	3.0	97.0
Sign language interpretation of audio content is provided.	0.0	100.0
The images, graphics, videos or animations are accompanied by their description in text or voice format.	1.5	98.5
OERs provide auditory keys to main ideas.	49.3	50.7

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

With regard to the first category, “Provide options for perception”, all the resources lack options to adapt the information of the resource by modifying the text and the speed of synchronisation of the videos, sounds, or animations. These OERs also do not allow the conversion of non-textual content to other formats such as Braille or voice. However, 70.1% of the resources offer students the information through different sensory media.

The investigation has revealed that none of the resources offer alternatives for auditory information, such as sign language interpretation or written transcription of audio content. With respect to videos, only 43.3% of OERs include subtitles.

Regarding the visual information alternatives, 50.7% of the resources have no auditory keys. In addition, only 1.5% of the resources provide a voice description of the images.

Table 4: Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for language, mathematical expressions and symbols”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
OERs present vocabulary and symbols acquired by the students previously to facilitate connection with previous knowledge.	68.7	31.3
OERs present illustrations, explanations or links that clarify vocabulary and symbols.	70.1	29.9
OERs present graphs and/or illustrations that clarify the syntax of the language used.	16.4	83.6
OERs establish connections with grammatical structures previously learned by students.	16.4	83.6
OERs link ideas and highlight or explain relationships between elements using conceptual maps.	9.0	91.0
OERs highlight transition words in a text.	1.5	98.5
The titles describe the subject or purpose.	95.5	4.5
The text is readable and understandable.	100.0	0.0
Digital text is accompanied by a pre-recorded human voice.	43.3	56.7
The text is not justified.	56.7	43.3
OERs provide students with access to different representations of formulas and/or problems.	85.1	14.9
OERs offer lists of key terms.	32.8	67.2
If the audio plays automatically for more than three seconds, there is a mechanism available to pause or stop the audio as well as to control the volume.	28.4	71.6
Keywords are defined and available in several languages.	1.5	98.5
OERs provide electronic translation tools or links to multilingual glossaries.	1.5	98.5

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

OERs include non-linguistic visual supports to clarify the vocabulary.	83.6	16.4
OERs present the key concepts in alternative codes.	11.9	88.1
Animations can be disabled, unless animation is essential because of the information being transmitted.	1.5	98.5

Regarding the category “Provide options for language, mathematical expressions and symbols”, the semantic elements through which the information is presented are accessible to Spanish students and linked to previous knowledge already acquired. However, at the same time, 98.5% of the OERs do not provide vocabulary in other languages and do not offer translation tools or links to multilingual glossaries. These concepts are not available in sign language either. Another point to consider is that 67.2% of the resources do not have a list of key terms that allow students to clearly identify the content. However, 83.6% include non-linguistic visual supports that clarify vocabulary.

With regard to the text, 56.7% of the resources have justified texts. However, some deficiencies are found, such as the lack of conceptual maps in 91.0% of the resources. On the other hand, in only 56.7% of the cases is the digital text accompanied by an audio with a pre-recorded human voice.

On a positive note, 85.1% of OERs offer students access to different types of problems.

Table 5: Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for comprehension”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
OERs include activities that allow working with previous concepts.	10.4	89.6
OERs establish links between concepts through analogies, metaphors or examples.	37.3	62.7
Elements from other subjects are collected.	46.3	53.7
OERs highlight key elements in texts, formulas and/or graphics.	9.00	91.0
OERs use schematics, graphic organisers and routine organisers.	37.3	62.7
OERs use multiple examples and theoretical explanations to emphasise the main ideas.	52.2	47.8
OERs present instruction for the steps to follow. The text is not justified.	86.6	13.4
OERs are interactive resources that facilitate the exploration and acquisition of new learning.	88.1	11.9
The information is presented in a progressive way according to its difficulty.	30.0	70.0
OERs offer a help option.	9.0	91.0
OERs have no distracting elements.	88.0	12.0
OERs allow students to follow different itineraries to work the contents.	49.3	50.7
The information is synthesised by pages.	92.5	7.5
OERs allow the review and repetition of each of the tasks.	83.6	16.4

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

OERs present activities such as incomplete conceptual maps or texts with gaps to be filled in by students.	29.9	70.1
OERs incorporate refresher activities to work on previous ideas.	9.0	91.0

Lastly, concerning “Provide options for comprehension”, 89.6% of the resources do not contain elements that activate students’ previous knowledge, although 37.3% of the resources introduce examples allowing students to establish conceptual links. On the other hand, 91.0% of the resources coincide in not highlighting the basic elements or ideas in the text.

These resources guide the processing of information by incorporating instructions on the steps to be followed by students. In general, they present information in a fragmented way on different pages. Although they do not include *help* options (91.0%), 49.3% of these OERs allow students to work following different itineraries.

However, they do not present the information in a gradual way and consequently they do not foster the development of strategies in processing the information.

Dimension 2: Provide Multiple Means of Action and Expression

Table 6: Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for physical action”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
OERs provide alternatives for giving answers and interacting through voice and/or mouse.	95.5	4.5
All content functionality is operable through a keyboard interface without requiring specific times for individual keystrokes.	37.3	62.7

In the second dimension, “Provide multiple means of action and expression”, 95.5% of the resources provide students with the option to answer questions using a mouse, but 72.7% did not offer a keyboard interface without requiring specific times for keystrokes.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

Table 7: Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for expression and communication”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
OERs present discussion forums or chats.	0.0	100.0
OERs include spellcheckers, grammar checkers, and word prediction software.	0.0	100.0
OERs allow users to make text-voice conversions, dictations and/or recordings.	0.0	100.0
OERs include links to wikis, animations and presentations.	14.9	85.1
OERs provide feedback or report results obtained.	88.1	11.9
OERs offer multiple examples of solutions to real problems.	43.3	56.7

In the category “Provide options for expression and communication”, a major shortcoming has been identified. None of the options offered allow students to participate and express themselves in discussion forums or chats with other peers. Furthermore, they do not offer grammatical proofreaders or word prediction software, and there are no text-to-voice conversions either.

On the other hand, 88.1% of the resources inform students of their results and in 43.3% of the cases they offer students multiple examples of solutions to real problems.

Table 8: Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for executive functions”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
The objectives of the activities are in a visible place.	23.9	76.1
Students can check their results at any time to see if they are achieving their goals.	17.9	82.1
The activities present warnings that encourage the student to stop and think before acting.	0.0	100.0
The overall objectives are divided into short-term objectives.	1.5	98.5
Representation of progress is shown.	6.0	94.0
Self-evaluation options are provided to the student.	9.0	91.0

In the dimension “Provide options for executive functions”, only 23.9% of the resources have visible objectives. Likewise, only 17.9% allow students to check their results at any time and therefore verify if they are achieving their goals. Similarly, in 94% of the available resources, students cannot observe their learning progress.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

Dimension 3: Provide Multiple Means of Engagement**Table 9:** Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for capturing interest”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
OERs allow students to choose the level of difficulty, the time spent completing the task and the colour and design of their texts.	7.5	92.5
OERs give users enough time to read and use the content.	98.5	1.5
Activities are contextualised in real life.	76.1	23.9
Activities are appropriate for the age indicated by the author of the OER.	79.1	20.9
The tasks allow active participation, exploration and experimentation by students.	94.0	6.0
OERs include activities that encourage the creative use of imagination to solve problems.	9.0	91.0

In reference to the third principle, “Provide multiple means of engagement”, data analysis shows that 92.5% of the resources do not offer options that allow students to make use of their autonomy through decision-making tasks, such as choosing the level of difficulty or modifying the colour and the design of the results in text format. However, 98.5% of the resources provide the user with enough time to read and use their content.

On the other hand, these resources can be valuable to the student insofar as 76.1% of the resources are contextualised in real life. In addition, 94.0% of the resources offer tasks that encourage the active participation of students, allowing them to learn through tasks that encourage interaction and experimentation. Another important fact is that activities are age appropriate in 79.1% of the cases, except for some resources for early childhood education, which propose complex activities requiring writing to complete them. It is also worth noting that 91.0% of the resources do not include activities that encourage students to use their imagination to provide creative responses to problems that may arise.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

Table 10: Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for sustaining effort and persistence”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
The objectives are formulated in different ways.	1.5	98.5
Activities indicate the degree of difficulty.	7.7	92.5
The acceptable result range is variable.	10.4	89.6
Group activities are proposed.	11.9	88.1
OERs incorporate guidance to students on when to ask for help.	13.4	86.6
The rules for working as a group are indicated.	10.4	89.6
OERs offer feedback that encourages the use of strategies to meet a challenge and develop perseverance.	83.6	16.4
OERs offer informative and non-competitive feedback.	85.1	14.9

Although feedback is generally provided to students, there are obvious deficiencies in relation to the category “Provide options for sustaining effort and persistence”. This is due to the fact that 98.5% of the resources do not present the objectives, thereby preventing students from consulting them.

Similarly, 92.5% of the cases do not indicate the degree of difficulty. Likewise, in 86.6% of the resources, they do not give any indication as to when or how to ask the teacher or their peers for help. Moreover, 88.1% of the resources lacked activities that encourage collaboration and teamwork.

Table 11: Frequency (per cent) of presence of the guide indicators within OERs in the category “Provide options for self-regulation”

Analysis indicators	Fr (%)	
	Yes	No
OERs offer activities that encourage self-reflection and the identification of personal goals.	9.0	91.0
OERs use real situations or simulations to demonstrate skills to cope with everyday life problems.	40.3	59.7
OERs use activities that include feedback and have access to alternative resources that facilitate the recognition of progress in a comprehensible way.	1.5	98.5

Regarding the last dimension, “Provide options for self-regulation”, 91.0% of the resources do not include activities that encourage self-regulation and self-reflection by students, and they are not given access to their progress.

Finally, only 40% of OERs use real situations or simulations to demonstrate the necessary skills to cope with everyday problems.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

Discussion and Conclusions

In the past decade, the role of educational technologies in inclusive education has increasingly gained prominence, both for the possibilities and potential benefits they offer. Thus, the principles of UDL become more crucial than ever, as they could reduce the barriers that prevent students from satisfactorily achieving their academic development and being competent and fully integrated citizens in the digital society in which they live.

It is important to remember that digital literacy plays a very important role in educational inclusion. The entire educational community must work on digital literacy from a holistic perspective by taking advantage of the potential of digital technologies with regard to the personalisation of training and learning itineraries in order to ensure universal and accessible learning design. This, in turn, fosters a new concept of “universal digital literacy”.

Several authors (Dinevski 2008; Muller 2021; Ramoutar 2021) concur that OERs have the potential to address the educational challenges posed by the diversity of student learning. However, this means they must be evaluated in order to ensure that they are accessible to all students.

Based on the above, this research is presented as a quantitative and exploratory study in which 67 OERs hosted in Spanish repositories (Agrega2, Educarex and eScholarium) have been analysed. For their evaluation, a guide of indicators has been designed according to the principles of UDL, aimed at achieving universal digital literacy.

With regard to the objective of this study, it can be seen that some barriers for users with impaired vision are not taken into account, as the resources do not offer options that allow the adaptation of information. These results match those outlined by Da Rosa and Motz (2016) in their study. Consequently, OERs do not guarantee that students with difficulties in accessing and understanding information will have access to it. In addition, in accordance with Monsalve, Medina and Díaz (2018), it is important to point out that the images included are not accompanied by their description in voice or text format, an aspect which makes it difficult for students with visual impairment or those who have not acquired reading skills yet (due to their age) to access the information contained in visual representations.

These OERs also lack options for answering questions with a keyboard interface without requiring specific times for keystrokes, an aspect that presents barriers for those who have motor impairments. Moreover, OERs do not offer equal opportunities in the participation of the learning process, as the navigation and interaction required by the activities are not accessible to all students.

Regarding the stage of early childhood education, only half of the OERs include digital texts accompanied by an audio with a pre-recorded human voice. This is a requirement

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

that could be considered fundamental at this educational stage, since students are not yet familiar with the symbols and could have difficulties in decoding the text. As a result, the lack of hearing support will reduce their ability to process and assimilate information. In addition, they do not offer grammatical proofreaders or word prediction software that could help students to write or allow text-to-voice conversions. Moreover, these OERs do not offer options that allow students to express themselves through other means either.

Thus, students are not offered the support (scaffolding) that allows them to gradually learn how to set their own realistic personal goals and develop strategies to achieve them. This is a problem for students with deficits in executive function or those who are still immature and set unrealistic goals. At this age, learning is based on the scaffolding theory, so the necessary supports must be provided gradually and withdrawn later (Elbers, Rojas-Drummond, and Van de Pol 2013; Veraksa et al. 2016). This could help the learner to identify and learn how to manage responses to external stimuli, as well as to identify negative thoughts or events that may cause anxiety.

At the same time, in accordance with the principles of the UDL established by CAST (2011), the OERs would make it harder for non-native students to understand the vocabulary because it is not available in other languages. In this regard, the OERs do not present lists of key terms, which hinders the access to information for immigrant students. In addition, these concepts are not available in sign language either, which is an obvious obstacle for deaf students. In fact, we noted that none of the resources provides sign language interpretation of the audio content. Therefore, some students cannot access these audio files.

Moreover, the resources do not include activities that encourage self-regulation and self-reflection by students. This is compounded by the students' lack of access to their progress, a situation that can lead to frustration and anxiety about not achieving the established objectives. It should also be recalled that most cases do not indicate the degree of difficulty. This is a negative factor since students are not offered the option of finding challenges that could increase their motivation and enable them to work harder to achieve their goals. These resources do not encourage the learners to have positive thoughts or to feel confident about their ability to achieve these goals. This could possibly decrease student motivation and detrimentally affect their control over their emotions.

A similar situation can be found in the planning and development of strategies, due to the absence of notifications that encourage students to stop and think before acting. This hampers students' competence in planning the steps that are required for achieving their objectives, something which would be essential when working with young students who may also present mismatches in executive functions.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

These resources are not conducive to the transfer and generalisation of learning to new situations because they do not employ techniques to increase the likelihood of remembering information or encourage students to use certain strategies. This fact is reflected in the absence of activities such as incomplete conceptual maps or gapped texts that students have to complete, which makes it difficult to establish links between new information and the background knowledge they already have. In addition, key content is not highlighted in the texts and therefore students are not provided with help to distinguish between relevant and irrelevant information. This problem had also been previously detected by Monsalve, Medina and Díaz (2018) in their analysis of OERs hosted in Colombia Aprende repository.

Conversely, at least half of the resources incorporate multiple examples to emphasise the main ideas. Furthermore, these resources present information in a fragmented way on different pages, favouring exploration and interaction by students. Likewise, these interactive resources promote the exploration and construction of new learning. These resources can also be valuable to the students, given that most are contextualised in real life situations, which captures their interest because the information is relevant to them.

In general, the feedback provided by the resources helps maintain students who are motivated and interested in learning. Likewise, it encourages them to try again when faced with mistakes, fostering perseverance and effort. These factors favour the construction of an adjusted and positive self-concept.

In conclusion, OERs do not meet the needs of all users because they do not consider several of the indicators contained in the guide designed for their evaluation. Hence, none of them has been classified with a high accessibility level. These findings are consistent with those of studies by other authors such as Monsalve, Medina and Díaz (2018), Da Rosa and Motz (2016) and Bolaños Asenjo (2012).

Overall, more research would be required to identify the level of accessibility of resources at other educational levels such as primary and compulsory secondary education. In addition, further studies should focus on their adaptability, versatility, and customisation possibilities to achieve learning, according to the educational characteristics and needs of every student, both for online and in-person learning environments. These studies could incorporate the analysis of the accessibility of each repository by using automatic evaluation tools.

On the other hand, the analysis of accessibility could be extended to other virtual learning environments to which young people have access, taking into account the principles of UDL.

Finally, it would be interesting to conduct a series of in-depth interviews with special education teachers, along with hearing and language teachers, to enquire about their

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

views on the accessibility of OERs, and to explore their knowledge, opinions, and experience of these resources in responding to the educational needs of students.

Acknowledgement

The study is funded by the Spanish Ministry of Science, Innovation and Universities via a pre-doctoral contract for University Teacher Training to the first author (FPU18/03322). The project was co-financed by the European Regional Development Fund (FEDER) and Junta de Extremadura.

References

- Alba Pastor, C., J. M. Sánchez Serrano, and A. Zubillaga del Río. 2014. *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Pautas para su introducción en el currículo* [Universal Design for Learning (UDL): Guidelines for Its Introduction in the Curriculum]. Madrid: EducaDUA. Accessed November 19, 2020. https://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf.
- Atenas, J., and L. Havemann. 2014. "Questions of Quality in Repositories of Open Educational Resources: A Literature Review". *Research in Learning Technology* 22 (1): 1–13. <https://doi.org/10.3402/rlt.v22.20889>.
- Avila, C. 2018. "Tracing the Creation and Evaluation of Accessible Open Educational Resources through Learning Analytics". PhD diss., University of Girona. Accessed November 19, 2020. https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/15837/tcag_20180612_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Baldiris, S., L. Mancera, G. L. V. Saldarriaga, and J. Treviranus. 2017. "Co-evaluation, to Scaffold the Creation of Open Educational Resources". In *Advances in Web -Based Learning-ICWL 2017*, edited by H. Xie, E. Popescu, G. Hancke and B. Fernández Manjón, 168–76. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66733-1_18.
- Berquist, L., and J. Neapolitan. 2019. "Using Professional Learning Communities to Redesign Learning Environments in Heis". In *Transforming Higher Education through Universal Design for Learning: An International Perspective*, edited by S. Bracken and K. Novak, 101–11. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351132077-7>.
- Bolaños Asenjo, M. A. 2012. "La accesibilidad web en los repositorios institucionales: la UOC a examen" [Web Accessibility in Institutional Repositories: The UOC under Review]. PhD diss., Open University of Catalonia. Accessed November 19, 2020. http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/12043/1/mbolanosa_TFC_0112.pdf.
- CAST (Center for Applied Special Technology). 2011. *Universal Design for Learning Guidelines Version 2.0*. Wakefield: CAST. Accessed November 19, 2020. <http://udlguidelines.cast.org/more/downloads>.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

- CAST (Center for Applied Special Technology). 2018. *Universal Design for Learning Guidelines Version 2.2*. Wakefield: CAST. Accessed November 19, 2020. http://udlguidelines.cast.org/binaries/content/assets/udlguidelines/udlg-v2-2/pauta-dua_v2-2_espanol.pdf.
- Cummins, M., S. Adams Becker, and B. Alexander. 2016. *NMC Horizon Project Strategic Brief on Digital Literacy*. Volume 3.3. Austin, TX: The New Media Consortium. Accessed November 19, 2020. <https://www.learntechlib.org/p/173858/>.
- Da Rosa, S., and R. Motz. 2016. “¿Tenemos repositorios de REAs accesibles?” [Do We Have Accessible OERs Repositories?]. In *Simposio Internacional de Informática Educativa*, edited by F. J. García- Peñalvo and A. J. Mendes, 473–78. Salamanca: Editions of University of Salamanca. Accessed November 19, 2020. <https://gredos.usal.es/handle/10366/131593>.
- De la Garza, I. I. 2016. “Personalización de la enseñanza desde el Diseño Universal para el Aprendizaje” [Differentiated Teaching from the Universal Design for Learning]. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva* 9 (2): 170–182. Accessed November 19, 2020. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/58/53>.
- Dinevski, D. 2008. “Open Educational Resources and Lifelong Learning”. In *Proceedings of the ITI 2008—30th International Conference on Information Technology Interfaces*, edited by V. Lužar-Stiffler, H. Dobrić and Z. Bekić, 117–122. Dubrovnik: Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/ITI.2008.4588393>.
- Duque, N., A. Ospina, L. F. Londoño, and V. Tabares. 2015. “Evaluation of Accessibility of Multimedia Digital Educational Resources”. *Revista Ingeniería e Innovación* 3 (1): 90–97. <https://doi.org/10.21897/23460466.793>.
- Elbers, E., S. Rojas-Drummond, and J. Van de Pol. 2013. “Conceptualising and Grounding Scaffolding in Complex Educational Contexts”. *Learning, Culture and Social Interaction* 2 (1): 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2012.12.002>.
- Fidalgo, P., and J. Thormann. 2017. “Reaching Students in Online Courses Using Alternative Formats”. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning* 18 (2): 139–61. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i2.2601>.
- Fitzpatrick, D., C. Mulwa, and S. Scepanovic. 2017. “EAGLE: An Accessible Platform for Delivery of Learning Materials”. *The Journal on Technology and Persons with Disabilities* 238–51. Accessed November 19, 2020. <http://scholarworks.csun.edu/bitstream/handle/10211.3/190215/JTPD-2017-p238-251.pdf?sequence=1>.
- García-Cadena, H. 2006. “Measurement in Social Sciences and Psychology”. In *Statistics with SPSS and Research Methodology*, edited by R. Landeros and M. González, 139–66. Mexico City: Trillas.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

- García Martínez, V., S. P. Aquino Zúñiga, and N.A. Ramírez Montalvo. 2016. "Programa de alfabetización digital en México: 1:1. Análisis comparativo de las competencias digitales entre niños de primaria" [Digital Literacy Programme in Mexico: 1:1. Comparative Analysis of Digital Skills among Primary School Children]. *Revista de Investigación Educativa* 23: 24–44. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i23.2158>.
- Monsalve, C. L., C. Medina, and W. Díaz. 2018. "Recomendaciones para la construcción de Recursos Educativos Abiertos inclusivos y accesibles" [Recommendations for Building Inclusive and Accessible Open Educational Resources]. PhD diss., University of Antioquia. <http://hdl.handle.net/10495/11661>.
- Muller, F. 2021. "On the Road to Inclusive Education: Supporting Diversity in Education by State-Financed, Large-Scale OER Platforms—The Example of User-Oriented Development of NDLA in Norway". *Education Research International* 1–11. <https://doi.org/10.1155/2021/5534641>.
- National Center on Accessible Educational Materials. 2004. *National Instructional Materials Accessibility Standard Report—Version 1.0*. Wakefield: National Center on Accessible Educational Materials. Accessed November 19, 2020. <http://aem.cast.org/about/publications/2004/ncaac-nimas-report-national-file-format.html>.
- Nedungadi, P. P., R. Menon, G. Gutjahr, L. Erickson, and R. Raman. 2018. "Towards an Inclusive Digital Literacy Framework for Digital India". *Education + Training* 60 (6): 516–28. <https://doi.org/10.1108/ET-03-2018-0061>.
- Pérez, C. V., and O. H. González. 2017. "El Diseño Universal para el Aprendizaje, una alternativa para la inclusión educativa en Chile" [Universal Design for Learning, an Alternative for Educational Inclusion in Chile]. *Atenas* 4 (40): 105–20. Accessed November 19, 2020. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055150008>.
- Pilgrim, J. L., and A. K. Ward. 2017. "Addressing Diversity through the Universal Design for Learning Lens". In *Addressing Diversity in Literacy Instruction*, edited by E. Ortlieb and E. H. Cheek, 229–49. Bingley: Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/S2048-045820170000008011>.
- Pittman, C. N., and A. K. Heiselt. 2014. "Increasing Accessibility: Using Universal Design Principles to Address Disability Impairments in the Online Learning Environment". *Online Journal of Distance Learning Administration* 17 (3): 1–11. Accessed November 19, 2020. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1044112>.
- Ramoutar, S. 2021. "Open Education Resources: Supporting Diversity and Sharing in Education". *TechTrends* 65: 410–12. <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00615-7>.
- Scott, L., and P. Temple. 2017. "A Conceptual Framework for Building UDL in a Special Education Distance Education Course". *Journal of Educators Online* 14 (1): 48–59. Accessed November 19, 2020. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1133749>.

Ayuso-del Puerto and Gutiérrez-Esteban

- Simón, C., G. Echeita, M. Sandoval, A. Moreno, C. Márquez, M. L. Fernández, and E. Pérez. 2016. "De las adaptaciones curriculares al diseño universal para el aprendizaje y la instrucción: un cambio de perspectiva" [From Curricular Adaptations to Universal Design for Learning and Instruction: A Change of Perspective]. Paper presented at the Congreso accesibilidad, ajustes y apoyos, Madrid, Spain, May 24–25, 2016.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2015. *Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education*. Paris: UNESCO. Accessed November 19, 2020. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232855>.
- Veraksa, N., O. Shiyan, I. Shiyan, N. Pramling, and I. Pramling-Samuelsson. 2016. "Communication between Teacher and Child in Early Child Education: Vygotskian Theory and Educational Practice". *Journal for the Study of Education and Development* 39 (2): 221–43. <https://doi.org/10.1080/02103702.2015.1133091>.
- Viquez, I. G. 2014. "ICTs in Inclusive Education and Influence in Preschool Learning". Paper presented at the Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina, November 12–14, 2014.
- W3C (World Wide Web Consortium). 2008. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Cambridge, MA: W3C. Accessed January 20, 2022. <https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>.
- W3C (World Wide Web Consortium). 2018. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. Cambridge, MA: W3C. Accessed November 19, 2020. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>.

4.3. Tercer estudio.

4.3.1. Publicaciones derivadas del tercer estudio.

A continuación, se presentan todas las publicaciones y producciones científicas derivadas del tercer estudio “Diseño, desarrollo y evaluación de un programa de intervención a través de una comunidad de práctica virtual, para la adquisición de la alfabetización digital del alumnado, integrando aprendizajes formales e informales.”, que se orientan al diseño y desarrollo de actividades contempladas dentro del proyecto formativo de alfabetización digital EDUATRIC. Al igual que en los estudios previos de esta tesis doctoral, no se ha podido incluir una de las publicaciones científicas que se derivan de este tercer estudio al encontrarse en fase de revisión en prensa. En concreto, la publicación recoge la experiencia desarrollada de creación de videojuegos educativos digitales con el profesorado en formación inicial.

Tabla 4

Primera publicación relación con el estudio III

Datos	Artículo II
Título	La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado.
Autores (P.O. de firma):	Desirée Ayuso del Puerto; Prudencia Gutiérrez Esteban
Revista	RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia
Editorial	UNED
Afiliaciones	(1), (2) Departamento Ciencias de la Educación. Universidad de Extremadura. Av. de Elvas, S.N. S/N 06011
Factor de impacto	JIF 2022 4,6 QI en Education & Educational Research SJR 2022 0.99. QI en Education, QI en Computer Science Applications. Revisión por al menos dos expertos independientes a través de revisión ciega.
Referencia	https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332 ; Vol. 25; pp. 347-362. ISSN: 1138-2783. 2022.
Rol e implicación	Autora principal y coautoría

Nota: Elaboración propia,

Tabla 5

Segunda publicación relación con el estudio III

Datos	Artículo III
Título	Experiencia formativa virtual en Realidad Aumentada con el alumnado de Educación Primaria de un centro de Atención Educativa Preferente.
Autores (P.O. de firma):	Desirée Ayuso del Puerto; Prudencia Gutiérrez Esteban; María Paz Castro Robles
Revista	EDMETIC
Editorial	UCOPress
Afiliaciones	(1), (2) Departamento Ciencias de la Educación. Universidad de Extremadura. Av. de Elvas, S.N. S/N 06011
Factor de impacto	JIF 2022 2,0. Ocupa la posición 295/742 (Q2) en Education & Educational Research en el ranking de JCI. Aún no ha sido incluida en el ranking de JIF al haber recibido un JIF por primera vez en junio de 2023. Revisión por al menos dos expertos independientes a través de revisión ciega.
Referencia	https://doi.org/10.21071/edmetic.v1i2.13671 ; Vol. 11; Núm. 2; pp. 1-15. ISSN: 2254-0059. 2022.
Rol e implicación	Autora principal y coautoría

Nota: Elaboración propia.

En relación con el tercer estudio, se han publicado otros trabajos científicos que se recogen en la siguiente tabla (Tabla 6):

Tabla 6

Otras publicaciones relacionadas con el estudio III

Otras publicaciones científicas relacionadas con el estudio III		
Tipología	Referencia	Rol e implicación
Capítulo de libro	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2023). Gamificando la educación superior propuesta formativa para el desarrollo de la alfabetización digital en la formación inicial del profesorado. En M.I. Vidal, M.M. Romero, M. Sánchez y V. Gabarda (Coords.), <i>En digital: experiencias y reflexiones para el uso de la tecnología en educación</i> (pp. 401 – 412). Dykinson. ISBN 978-84-1122-963-0.	Autora principal y coautoría.
Capítulo de libro	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2021). Los Videojuegos Educativos como Recurso para la Concienciación y Cuidado del Medio Ambiente. En A. García-Valcárcel y S. Casillas (Coords.), <i>Nuevos Horizontes para la Digitalización Sostenible en Educación</i> (pp. 256 – 263). Dykinson. ISBN 978-84-1377-798-6.	Autora principal y coautoría.

Capítulo de libro	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2021). Desarrollo de la Alfabetización Digital del Profesorado en Formación Inicial a través de una experiencia gamificada. En O. Buzón, y M.C. Romero (Coords.), <i>Metodologías activas con TIC en la educación del Siglo XXI</i> (pp. 1559-1576). Dykinson. 978-84-1377-592-0	Autora principal y coautoría.
Capítulo de libro	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2021). Percepción del Profesorado en Formación Inicial sobre el uso de la I.A. en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En F.J. Hinojo, S.M. Arias, M.N. Campos, y S. Pozo (Coords.), <i>Innovación e Investigación Educativa para la Formación Docente</i> (pp. 194-201). Dykinson. 978-84-1122-023-1	Autora principal y coautoría.
Comunicación en congreso científico.	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2023, Junio). Colaboración Universidad-Escuela en pro de una educación inclusiva [Comunicación oral]. XXX Jornadas Internacionales Universitarias de Tecnología Educativa, La Laguna, España.	Autora principal, coautoría y ponente.
Comunicación en congreso científico.	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2022, Junio). La alfabetización digital del profesorado en formación inicial a través del Aquelarre de las 7 Lunas [Comunicación oral]. XXIX Jornadas Internacionales Universitarias de Tecnología Educativa, Valencia, España.	Autora principal, coautoría y ponente.
Comunicación en congreso científico.	Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2021, Julio). El Aquelarre de las 7 Lunas como vehículo para la adquisición de habilidades tecnológicas por el Profesorado en Formación [Comunicación oral]. II Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas, Sevilla, España.	Autora principal, coautoría y ponente.

Nota: Elaboración propia.



ARTÍCULO II



La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado

Artificial Intelligence as an Educational Resource during Preservice Teacher Training



Desirée Ayuso-del Puerto - *Universidad de Extremadura (España)*

Prudencia Gutiérrez-Esteban - *Universidad de Extremadura (España)*

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) se presenta como una tecnología emergente que facilita la personalización del aprendizaje y prepara a la juventud para un cambiante mercado laboral marcado por nuevos requerimientos sociales. Este trabajo describe cómo se diseñó y desarrolló una formación virtual destinada a ampliar el conocimiento sobre la IA de 76 profesores en formación inicial que cursaban la asignatura *TIC aplicadas a la Educación* del Grado de Infantil de la Universidad de Extremadura. A través de un enfoque mixto, se analizan las respuestas ofrecidas por las participantes en el cuestionario diseñado *ad hoc* para este estudio y en su propio portfolio digital. Para las preguntas cerradas, de escala Likert, se calcularon estadísticos descriptivos y para las preguntas abiertas, se utilizó la técnica de análisis cualitativa de codificación. Los resultados revelan que el alumnado percibe que la IA tiene un impacto positivo en el aprendizaje y se ven capacitadas para diseñar sus propios recursos educativos si cuentan con el apoyo y acompañamiento del profesorado universitario. Finalmente, consideramos que es necesario revisar los planes docentes de las asignaturas del Grado de Educación Infantil para que contemplen el uso de la IA en el diseño del proceso de enseñanza del profesorado en formación inicial.

Palabras clave: inteligencia artificial; formación inicial del profesorado; tecnología de la educación.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is presented as an emerging technology that facilitates the personalization of learning and prepares young people for a changing labour market marked by new social requirements. This document describes how a virtual training was designed and developed to broaden the knowledge about the A.I. of the 76 pre-service teachers who were enrolled in the subject: "ICT Applied to Education" of the Early Childhood Education Degree in the University of Extremadura. Through a mixed research approach, the responses offered by the participants in the questionnaire designed *ad hoc* for this study and in their own digital portfolio are analyzed. From the Likert scale closed questions were calculated descriptive statistics and for the open questions the technique of qualitative coding analysis was used. The results reveal that students perceive that the A.I. has a positive impact on learning and they are trained to design their own educational resources if they have the support and accompaniment of their university teachers. Finally, we consider that it is necessary to review the curricula of the subjects of the Degree in Early Childhood Education in order to contemplate the use of A.I. in the design of the teaching process of pre-service teacher training.

Keywords: artificial intelligence; preservice teacher education; educational technology.

Cómo citar: Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como Recurso Educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), pp. 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>

347

INTRODUCCIÓN

La sociedad del conocimiento exige que se produzcan cambios en los sistemas educativos a fin de preparar a los jóvenes para los escenarios académico-laborales que se darán en el futuro a causa de la transformación digital ligada a la cuarta revolución industrial o revolución tecnológica (Fredy y Calderón, 2020; Martínez-Ruiz, 2019). Esta revolución se caracteriza por interconectar, de forma inteligente, diversas tecnologías digitales como podrían ser la impresión 3D, la inteligencia artificial o el internet de las cosas para alcanzar un sistema productivo más eficiente (Chávez et al., 2020). De este modo, surge el paradigma de la educación 4.0 que impulsa el autoaprendizaje a través de la reflexión en un contexto formativo apoyado por la tecnología y su aprovechamiento para trabajar los contenidos educativos y que estaría orientada a evitar desigualdades en el desarrollo social (UNCTAD, 2019).

En esta línea, los organismos internacionales han venido poniendo el foco en los últimos años en la relevancia de alfabetizar digitalmente a todos los agentes educativos para que puedan introducir las tecnologías en sus aulas. Así, en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015), la ONU introduce un cuarto objetivo que alude a la equidad e inclusión. Este objetivo contempla el aprovechamiento de las tecnologías y apuesta por recursos educativos de libre acceso y la educación a distancia a fin de mejorar la calidad de la enseñanza (UNESCO, 2016). Para el logro de dicho objetivo, en el Consenso de Beijing (2019) sobre la Inteligencia Artificial (en adelante, IA) y la Educación (2015), los participantes destacan la importancia de integrar la IA en el ámbito educativo que acelere la consecución de un sistema educativo abierto y equitativo. Esto podría ser posible gracias al carácter flexible que presenta la herramienta de IA que facilita la personalización del aprendizaje a partir de la consideración de las características de los/as estudiantes (Hutchins, 2017).

La IA debe ser entendida como una disciplina científica que configura máquinas para que sean inteligentes y capaces de resolver problemas al anticipar la acción del entorno gracias a su adaptabilidad y aprendizaje de patrones (Tuomi, 2018; Wang et al., 2015; Ma et al., 2014). En el contexto actual, algunas instituciones educativas han aprovechado la IA en su vertiente de chatbots o tutores virtuales para interactuar con el alumnado y optimizar su aprendizaje al poder controlar su progreso, evaluar las tareas o prestarles apoyo de manera instantánea (Wang et al., 2018; Yang, 2018; Kaklauskas, 2015). Otra rama de la IA utilizada en el ámbito educativo es el *Machine Learning*, entendido como un sistema de IA que construye modelos matemáticos, a partir de datos registrados como muestra, para hacer predicciones o tomar decisiones emulando la inteligencia humana sin necesidad de pre-programación (Zhang, 2020; Naqa y Murphy, 2015). Sekeroglu et al. (2019) aseguran que el *Machine Learning* resulta eficaz cuando se usa en educación y puede ser empleado para predecir el rendimiento de los estudiantes y planificar las lecciones. Además, permite actualizar los modelos de enseñanza a la evolución del estudiante, así como actualizar los contenidos y actividades educativas (Sánchez-Vila y Lama, 2007). En esta línea,

348 Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como Recurso Educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), pp. 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>

Rodríguez-García et al. (2021) proponen el uso de la herramienta *Learning ML* tras desarrollar una experiencia de aprendizaje virtual durante la pandemia con alumnado de entre 10 y 16 años. De la experiencia se desprende la constatación de un aumento de la comprensión del alumnado sobre los fundamentos del *Machine Learning* y que el alumnado afirmaba haber encontrado la herramienta útil, atractiva y fácil de usar.

Por otro lado, Williams et al. (2019) a través de su estudio, en el que planteaban un plan específico de formación en IA con el alumnado de Educación Infantil, han puesto de relieve que es posible comenzar a introducir el uso de IA desde esta etapa inicial, pues el alumnado es capaz de comprender los conceptos de IA e interactuar con esta herramienta a pesar de su temprana edad. No obstante, León y Viña (2017) señalan que a pesar de que la IA podría cambiar tanto el modo en el que el profesor enseña como el que el alumnado aprende, deberíamos tener presente que el objetivo primordial debe ser el logro de un aprendizaje significativo. Otro de los retos que presenta la enseñanza de la IA es la enseñanza de los aspectos éticos para que sean tomados en cuenta posteriormente por el alumnado en sus diseños (Eaton et al., 2018). Así pues, las Instituciones educativas deben reflexionar sobre las prácticas educativas y diseñar espacios de enseñanza flexibles que contemplen la utilización de la IA.

Gisbert y Esteve (2011) señalan que sería necesario rediseñar los procesos formativos del alumnado universitario y orientarlos al desarrollo de la alfabetización digital a lo largo de todo el grado para que desarrollen las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). No obstante, Martín y Grudziecki (2015) consideran que las habilidades, las actitudes y los conceptos quedarían relegados al primer nivel de la alfabetización digital que ellos denominan “competencia digital”. Si bien, existen otros dos niveles: “uso digital” (nivel II) y “transformación digital” (nivel III) que sería también necesario considerar. El segundo nivel se refiere al uso apropiado de la competencia digital adquirida para dar respuesta a tareas o problemas que se presentan en la vida atendiendo a sus requisitos. Este aprendizaje les servirá para acciones futuras de carácter similar y nos llevaría a considerar al individuo alfabetizado digitalmente. De acuerdo con los autores citados anteriormente, los usos digitales estarían integrados en lo que se conoce como “comunidades de práctica”, entendidas como grupos de personas unidas por un tema o práctica común y estable en el tiempo que les lleva a compartir su experiencia y profundizar en su conocimiento conjuntamente (Vásquez, 2011; Wenger et al., 2002). El último nivel, está ligado al proceso de innovación y creatividad individual o nivel de grupo derivado del uso digital que propicia un cambio en el ámbito en el que se aplica.

Por ello, a través del presente artículo pretendemos acercar al profesorado en formación inicial a la comprensión y uso de la IA para contribuir al desarrollo de su alfabetización digital y facilitar su acceso de manera satisfactoria a un mercado laboral cada vez más cambiante y complejo (Figueiredo et al., 2015). Para ello, se ha diseñado e implementado una acción formativa virtual sobre IA a través de una

comunidad de práctica. Durante un semestre, el alumnado, interesado en aprender sobre los aspectos didácticos de la integración de las tecnologías en el ámbito educativo como herramienta de apoyo a su futura práctica docente, trabajó en la fundamentación teórica y en el diseño de materiales digitales que serían puestos a disposición de la comunidad educativa para promover e incentivar su participación en esta comunidad a través de la red social *Twitter*. La literatura ofrece varias tipologías de comunidades de aprendizaje, pero atendiendo a Riel y Polin (2004) podríamos aludir a tres tipos con base en su función o finalidad: las comunidades basadas en tareas, en la práctica o en el conocimiento. De acuerdo con esta clasificación, la comunidad de prácticas aquí descrita, se enmarca en el primer tipo, pues las acciones están encaminadas a la superación de tareas que requieren de un trabajo conjunto durante un periodo determinado de tiempo y que está formada por personas que se identifican con sus iguales debido a que estudian el mismo grado, así como con el profesorado que les apoya. En este tipo de comunidad, el énfasis estaría en el aprendizaje e iría más allá de la colaboración entre sus integrantes. Si bien, comparte rasgos con el segundo tipo, pues unimos a un grupo de personas que en el futuro va a dedicarse a la misma ocupación (docente) y pretendemos facilitar la adquisición y construcción del conocimiento tecnológico y didáctico para mejorar su futura práctica docente (Bedoya et al., 2018).

METODOLOGÍA

La presente investigación se llevó a cabo en el segundo cuatrimestre del curso 2020-2021 de manera virtual, en cumplimiento con las medidas adoptadas por la Universidad de Extremadura a causa de la COVID-19. Cabe destacar que esta experiencia se presenta como uno de los retos propuestos dentro de la gamificación “El Aquelarre de las 7 Lunas” (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2021) que sigue las directrices del proyecto de alfabetización digital denominado EDUATRIC.

El objetivo general de este estudio era valorar y analizar las percepciones del alumnado universitario sobre los usos, potencialidades y dificultades derivadas del uso de Inteligencia Artificial en su formación inicial y en el proceso de enseñanza en general. Para conocer la opinión de las participantes se optó por un enfoque cuantitativo a través de un diseño no experimental descriptivo mediante encuesta (Guevara et al., 2020). Este enfoque se complementa con la metodología cualitativa para comprender y profundizar en el fenómeno investigado a través de las preguntas abiertas del cuestionario y del porfolio digital (Guerrero-Bejarano, 2016). De acuerdo con Rincón-Gómez (2014) la codificación tiene como objetivo presentar los resultados de forma simple a través de la reducción de la variedad de respuestas a un código o categoría que pueda ser tabulado posteriormente. Siguiendo su propuesta, el análisis se realizó en dos etapas: en primer lugar, se analizó una muestra del corpus que nos permitió la elaboración de los códigos que, en una segunda etapa, se relacionaron con cada una de las respuestas ofrecidas. Si bien, fue necesaria una tercera etapa con

350 Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como Recurso Educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), pp. 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>

una segunda revisión de las respuestas para considerar aquellos códigos emergentes que eran poco frecuentes y que habían surgido en un nivel más avanzado de la codificación. Este inconveniente de la técnica de análisis cualitativo seleccionada ya quedaba recogido en el trabajo de Gil et al. (1996) y había sido contemplado por las investigadoras. Por último, se procedió al análisis de la frecuencia alcanzada en cada uno de los códigos de respuesta.

Así mismo, este trabajo pretende contribuir a la adquisición de habilidades tecnológicas por parte del alumnado para a través de la Inteligencia Artificial, hacer un uso adecuado de la competencia digital a la hora de dar respuesta a los retos que presentará la escuela en los próximos años y también como futuras docentes, participando en la creación de recursos educativos abiertos basados en IA. Para ello, se plantea un proceso de innovación y creatividad a través del establecimiento de una comunidad de práctica que pretende contribuir al cambio social.

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 76 estudiantes del 2º curso de la asignatura de TIC aplicadas a la educación (grupo de mañana) del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Extremadura, siendo el 97.4% mujeres y 2.6% hombres. Cabe destacar que este estudio es de carácter exploratorio y la muestra no es representativa con la población objeto de interés, tal y como se observa en otras investigaciones ligadas a experiencias tecnológicas con alumnado universitario (Pérez-Ortega, 2017; Moreno-Martínez y Leiva, 2016; Ruiz-Rey, 2016). La edad de las participantes oscilaba entre los 19 y 30 años, concentrándose el 96% de la muestra en el tramo de edad de 19-23 años. El 98.7% no había participado previamente en ningún proyecto de Inteligencia Artificial y manifestaba desconocer el potencial didáctico de ésta. Las participantes fueron divididas en tres grupos (A, B y C) para el desarrollo del seminario.

Procedimiento

El procedimiento seguido para el desarrollo de la actividad fue el siguiente:

En primer lugar, a través de Zoom, se explicó al alumnado el concepto de IA y Machine Learning y se le instó a reflexionar acerca de la presencia de la IA en nuestra vida cotidiana y su potencialidad en el ámbito educativo.

Posteriormente, la docente presentó la herramienta de creación de proyectos de *Machine Learning* "*LearningML*" y compartió algunas directrices a tener en consideración a la hora de usar la herramienta para diseñar recursos destinados al alumnado de Educación Infantil. La selección de la herramienta de trabajo vino marcada por el idioma de ésta (español), la opción de no tener que registrarse (habitual en este tipo de herramientas) y por la experiencia profesional previa del desarrollador de la herramienta, Juan David Rodríguez-García del Instituto

Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). Tras su diseño, Rodríguez-García et al. (2021) analizaron si era una herramienta apropiada para la enseñanza de *Machine Learning* (validez instruccional) a niños de entre 10 y 16 años, y también si era fácil de usar y resultaba atractiva (validez aparente). Los resultados de este estudio avalan ambas hipótesis y muestran como el alumnado participante, no solo comprendió los fundamentos de ML gracias al uso de la herramienta, percibiendo que era entretenida y fácil de usar, sino también que fueron capaces de desarrollar sus propios proyectos de *Machine Learning*.

Tras ello, el alumnado trabajó de manera grupal, 3-5 integrantes, para diseñar dos proyectos de IA, uno textual y otro de imágenes, sobre uno de los contenidos didácticos sugeridos por docentes en activo de la etapa de Educación Infantil. En una primera fase, el alumnado introducía por dimensiones las imágenes o texto relacionado con el contenido que querían abordar. Una vez procesada la información por la máquina, accedían a un entorno de programación similar a *Scratch* que presenta la herramienta. Alguno de los juegos resultantes permite que el alumnado enseñe una tarjeta (imagen) y el personaje le responda con su identificación (color, nombre...). Otra actividad diseñada por el alumnado universitario, consistía en que el personaje, tras explicar el contenido, hacía preguntas relativas al mismo y el alumnado debía enseñar la tarjeta que se identificase con la respuesta. Ambas opciones son muy interesantes para trabajar el vocabulario con el alumnado de Educación Infantil, tanto en el colegio como de manera autónoma, pues el programa le proporcionará un *feedback* que le permita seguir aprendiendo. Un recurso de gran interés en una educación marcada por la virtualidad motivada por la COVID-19 y que contribuye a evitar desigualdades en el acceso a la información al estar en abierto.

Durante el transcurso de la actividad las alumnas planteaban sus dudas en el foro habilitado en el aula de *Moodle* y eran respondidas por sus compañeras o la docente. Así mismo, se pusieron a su disposición videotutoriales y otros recursos de interés relacionados con la herramienta de trabajo seleccionada. Tras el desarrollo de la actividad, los recursos fueron compartidos en su totalidad en el espacio virtual creado para su grupo en *Wakelet*, a fin de que todo el alumnado pudiera acceder a ellos y observar los programas desarrollados por sus compañeros y compañeras para aprender de ellos. De igual modo, el alumnado difundió sus creaciones en la red social *Twitter* (@*eduatric*) y en la página web del proyecto (*EDUATRIC*) para contribuir a la construcción del aprendizaje abierto al cual aludíamos en la introducción de este trabajo en el marco de la Educación 4.0.

Por último, el alumnado dio respuesta al cuestionario y recogió sus reflexiones en el portfolio digital que entregaron al finalizar el semestre.

Instrumentos

Como instrumentos de recogida de información, para valorar el grado de utilidad de la IA en la formación superior se elaboró un cuestionario (Tabla 1), a partir de

352 Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como Recurso Educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), pp. 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>

Martínez y Fernández (2018); Moreno-Martínez (2019); Barroso et al. (2016) y Fernández-Robles (2017), con datos sociodemográficos, 25 ítems en escala Likert (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo) y 5 preguntas de carácter abierto en torno a su experiencia académica y las ventajas e inconvenientes del uso de la IA en la etapa de Educación Infantil. La fiabilidad se calculó mediante el coeficiente alfa de Cronbach para todos los ítems. La consistencia total del cuestionario es satisfactoria (0.930) atendiendo a Gutiérrez-Castillo et al. (2016) y Bisquerra (2014). Se observa que no mejoraría con la eliminación de algún ítem del cuestionario.

Así mismo, el alumnado recogió sus aprendizajes y reflexiones en el portfolio digital que entregaron a las docentes al finalizar el semestre.

Para el análisis cuantitativo de los datos se calcularon estadísticos descriptivos empleando para ello *SPSS*. Para el análisis cualitativo, se codificaron las respuestas con el programa *ATLAS-ti*.

Tabla 1

Cuestionario sobre el uso y utilidad de la IA en la formación inicial del profesorado

Ítem/Pregunta
Género (Mujer/Hombre/Prefiero no decirlo)
Edad (Abierta)
Antes de recibir esta formación ¿conocías el potencial didáctico de la inteligencia artificial para abordar el aprendizaje de contenidos didácticos y el desarrollo de las competencias clave en el alumnado? (Sí/No/Otra-Abierta-)
Antes de esta formación, ¿conocías o habías participado en algún proyecto de Inteligencia Artificial? En caso afirmativo, cuenta tu experiencia (Abierta)
1. El uso de la inteligencia artificial es sencillo y claro
2. El aprendizaje de la creación de proyectos de inteligencia artificial ha sido fácil para mí
3. El uso de la inteligencia artificial para el aprendizaje es una buena idea.
4. La inteligencia artificial hace el aprendizaje más interesante.
5. El uso de inteligencia artificial para el aprendizaje es divertido.
6. Me gustaría utilizar la inteligencia artificial como herramienta para el estudio.
7. El uso de la inteligencia artificial durante las clases me facilitaría la comprensión de ciertos conceptos.
8. Con el uso de inteligencia artificial en las asignaturas del grado aumentaría mi rendimiento.
9. Tengo los recursos necesarios para crear proyectos de inteligencia artificial en mi futura labor como docente.
10. Puedo diseñar un proyecto de inteligencia artificial con ayuda (tutorial, personas...).
11. Puedo diseñar un proyecto de inteligencia artificial sin ayuda.

RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia - E-ISSN: 1390-3306

-
12. Puedo diseñar un proyecto de inteligencia artificial si tengo tiempo para realizar la tarea.
-
13. Disfrute con la creación de proyectos de Inteligencia Artificial.
-
14. Completar el proyecto de inteligencia artificial me dio una sensación de satisfacción y de logro.
-
15. Me siento insegura/o al utilizar la herramienta de creación de proyectos de inteligencia artificial.
-
16. El uso de la herramienta de creación de proyectos de inteligencia artificial de alguna forma me intimida.
-
17. Completar la lección de inteligencia artificial con éxito era importante para mí.
-
18. Me gustaría que mis profesores usaran inteligencia artificial para mi formación.
-
19. Tengo intención de utilizar la herramienta de creación de proyectos de inteligencia artificial vista en el seminario cuando sea docente.
-
20. He disfrutado la lección de inteligencia artificial tanto que me gustaría saber más sobre este tema.
-
21. La modalidad virtual de los seminarios ha facilitado el aprendizaje de los contenidos trabajados.
-
22. La información era tanta que me era difícil recordar los puntos importantes.
-
23. Encuentro que el uso de inteligencia artificial puede ser útil para el aprendizaje del alumnado.
-
24. Recomendaría el uso de inteligencia artificial para el proceso de enseñanza-aprendizaje
-
25. Los proyectos de Inteligencia Artificial permiten que el alumnado adquiriera conocimientos de manera más rápida.
-
- ¿Cuáles son las ventajas de crear/utilizar los proyectos de Inteligencia Artificial en la etapa de Educación Infantil para abordar los contenidos? (Abierta)
-
- ¿Cuáles son los inconvenientes de crear/utilizar los proyectos de Inteligencia Artificial en la etapa de Educación Infantil para abordar los contenidos? (Abierta)
-

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

A partir de la información recopilada (Tabla 2), atendiendo al primer y segundo ítem, observamos que el 52,6% y el 43,4% de los participantes respectivamente se muestran indiferentes a la hora de catalogar como sencillo y claro el uso de la IA, así como la facilidad a la hora de crear proyectos de IA. Tan solo el 30,3% y 27,6% respectivamente se muestran de acuerdo con estas afirmaciones.

354 Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como Recurso Educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), pp. 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>

Tabla 2

Resumen de la media, desviación y puntuaciones (nº) obtenidas en los 13 primeros ítems del cuestionario

	I.1.	I.2.	I.3.	I.4.	I.5.	I.6.	I.7.	I.8.	I.9.	I.10.	I.11	I.12
ED	6	7	2	1	1	4	3	3	5	0	14	2
MD	8	15	3	4	4	6	4	5	12	7	19	5
IND	40	33	15	9	8	23	30	28	22	18	23	19
DA	18	19	34	36	28	30	28	30	28	25	17	29
TA	4	2	22	26	35	13	11	10	9	26	3	21

Fuente: Elaboración propia.

Si bien, el 76,7% del alumnado considera que el uso de la IA para el aprendizaje es una buena idea. Además, los participantes se muestran de acuerdo, al afirmar que la IA hace más interesante (81,6%) y divertido (83%) el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta línea, el 56.7% de los/as encuestados/as se muestran de acuerdo o bastante de acuerdo con la afirmación “Me gustaría utilizar la IA como herramienta para el estudio” y al 64.5% le gustaría que su profesorado usara la IA en sus clases y esto repercutiese en su formación. Así mismo, el 51,32% considera que el uso de la IA artificial durante las clases les facilitaría la comprensión de ciertos conceptos e incluso el 52.6% cree que podría aumentar su rendimiento académico.

En cuanto a su percepción sobre su capacidad para diseñar proyectos, el 67.1% considera que requieren de ayuda para poder desarrollar sus proyectos, el 26.3% considera que podría realizarlos sin ayuda y el 65.7% sería capaz si dispusiera de tiempo para poder realizar la tarea. Si bien, tan solo el 48.7% considera que cuenta con los recursos necesarios para crear proyectos de IA en su futura labor como docente.

En alusión a los sentimientos que les ha generado la actividad, como se aprecia en la Tabla 3, el 53.9% del alumnado manifiesta haber disfrutado durante el proceso de la creación de los proyectos. Así mismo, se observa que completar la tarea con éxito era importante para el 92.1% de los participantes y, de hecho, completarla con éxito les generó una sensación de satisfacción y logro (78.9%). En este sentido, el 50% de los/as encuestados/as afirma haber disfrutado tanto con la lección que les gustaría saber más sobre este tema.

Tabla 3

Resumen de la media, desviación y puntuaciones (nº) obtenidas en los ítems 13-25 del cuestionario

	I.13.	I.14.	I.15.	I.16.	I.17.	I.18.	I.19.	I.20.	I.21.	I.22.	I.23	I.24	I.25
ED	5	4	5	25	0	4	5	7	8	3	1	2	3
MD	11	3	17	19	1	6	6	7	8	7	2	5	1
IND	19	9	22	14	5	17	22	24	24	16	9	15	20
DA	31	38	17	10	27	32	28	24	23	29	38	29	34
TA	10	22	15	8	43	17	15	14	13	21	26	25	18

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, el 42.1% afirma que se sintió inseguro/a al utilizar la herramienta propuesta para la creación de sus proyectos. Si bien, el 57.9% del alumnado no se siente intimidado por el uso de la herramienta y el 18.4% indica indiferencia ante esta cuestión. Así mismo, el 55.3% de los/as participantes tienen intención de utilizar la herramienta de creación de proyectos de IA utilizada en los seminarios en su futura labor docente. Por otro lado, el 61.8% del alumnado considera que la modalidad virtual de los seminarios ha facilitado el aprendizaje de los contenidos abordados, aunque se sienten abrumados por la cantidad de información ofrecida por las docentes para el desarrollo de la sesión (52.6%).

Respecto a su percepción sobre la utilidad de uso de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el 84.2% del alumnado considera que el uso de la IA puede ser útil para el aprendizaje y podría ocasionar que el alumnado adquiriese los conocimientos de manera más rápida (68.4%). Además, el 71% recomendarían el uso de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Atendiendo a la pregunta de carácter abierto “¿Cuáles son las ventajas de crear/ utilizar los proyectos de Inteligencia Artificial en la etapa de Educación Infantil para abordar los contenidos?” siguiendo el procedimiento diferencial semántico se identificaron las siguientes unidades conceptuales: en primer lugar, el alumnado destaca su carácter “innovador” (25%), seguido de “divertida” (21%), “atractiva” (16%), “dinámica” (8%), “motivadora” (8%) y “lúdica” (7%). Así mismo, consideran que fomenta un “aprendizaje significativo” (12%), la adquisición de habilidades ligadas a la “resolución de problemas” (4%) y fomenta la creatividad (5.3%). En menor medida, aluden a su carácter flexible (4%) que permite la personalización de los aprendizajes y dar respuesta a la diversidad del alumnado.

En cuanto a los inconvenientes, tan solo el 56.6% de los participantes considera que la IA presenta algunos inconvenientes tales como la carencia de “recursos” en los centros escolares (9%), la gran cantidad de “tiempo” que es necesario emplear para poder desarrollar los proyectos (12%), la “dificultad” que conlleva al principio el uso de la herramienta y la programación del proyecto (16%), así como la temprana

“edad” de los niños y niñas que utilicen la IA (4%) y la falta de “formación” de los docentes (8%).

En lo concerniente a las reflexiones recogidas en el porfolio digital del alumnado, observamos que recogen, principalmente, las instrucciones de funcionamiento de la aplicación, las capturas de los proyectos realizados como se observa en la Ilustración 1 y finalmente, sus opiniones. Así, una alumna expresa: *“La parte del texto nos ha resultado más sencilla, pues solo había que programar los códigos y bien y funcionaba sin problemas. La parte de imágenes ha sido mucho más complicada, no reconocía bien las caras y nos han dado error algunos códigos a la hora de jugar. En conclusión, es una actividad que me gustaría realizar en un futuro por lo interactivas y divertidas que pueden hacer las lecciones”*.

Otra estudiante afirma: *“Puedo decir sin duda alguna que esta misión fue con diferencia mi favorita. La comunidad de brujas de las llamas eternas elegimos el tema de las medidas de protección contra el COVID-19 y las partes de la casa. Es un recurso bastante diferente a los que solemos usar, ya que nunca hemos programado. Personalmente, pienso que esta actividad facilita con creces el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que, de una manera u otra, nuestro alumnado interactúa con el pequeño personaje de este recurso”*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo general de este estudio era valorar y analizar las percepciones del profesorado en formación inicial sobre los usos, potencialidades y dificultades derivadas del uso de Inteligencia Artificial en su formación inicial y en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la creación de Recursos Educativos Abiertos basados en IA, en general. Así, se vislumbra que el profesorado en formación inicial aprecia los beneficios asociados a la incorporación de la tecnología y en concreto de la IA, en el proceso de enseñanza-aprendizaje como son el aumento de la motivación, el desarrollo de habilidades ligadas a la resolución de problemas o el fomento de la creatividad que contribuirían al logro de un aprendizaje significativo y enriquecedor; planteamientos coincidentes con los de Mubasher y Mirza (2021). Así mismo, tal y como ya señalaba Hutchins (2017), el profesorado en formación inicial destaca la flexibilidad como un rasgo que presenta la IA y que contribuye a dar respuesta a las necesidades del alumnado, al permitir la personalización de los aprendizajes y dar lugar a la creación de recursos educativos inclusivos. De ese modo, se constata que como señala la UNESCO (2021), la IA contribuye al logro del cuarto ODS propuesto por la ONU (2019) al promover una educación inclusiva, equitativa y de calidad que además, les prepara para enfrentarse a los requerimientos actuales y futuros de la sociedad de la que forman parte como ciudadanos digitales (Sanabria y Cepeda, 2016).

Así mismo, se constata la importancia de redefinir el rol del profesorado universitario y contemplarlo no solo como instructor, sino como acompañante en

los procesos de creación de recursos y desarrollo de habilidades tecnológicas en el marco de la pandemia por COVID-19, como exponían Taveras et al. (2021). Así lo manifiesta el alumnado universitario, al señalar que pueden desarrollar proyectos de IA si cuentan con apoyo, como ya apuntaban las investigaciones de Martínez-Pérez y Fernández-Robles (2018) y Fernández-Robles (2017), centradas en experiencias de creación de objetos digitales con Realidad Aumentada (R.A). No obstante, pese a haber tenido que adaptarse a la virtualidad a causa de las medidas sanitarias adoptadas, los/as estudiantes valoraron positivamente que los seminarios se desarrollasen bajo esta modalidad y consideran que les ha facilitado el aprendizaje de los contenidos trabajados.

Por otro lado, coincidiendo con los hallazgos de Martínez-Pérez y Fernández-Robles (2018), las estudiantes destacan que han disfrutado realizando los proyectos de IA. Si bien, en discrepancia con Teo y Noyes (2011), el disfrute percibido no ha influido positivamente en la percepción de facilidad de uso de la tecnología, aunque coincidimos con estos autores al considerar que las actividades propuestas en la formación inicial del profesorado deben no solo centrarse en la adquisición de habilidades que les preparen para su futuro trabajo, sino también en generar disfrute y placer al alumnado para que se impliquen más en el desarrollo de las mismas y no perciban las tecnologías como una amenaza. En este sentido, vemos como el alumnado a pesar de la dificultad ha llegado a catalogar la actividad como su favorita o valorar su potencial pedagógico llegando a reconocer la utilidad de la IA en el proceso de enseñanza y recomendar su uso a otros/as docentes.

De esta manera, teniendo en cuenta las valoraciones vertidas por el alumnado en el cuestionario, podemos afirmar que la IA enriquece los entornos de aprendizaje en el contexto de la Educación Superior y despierta en el alumnado el interés y gusto por usar las tecnologías en su futura práctica docente. Consideramos pues que gracias a esta experiencia formativa, hemos contribuido a empoderar al alumnado, mayoritariamente mujeres, para que diseñen contenidos educativos inclusivos en formato de proyectos textuales y de imágenes de IA dirigidos al alumnado de la etapa de Educación Infantil. Así mismo, como nos proponíamos al inicio de la investigación, esta experiencia formativa ha contribuido a la adquisición de habilidades tecnológicas por parte del alumnado, que ha movilizado sus conocimientos y habilidades propias de la competencia digital para dar respuesta, de manera creativa, al reto propuesto, a través de una comunidad de práctica y aprendizaje que pretende contribuir a la transformación, tan necesaria, del sistema educativo (Martínez-Ruiz, 2019).

No obstante, como señalaban León y Viña (2017) y Eaton et al. (2018), la incorporación de la IA lleva retos asociados a los que las instituciones educativas y el profesorado deben hacer frente. En este sentido, el alumnado universitario identifica la necesidad de incorporar experiencias de IA en otras asignaturas de Grado que no sean específicas de tecnología, así como la carencia de recursos que podrían dificultar el uso de la IA en los centros educativos. Otro aspecto a considerar es la falta de tiempo y formación del profesorado que podría repercutir negativamente en el uso

358 Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como Recurso Educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), pp. 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>

de nuevas herramientas tecnológicas para diseñar recursos digitales con contenidos actuales (Meneses y Fernández, 2020 y Padilla et al., 2020).

En síntesis, recomendamos que se adopten las siguientes medidas:

1. Extender las investigaciones a otras etapas educativas en las que se desarrollen programas formativos para la creación de recursos de IA en plataformas virtuales.
2. Indagar acerca de los recursos tecnológicos con los que cuentan las instituciones educativas para asegurar el acceso equitativo a la tecnología por parte de todo el alumnado y el profesorado.
3. Capacitar a los docentes en formación inicial y en activo en el uso de IA asegurando el acompañamiento pedagógico a través del establecimiento de una comunidad de práctica nacional o internacional en un entorno virtual al que puedan acceder en cualquier momento y lugar.

Atendiendo a las limitaciones del estudio, nos gustaría señalar que la muestra es pequeña y sería conveniente que este estudio fuera replicado con alumnado de otras universidades españolas que cursan el mismo grado. Así mismo, la pandemia impidió que los seminarios se pudieran realizar de manera presencial.

Agradecimientos

La participación de la primera autora ha sido financiada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de un contrato para la Formación del Profesorado Universitario (FPU18/03322).

REFERENCIAS

- Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2021). *El Aquelarre de las 7 Lunas*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4903572>
- Barroso, J., Cabero, J., y Moreno, A. M. (2016). La utilización de objetos de aprendizaje en realidad aumentada en la enseñanza de la medicina. *International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 77-83. <https://doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.2028>
- Bedoya, J. R., Betancourt, M. O., y Villa, F. L. (2018). Creación de una comunidad de práctica para la formación de docentes en la integración de las TIC a los procesos de aprendizaje y enseñanza de lenguas extranjeras. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 23(1), 121-139. <https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v23n01a09>
- Bisquerra, R. (2014). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.
- Chávez, F. J., Carreto, C., Ramos, J. M., Ávalos, R. V., Cruz, C. S., Panchi, A., Ordaz, J., y Argüello, M. E. (2020). Los docentes de educación media y superior ante los desafíos digitales de la 4ª Revolución Industrial y la pandemia del COVID-19. Un estudio de caso [Comunicación]. *Congreso Mundial Virtual Educa Lisboa*. <https://bit.ly/3tkgSGM>
- Eaton, E., Koenig, S., Schulz, C., Maurelli, F., Lee, J., Eckroth, J., Crowley, M.,

- Freedman, R. G., Cardona, R. E., Machado, T., y Williams, T. (2018). Blue Sky Ideas in Artificial Intelligence Education from the EAAI 2017 New and Future AI Educator Program. *AI Matter*, 3(4), 23-31. <https://doi.org/10.1145/3175502.3175509>
- Fernández-Robles, B. (2017). La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de educación primaria. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 90-104. <https://bit.ly/3E15wua>
- Figueiredo, H., Biscaia, R., Rocha, V., y Texeira, P. (2015). Should we start worrying? Mass higher education, skill demand and the increasingly complex landscape of young graduates' employment. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1401-1420. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1101754>
- Fredy, A., y Calderón, O. (2020). Los retos de la Educación 4.0. frente a los tiempos de confinamiento. *Revista Educación, Cultura y Cambio*, 1(1), 1-18. <https://bit.ly/3u9n3wv>
- Gil, J., García, E., y Rodríguez, G. (1996). Análisis de respuestas libres en los cuestionarios. El método de las especificidades. *Revista Investigación Educativa*, 14(1), 129-147. <https://bit.ly/3IrzFUY>
- Gisbert, M., y Esteve, F. (2011). Digital Leaners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7, 48-59. <https://bit.ly/3reJ6Sy>
- Guerrero-Bejarano, M. A. (2016). La investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n2.2016.7>
- Guevara, G. P., Verdesoto, A. E., y Castro, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Gutiérrez-Castillo, J. J., Cabero, J., y Estrada, L. I. (2016). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista ESPACIOS*, 38(10), 1-27. <https://bit.ly/3658LoB>
- Hutchins D. (2017). How Artificial Intelligence is Boosting Personalization in Higher Education. *EdTech*. <https://bit.ly/2ZmCgyM>
- Kaklauskas, A. (2015). Student progress assessment with the help of an intelligent pupil analysis system. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 26, 35-50. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2012.01.006>
- León, G. C., y Viña, S. M. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y Amenazas. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 412-422. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.399>
- Ma, W., Adesope, O., Nesbit, J.C., y Liu, Q. (2014). Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901-918. <https://doi.org/10.1037/a0037123>
- Martín, A., y Grudzecki, J. (2015). DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 249-267. <https://doi.org/10.11120/ital.2006.05040249>
- Martínez-Pérez, S., y Fernández-Robles, B. (2018). Objetos de Realidad Aumentada: Percepciones del alumnado de pedagogía. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 53, 207-220. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.14>
- Martínez-Ruiz, X. (2019). La industria 4.0. y las pedagogías digitales: aporías e implicaciones para la educación superior. *Innovación Educativa*, 19(79), 7-12. <https://bit.ly/3caSiyD>
- Meneses, E. L., y Fernández, J. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación y diversidad funcional:

360 Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como Recurso Educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), pp. 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>

- conocimiento y formación del profesorado de Navarra. *IJERI: Revista internacional de investigación e innovación educativas*, (14), 59-75. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4407>
- Moreno-Martínez, N. M., y Leiva, J. J. (2016). Experiencias formativas de uso didáctico de la realidad aumentada con alumnado del grado de educación primaria en la universidad de Málaga. *EDMETIC*, 6(1), 81-104. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5809>
- Moreno-Martínez, N. M. (2019). Cuestionario Actitudes y Competencias de Uso Didáctico de la Realidad Aumentada y Realidad Virtual de Estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación. Realidad Aumentada y otras Tecnologías Emergentes en Educación, Formación y Logopedia. <https://realidadaugmentadayotras.jimdofree.com/cuestionarios/>
- Mubasher, M., & Mirza, T. (2021). The Digital Literacy in Teachers of the Schools of Rajouri (J&K)-India: Teachers Perspective. *International Journal of Education and Management Engineering (IJEME)*, 1, 28-40. <https://doi.org/10.5815/ijeme.2021.01.04>
- Naqa I., y Murphy, M. J. (2015) ¿What is Machine Learning? En I. Naqa, R. Li y M. J. Murphy (Eds.), *Machine Learning in Radiation Oncology* (pp. 3-11). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18305-3_1
- Padilla, A. L., Gámiz, V., y Romero, M. A. (2020). Evolución de la competencia digital docente del profesorado universitario: incidentes críticos a partir de relatos de vida. *Educar*, 56(1), 109-27. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1088>
- Pérez-Ortega, I. (2017). Creación de Recursos Educativos Digitales: Reflexiones sobre Innovación Educativa con TIC. *Revista Internacional de Sociología de la Educación*, 6(2), 243-268. <https://doi.org/10.17583/rise.2017.2544>
- Riel, M., y Polin, L. (2004). Learning Communities: Common Ground and Critical Differences in Designing Technical Support. En S. Barab, R. Kling y J. Gray (Eds.), *Designing for Virtual Communities in the Service of Learning* (pp. 16-52). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511805080.006>
- Rincón-Gómez, W. A. (2014). Preguntas abiertas en encuestas ¿cómo realizar su análisis? *Comunicaciones en Estadística*, 7(2), 139-156. <https://doi.org/10.15332/s2027-3355.2014.0002.02>
- Rodríguez-García, J. D., Moreno, J. M., Román, M., y Robles, G. (2021). Evaluation of an Online Intervention to Teach Artificial Intelligence with LearningML to 10-16-Year-Old Students [Conference Paper]. *SIGCSE '21, Virtual Event, USA*. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432393>
- Ruiz-Rey, F. J. (2016). TIC en Educación Infantil: una propuesta formativa en la asignatura didáctica de las matemáticas basada en el uso de la tecnología. *DIM*, 11(33), 1-18. <https://bit.ly/3Jkf8mn>
- Sanabria, A. L., y Cepeda, O. (2016). La educación para la competencia digital en los centros escolares: la ciudadanía digital. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(2), 95-112. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.2.95>
- Sánchez-Vila, E. M., y Lama, M. (2007). Monografía: Técnicas de la Inteligencia Artificial Aplicadas a la Educación Inteligencia Artificial. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 11(33), 7-12. <https://bit.ly/3FVMZA4>
- Sekeroglu, B., Dimilier, K., y Tuncal, K. (2019). La Inteligencia Artificial en Educación: aplicación en la evaluación del desempeño del alumno. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(1), 1-21. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v28i1.1594>

- Taveras, L. C., Paz, A., Silvestre, E., Montes, A., y Figueroa, V. (2021). Satisfacción de los estudiantes universitarios con las clases virtuales adoptadas en el marco de la pandemia por COVID-19. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(2), 139-162. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.12908>
- Teo, T., y Noyes, J. (2011). An assessment of the influence of perceived enjoyment and attitude on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 57(2), 1645-1653. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.03.002>
- Tuomi, I. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/12297>
- UNCTAD (2019). *Transformación estructural, cuarta revolución industrial y desigualdad: desafíos para las políticas de ciencia, tecnología e innovación*. Ginebra, Suiza. <https://bit.ly/3MZyCu8>
- UNESCO (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. UNESCO. <https://bit.ly/3JsDKtm>
- UNESCO (2019). *Consenso de Beijing. Sobre la inteligencia artificial y la educación*. UNESCO. <https://bit.ly/3ikoFel>
- UNESCO (2021). *Inteligencia Artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO.
- United Nations (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. UN Publishing. <https://bit.ly/2YkMSoa>
- Vásquez, S. (2011). Comunidades de práctica. *Educar*, 47(1), 51-68. <https://bit.ly/32x6twd>
- Wang D., Hou, H., Zhan, Z., Xu, J., Liu, Q., y Ren, G. (2015). A problem solving oriented intelligent tutoring system to improve students' acquisition of basic computer skills. *Computers & Education*, 81, 102-112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.003>
- Wang, P., Tchounikine, P., y Quignard, M. (2018). Chao: a framework for the development of orchestration technologies for technology-enhanced learning activities using tablets in classrooms. *International Journal of Technology Enhance Learning*, 10 (1/2), 1-21. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2018.10008583>
- Wenger, E., McDermott, R., y Snyder, W. M. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston, MA Harvard Business School Press.
- Williams, R., Won, H., Oh, L., y Breazeal, C. (2019). PopBots: Designing an Artificial Intelligence Curriculum for Early Childhood Education [Conference Paper]. *The Ninth Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence (EAAI-19)*, Honolulu, USA. <https://bit.ly/3rfdxb8>
- Yang, F. (2018). Study on student performance estimation, student progress analysis, and student potential prediction based on data mining. *Computers & Education*, 123, 97-108. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.006>
- Zhang, X. D. (2020). Machine Learning. En X. D. Zhang (Ed.), *A Matrix Algebra Approach to Artificial Intelligence* (pp. 223-440). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2770-8_6

Fecha de recepción del artículo: 30/11/2021

Fecha de aceptación del artículo: 23/03/2022

Fecha de aprobación para maquetación: 09/04/2022



ARTÍCULO III





revista
edmetic
Revista de Educación Mediática y TIC

Revista de Educación Mediática y TIC

AÑO, VOLUMEN, N° . ISSN

Experiencias

Experiencia formativa virtual en Realidad Aumentada con el alumnado de Educación Primaria de un centro de Atención Educativa Preferente

Augmented Reality learning experience in a virtual environment with the students of Primary Education at a educational care center

Desirée Ayuso del Puerto; Prudencia Gutiérrez Esteban ; M^a Paz Castro Robles

¹ <https://orcid.org/0000-0002-6290-7391>; Universidad de Extremadura; deayusodelp@unex.es

² <https://orcid.org/0000-0001-5328-5319>; Universidad de Extremadura; pruden@unex.es

³ <https://orcid.org/0000-0001-9772-0693>; Universidad de Extremadura; mpazcastrorobles@educarex.es

Doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v11i2.13671>

Recibido: 28/10/2021 Aceptado: 09/05/2022 Publicado: 19/07/2022

Citación: Ayuso del Puerto, D., Gutiérrez Esteban, P., & Castro Robles, M.P. (2022). Experiencia formativa virtual en Realidad Aumentada con el alumnado de Educación Primaria de un centro de Atención Educativa Preferente. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 11(2), art.4. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v11i2.13671>

Autor de Correspondencia: Desirée Ayuso del Puerto, deayusodelp@unex.es

Resumen:

El objetivo de este estudio está orientado a brindar experiencias tecnológicas educativas al alumnado que promuevan el desarrollo de las habilidades ligadas a la alfabetización digital, con el fin de reducir la brecha de inequidad en el uso de las TIC en contextos de privación sociocultural. Así, se describe una experiencia innovadora orientada a la formación en el diseño en 3D y Realidad Aumentada del alumnado de 5º de Educación Primaria de un centro de Atención Educativa Preferente de la ciudad de Badajoz. En dicha experiencia han participado, durante el curso académico 2020-2021, 8 estudiantes a través de 12 sesiones formativas de dos horas de duración. Para el diseño de la experiencia, han sido tomados en consideración los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Los resultados obtenidos evidencian el potencial de la Realidad Aumentada para motivar al alumnado y enriquecer su aprendizaje contemplando la diversidad, a través de una colaboración entre la Universidad y la escuela que puede contribuir a un cambio social.

Palabras clave:

Revista de Educación Mediática y TIC, 2022, 11(2)
Ayuso-del Puerto, D., Gutiérrez-Esteban, P., & Castro-Robles, M.P.

Realidad Aumentada; Alfabetización Digital; Diseño Universal para el Aprendizaje; Educación Primaria.

Abstract:

The aim of this study is to provide technological opportunities to students that promote the development of skills related to digital literacy in order to reduce the gap of inequity in the use of ICTs in contexts of socio-cultural deprivation. The present study describes an innovative experience oriented to the training in 3D design and Augmented Reality of the students of 5th grade of Primary Education of a School of Preferential Educational Attention of the city of Badajoz. During the academic year 2020-2021, 8 students participated in this experience through 12 two-hours training sessions. For this purpose, the principles of Universal Design for Learning have been taken into consideration. The results obtained show the potential of Augmented Reality to motivate students and enrich their learning by contemplating diversity, through a collaboration between the University and the school that can contribute to social change.

Key words:

Augmented Reality; Digital Literacy; Universal Design for Learning; Primary Education.

Introducción

La presencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las aulas es cada día más notable y ha propiciado que se produzca una revolución educativa que ha ocasionado el replanteamiento tanto de las metodologías didácticas como de la creación y selección de recursos a fin de mejorar el proceso de enseñanza y fomentar el aprendizaje activo (Marín-Díaz y Sampedro, 2020). Ante dichos cambios, las instituciones educativas deben garantizar el acceso al aprendizaje de todo el alumnado, contemplando las necesidades de todos ellos y adoptar enfoques pedagógicos que les doten de habilidades y destrezas ligadas a la alfabetización digital (Gómez et al., 2021).

En esta línea, recientes investigaciones (Sáez et al., 2019; Pellas et al., 2018; Toledo y Sánchez, 2017) ponen de relieve el incipiente interés, en los últimos años, del uso de Realidad Aumentada (RA) en las aulas de Educación Primaria, con la finalidad de mostrar contenidos educativos en tres dimensiones y mejorar la alfabetización digital del profesorado y su alumnado. La RA debe ser entendida como una interfaz virtual que a través de un dispositivo tecnológico superpone contenido multimedia a la escena real que se toma como base (Elmqaddeem, 2019). En el plano educativo, permite al alumnado no solo la visualización de objetos virtuales, sino también la interacción con éstos mediante la exploración y, además, propicia múltiples formas de representación, de acción e implicación (Quintero et al., 2019). Así pues, facilita la accesibilidad de los aprendizajes al contemplar los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), establecidos por el CAST (2011), de la manera que a continuación se detalla:

-Proporcionar múltiples medios de representación: mediante RA se presenta la información de manera flexible. El vocabulario, las escenas... se proyectan a través de objetos virtuales que pueden contener la información en diversos formatos como texto, vídeos, modelos 3D, audios o sitios web (Luangrungruang & Kokaew, 2018). Estos objetos pueden ser personalizados por el docente (idioma, contenido, pictogramas...) y servir de apoyo al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

-Proporcionar múltiples medios de acción y expresión: la RA favorece que el alumnado interactúe con el contenido y pueda obtener una comprensión más profunda de conceptos que a priori podrían resultar complejos o abstractos al no poder ser observados directamente (planetas, órganos...). Además, los estudiantes pueden adquirir el rol de diseñadores de RA para transmitir los conocimientos adquiridos, así como para expresar sus ideas. De igual modo, ayuda al alumnado a establecer metas y realizar tareas a través de varios pasos que le ayudan a planificarse y diseñar estrategias (McMahon, 2019).

-Proporcionar múltiples medios de compromiso: esta tecnología contribuye a aumentar el compromiso y la participación del alumnado al adquirir éste un papel activo en su aprendizaje (Stylianidou et al., 2020). Cabe destacar que las experiencias de aprendizaje de RA facilitan el aprendizaje colaborativo basado en la resolución de problemas, así como la autonomía del alumnado (Walker et al., 2017).

En este sentido, se están desarrollando experiencias educativas que utilizan la RA aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en consideración las necesidades y características de todos los estudiantes y persiguiendo solventar las barreras

Revista de Educación Mediática y TIC, 2022, 11(2)
Ayuso-del Puerto, D., Gutiérrez-Esteban, P., & Castro-Robles, M.P.

que se presentan en las aulas, tales como: enseñanza de un idioma extranjero (árabe) a estudiantes con sordera (Almutairi y Al-Megren, 2017), mejorar la competencia lectora del alumnado (Ramírez, Mendoza, González & Villegas, 2018), facilitar la comunicación del alumnado con sordera (Soogund & Helen, 2019; Ioannou & Constantinou, 2018) o fomentar la capacidad de reconocer objetos del alumnado con autismo (Nazaruddin & Efendi, 2018).

Sin embargo, son escasos los trabajos que usan esta tecnología en contextos de privación sociocultural, pese a la vulnerabilidad de este alumnado y la brecha digital que, a raíz de la pandemia, se ha hecho aún más notable con el cierre de los centros educativos (Grau y Piella, 2021). Nos referimos al concepto de brecha digital para aludir al conjunto de factores (género, etnia, edad, situación socioeconómica...) que se relacionan entre sí y originan inequidad en términos de acceso a las tecnologías o habilidades básicas ligadas a su uso que, a su vez, obstaculizan la interacción social y comunicación y, por tanto, conllevan a la marginación de algunos ciudadanos y ciudadanas que, debido a sus características personales, no pueden participar plenamente en la Sociedad de la Información y el Conocimiento (Alva, 2015; Sampedro, 2015). Si bien, esta desigualdad ya se ha puesto de manifiesto en estudios previos, que recogen la ineficacia del sistema educativo para garantizar la equidad educativa y los pocos esfuerzos destinados a abordar las necesidades de los jóvenes en peligro de exclusión al predecir su abandono escolar (Irasema, 2016; Simón et al., 2016; Blanco, 2014).

De ahí la necesidad de recurrir al concepto de Alfabetización Digital Universal (ADU) en alusión a la personalización de la enseñanza atendiendo a la diversidad del alumnado con la finalidad de garantizar que todos tengan acceso a las TIC y desarrollen las habilidades necesarias para hacer un uso eficaz de estas. De este modo, estaremos contribuyendo a formar ciudadanos más autónomos y con un pensamiento más crítico, lo cual contribuirá al enriquecimiento de su vida cotidiana (comunicación, inclusión social...) y a una mejora de la sociedad (cambios educativos, sociales, económicos y culturales). Por tanto, el diseño de planes de alfabetización digital universal adquiere un papel relevante dentro tanto de la inclusión digital como escolar y, en concreto, el uso de Realidad Aumentada en contextos de bajo nivel socioeconómico, ayuda al aumento de la participación del alumnado, el desarrollo de la creatividad y el despertar del interés del alumnado por las actividades desarrolladas en clase (Dagla y Roussou, 2018). Debemos señalar que la inclusión digital centra su preocupación en la integración de medida que garanticen que todas las personas, considerando previamente sus necesidades, puedan acceder y participar en igualdad de oportunidades en cualquier actividad social (educación, cultura, empleo, gestiones administrativas y económicas, red relacional y de apoyo, participación social, etc.) que requiera del acceso, uso y apropiación de las TIC, a fin de disminuir y acabar con la brecha digital (Cabrera, 2005; Lázaro, et al., 2015; Thompson et al., 2014). De este modo, estaremos avanzando hacia una sociedad "integradora, participativa y democrática" (Travieso y Planella, 2008, p. 3).

En virtud de lo expuesto, se ha diseñado un proyecto que, apoyado en los fundamentos del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), busca reducir la brecha de inequidad en el uso de las TIC por parte del alumnado de Educación Primaria de un centro de Atención Educativa Preferente (CAEP). La experiencia se desarrolla dentro de una Comunidad de Aprendizaje (virtual), entendiéndose como tal un proyecto de transformación del entorno, a través de la participación de la comunidad en el centro educativo, que persigue ofrecer una educación de calidad a todos los educandos y construir una ciudadanía activa (García-Yeste et al., 2013). En centros educativos que presentan alumnado de grupos sociales con

mayor vulnerabilidad, este tipo de actuaciones adquieren mayor relevancia al estar orientadas a disminuir el fracaso escolar (Domínguez, 2017) y garantizar su éxito en diversas áreas sociales como la inclusión en el mercado laboral o la realización de gestiones administrativas diarias (solicitar cita para el médico a través de la plataforma virtual, realizar gestiones mediante la banca online...) que mejorarán la calidad de vida de la comunidad al estar preparados para afrontar los nuevos requerimientos ocasionados por la constante evolución de la sociedad. Por ello, nuestro compromiso, a través de esta experiencia de colaboración Universidad-Escuela, se basa en brindar oportunidades tecnológicas al alumnado que promuevan la adquisición y el desarrollo de las habilidades ligadas a la alfabetización digital con el fin de superar su exclusión en una sociedad cada vez más globalizada.

Método

Dentro del marco del proyecto EDUATRIC (@eduatric) se está desarrollando un programa de alfabetización digital con el alumnado de Educación Primaria de un centro de Atención Educativa Preferente (CAEP). El colegio se encuentra en un barrio en el que durante la década de los 60 se construyeron 800 viviendas temporales para vecinos a los cuales reubicarían en el plazo de diez años. Si bien, tras pasar 50 años no solo no ha desaparecido, sino que ha adquirido identidad propia y se caracteriza por tener un bajo nivel socioeconómico y cultural que se ve reflejado en la alta tasa de población sin estudio y en los empleos de sus vecinos que suelen ser de baja cualificación (Gutiérrez-Esteban y Castro-Robles, 2018).

En concreto, la experiencia que se presenta se ha desarrollado durante el curso 2020/2021, con el alumnado de 5º de Educación Primaria, a través de la plataforma Zoom, debido a la pandemia de la COVID-19. En total, participaron en esta investigación 8 alumnos que se dividieron en tres grupos de trabajo. Las investigadoras contaban con una hora por sesión que se dividió en tres fragmentos de veinte minutos para cada grupo. En total, la formación se desarrolló durante el tercer trimestre en 12 sesiones. Durante este tiempo, el alumnado se enfrentaba a cada una de las misiones que se les proponía dentro de la gamificación “El aquelarre de las 7 Lunas” (Ayuso-de Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2021a). Cabe destacar que se relacionó con la narrativa de “La Torre de Salfumán” (Carrión y de la Cruz, 2018) al ser la que estaban siguiendo a nivel de centro.

Así, en la primera sesión, las investigadoras se presentaron como brujas que al igual que su gran amigo Salfumán están muy ocupadas, pues destinan gran parte de su tiempo a los estudios en artes mágicas y a enseñar a sus pupilas en la Universidad de Extremadura. Por eso, su amigo les ha recomendado recurrir a sus duendes con el fin de que puedan realizar todas las tareas que nosotros les proponemos. Se les pregunta si están interesados en participar en la experiencia y se les explica que al superar cada misión (por ejemplo, creación del correo electrónico, registro en la herramienta...) recibirán puntos hechizados que serán gestionados a través de la herramienta @MyClassGame.

En este artículo se presenta el primer reto propuesto dentro del “Aquelarre de las 7 Lunas”: creación de escenarios de realidad aumentada. Considerando las dimensiones ligadas al desarrollo de la alfabetización digital que establecen (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2021b), los objetivos didácticos que se han perseguido a través de esta propuesta son:

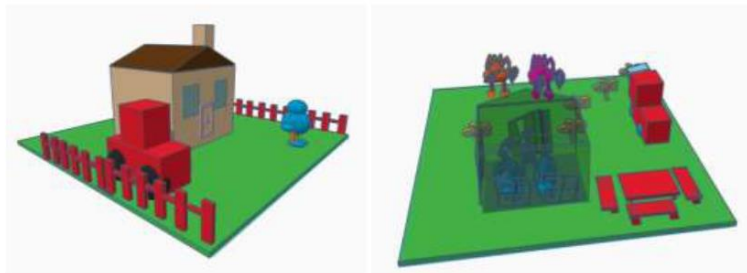
- Desarrollar las destrezas técnico-instrumentales y conocimientos suficientes para el diseño de escenarios de R.A.
- Abordar con autonomía y creatividad problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada para planificar, diseñar y construir objetos de R.A. y escenarios en 3D a partir de figuras geométricas.
- Reflexionar acerca de las potencialidades del uso de R.A. en su propio aprendizaje y su vida cotidiana.
- Desarrollar interés y curiosidad por expresar y comunicar ideas a través de objetos de R.A.
- Reforzar los vínculos sociales y afectivos entre el alumnado participante a través del diálogo, la toma de decisiones y ejecución del diseño 3D, adoptando una actitud de respeto y ayuda.
- Proteger su identidad al difundir y compartir los materiales con la comunidad Maker.

La experiencia se estructuró en dos fases que a continuación se exponen:

En una primera fase, se abordó la creación de escenarios de 3D a través de la herramienta Tinkercad. Su elección viene determinada por el carácter gratuito de la misma y la sencillez de su manejo.

- Etapa 1. Toma de contacto: Una vez generado el correo de Gmail, el alumnado genera su cuenta en la herramienta web. En las sesiones posteriores se muestran, a través de la opción de compartir pantalla, los controles (herramientas de edición, espacio de trabajo, tamaño de las rejillas...) de la herramienta y el alumnado explora, de manera autónoma, las figuras predefinidas que se incluyen dentro del panel de control. Así, se inicia su primer contacto con la herramienta y se va despertando su imaginación y motivación. La duración es de dos sesiones.
- Etapa 2. Aprendizaje guiado: Se inicia la construcción de un objeto 3D (casa). Junto al alumnado reflexionamos acerca del conjunto de figuras que podemos utilizar para el diseño de una casa (cubo para la estructura, techo...). Así mismo, comenzamos a trabajar en las uniones de figuras (agrupaciones), en la opción hueco, cambio de color de las figuras, alineación de éstas y función "Scribble" para dibujar elementos. Esta etapa se desarrolla durante tres sesiones.
- Etapa 3. Personalización creativa del escenario 3D: El alumnado de forma libre y autónoma añade elementos al escenario 3D. Si bien, las investigadoras y la docente prestan ayuda cuando es solicitada por parte del alumnado. Se destinan cinco sesiones.

Figura 1. Diseños finales 3D del alumnado. Fuente: Elaboración propia.

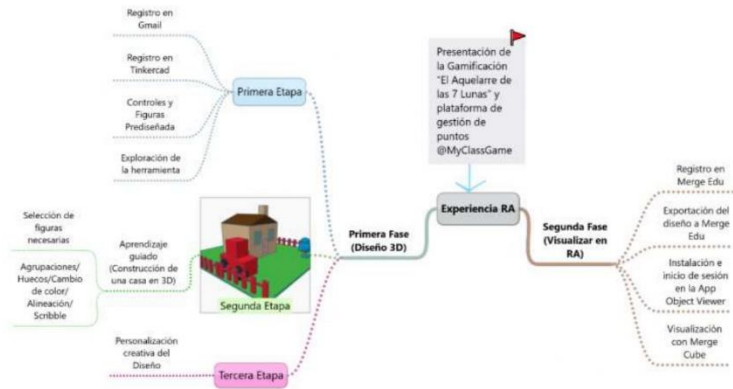


Una vez diseñado el escenario 3D, se dio paso a la segunda fase de la experiencia que perseguía visualizar el escenario creado mediante tecnología de realidad aumentada. Para ello, en una sesión, se le mostró al alumnado cómo podían exportar sus diseños a la comunidad Merge Edu, previo registro con su correo de Gmail, desde la herramienta de creación. Una vez trasladados, procedieron a visualizarlos a través de la aplicación “Object Viewer”, aplicación ligada a Merge Edu, y el “Merge Cube” en sus dispositivos electrónicos.

Figura 2. Visualización de los diseños en RA. Fuente: Elaboración propia.



Figura 3. Diseño de la experiencia desarrollada. Fuente: Elaboración propia.



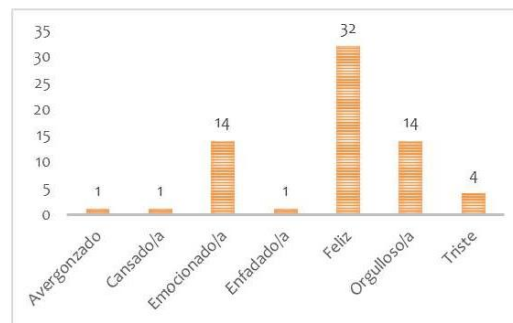


Resultados

Tras la realización de cada sesión se recopiló información a través de un cuestionario en el que el alumnado señalaba qué habían aprendido ese día, qué era lo que más y menos les había gustado, para qué podrían utilizar lo aprendido, así como sus sentimientos durante la sesión. Los resultados abordan la evaluación de la actividad desarrollada dentro del programa EDUATRIC de alfabetización digital, así como la valoración del alumnado participante en dicha experiencia de manera que nos permita conocer sus experiencias y opiniones acerca de la misma. Al finalizar la actividad se analizaron cuantitativa y cualitativamente los datos junto a las grabaciones de audio de todas las sesiones.

A continuación, se presentan los resultados más significativos. En cuanto al sentimiento generado en el alumnado, cabe destacar que como se aprecia en la figura cuatro predominaba el sentimiento de felicidad seguido del orgullo y emoción al fin de cada sesión.

Figura 4. Sentimientos percibidos por el alumnado tras las sesiones. Fuente: Elaboración propia.



Respecto a la finalidad que encuentran en lo aprendido, el alumnado afirmó mayoritariamente que podrían usar la R.A. para diseñar su casa en el futuro o hacer sus propios mapas. Si bien, a medida que avanzaron las sesiones, comenzaron a plantearse también el valor de su uso en otros niveles educativos como el instituto o la universidad y su deseo por mostrar lo aprendido a personas de su entorno (padres, hermanos y amigos). Tanto es así que, al finalizar todas las sesiones, dos alumnas afirmaron su deseo de poder enseñar en el futuro a otros niños a hacer sus propios diseños 3D en Tinkercad. En esta misma línea, un alumno señalaba que había comenzado a enseñar a sus hermanos a crear mapas y otro indicaba que le gustaría seguir trabajando con Tinkercad para llegar a ser arquitecto. De hecho, los ocho participantes mostraron interés por seguir trabajando con la herramienta para crear mundos imaginarios, grandes inventos en 3D o incluso diseñar la decoración de sus futuras casas.

En cuanto a lo que más les ha gustado de las sesiones, destacan usar el Merge Cube para visualizar sus creaciones y llegan a describirlo como un objeto “mágico” que les permite ver sus diseños. Otro de los hallazgos es la manifestación de lo mucho que les gusta “hablar por

el ordenador a través de videollamada” con las investigadoras. Atendiendo al diseño, un alumno señala que “cuando me van saliendo las cosas bien me divierto mucho y después lo guardo en el ordenador” y varios coinciden al afirmar que les ha gustado todo de la sesión como dibujar las ventanas, poner la casa de su color favorito, crear las personas que viven en la casa o meterlas en su interior. Si bien, entre las cosas que no les han gustado de la sesión señalan “poner la puerta recta era muy complicado”, “me he enfadado cuando se ha bloqueado el ordenador”, “el tejado no me ha salido a la primera y me ha costado subirlo”, “no terminar la persona”. Como se aprecia todas las respuestas están ligadas a dificultades con las que se han encontrado durante la segunda etapa ligada a la construcción de la casa o a la falta de tiempo para terminar alguno de los objetos del diseño.

Conclusiones

A través del presente estudio se ha podido constatar cómo las sesiones formativas llevadas a cabo han contribuido a la adquisición de habilidades tecnológicas por parte del alumnado gracias al uso de herramientas de RA y al manejo de dispositivos y aplicaciones virtuales. Todo ello desde un prisma de inclusión e igualdad de oportunidades, fruto de la consideración del Diseño Universal para el Aprendizaje dentro del diseño de la experiencia que ha propiciado un aumento en la participación del alumnado y en su nivel de motivación e implicación hacia el aprendizaje a través del uso de las tecnologías, tanto en el aula como fuera de la misma, coincidiendo con Gómez et al. (2019) y Castellano-Santacruz (2018).

De este modo, la combinación del diseño en 3D y la RA puede constituirse como un gran aliado en el desarrollo de las habilidades ligadas a la alfabetización digital (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2021b):

- Técnico-instrumental: el diseño de escenarios de R.A. ha requerido del uso de software y tecnología para cumplir con el propósito planteado. Así mismo, el alumnado ha debido dar respuesta a los problemas técnicos que han surgido durante el desarrollo de la actividad y la descarga e instalación de las aplicaciones de visualización.
- Análítica: mediante este estudio, se ha propiciado la resolución de problemas, planteados a través de diversas misiones, basadas en la toma de decisiones que requieren de un proceso de valoración y selección crítica de figuras geométricas para dar forma a sus diseños en 3D.
- Crítico-cognitivo: han podido reflexionar y comprender cuáles son las potenciales de la Realidad Aumentada en el proceso de aprendizaje y en su vida cotidiana.
- Creatividad e innovación: a través de la actividad planteada se ha estimulado su capacidad para convertir sus ideas en recursos y materiales digitales cuidando su calidad y estética.
- Socio cívica: fruto de la experiencia, el alumnado ha podido también reforzar sus vínculos y relaciones sociales, al brindarse ayuda entre sí, cuando ha surgido alguna dificultad (ayuda entre iguales/peer learning). De igual modo, han desarrollado habilidades para la difusión de la información a través, en este caso, de una comunidad Maker.
- Seguridad: durante todo el desarrollo de la actividad, el alumnado ha protegido su identidad a través de seudónimos y ha mantenido su anonimato al difundir y compartir con la comunidad Maker los recursos creados.

Uno de los aspectos más interesantes e innovadores de esta propuesta ha sido el planteamiento de las sesiones en modalidad virtual, poniendo en valor la potencialidad de la tecnología y el carácter global del aprendizaje por el que cualquier niño o niña puede, de manera autónoma, aumentar sus posibilidades de aprendizaje a través de sesiones interactivas, flexibles y dinámicas que han sido diseñadas atendiendo a la diversidad del alumnado. Por tanto, se constata que el desarrollo de actividades de aprendizajes ligadas a la RA a menudo va ligado a enfoques y prácticas innovadoras que ponen al alumnado en el centro del aprendizaje y le otorgan un papel más participativo, tal y como señalaban anteriormente Saéz, et al. (2019).

Por otro lado, en línea con lo afirmado por Juanes et al. (2020), para desarrollar su autonomía, el alumnado ha requerido de una organización eficaz del tiempo por su parte, tener disciplina, en este caso, para proseguir y sacar adelante sus proyectos pese a posibles dificultades que se han presentado, priorizar las actividades para alcanzar su objetivo y ser creativos para diseñar escenarios diferenciados y únicos.

Cabe destacar también que a través de este proyecto de colaboración Universidad-Escuela se ha brindado apoyo al centro educativo en su proceso de innovación y mejora, así como se ha contribuido al desarrollo profesional de los agentes implicados (aportación-recepción de conocimiento) y a la mejora de la relación entre ambas instituciones académicas que, tal y como estipulan Álvarez y Osoro (2014), son los principios que han de regir cualquier proceso de colaboración entre la Universidad y la Escuela para implementar prácticas de éxito.

Para concluir, señalar que resulta necesario ampliar las investigaciones en torno a la realización de proyectos con RA en los que el alumnado sea el diseñador y no solo mero consumidor de los recursos digitales. Así mismo, sería conveniente ampliar la muestra a otros centros y niveles educativos con la finalidad de obtener una visión más amplia de los beneficios de la RA.

Contribución de los autores

Concepción y diseño del estudio, D.A. y P.G.; desarrollo de la experiencia y recogida de datos, D.A. y M.C.; análisis e interpretación de los datos, D.A. y P.G.; redacción, D.A.; revisión y edición de la versión final del manuscrito para su publicación, D.A., P.G. y M.C. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Financiación

La participación de la primera autora ha sido financiada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de un contrato para la Formación del Profesorado Universitario (FPU18/03322).

Agradecimientos

Las autoras declaran no tener agradecimientos por la naturaleza del trabajo realizado.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

- ALMUTAIRI, A., & AL-MEGREN, S. (2017). Preliminary Investigations on AR for the Literacy Development of Deaf Children. In H.B. Zaman, et al. (Eds.), *Advance in Visual Informatics* (pp. 412-422). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70010-6_38
- ALVA, A. R. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 1(223), 265-286. [http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0)
- ÁLVAREZ, C., & OSORO, J. M. (2014). Colaboración Universidad-Escuela para la innovación escolar. Una investigación-acción en proceso. *Innovación Educativa*, 24, 215-227. <https://doi.org/10.15304/ie.24.1483>
- AYUSO-DEL PUERTO, D., & GUTIÉRREZ-ESTEBAN, P. (2021a). El Aquelarre de las 7 Lunas. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4903572>
- AYUSO-DEL PUERTO, D., & GUTIÉRREZ-ESTEBAN, P. (September 6-10, 2021b). Digital Literacy in Curricula during Pre-service Teacher Training. A Comparative Study in Spanish Universities. In O'Hara, J. (President), ECER 2021: 'Education and Society: expectations, prescriptions, reconciliations'. European Educational Research Association. <https://bit.ly/3wDzlhV>
- BLANCO, R. (2014). Inclusión educativa en América Latina: caminos recorridos y por recorrer. En A. Marchesi (Ed.), *Avances y desafíos de la inclusión educativa en Iberoamérica* (pp. 11-35). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la cultura. <https://bit.ly/3y4RoMy>
- CABRERA, P. J. (2005). *Nuevas Tecnologías y exclusión social: Un estudio sobre las posibilidades de las TIC en la lucha por la inclusión social en España*. Fundación Telefónica. <https://bit.ly/3G1fpJZ>
- CAST (2011). Universal Design for Learning Guidelines Version 2.0. CAST. <https://bit.ly/2WAqLlu>
- CASTELLANO, T., SANTACRUZ, L. P. (2018). EnseñAPP: Aplicación Educativa de Realidad Aumentada para el Primer ciclo de Educación Primaria. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 21, 7-14. 10.24215/18509959.21.e01
- DAGLA, A., & ROUSSOU, E. (2018, June 20-22). Artful thinking and Augmented Reality in kindergarten: technology contributions to the inclusion of socially underprivileged children in creative activities [Conference session]. 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting, Thessaloniki, Greece. <https://doi.org/10.1145/3218585.3218685>
- DOMÍNGUEZ, F. J. (2017). Calidad educativa en Comunidades de Aprendizaje: Participación de familiares y voluntariado. *Revista Educación, Política y Sociedad*, 2(2), 81-109. <http://hdl.handle.net/10486/679707>

Revista de Educación Mediática y TIC, 2022, 11(2)

Ayuso-del Puerto, D., Gutiérrez-Esteban, P., & Castro-Robles, M.P.

- ELMQADDEM, N. (2019). Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality? *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(3), 234-242. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i03.9289>
- GARCÍA-YESTE, C., LEENA, A., & PETREÑAS, C. (2013). Comunidades de Aprendizaje. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 17(427), 1-10. <http://hdl.handle.net/2445/113030>
- GÓMEZ-GARCÍA, G., RODRÍGUEZ-JIMÉNEZ, C., & MARÍN-MARÍN, J. A. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.0>
- GRAU, J., & PIELLA, A. (2021). Crianza en contextos de vulnerabilidad sociocultural. *Gazeta de Antropología*, 37(1), 1-7. 10.30827/Digibug.69642
- GUTIÉRREZ-ESTEBAN, P., & CASTRO-ROBLES, M. P. (2018). El aprendizaje entre iguales como metodología de trabajo para la inclusión educativa. *Revista de Investigación en Educación*, 16(1), 78-92. <https://bit.ly/3wq1UQT>
- IOANNOU, A., & CONSTANTINO, V. (2018). Augmented Reality Supporting Deaf Students in Mainstream Schools: Two Case Studies of Practical Utility of the Technology. In M. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning* (pp. 387-396). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7_39
- IRASEMA, I. (2016). Personalización de la enseñanza desde el Diseño Universal para el Aprendizaje. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 9(2), 170-182. <https://bit.ly/3j16Zbl>
- JUANES, B. Y., MUNÉVAR, O. R., & CÁNDELO, H. (2020). La virtualidad en la educación. Aspectos claves para la continuidad de la enseñanza en tiempos de pandemia. *Revista Conrado*, 16(76), 448-452. <https://bit.ly/3mLzWEC>
- LÁZARO, J. L., ESTEBANELL, M., & TEDESCO, J. C. (2015). Inclusión y cohesión social en una sociedad digital. *RUSC*, 12(2), 44-59. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2459>
- LUANGRUNGUANG, T. & KOKAEW, U. (2018, November 22). Applying Universal Design for Learning in Augmented Reality Education Guidance for Hearing Impaired Student [Conference session]. 5th International Conference on Advanced Informatics, Krabi, Thailand. <https://doi.org/10.1109/ICAICTA.2018.8541294>
- MCMAHON, D. (2019). *Augmented Reality & Virtual Reality: Connecting Emerging Technologies to the UDL Framework*. <https://bit.ly/3zvm4bt>
- MARÍN-DÍAZ, V., & SAMPEDRO-REQUENA, B. E. (2020). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad*, 15(1), 61-73. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.05>

Revista de Educación Mediática y TIC, 2022, 11(2)

Ayuso-del Puerto, D., Gutiérrez-Esteban, P., & Castro-Robles, M.P.

- NAZARUDDIN, M. A., & EFENDI, M. (2018). The Book of Pop Up Augmented Reality to Increase Focus and Object Recognition Capabilities for Children with Autism. *Journal of ICSAR*, 2(1), 9-14. <http://dx.doi.org/10.17977/um005v2i12018p009>
- PELLAS, N., FOTARIS, P., KAZANIDIS, I., & WELLS, D. (2018). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: a systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning. *Virtual Reality*, 23, 329-346. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0347-2>
- QUINTERO, J., BALDIRIS, S., RUBIRA, R., CERÓN, J., & VELEZ, G. (2019). Augmented Reality in Educational Inclusion. A Systematic Review on the Last Decade. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01835>
- RAMÍREZ, P. G., MENDOZA, J. A., GONZÁLEZ, E., & VILLEGAS, A. R. (2018). Using Augmented Reality and Kinect Technologies to Promote Reading Habits. In F. Torres et al. (Eds.), *Smart Technology. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering* (pp. 75-85). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73323-4_8
- SÁEZ, J.M., SEVILLANO, M. L., & PASCUAL, M. A. (2019). Aplicación del juego ubicuo con realidad aumentada en Educación Primaria. *Comunicar*, 27(61), 71-82. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-06>
- SAMPEDRO, B. E. (2015). Las TIC y la educación social en el siglo XXI. *EDMETIC*, 5(1), 8-24. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v5i1.4014>
- SIMÓN, C., ECHEITA, G., SANDOVAL, M., MORENO, A., MÁRQUEZ, C., FERNÁNDEZ, M.L., & PÉREZ, E. (24-25 de mayo de 2016). De las adaptaciones curriculares al Diseño Universal para el Aprendizaje y la instrucción: un cambio de perspectiva [Comunicación oral]. Congreso accesibilidad, ajustes y apoyos, Universidad Carlos III, Madrid, España. <https://bit.ly/3CYj31l>
- SOOGUND, B. N., & HELEN, M. (2019). SignAR: A Sign Language Translator Application With Augmented Reality. *Journal of Applied Technology and Innovation*, 3(1), 33-37. <https://bit.ly/2XEEGrS>
- STYLIANIDOU, N., SOFIANIDIS, A., MANOLI, E., & MELETIOU, M. (2020). "Helping Nemo!" Using Augmented Reality and Alternate Reality Games in the Context of Universal Design for Learning. *Education Sciences*, 10(4), 1-24. <https://doi.org/10.3390/educsci10040095>
- THOMPSON, K. M., JAEGER, P. T., GREENE, N., SUBRAMANIAM, M., & BERTOT, J.C. (2014). *Digital Literacy and Digital Inclusion: Information Policy and the Public Library*. Rowman & Littlefield.
- TOLEDO, P., & SÁNCHEZ-GARCÍA, J. M. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.79>

Revista de Educación Mediática y TIC, 2022, 11(2)
Ayuso-del Puerto, D., Gutiérrez-Esteban, P., & Castro-Robles, M.P.

TRAVIESO, J. L., & PLANELLA, J. (2008). La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica. *UOCpapers*, 6, 1-9. <https://bit.ly/3wydMz7>

WALKER, Z., MCMAHON, D., ROSENBLATT, K., & ARNER, T. (2017). Beyond Pokémon: Augmented Reality Is a Universal Design for Learning Tool. *SAGE Open*, 1, 1-8. <https://doi.org/10.1177/2158244017737815>



TERCERA PARTE



DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES



CAPÍTULO 5

RESULTADOS GENERALES, CONCLUSIONES Y NUEVAS PROPUESTAS

En este capítulo final de la tesis se plantea una síntesis y discusión de los resultados que culmina en las conclusiones a las que se han llegado.

5. Síntesis y discusión de resultados.

A continuación, se muestra a modo de síntesis, la discusión de resultados de cada uno de los estudios desarrollados, conforme a los objetivos de investigación propuestos al inicio de este trabajo. Cabe destacar que en este apartado se consideran también los resultados publicados en los artículos que conforman el compendio de publicaciones, así como aquellos datos que aparecen recogidos en la sección anexos de esta tesis.

5.1. Estudio I.

En esta sección se abordan los resultados que responden al objetivo general del primer estudio de la tesis que es determinar el grado de adquisición de la alfabetización digital del alumnado en edad escolar e identificar factores que favorecen dicha adquisición, prestando especial atención en las primeras fases educativas.

5.1.1. Analizar las enseñanzas impartidas en las primeras fases educativas para determinar si están dirigidas a lograr la alfabetización digital del alumnado.

En la actualidad, resulta evidente que ninguna persona puede permanecer ajena a las influencias de una sociedad digitalizada y esto conlleva que adopten nuevas percepciones sobre sí mismos como individuos y en relación a su vida privada, además de plantearse su papel como ciudadanas en la comunidad o su relación con la sociedad en general, tendiendo al empoderamiento y la participación activa en la vida cívica gracias a los medios digitales emergentes y a los entornos web o espacios cibernéticos (Choi, 2015).

Ante este contexto, la educación no permanece indiferente a los cambios y ha iniciado un proceso de transformación en el que tienen cabida nuevos entornos de aprendizaje que contemplan el potencial de los recursos tecnológicos para favorecer la integración de modelos de enseñanza-aprendizaje innovadores que suponen una revolución a nivel

curricular y que fomentan el diseño de recursos educativos abiertos, el aprendizaje colaborativo, la resolución de problemas, el uso de dispositivos y herramientas digitales en las aulas que dan cabida a la apertura del aprendizaje y a un modelo educativo más abierto y flexible (Sarango et al., 2021). Es por ello, que en este estudio se da respuesta al objetivo planteado a través del análisis y estudio de la legislación educativa española, así como documentación relativa a estrategias políticas tanto internacionales como nacionales que se han venido desarrollando en los últimos años.

En el ámbito internacional, tal y como queda recogido en el marco teórico de esta tesis, se observa en las últimas décadas una proliferación de esfuerzos de las administraciones para diseñar programas de acción que cubran las nuevas necesidades educativas originadas por el desarrollo tecnológico. El punto de partida fue la *Declaración Mundial sobre Educación para Todos* (UNESCO, 1990), que puso de relieve la necesidad de repensar la educación y abrirse a nuevos horizontes educativos, así como evidenció la necesidad de revisar la formación docente para garantizar la preparación del profesorado en materia de tecnología educativa para hacer frente satisfactoriamente a los cambios que se atisbaban en el ámbito educativo.

Si bien, el primer plan de acción no llegaría hasta cuatro años más tarde con el informe “*Europe and the Global Information Society*” (Consejo Europeo, 1994) que supuso un nuevo marco estratégico de aprovechamiento tecnológico no solo en el ámbito educativo sino en todos los sectores de la sociedad de la información, pues de ello dependía la verdadera transformación social. Si bien, la educación adquiriría un papel muy destacado, pues se convierte en el vehículo para preparar a los europeos para dicha transformación, a través del desarrollo de habilidades tecnológicas que, posteriormente, podrían repercutir en otros ámbitos como la economía, el mercado laboral o incluso las comunicaciones.

Desde ese momento, son diversas las iniciativas (UNESCO, 1996; Comisión Europea, 1999; UNESCO, 1999; Comisión Europea 2004) que se llevan a cabo para acelerar la implantación de las tecnologías en el ámbito educativo y garantizar la ciudadanía del Siglo XXI tengan los conocimientos requeridos para usar de manera eficiente y provechosa las tecnologías. Si bien, en el Foro Mundial sobre Educación en Dakar (UNESCO, 1999) comienzan a ponerse de relieve las desigualdades en materia de acceso a las tecnologías (brecha digital). Desigualdades que siguen patentes años después, tal y como se expone en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (2003, 2005), especialmente

en algunos sectores poblacionales (mujeres, personas con discapacidad...). Por lo que surge un nuevo desafío, el desarrollo de programas de alfabetización digital y la colaboración mundial para ampliar el acceso a la infraestructura y tecnologías de la información y las comunicaciones que reduzcan la brecha digital, garantizando la igualdad y la necesidad de capacitar al profesorado en el diseño de entornos de enseñanza que den respuesta a la diversidad del alumnado.

Años más tarde, a través de los planes de acción *eEurope*, el Consejo Europeo (2001, 2002) manifiesta por primera vez la intención y declaración explícita de establecer un sistema de certificación de competencias básicas en tecnologías. Surgen también propuestas relevantes en el campo educativo como la adaptación del aprendizaje a la conectividad a través del desarrollo del aprendizaje electrónico (e-learning). Estas líneas de actuación van evolucionando con los años y en el Informe del *Marco de estrategias para la cooperación y la formación en Europa*, se incluye la educación de personas adultas como una de las cuestiones a reforzar dentro de los marcos de estratégicos europeos para el desarrollo de competencias clave (Consejo Europeo, 2009). Este informe evidencia también la necesidad de seguir transformando la educación con la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza que hagan más atractivo el aprendizaje y contemplen el uso de las tecnologías educativas.

Si bien, pese a los esfuerzos de cambio y a los resultados tangibles de los planes desarrollados, la Comisión Europea (2021) y la CMSI (2022) vuelven a hacer hincapié en la importancia de las tecnologías digitales para promover la inclusión, reducir la brecha digital y acelerar la consecución de los ODS, cuestiones que siguen resultando un desafío educativo, pues aún resulta necesario el planteamiento de acciones concretas para el desarrollo de las habilidades digitales en todos los niveles y ámbitos educativos. Por ello, resulta fundamental la colaboración entre las diferentes instituciones y organismos implicados en la educación (escuelas, universidades y otros organismos como gobiernos locales).

Este entendimiento de las estrategias desarrolladas a nivel internacional nos permite abordar ahora el panorama nacional y cumplir con las acciones desarrolladas a nivel internacional en el ámbito estatal. Así, la *Agenda Digital para España* (Consejo de Ministros de España, 2013) propone una serie de acciones enfocadas a promover tres cuestiones fundamentales: inclusión, alfabetización digital y formación de

profesionales en materia de tecnología, estableciendo entre sus metas la promoción del uso de tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Si bien, tal y como recoge la *Agenda España Digital 2025* (Gobierno de España, 2020), no será hasta la pandemia por la COVID-19 cuando se impulse la digitalización de la educación y se promueva un cambio metodológico que se adapte a los nuevos requerimientos sociales. No obstante, se hace más evidente la brecha digital existente y resulta necesario lanzar un programa que dote de recursos tecnológicos al alumnado más vulnerable. Paradójicamente, se evidencia lo infructuosos que han resultado los planes que se han presentado anteriormente para la integración de las TRIC en el sistema educativo al no ofrecer una respuesta ajustada a las necesidades del alumnado, tales como *Proyecto Atenea*, *Programa Mercurio*, *Programa de Internet en la Escuela*, *España.es*, *Programa Ingenio 2010*, *Programa Escuela 2.0.*, *Plan Avanza 2*, *Plan de Cultura Digital en la Escuela...* Este aspecto también ha sido señalado anteriormente por Marín y Peirats (2020) quienes aseguran que a pesar de la dotación de tecnología y recursos a las escuelas, a menudo estos centros cuentan con planes TRIC poco actualizados respecto a las demandas educativas de era digital y es necesario desarrollar estrategias didácticas que “materialicen modelos educativos que apuesten por la integración de lo digital en la escuela” (p. 13).

De hecho, las dificultades en avanzar hacia una digitalización de la educación persisten también tras la pandemia, pues aún son necesarios los esfuerzos en la formación del profesorado, el desarrollo de la alfabetización digital del alumnado y los cambios estructurales y formativos de los centros educativos españoles. Por ello, el *Plan de Digitalización y Competencias Digitales del Sistema Educativo (#DigEdu) para el periodo 2021-2027*, propuesto por el Ministerio de Educación y Formación Profesional, establece como una de sus líneas de actuación el desarrollo de la Competencia Digital Educativa de estos tres sectores. En el caso del alumnado habrá de estar contemplada en todas las áreas curriculares y la legislación educativa será la encargada de establecer las acciones requeridas para la consecución de tal fin.

Pero, ¿cómo se ha abordado la alfabetización digital?. La legislación educativa en España está marcada por los cambios políticos, que desde el inicio de la democracia, han derivado en continuas modificaciones de las leyes aprobadas y por ende, de los

currículos educativos que al ser competencia de las CCAA, también difieren en ocasiones en el tratamiento o ausencia de éste, de la alfabetización digital.

En el contexto español, la primera incursión pionera de la tecnología en las aulas fue a través de los proyectos “Atenea” y “Mercurio” que fueron promovidos en 1985, por el Ministerio de Educación y Ciencia. Si bien, su evaluación evidenciaba que uno de los aspectos que más preocupó al profesorado era la falta de formación pedagógica en el uso de la tecnología en el ámbito educativo, así como las carencias detectadas en el software y los recursos informáticos (Area-Moreira, 2008). Si bien, no es hasta la *Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo* (en adelante, LOGSE) que se recoge de manera muy vaga el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza secundaria. Así se establece, que la educación secundaria debe contribuir a “entender la dimensión práctica de los conocimientos obtenidos, y adquirir una preparación básica en el campo de la tecnología” (p. 28932). También se establece tecnología como una de las modalidades de bachillerato que el alumnado podía cursar.

Llama la atención que pese a la puesta en marcha de proyectos con tecnología en el ámbito educativo, tanto a nivel nacional como autonómico en la última década, la *Ley Orgánica 9/1995, de 20 de noviembre, de la participación, la evaluación y el gobierno de los centros educativos* (en adelante, LOPEG) no hiciera alusión alguna a las tecnologías y a la gestión que los centros educativos debían hacer de las mismas. No sucede lo mismo con la *Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación* (en adelante, LOCE), que por primera vez, plantea el aprovechamiento de las tecnologías como una destreza irrenunciable a desarrollar por el alumnado para cumplir con los compromisos adquiridos con la Unión Europea. Especifica también que las administraciones educativas habrán de fomentar experiencias con las tecnologías desde una edad temprana. De hecho, la tecnología ya no queda relegada solo a la educación secundaria, que de acuerdo con la ley ha de integrar recursos TIC para principalmente presentar e intercambiar información en el aprendizaje del alumnado, sino que entre las capacidades a desarrollar por el alumnado de Educación Primaria se encuentra “Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y de las comunicaciones” (p. 45195). Así mismo, se

otorga autonomía a los centros educativos para que puedan desarrollar proyectos educativos con TIC que faciliten el desarrollo de dichas capacidades.

En la siguiente ley educativa, la *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación* (en adelante, LOE), se intensifica el debate sobre la conveniencia de educar en materia tecnológica desde una edad temprana para poder afrontar los retos sociales que se derivan de la evolución acelerada de las tecnologías. En este sentido, se alude también al compromiso de la Unión Europea y la UNESCO por garantizar el acceso a las TIC o lo que es igual, reducir la brecha digital y la inequidad del sistema educativo.

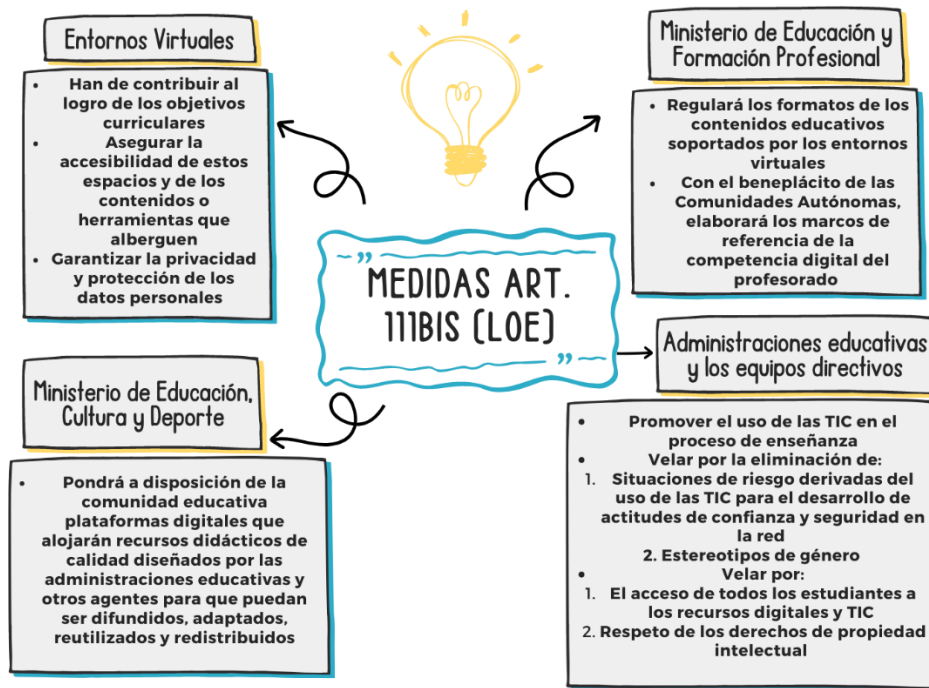
Una de las novedades de esta ley es que por primera vez, se especifica que en el segundo ciclo de la Educación Infantil se habrá de iniciar al alumnado en el uso de las TIC. Esto queda también de manifiesto en el artículo 19 en el que se recoge que la competencia digital, entre otras cuestiones, debe trabajarse en todas las áreas. En la etapa de Educación Primaria y Educación Secundaria se sigue optando por el uso responsable de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al igual que en la ley anterior, las administraciones educativas asumen la tarea de promover planes que fomenten la alfabetización en tecnologías y la responsabilidad de fomentar programas específicos de formación para el profesorado en el uso de las TIC y la digitalización. Nos vamos acercando ya al concepto de alfabetización digital a nivel legislativo.

Esta ley destina un artículo (III bis, p.68) completo a abordar las medidas desarrolladas en relación con las TIC. Entre ellas, destacan:

Figura 2

Medidas recogidas en el artículo III BIS de la LOE



Nota: Elaboración propia a partir del artículo 111 bis (p.68) de la LOE.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) mantiene estas medidas y añade un nuevo artículo (112 bis, pg. 45) en el que establece una relación directa entre la calidad de un proyecto educativo y la participación en plataformas digitales compartidas a través de la subida de recursos didácticos. Además, en su preámbulo (XI) se expone el vínculo existente entre la tecnología y la educación, estableciendo el aprendizaje personalizado como uno de los retos a los que debe hacer frente el sistema educativo a través del uso de las TIC para ofrecer respuesta a las necesidades de los educandos. En este sentido, consideran también que pueden abrir el aprendizaje al alumnado fuera del ámbito escolar, facilitar el aprendizaje a lo largo de la vida y contribuir a la actualización de la formación docente.

Cabe destacar que el artículo 21 de la citada ley, recoge que a la finalización de la etapa de Educación Primaria (6º curso) se ha de realizar una evaluación de las competencias básicas en tecnología.

En la actualidad, ¿cómo se plantea el tratamiento de la alfabetización digital en la ley educativa vigente?.

La ley de educación vigente, *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación* (en adelante, LOMLOE), reconoce el impacto del desarrollo digital en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana y se muestra en consonancia con lo establecido en las leyes previas en cuanto a la responsabilidad de las administraciones educativas para promover planes de alfabetización digital.

Así mismo, establece que siguiendo las recomendaciones europeas, se debe desarrollar la competencia digital del alumnado de todas las etapas educativas, pues toda la ciudadanía, incluida la infancia, participa en el mundo digital, a través de un enfoque educativo más amplio y actualizado que responda a los nuevos requerimientos sociales. Así mismo, se han de establecer programas formativos para el profesorado, de cualquier especialidad, en el uso de las tecnologías digitales.

En este sentido, aclara que “el desarrollo de la competencia digital no supone solamente el dominio de los diferentes dispositivos y aplicaciones” (p. 122871), sino que tal y como queda reflejado en la modificación que realiza del artículo 83.1 de la *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales*, conllevaría también el uso crítico y seguro de los medios digitales que además ha de ser respetuosos con los demás e inclusive el medioambiente. Destacando también la discriminación de posibles situaciones de riesgos por un uso inadecuado de las TRIC.

Por ende, se ha de abordar la competencia digital tanto con la presentación de contenidos específicos como de manera transversal y en esta misma línea, señala que ha de destinarse un tiempo diario a trabajar la competencia digital en la etapa de Educación Primaria. En la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, se incluye la asignatura “Tecnología y Digitalización”, dentro de las materias a cursar de primero a tercero de etapa y han de trabajarla de manera transversal en todas las asignaturas.

Por otro lado, el Ministerio de Educación y Formación Profesional se compromete a sostener con fondos públicos los entornos virtuales de aprendizaje, a compartir contenidos educativos digitales públicos que sean compatibles con las herramientas y entornos virtuales de aprendizaje empleados en el sistema educativo, así como a elaborar los marcos de referencia de la competencia digital en los que se asiente la formación del profesorado. De igual modo, las administraciones educativas y los equipos directivos adquieren la obligación de promover el uso seguro de las TIC y contribuir a eliminar las barreras que puedan generar desigualdades en la adquisición de la competencia digital.

Todas las actuaciones quedarán recogidas en la estrategia digital de los centros educativos; es decir, se mantienen las medidas que ya planteaba la LOE años atrás.

5.1.2. Describir el nivel de concordancia entre las propuestas curriculares oficiales en Tecnología Educativa y la formación del profesorado respecto a la alfabetización digital.

Tal y como hemos constatado en el apartado anterior, el currículo educativo aboga por la inclusión de las TRIC en las prácticas educativas. Pero, ¿cómo se aborda la alfabetización digital en la formación del futuro profesorado?. De ello, dependerá en gran medida que se produzca un aprendizaje significativo que propicie el desarrollo de las habilidades ligadas a la alfabetización digital por parte del profesorado en formación inicial que recordemos posteriormente será el encargado de capacitar a la ciudadanía en el uso de las TRIC para favorecer un desenvolvimiento óptimo en la sociedad, por lo que adquiere un papel relevante en el proceso de mejora y transformación de la educación (González-Pérez, 2023; Suárez y Gutiérrez-Esteban, 2018).

Por ello, en una primera fase de este estudio, se ha llevado a cabo un análisis documental de 515 guías docentes, de las cuales 218 pertenecen al Grado de Educación Infantil (en adelante EI) y 297 al Grado de Educación Primaria (en adelante EP), de cinco universidades españolas que han sido seleccionadas a través de un muestreo aleatorio por conglomerado. A partir de la revisión de la literatura, se han identificado los descriptores que van a ser empleados para determinar la presencia o ausencia del tratamiento de la alfabetización digital en la formación inicial del profesorado: «digital», «digitales», «digitalizados», «virtual», «virtuales», «tecnologías», «tecnología», «tecnológico», «tecnológica», «tecnológicos», «tecnológicas», «TIC», «TAC», «TEC», «TRIC», «Alfabetización digital», «Alfabetización audiovisual», «Alfabetización mediática», «Sociedad de la información», «Sociedad del conocimiento», «herramientas de autor», «televisión», «Aplicaciones informáticas», «Aplicaciones multimedia», «Aplicaciones tecnológicas», «App», «Apps», «internet», «informática», «informáticos», «multimedia», «multimedias», «mediática», «Propiedad Intelectual», «Red Social», «Redes Sociales», «Seguridad en red», «Audiovisual» y «Audiovisuales».

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados obtenidos en esta primera fase del estudio desde un enfoque de análisis mixto, de carácter exploratorio, atendiendo a los

apartados de las guías de indicadores que han sido objeto de estudio: competencias, contenidos o temas, objetivos, resultados de aprendizaje, metodología y sistemas de evaluación.

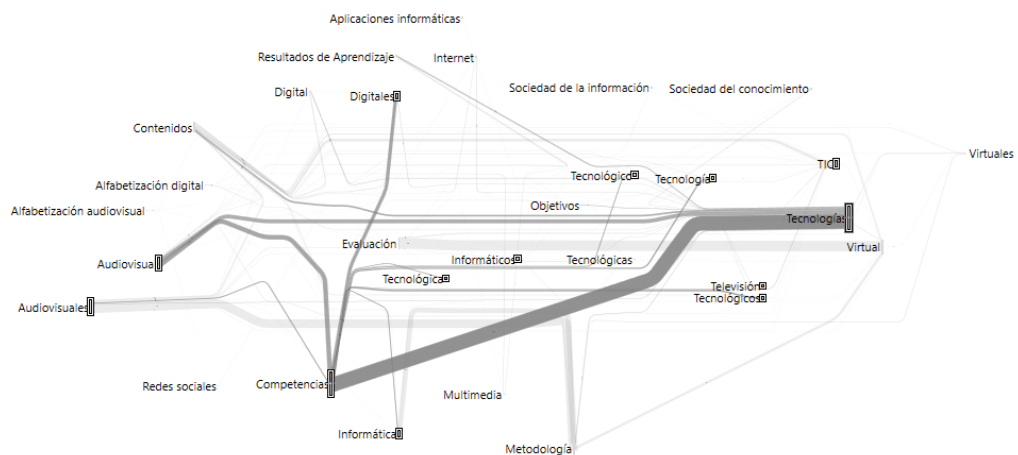
5.1.2.1. Competencias

En lo referente a las competencias relacionadas con la AD en los planes docentes, observamos que en 347 asignaturas (67.4%) se encontró alguna competencia relacionada con ésta, mientras que 168 (32.6) no lo hacían. Se puede establecer que hay una mayor presencia de competencias en EP al contar con 208 asignaturas, frente a 139 asignaturas en EI.

En cuanto a los descriptores, en EP aparecen recogidos 12 de los propuestos, mientras que en EI son 16. En ambas especialidades, el término que aparece en un mayor número de veces es el de “tecnologías” (220 EP y 140 EI). También en EP se observa (Figura 2) una notable presencia de los términos “audiovisual” (68), “digitales” (51), “tecnológicos” (22), “tecnología” (18) y “audiovisuales” (13). En cambio, en EI es más frecuente el de “televisión” (62), seguido de “tecnológicos” (48) y “digital” (13).

Figura 3

Representación de las relaciones entre “competencia” y los descriptores de análisis en el Grado de Educación Primaria



Nota: Elaboración propia.

Cabe destacar que, todas las universidades hacen alguna mención a conceptos vinculados a la AD, en alguna de sus competencias, en ambos grados.

En lo que se refiere al contenido textual, de las competencias recogidas en ambos grados, se observa que, en términos generales, las universidades coinciden en el interés por el uso de las tecnologías como herramienta de comunicación, aprendizaje y difusión del conocimiento. Además, en EI se aprecia un notorio interés por el reconocimiento de las implicaciones educativas tanto de las tecnologías como de la televisión en la primera infancia. Concretamente, una de las universidades incide en la personalización del aprendizaje a través de las tecnologías para dar respuesta a la diversidad (CE7) y añade la importancia de asumir la necesidad de una formación permanente del profesorado (CE12). Por su parte, otra de las universidades analizadas, en EP, hace hincapié en desarrollar habilidades que permitan discernir selectivamente la información audiovisual que construya no solo a su aprendizaje, sino también a la riqueza cultural y a su formación cívica (CG11). Mientras que otra hace lo propio con la importancia a la búsqueda y tratamiento de la información digital en las dos especialidades.

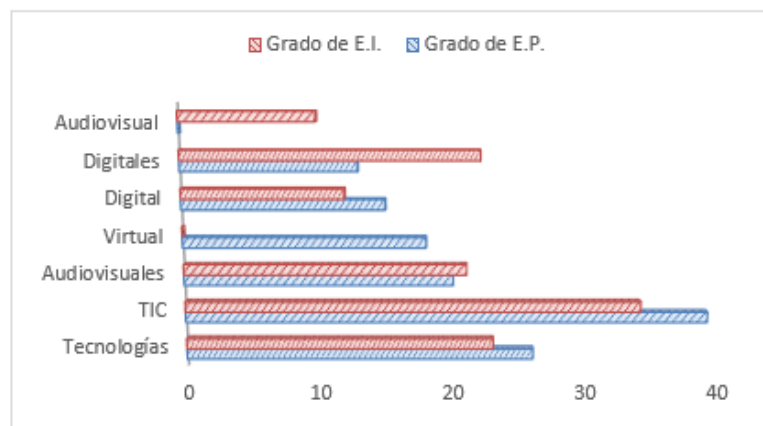
5.1.2.2. Contenidos

Respecto a la presencia de las tecnologías en los contenidos o temas de las asignaturas, del análisis de los datos se desprende que tan solo en 125 asignaturas (24.3%) aparece algún contenido que recogía alguno de los términos propuestos. 70 asignaturas corresponden a EP y 55 a EI. En todas las universidades, las asignaturas que más contenidos presentan son aquellas específicas de la formación en tecnología educativa en ambos grados.

Entre los descriptores más frecuentes en ambos grados, tal y como se observa en el siguiente gráfico, se encuentra “TIC” (39 EP; 34 EI), “tecnologías” (26 EP; 23 EI), audiovisuales (20 EP; 21 EI), digital (15 EP; 12 EI) y digitales (13 EP; 22 EI). No obstante, en EP también es frecuente “virtual” (18) y en EI se alude hasta en 10 ocasiones al término “audiovisual”.

Figura 4

Descriptoros que aparecen con una frecuencia ≥ 10 en alguno de los grados



Nota: Elaboración propia.

Si se atiende a la distribución de los contenidos que abordan la AD, se observa que la mayoría están relacionados con las tecnologías y su aplicación educativa (diseño de contenidos digitales, utilización de recursos audiovisuales, interacción mediante las tecnologías...). Sorprende, más allá de las asignaturas específicas de tecnología educativa, el notorio interés por las tecnologías en todas sus vertientes (cine, televisión, redes sociales, videojuegos, software...) en las asignaturas propias del área musical y artística. Además, se ha detectado que dos de las universidades analizadas utilizan este apartado para detallar las actividades de aprendizaje que llevarán a cabo, siendo las más frecuentes el visionado y/o análisis de materiales audiovisuales o documentos (10EP/9EI), debate y/o participación en foros/ aula virtual (8EP), y la elaboración de materiales o recursos educativos audiovisuales (5EP/2EI).

Por otro lado, al comparar las asignaturas y sus diferentes apartados, se ha puesto de manifiesto que tan solo 101 asignaturas reflejan algún aspecto de la AD tanto en el apartado de competencias como en el de contenidos. En este sentido, llama la atención que 22 asignaturas que no incluían aspectos tecnológicos en las competencias, sí lo hagan en sus contenidos.

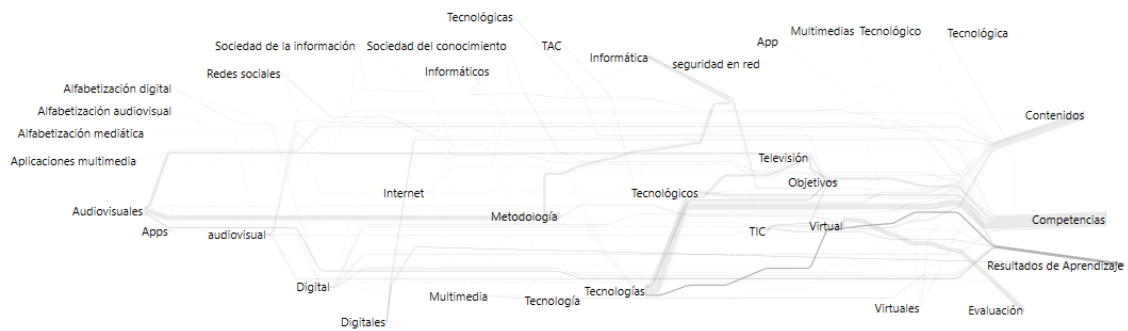
5.1.2.3. Objetivos

Los resultados obtenidos muestran claramente un descenso en la presencia de palabras (30) ligadas a la AD en los planes docentes en cuanto a los objetivos se refiere. A este

respecto, cabe destacar que la presencia es algo mayor, cuando hablamos de tecnologías, pero no de AD, en EP (18) que en EI (12). También se puede observar que aparecen 14 de los descriptores propuestos en el apartado de objetivos de los planes docentes de EP y 8 en EI. Así, conviene señalar la correspondencia entre los descriptores con mayor presencia en ambos grados: “tecnologías” (7EP; 8EI) y “TIC” (5EP; 5EI). El resto de los descriptores aparecen con menor frecuencia (1-4) en este apartado.

Figura 5

Representación de las relaciones entre “objetivos” y los descriptores de análisis en el Grado de Educación Infantil



Nota: Elaboración propia.

Atendiendo a los apartados de los planes docentes analizados, se observa que tan solo 22 asignaturas muestran descriptores tanto en las competencias, como en los contenidos y objetivos.

Del análisis cualitativo de este apartado se desprende que en una universidad los objetivos van orientados a la integración de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, comprender las TIC influencia que ejercen en la infancia y el aprovechamiento de recursos didácticos digitales. En cambio, en otra tan solo aparecen recogidos en la asignatura “Tecnologías de la Información y Comunicación Aplicadas a la Educación” de EP y abordan el diseño de aplicaciones educativas, el acceso y gestión a la información, el manejo de programas informáticos, el análisis de los lenguajes audiovisuales y la reflexión sobre el impacto social del uso de las tecnologías. Este último

objetivo es compartido por otra de las universidades analizadas que añade además el impacto en la escuela y los riesgos que pueden conllevar para el alumnado de EP.

5.1.2.4. Resultados de aprendizaje

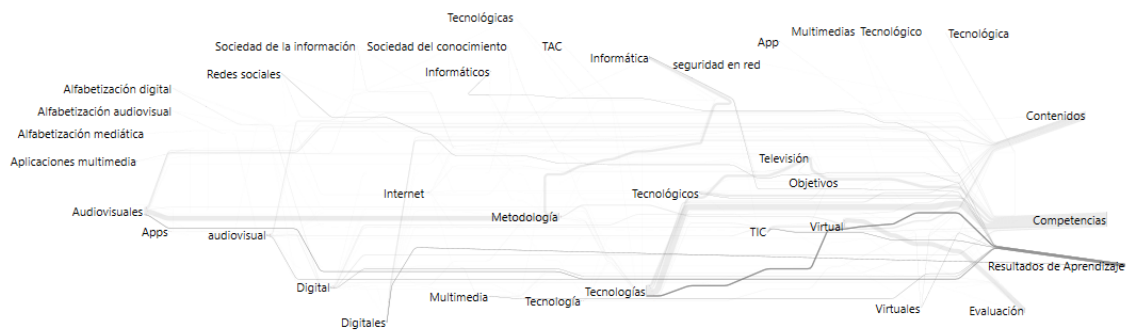
A la luz de los datos obtenidos es evidente que la presencia de descriptores (76) en los planes docentes de EP (33) es mayor con respecto a EI (43). Además, se observa que, en global, tan solo 9 de estas asignaturas recogen alguno de los descriptores propuestos en todos los apartados analizados hasta el momento. Así mismo, al cruzar los datos con los obtenidos en objetivos, se evidencia que tan solo 2 asignaturas incluyen conceptos ligados a las TIC en estos apartados. En cambio, 26 asignaturas que abordaban aspectos tecnológicos en los contenidos y competencias también lo hacen en este apartado.

A este respecto, cabe destacar que tan solo tres universidades presentan descriptores ligados a la AD en alguna de sus competencias, en ambos grados. Esto es debido a que las otras dos universidades no incorporan este apartado en sus planes docentes.

En cuanto a los descriptores más frecuentes, los resultados sugieren que a nivel global, los términos más empleados en ambos grados son “tecnologías” (10EP; 27EI), “audiovisuales” (5EP; 8EI) y “TIC” (7EP; 5EI). Además, en el Grado de Educación Infantil aparece también en numerosas ocasiones (6) el descriptor “digitales”.

Figura 6

Representación de las relaciones entre “resultados de aprendizaje” y los descriptores de análisis en el Grado de Educación Infantil



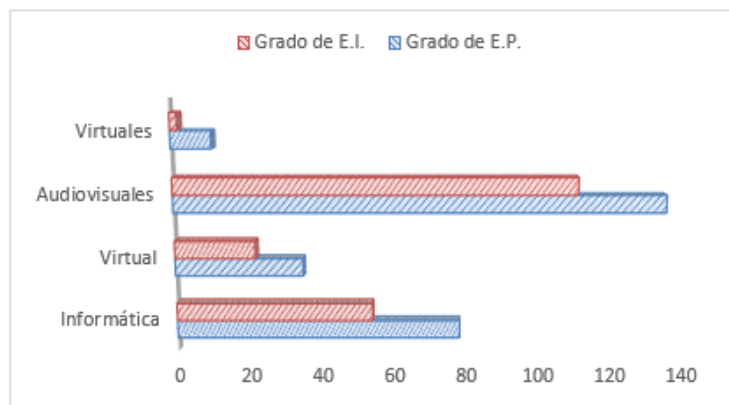
Nota: Elaboración propia.

5.1.2.5. Metodología

En el apartado de metodología, encontramos 225 asignaturas (138 EP y 87 EI) que muestran principalmente los descriptores: audiovisual (134EP; 110EI), informática (78EP; 54EI) y virtual (35EP; 22EI). Pese a la alta presencia de descriptores en este apartado (272EP; 196EI), ninguna de las asignaturas ofrece al menos un término en todos los apartados (competencias, contenidos, objetivos y resultados de aprendizaje).

Figura 7

Descriptores que aparecen con una frecuencia ≥ 10 en alguno de los grados



Nota: Elaboración propia.

No obstante, cabe aclarar que el descriptor “informática” se refiere principalmente a:

1. El uso del aula de informática para el desarrollo de actividades formativas de tipo práctico, aunque las horas de trabajo contempladas en este espacio son inexistentes.
2. Para referirse a los materiales que servirán de apoyo al docente para la exposición de contenidos teóricos. Seguidamente, este término es utilizado para el visionado, análisis y debate de materiales propuestos por el profesorado.
3. Resaltar que los materiales estarán disponibles en el espacio virtual de la asignatura.
4. Incidir en el carácter virtual de las tutorías y en la necesidad de reservar cita previamente a través del Campus Virtual.

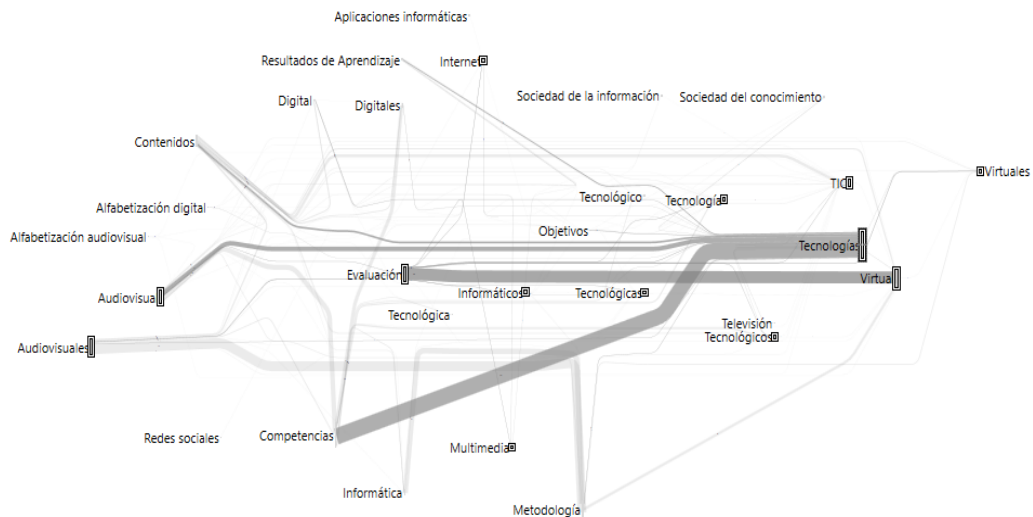
5.1.2.6. Evaluación

En lo referente a la evaluación, observamos que en 141 asignaturas se encontró alguna alusión a la tecnología en la evaluación, mientras que 374 no lo hacían. Así mismo, se comprueba que las referencias proceden mayormente de EP (85). En este sentido, cabe destacar que todas las universidades presentan descriptores ligados a la AD en la evaluación de alguna de sus asignaturas. Por otro lado, llama la atención que no exista relación entre lo estipulado en los resultados de aprendizaje y la evaluación de la mayoría de estas asignaturas, pues tan solo 12 de las asignaturas comprenden alguno de los términos propuesto en ambos apartados.

En cuanto a las referencias tecnológicas, en EP y EI se observan 12 y 13 respectivamente (figura 8), siendo el término “virtual” el que aparece con mayor frecuencia (160EP; 100EI). El resto de los descriptores son menos frecuentes (1-4) en ambos grados. Si bien, es importante reseñar que en todas las universidades, el término “virtual” a menudo es utilizado para aludir a la entrega de actividades a través del campus virtual de las universidades, el seguimiento de la asistencia o la comunicación de la tipología de evaluación a través de este canal.

Figura 8

Representación de las relaciones entre “evaluación” y los descriptores de análisis en el Grado de Educación Primaria



Nota: Elaboración propia.

Antes de avanzar hacia el siguiente objetivo planteado en este primer estudio, conviene señalar que el análisis de los planes docentes se ha realizado en dos fases. En una primera fase se han analizado 515 planes docentes de cinco universidades españolas y, más tarde, en una segunda fase 460 de otras cuatro universidades públicas españolas. Esto supone una muestra final de 975 planes docentes alojados en la página web de nueve universidades de nuestro país. Si bien, para evitar la duplicidad de los datos, se ha optado por incorporar en esta tesis solo los resultados de la primera fase, pues el conjunto de los resultados de la totalidad de la muestra se recoge en una publicación de carácter científico que como señalábamos en la sección de compendio de artículos, se encuentra en proceso editorial, en fase de revisión.

5.1.3. Diseñar un cuestionario dirigido a profesorado, alumnado y familias acerca de su percepción de la alfabetización digital y cómo ésta se aborda en las aulas.

Fruto de este estudio se ha diseñado ad hoc un cuestionario, denominado PADE, con cuestiones abiertas y preguntas en escala Likert que mide la percepción del alumnado de Educación Primaria, sus familiares y el profesorado acerca del tratamiento que se hace de la alfabetización digital en los centros educativos extremeños. Un estudio ciertamente novedoso, pues en ni en el ámbito nacional ni internacional existen instrumentos para la medición del abordaje de la alfabetización digital en las primeras etapas educativas. En concreto, los estudios publicados hasta la fecha ponen el foco en el análisis y diagnóstico de las competencias que presenta el alumnado en el manejo de las TIC, tales como Iglesias et al. (2023), Martínez-Serrano (2018) y Colás et al. (2017).

A continuación, se presenta el procedimiento seguido para el diseño del instrumento.

Figura 9

Procedimiento del diseño del instrumento



Nota: Elaboración propia.

El Cuestionario PADE comprende una dimensión destinada a recabar datos sociodemográficos, una segunda dimensión que contempla preguntas sobre la experiencia previa del alumnado/profesorado/familias y seis dimensiones relacionadas con las habilidades que engloba la alfabetización digital, identificadas en el marco teórico de este trabajo y que constituyen una base para futuras investigaciones, que se sustenta en 36 ítems en escala de Likert de 4 valores: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. De acuerdo, 4. Totalmente de acuerdo.

Los ítems del cuestionario se han elaborado teniendo en consideración los objetivos de la investigación y la revisión de la literatura (Cabero-Almenara y Palacios, 2020; Rodríguez-Moreno y Martínez-Labela, 2020; Martínez-Serrano, 2018; Colás-Bravo et al., 2017; Pérez-Escoda, 2015).

Una vez diseñada la primera versión del instrumento, el cuestionario destinado al alumnado fue evaluado por ocho personas, expertas universitarias pertenecientes a una variedad de universidades españolas que cuentan con una avalada trayectoria profesional, en materia de tecnología educativa y alfabetización digital. En el caso del cuestionario dirigido a las familias fue evaluado por 4 y el del profesorado por 3. Todas entran dentro del rango sugerido por Rubio et al. (2003) que comprende entre dos y veinte expertos.

El grupo de personas expertas ha valorado la estructura y cada ítem en una escala de 1 a 5 para conocer el grado de pertenencia al objetivo del estudio, la relevancia en relación al estudio planteado, así como el grado de adecuación de la redacción para que pueda ser entendido sin dificultad, al ser concisa, exacta, directa y estar bien redactada.

Tras esta primera revisión de los ítems, considerando las respuestas vertidas por los expertos se ha procedido a depurar el cuestionario mediante la modificación de la redacción de algunos ítems, su eliminación e incluso el desglose de alguno de los ítems al considerarse relevante. De este modo, se ha obtenido la versión final del cuestionario, que ha mantenido la estructura inicial.

Una vez obtenida la validez de contenido, se ha procedido a valorar la fiabilidad del cuestionario destinado al alumnado de Educación Primaria, para ello se ha recurrido al coeficiente *alfa de Cronbach*, por ser utilizado en estudios previos para escalas Likert. El índice obtenido es un valor superior a ,9, lo que denota un alto nivel de fiabilidad del cuestionario. Además, tal y como puede observarse en el Anexo A.1.3., la eliminación de ninguno de los ítems conduciría a aumentar significativamente la fiabilidad del

instrumento; por ende, se ha tomado la decisión de no eliminar ninguno de los ítems que conforman el cuestionario. También se han obtenido los índices de fiabilidad para cada una de las dimensiones que conforman el instrumento (consultar Anexos A.1.4.).

Así mismo, se ha realizado un análisis factorial confirmatorio para comprobar la validez de constructo. En primer lugar, se ha empleado la *prueba de esfericidad de Barlett* y la *medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin* (en adelante, KMO). Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

La tabla muestra que el valor de probabilidad asociado obtenido (sig.) es ,000. Por tanto, es factible la realización del análisis factorial. Así mismo, el KMO obtenido es 0,924, por lo que es aconsejable realizar el análisis factorial, puesto que la matriz es adecuada al tener un valor comprendido entre ,6 y 1.

Tabla 7.

Resultados de la prueba KMO y esfericidad de Bartlett

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,924
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	11124,898
	gl	630
	Sig.	,000

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tras analizar la adecuación de la muestra, se procede a aplicar el método de extracción: análisis de componentes principales en base a las seis dimensiones identificadas teóricamente en el cuestionario. Los resultados revelan que los seis componentes, dimensiones del cuestionario, explican el 51,978% de la varianza total explicada (ver Anexo A.1.3.).

Finalmente, se determinan las cargas factoriales para la selección de los ítems para cada componente, a través de la matriz de componentes rotados. Así, se observa una incongruencia entre la relación de los componentes e ítems que se había realizado a nivel teórico. Por ello, tras la reflexión de las investigadoras y en base al resto de los resultados obtenidos, se decide no introducir cambios en el cuestionario, al entender que la validez

de contenido se ha constatado satisfactoriamente y aunque no se ha podido confirmar la validez de constructo, el cuestionario tiene un alto nivel de fiabilidad que nos permite conocer la percepción del alumnado de Educación Primaria sobre cómo se trabaja la alfabetización digital en su aula.

5.1. Estudio II.

A continuación, se exponen los resultados que responden al objetivo general del segundo estudio de la tesis, el cual busca analizar el diseño actual de la formación virtual con el fin de conocer en qué medida ofrecen respuestas a las necesidades del alumnado de las primeras etapas educativas.

5.1.1. Delimitar el conjunto de recursos educativos abiertos y cursos de formación online.

Tal y como se abordaba en la fundamentación teórica de este trabajo, los REA son alojados en repositorios gestionados por las administraciones educativas, universidades o inclusive docentes. A nivel internacional, son diversos los repositorios que podemos localizar en los cuales predomina la lengua inglesa, tales como:

Figura 10

Repositorios internacionales de REA



Nota: Elaboración propia.

No obstante, a nivel nacional y regional existen también otra serie de repositorios que son gestionados por organismos gubernamentales o bien de otra tipología, pero vinculados a la investigación en materia de educación. Así, a nivel nacional, se encuentran los siguientes proyectos y repositorios:

Figura 11

Repositorios Nacionales de REA



Nota: Elaboración propia.

En cuanto al ámbito autonómico, en Extremadura, encontramos:

- Educarex*: recoge recursos educativos digitales organizados por etapas educativas que pueden ser descargados. Cabe señalar que presenta un apartado con 26 recursos destinados a la Educación Especial.

- *Rincones didácticos Educarex*: es una web que facilita el acceso a diferentes rincones didácticos, portales webs, que contienen recursos (webquest, actividades, vídeos...) de las diferentes asignaturas de Educación Primaria y Secundaria. Así mismo, cada uno de estos rincones ofrece artículos y permite la interacción entre el profesorado a través de comentarios.
- *Proyecto CREA (Creación de Recursos Educativos Abiertos)*: es una iniciativa de la Consejería de Educación y Empleo de la Junta de Extremadura. Proporciona a los docentes REA diseñados bajo la perspectiva del DUA a fin de proporcionar respuestas a la diversidad de las aulas extremeñas. Los recursos están destinados a Educación Primaria y Secundaria. Todos ellos pueden ser descargados, modificados y redistribuidos.
- *Programa eScholarium*: se incluye dentro de INNOVATED, el Plan de Educación Digital de Extremadura. eScholarium es un entorno de enseñanza-aprendizaje, donde los docentes pueden realizar un seguimiento del alumnado e incluso compartir recursos que han diseñado. Si bien, principalmente aloja los recursos del proyecto CREA y otros contenidos creados por el propio equipo de eScholarium, por profesorado de los centros educativos extremeños o por editoriales que se ordenan por niveles o materias.
- *Constructor*: es una herramienta de autor, aunque también permite acceder a unos 48.000 recursos que han sido desarrollados por el profesorado. Permite filtrar por etapa, ciclo, materia o idioma y descargar el contenido.

En cuanto al resto de comunidades autónomas de nuestro país, encontramos que también tienen sus propios bancos de recursos que exponemos a continuación:

- *Educarm* (Portal Educativo de la Región de Murcia): incluye recursos, ordenados por materias, para las etapas de Educación Infantil, Primaria y Secundaria. También aloja información de interés sobre FP y Universidad. Incluye un apartado de recursos TIC que permite la descarga de software educativo.
- *CATEDU* (Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación): ofrece un apartado de Recursos Didácticos (facilit@mos) donde se recopilan recursos de Educación Infantil, Primaria, Secundaria, Formación Profesional y Educación Permanente. También incluye 1136 unidades didácticas ordenadas por materias y cursos educativos.

- *EducaMadrid*: aloja contenidos educativos organizados por niveles educativos y también otros recursos interesantes para la comunidad educativa como publicaciones digitales, herramientas de autor y herramientas educativas (enciclopedias, calculadoras...).
- *Portal Medusa* (Gobierno de Canarias): cuenta con más de 5000 recursos que pueden ser descargados y que se han clasificado por etapa educativa.
- *Proyecto Ieda* (Instituto de Enseñanza a Distancia de Andalucía): recursos educativos destinados a las enseñanzas de Secundaria, Bachillerato, Idiomas, Formación Profesional principalmente.

Una vez identificada la población objeto de estudio, se procedió a la delimitación de la muestra que como señalan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) está constituida por un subgrupo de estos elementos. Para ello, se establecieron los requisitos que debían cumplir los repositorios para ser incluidos en el análisis de este trabajo:

1. Edad: deben estar destinados a las etapas de Educación Infantil o Educación Primaria.
2. REA de Educación Primaria: únicamente serán considerados aquellos que estén diseñados bajo los principios del DUA y/o estén categorizados dentro del ámbito de la Educación Especial.
3. Los REA han de ser de libre accesibilidad para la comunidad educativa.
4. Los REA han de estar alojados en el propio servidor del repositorio y no derivar a enlaces externos gestionados por otras entidades.

Así mismo, se revelan como criterios de exclusión:

- Documentos tales como guías docentes, unidades didácticas, trabajos de divulgación y planificación de la actividad docente.
- REA en idiomas distintos al castellano.
- Repositorios que no sean gestionados por el Ministerio de educación, cultura y deporte del Gobierno Español o por los Gobiernos de las comunidades autónomas del mismo.

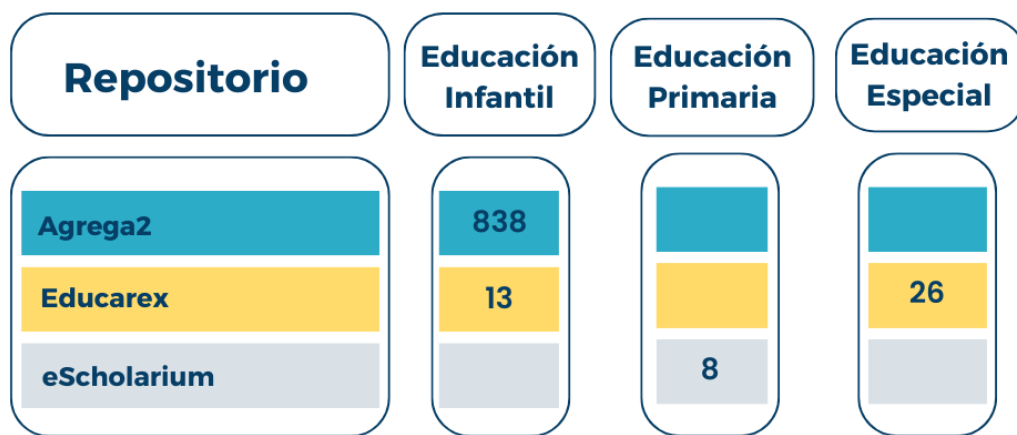
Así, a nivel nacional, han sido seleccionados para este estudio los recursos de Educación Infantil del *Proyecto Agrega2*. Por otro lado, atendiendo al ámbito autonómico, se han seleccionado los recursos de Educación Infantil y Educación Especial de *Educarex* y por

último, los recursos de Educación Primaria del *Programa eScholarium* que han sido diseñados, en el marco del proyecto CREA, en base a los principios del DUA.

A modo de síntesis, en la siguiente ilustración se recoge la distribución de los 859 recursos que conforman el total de la muestra inicial, atendiendo a los repositorios anteriormente mencionados y a la etapa educativa a la cual están dirigidos.

Figura 12

Recuento de Recursos Educativos Abiertos seleccionados para la muestra por repositorios



Nota: Elaboración propia.

Si bien, finalmente, la muestra participante en este estudio la conforman un total de 67 REA. Esto se debe a que los REA alojados en el repositorio *Agregados*, salvo 28 REA, carecían de contenido, sus enlaces presentaban un error de funcionamiento, contenían tan solo un documento en formato .pdf, se encontraban duplicados, explicaban experiencias desarrolladas en el aula o tan solo se encontraban disponibles en inglés.

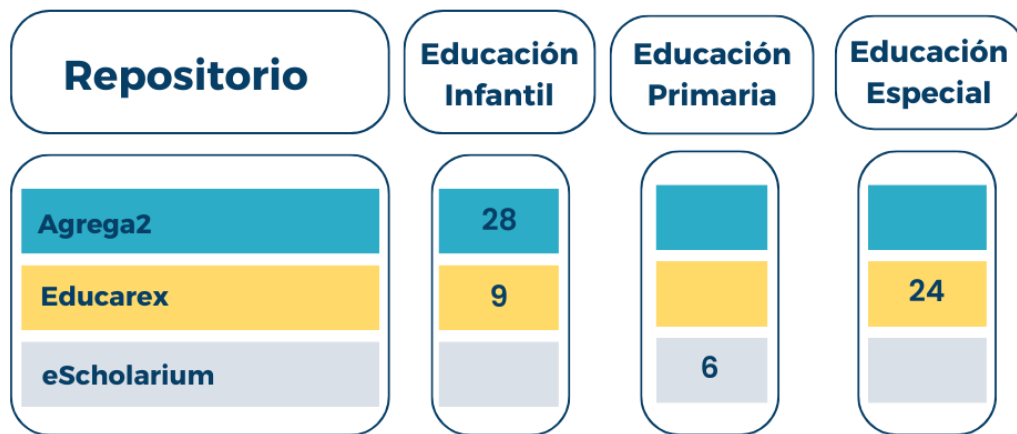
En lo que respecta a los REA de Educación Infantil alojados en *Educarex*, se descarta un recurso debido a que está mal clasificado y está destinado a alumnado de una etapa educativa superior a la analizada. De igual modo, se descartan dos recursos más al no funcionar sus enlaces web. De forma similar, se descartan dos REA clasificados dentro de Educación Especial al no funcionar sus enlaces web y uno al estar en un idioma distinto al castellano (en este caso, inglés).

Por último, de los REA del repositorio *eScholarium*, uno es descartado al estar en una lengua extranjera (inglés) y otro al estar diseñado para el primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

En la siguiente ilustración se recoge la distribución final de los recursos que conforman el total de la muestra analizada atendiendo a los repositorios anteriormente mencionados y a la etapa educativa a la cual están dirigidos.

Figura 13

Recuento de Recursos Educativos Abiertos seleccionados para la muestra final por repositorios



Nota: Elaboración propia.

Con el propósito de no solo ofrecer una panorámica del diseño de la formación virtual española, sino del conjunto de países que conforman la península ibérica (España y Portugal), se ha planteado una segunda fase de investigación para la que se han seleccionado 28 REA de Educación Básica, alojados en los repositorios educativos *Recursos Multimédia online* e *Ilha Periscópio* (ambos gestionados por la *Direção-Geral da Educação* (DGE) del *Ministério da Educação* de Portugal). Finalmente, la muestra analizada en este estudio consta de 24 REA, debido a que cuatro de los REA no se encontraban disponibles o bien se producían errores al intentar iniciar el programa, debido a la desactualización de estos.

Acto seguido se ha procedido al análisis de los REA empleando la guía de indicadores que se presenta en el siguiente apartado.

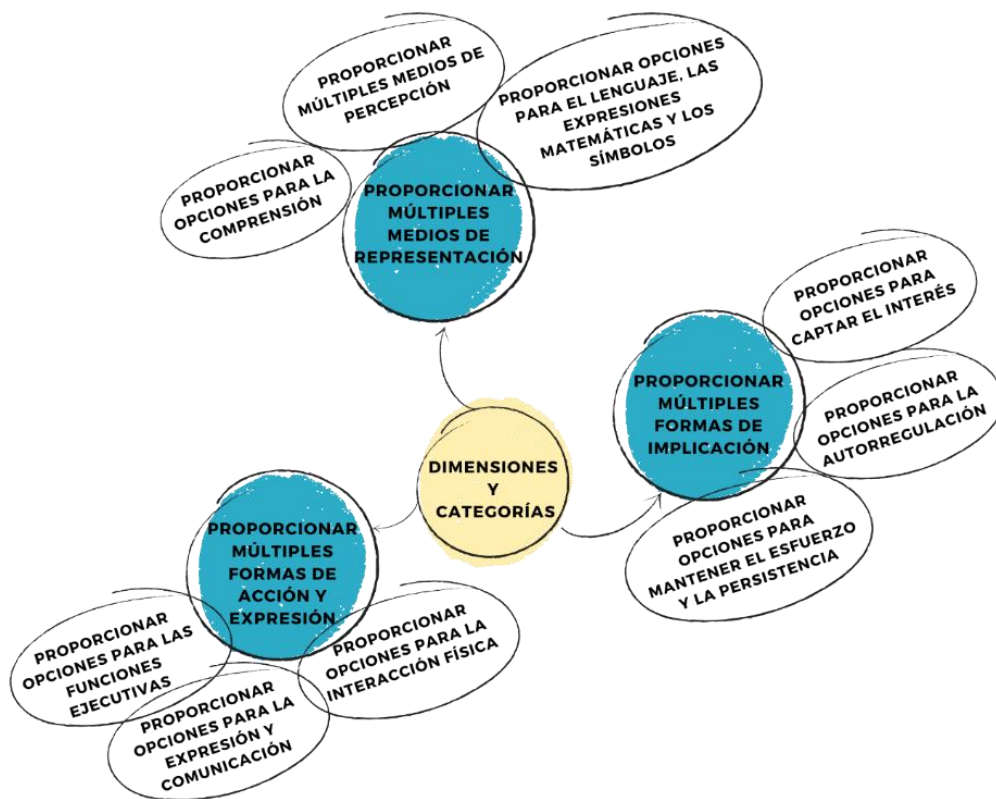
5.1.2. Diseñar y realizar una guía de indicadores partiendo de los principios del DUA.

Como resultado de este estudio, se ha diseñado *ad hoc* una *Guía de indicadores de análisis de los REA* como instrumento de evaluación de la accesibilidad de los REA (ver artículo I). Este instrumento ha sido sometido a un proceso de validación de contenido a través de un grupo de expertos.

Respecto a la estructura de la guía, cabe indicar que se ha tenido en cuenta la versión 2.2. de la guía del DUA elaborada por CAST (2018) para el establecimiento de las dimensiones, categorías y subcategorías a analizar. De este modo, la guía comprende tres dimensiones, nueve categorías y veintiocho subcategorías que se corresponden respectivamente con los principios, subprincipios y pautas del DUA. Este modelo ya ha sido previamente abordado en el marco teórico de este trabajo. Con todo, en la siguiente figura se recoge la configuración de las dimensiones y categorías para facilitar su correcta identificación:

Figura 14

Representación de dimensiones y categorías



Nota: Elaboración propia.

Es necesario destacar que aunque el DUA comprende también los sub-principios “optimizar el acceso a las herramientas y tecnologías de apoyo”, “facilitar la gestión de información y de recursos” y “minimizar la sensación de inseguridad y las distracciones”, éstos han sido obviados en las categorías recogidas en la estructura de la guía de indicadores al hacer alusión a actuaciones presenciales en el aula y al quedar algunos de sus criterios recogidos dentro del resto de subprincipios contemplados.

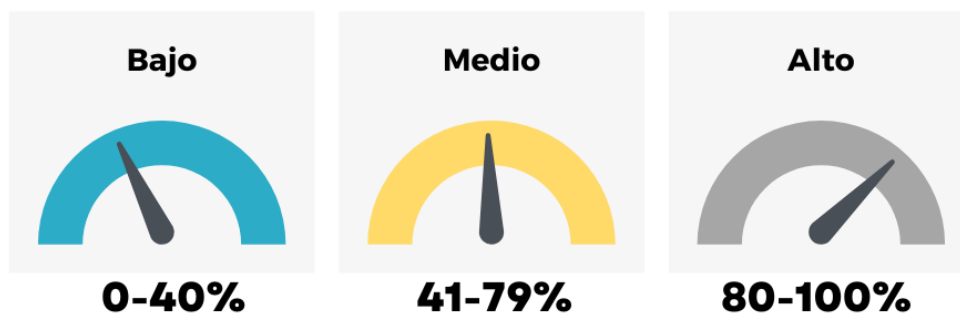
La guía a su vez, incluye 74 indicadores de análisis de escala dicotómica, de carácter cuantitativo, que recogen la presencia (Sí) o ausencia (No) de cada uno de los ítems en el REA objeto de análisis. Para el establecimiento de estos ítems se ha considerado la versión 2.0. de la Guía del DUA elaborada por CAST (2011) que detalla las actuaciones necesarias para implementar adecuadamente el DUA en la práctica educativa, el informe realizado por el National Center on Accessible Educational Materials (2004) que define los

principios rectores y estándares de accesibilidad que han de ser considerados en el diseño de materiales a fin de garantizar una respuesta a las necesidades del alumnado y por último, las pautas de accesibilidad al contenido en la web desarrolladas por W3C (2018). Así mismo, se ha incorporado un campo de “observaciones”, de naturaleza cualitativa, que ha permitido profundizar en el análisis de los REA al estar este apartado destinado a la descripción del recurso y su coherencia con el nivel de desarrollo madurativo del alumnado al que está destinado.

A fin de establecer el grado en el que los REA contemplan el DUA y por ende, responden a las necesidades del alumnado y pueden ser considerados inclusivos, se han planteado tres niveles de accesibilidad (bajo, medio y alto) que se relacionan directamente con el número total de ítems que se reconoce están presentes en el recurso como fruto del análisis realizado. De este modo, tomando de referencia el trabajo de Duque et al. (2015), se han establecido los porcentajes asociados a cada uno de estos niveles como puede apreciarse en la siguiente ilustración:

Figura 15

Niveles de accesibilidad de los datos procedentes del análisis de REA con la guía de indicadores



Nota: Elaboración propia.

La guía completa está recogida en el artículo I de esta tesis doctoral y puede ser consultada en castellano en el anexo A.2.3. Este instrumento constituye la base para el análisis de los REA que se presenta en el siguiente apartado.

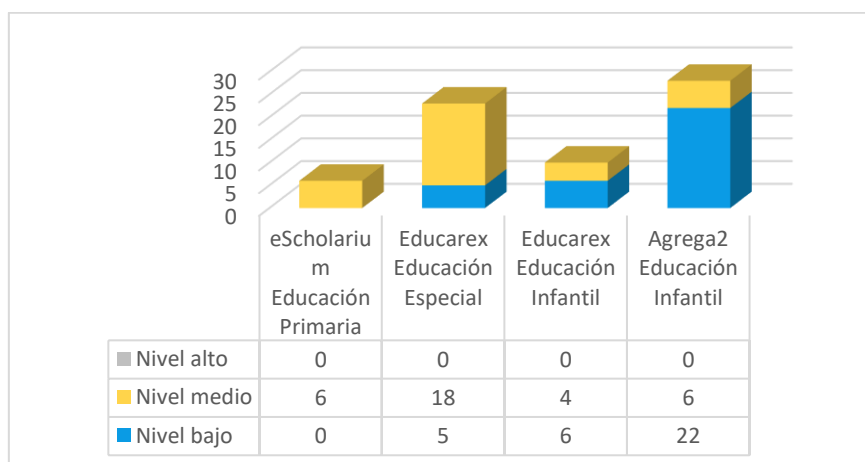
5.1.3. Analizar los recursos educativos abiertos y la formación online ofertada con el fin de conocer si cumplen con las premisas estipuladas por los principios del DUA.

El proceso de evaluación, tal y como se especifica en el artículo I y en el anterior apartado, se ha realizado atendiendo al grado de presencia de los 74 indicadores que están contemplados en la guía de indicadores diseñada para el análisis de los REA. En una primera fase, han sido analizados los REA alojados en repositorios españoles. Todos los datos obtenidos se han organizado según las tres dimensiones y las nueve categorías establecidas en la guía de indicadores, con el objetivo de identificar si estos recursos cumplen con las premisas estipulas por el DUA para dar una correcta respuesta a las necesidades educativas de los alumnos. Se ha de señalar que la gestión y tratamiento de la información se ha llevado a cabo en una base de datos a partir de la cual se han diseñado los diferentes gráficos y tablas en los que se basa el análisis de los datos presentados en el artículo I.

Del mismo modo, antes de entrar a abordar cada una de las dimensiones y categorías en profundidad, es necesario indicar que del análisis de los 67 REA, conforman el total de la muestra objeto de estudio, se desprende que ninguno de estos recursos presenta un alto nivel de accesibilidad, tal y como puede observarse en la siguiente gráfica. Estos datos se muestran en consonancia con los hallazgos de las investigaciones previas (Monsalve et al., 2018; Da Rosa y Motz, 2016; Bolaños, 2012).

Figura 16

Grado de accesibilidad de los REA analizados



Nota: Elaboración propia.

Si bien, es importante ahondar cada una de las dimensiones para comprender mejor el fenómeno objeto de estudio. Por ello, comenzaremos a abordar los hallazgos más significativos de la primera dimensión “Proporcionar múltiples medios de representación”, la cual está compuesta por un total de 43 ítems que se dividen en tres categorías. Los porcentajes obtenidos del análisis de los REA se presenta íntegramente en las tablas que aparecen en el artículo I.

En lo que se refiere a la primera categoría, “proporcionar múltiples medios de representación”, todos los recursos analizados presentan deficiencias al carecer de opciones que permitan adaptar y personalizar la información textual del recurso. Este aspecto también fue señalado con anterioridad por Da Rosa y Motz (2016). De este modo, no se garantiza que el alumnado que presente dificultades en el acceso y la comprensión de la información pueda acceder a la misma. Al mismo tiempo, carecen de alternativas para la información auditiva, tales como textos equivalentes escritos o interpretación en lengua de signos del contenido. Por otro lado, en la línea de los hallazgos de Monsalve et al. (2018) y Da Rosa y Motz (2016), también se localizan barreras que pueden dificultar el acceso al contenido por parte del alumnado que presenta dificultades visuales al no ofrecer una descripción en formato voz para las imágenes o gráficos que incluyen. Si bien, un 49.3% de los recursos proporciona claves auditivas para las ideas principales.

En lo relativo a la categoría “Proporcionar opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos” observamos que a nivel general, el vocabulario empleado va acompañado de ilustraciones o explicaciones que ayuden a clarificarlo (70.2%) y además, guarda relación con los conocimientos previos adquiridos por el alumnado (68.7%), fomentando así el desarrollo de un aprendizaje significativo. No obstante, se encuentran ciertas deficiencias como que no se resalten las palabras de transición en el texto (98.5%) o la carencia de mapas conceptuales (91.0%) que faciliten al alumnado enlazar ideas, aspecto también señalado por Monsalve et al. (2019). De igual modo, se observa que en torno al 60% de los REA, no ofrecen un audio con voz humana pregrabada que recoja el contenido textual. Si bien, presentan el texto no justificado lo cual puede facilitar su lectura por el alumnado que presenta dislexia y recogen diferentes fórmulas y problemas (86.6%) que facilitan la decodificación de los símbolos al alumnado. Resulta también llamativo que no se ofrece una lista de términos claves (67.2) ni su traducción a otras lenguas o herramientas de traducción que faciliten esta tarea, lo cual podría suponer una barrera para el alumnado

inmigrante con poco dominio de la lengua. No obstante, la mayoría de los REA incluyen apoyos visuales no lingüísticos (imágenes, vídeos...) para presentar los conceptos claves.

Por último, en relación con la categoría “*Proporcionar opciones para la comprensión*”, hay que destacar que, en general, los recursos no emplean ejemplos, analogías o metáforas (62.7) que permitan al alumnado establecer vínculos conceptuales. Por otro lado, el 91% de los REA coinciden al no destacar los elementos o ideas básicas en el texto, aunque hemos de tener en cuenta que en la etapa de Educación Infantil el alumnado aún no sabe leer, por lo que no supondría un problema para este colectivo. Si bien, alrededor de la mitad de los recursos incorporaran múltiples ejemplos para enfatizar las ideas principales lo cual favorece que el alumnado preste más atención a aquello que es importante y aprenda a discernir aquello que no lo es.

Así mismo, estos recursos facilitan el procesamiento de la información al incorporar instrucciones de los pasos que ha de seguir el alumnado (86.6) y, en general, al tratarse de recursos que presentan la información de forma ordenada en diversas páginas y, además, facilitan la exploración e interacción por parte del alumnado. No obstante, solo el 9.0% ofrece la opción de ayuda por si el alumnado presenta dificultad para resolver la tarea y solo, aproximadamente, la mitad de los recursos permite trabajar siguiendo diferentes itinerarios.

En cuanto, al empleo de apoyos que favorezcan las tareas de memorizar y transferir la información hay que insistir en que el 83.6% permiten la revisión y repetición de las actividades. Si bien, los recursos, a nivel general, no presentan actividades para rellenar huecos que permitan revisar lo aprendido ni incorporan otras actividades de repaso para trabajar las ideas previas (91%) lo que podría suponer un inconveniente a la hora de establecer relaciones entre la nueva información y los conocimientos previos que alberga el alumnado.

Proseguimos nuestro análisis poniendo el foco ahora en la **segunda dimensión** “**Proporcionar múltiples formas de acción y expresión**”, la cual está compuesta por un total de 14 ítems que se dividen en tres categorías.

Seguidamente, considerando la categoría “*Proporcionar opciones para la interacción física*”, se observa que la mayoría de los recursos proporcionan diferentes opciones al alumnado

para responder a las cuestiones y sin limitar el tiempo que han de invertir en ello. De este modo, se respetan los diferentes ritmos de aprendizaje que puedan tener lugar.

En cuanto a la categoría “*Proporcionar opciones para la expresión y comunicación*” cabe destacar que alberga grandes carencias. Esta valoración se ve reflejada en la ausencia de foros de discusión o chats que permitan al alumnado participar y comunicarse con otros compañeros. Por otro lado, se observan grandes deficiencias en cuanto al uso múltiple de herramientas para la construcción y la composición, al no proporcionarles apoyos para redactar, tales como correctores ortográficos o programas de grabación. Tampoco incluyen enlaces a wikis o presentaciones (85.1%). No obstante, los recursos a nivel general informan al alumnado de sus resultados, aunque tan solo un 56.7% ofrecen múltiples ejemplos con soluciones a problemas reales.

Las carencias anteriormente señaladas se agravan al comprobar que en la dimensión “*Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas*”, los recursos no favorecen que el alumnado establezca sus metas en función de los objetivos marcados y resultados obtenidos, pues no tiene acceso a los mismos (76.1%). Lo mismo sucede a la hora de apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias, al no proporcionar ninguno de los REA, anuncios que les inciten a pararse y pensar antes de actuar. En cambio, el alumnado sí puede observar el progreso de su aprendizaje (94.0%) lo cual es útil para la regulación de su esfuerzo.

Por último, se muestran los resultados más significativos de la **tercera dimensión “Proporcionar múltiples formas implicación”**, la cual está compuesta por un total de 17 ítems que se dividen en tres categorías.

Se comienza considerando la dimensión “*Proporcionar opciones para captar el interés*”, de cuyo análisis se extrae que el 92.5% de estos recursos no ofrecen opciones al alumnado que les permitan hacer uso de su autonomía a través de la toma de decisiones, tales como elegir el nivel de desafío, modificar el color o el diseño de los resultados en formato texto.

Por otro lado, estos recursos pueden resultar valiosos al estudiante al estar contextualizados en la vida real (76.1%), presentar actividades adecuadas para las edades a las que se destinan (79.1%), además, de permitirles aprender a través de la experimentación (94.0%) de manera constructivista. No obstante, se observa un gran inconveniente como es la ausencia de actividades que fomenten el uso de la imaginación

del alumnado (91.0%) para ofrecer respuestas creativas a los problemas que puedan plantearse.

También son patentes las deficiencias existentes en relación con “*Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia*”, al no indicarse el grado de dificultad de las actividades (92.5%) ni plantear actividades a realizar de manera colaborativa y grupal (88.1%). Tampoco se les proporcionan indicaciones que les orienten sobre cuándo y cómo han de pedir ayuda al docente o a sus iguales (86.6%).

En líneas generales, cabe destacar que los recursos ofrecen *feedback* al alumnado, que ayuda a mantener la motivación y el interés hacia el aprendizaje. De igual modo, les anima a volver a intentarlo ante los errores, fomentando la constancia y el esfuerzo.

En alusión a esta última dimensión “*Proporcionar opciones para la autorregulación*”, conviene subrayar que no se ofrecen actividades que favorezcan que el alumnado establezca metas personales realistas para lograr los objetivos propuestos, lo cual puede llevarlos a una situación de frustración y ansiedad ante la posibilidad de no lograr los objetivos marcados.

Para concluir este segundo estudio, resulta conveniente aclarar que, en una segunda fase, se han analizado los REA alojados en repositorios gestionados por las administraciones educativas de Portugal. No obstante, para evitar la duplicidad de los datos, se ha optado por incorporar en esta tesis solo los resultados de la primera fase, pues el conjunto de los resultados se recoge en una publicación de carácter científico que, como señalábamos en la sección de compendio de artículos, se encuentra en fase de revisión en prensa.

5.2. Estudio III.

Seguidamente se da respuesta al tercer objetivo relativo al planteamiento y desarrollo de un programa de intervención que permita al profesorado conocer los aprendizajes y mejorar la adquisición de la alfabetización digital del alumnado, particularmente en contextos de diversidad, a través de una comunidad de práctica virtual basada en los entornos personales de aprendizaje.

5.2.1. Proyecto EDUATRIC

En el marco de esta tesis doctoral se ha diseñado un proyecto formativo orientado al desarrollo de las habilidades ligadas a la alfabetización digital tanto del alumnado de Educación Primaria como del profesorado en activo y en formación inicial de la misma etapa educativa. Con la finalidad de exponer la información de forma clara y concisa, se detalla el proceso de diseño e implementación en los siguientes apartados.

5.2.1.1. Objetivos del programa

Los objetivos generales del proyecto EDUATRIC (<https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>) son:

- Favorecer el desarrollo de habilidades tecnológicas de las personas participantes en el mismo.
- Contribuir al desarrollo de la alfabetización digital de la ciudadanía.
- Fortalecer los vínculos entre Universidad-Sociedad y Universidad- Escuela.
- Facilitar el aprendizaje abierto, a través del uso de Recursos Educativos Abiertos.
- Garantizar la equidad educativa y respetar el principio de igualdad de oportunidades en Educación.

5.2.1.2. Participantes en el programa

Esta acción formativa recae sobre el alumnado de Educación Primaria participante en el programa adaptando las diferentes actividades y sesiones a los niveles de 5º y 6º. Se ha considerado la diversa tipología de centros educativos en aras de contemplar en el proyecto la diversidad del alumnado de la región. De este modo, forman parte del programa: un CEIP urbano reconocido como centro de Atención Educativa Preferente y un CEIP urbano situado en la zona centro, ambos en la ciudad de Badajoz, un CEIP de una localidad rural y un CEE de una localidad rural, pero con un núcleo poblacional importante de la provincia de Badajoz. En la última fase del proyecto, además ha sido incluido un Colegio Rural Agrupado (CRA) también de la misma provincia.

Una de las claves del programa es el papel otorgado al profesorado, tanto en formación inicial (Grado de Educación Infantil y Grado de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la UEX) como en activo de Educación Primaria, ya que el profesorado es quien se encarga de diseñar/seleccionar los recursos educativos, así como la temática sobre la que versan y que van a ser implementados en las situaciones de aprendizaje que se incluyen en su programación de aula y es el principal conocedor de las características de su centro y alumnado.

5.2.1.3. El programa EDUATRIC

El programa formativo está compuesto por una serie de actividades y recursos complementarios:

- Sesión semanal presencial en el centro o bien virtual (herramientas de *Zoom* y *Google Meet*) de la doctoranda para la implementación del programa formativo.
- Implementación de sesiones didácticas por grupo de prácticas, divididas en retos y misiones que requieren del uso de diversas herramientas digitales. Este aspecto se detalla en el siguiente apartado distinguiendo entre el programa destinado al alumnado de Educación Primaria y el del profesorado en formación inicial.
- Material audiovisual de apoyo en cada sesión (*Genial.ly* y herramientas de grabación *-OBS studio-* y edición de vídeo *-OpenShot Video Editor-*).

5.2.1.4. Fases de diseño e implementación del programa

A continuación, se presentan las fases del programa que se han ido desarrollando a lo largo de los cursos académicos 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023. Así mismo, se detallan las acciones que contemplan cada una de ellas y que conduce a la implementación y desarrollo del programa formativo (Tabla 8):

Tabla 8

Fases de diseño e implementación del proyecto EDUATRIC

FASES DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA EDUATRIC		
CURSO 2020-2021	CURSO 2021-2022	CURSO 2022-2023
Fase 0. Diseño del programa formativo en Alfabetización Digital para el alumnado de Educación Primaria y Profesorado en Formación Inicial.	Fase 4. Contacto y comunicación con centros educativos de la región.	Fase 7. Ampliación del proyecto.
Fase 1. Contacto y comunicación con centros educativos de la región.	Fase 5. Implementación del programa formativo en cuatro centros educativos de la región, modalidad virtual o presencial atendiendo a los requerimientos del centro escolar.	Fase 8. Implementación del programa formativo. En esta fase, el alumnado de Educación Primaria no diseña, sino que testea y ofrece <i>feedback</i> al profesorado en formación inicial.
Fase 2. Implementación del programa formativo virtual en un centro educativo. Estudio piloto.	Fase 6. Implementación del programa formativo presencial con profesorado en formación inicial. Nueva narrativa e itinerarios personalizados de aprendizaje.	Fase 9. Encuentro final con todos los centros participantes en el programa.
Fase 3. Implementación del programa formativo virtual con profesorado en formación inicial.		

Nota: Elaboración propia.

Fase 0: Desarrollo del material educativo y audiovisual.

Al inicio del curso educativo 2020-2021, se trabaja en el diseño de un programa formativo gamificado que englobe todas las habilidades de la alfabetización digital, identificadas

previamente en el marco teórico de este trabajo, a través del desarrollo de diversas actividades (misiones) encaminadas al conocimiento y aprovechamiento de diferentes herramientas digitales que permiten el diseño y la personalización de recursos educativos digitales que abarcan desde el Diseño 3D, Movimiento Maker, Realidad Aumentada, Videojuegos Educativos, Robótica Educativa y programación, Inteligencia Artificial; a la Ciberseguridad e Identidad Digital.

A este respecto, se debe explicar que se entiende por gamificación como la metodología activa que emplea elementos propios del diseño del juego. En este caso, en un contexto educativo, con la finalidad de captar el interés del alumnado, promover la resolución de problemas y afianzar su compromiso para con su aprendizaje, a través del uso de diversas estrategias, eventos interactivos, mecánicas y componentes (Laine & Lindberg, 2020; Hamari et al., 2016; Kapp et al., 2014; Deterding et al., 2011). Nos hemos decantado por esta metodología, debido a que son numerosas las experiencias previas desarrolladas en los últimos años, tanto en el ámbito universitario (Prados et al., 2021; Gómez-García et al., 2020; Lister, 2015; O'Donovan et al., 2013; Fitz-Walter et al., 2011) como en el escolar, que la emplean como estrategia formativa para la integración de las tecnologías en el aula.

Una vez conceptualizado el término, resulta determinante identificar aquellas estrategias involucradas en el sistema de gamificación en torno a las cuales va a diseñarse el programa formativo en alfabetización digital. En concreto, Werbach y Hunter (2015) aluden a tres aspectos que han de ser considerados dentro de la gamificación y que serían propios del juego: las dinámicas, las mecánicas y los componentes. Las primeras, las relacionan con el factor emocional del alumnado y comprenden la narrativa, los límites, las interacciones...; mientras que las segundas representan la propia dinámica del juego a través de la construcción de reglas, los desafíos, las recompensas, la colaboración... (Maryono et al., 2022; Sánchez-Rivas et al., 2015). Por último, los componentes son aquellos que motivan al alumnado a lograr las metas marcadas al conocer su progreso en el juego y se pueden relacionar con el sistema de puntos, la obtención de insignia o las tablas de clasificación (Rincon-Flores et al., 2022). Una vez identificados los componentes, a continuación, se describe cómo han sido considerados estos en el diseño de la propuesta formativa de este estudio III.

1. Dinámicas:

En primer lugar, debemos aludir a la narrativa que será el hilo conductor del proyecto y justifica el rol adoptado como “personajes” por parte del alumnado (Malvasi y Recio-Moreno, 2022). En este caso, se ha diseñado una narración de autoría propia inspirada en la mitología extremeña y más concretamente en las leyendas e historias sobrebrujería, que parte de la fuga de un viejo mago inmortal muy poderoso que origina una alarma social con el lanzamiento de un virus. Esta narrativa se divide en diversos retos que van trascurriendo a medida que el alumnado (pupilos de brujas) va progresando en la superación de las actividades (misiones) que se le proponen a lo largo del proyecto.

Este aspecto se relaciona a su vez con la estética de la gamificación (Goethe, 2019), ligada a las emociones del alumnado, al fomentar la experimentación del placer a través del juego, involucrar al alumnado como personaje en una historia, despertar su interés por superar los retos que se les presentan a través de forma creativa, establecer nexos de relación con sus compañeros, etc. En este sentido, hemos incorporado elementos como una carta de invitación al *Aquelarre de las 7 Lunas*, un tráiler en formato vídeo inicial de la historia, la recreación de noticias de periódicos, entradas a partidos de fútbol o publicaciones en redes sociales de supuestos medios de comunicación de la comunidad mágica.

De igual modo, se ha considerado la interacción social entre el alumnado a través de la configuración de comunidades de brujas (4-6 integrantes) y el establecimiento de misiones que habrán de superar colaborativamente como, por ejemplo, *break outs* educativos digitales a través de los cuales deben resolver acertijos asociados a los contenidos abordados en clases.

2. Mecánicas.

Por otro lado, considerando las mecánicas de la gamificación, se proponen retos que habrán de superar a través de la realización de misiones (actividades) orientadas al uso de herramientas digitales emergentes para el diseño de recursos educativos digitales. Cabe destacar que las actividades han sido planteadas para que sean factibles de desarrollarse tanto en la etapa de Educación Primaria como en la formación inicial del profesorado. Para ello, solo se ha modificado el grado de dificultad de las actividades en ambos casos al nivel educativo de los participantes.

Así mismo, se establecen las recompensas que pueden alcanzar al superar las misiones de carácter obligatorio y optativo, tales como:

- Amuletos: otorgan al alumnado la inmunidad a los juicios mágicos.
- Runas: permiten desde la repetición de una misión para poder aumentar la calificación a la entrega de tareas en plazos mayores a los fijados por el profesorado inicialmente.
- Poder de la adivinación: a través del cual se facilita una pregunta de la prueba de evaluación final en el caso del profesorado en formación inicial.
- Pócimas: mediante las cuales pueden solicitar sesiones personalizadas (no han de confundirse con las tutorías) del tema elegido por el alumnado en relación a las tecnologías educativas.

Por otro lado, se proponen los anteriormente citados juicios mágicos que simulan programas de televisión, manteniendo la estética de la gamificación, que implican la neutralización de bombas, completar un rosco o evitar caer por una trampilla, al ofrecer la respuesta correcta a la pregunta que se le plantea en relación con el contenido abordado en las clases de la asignatura.

3. Componentes.

Se ha configurado un sistema de puntos encantados que es gestionado a través de la plataforma *MyClassGame*. Al inicio de la experiencia, el alumnado diseña su avatar y cuenta con una ficha personal en la plataforma en la que las docentes van registrando los puntos obtenidos. Estos puntos se pueden obtener a través de la superación de las misiones obligatorias y de carácter optativo, la asistencia a congresos de Tecnología Educativa, entrevistas a docentes en activo, ganar los juicios mágicos, realizar informes sobre lecturas relacionadas con los temas abordados en el transcurso de los aquelarres, responder a las cuestiones o dudas planteadas por sus compañeras en el oráculo (foro virtual de la asignatura), compartir los recursos educativos digitales diseñados con el #claustrovirtual o a través del establecimiento de debates sobre la materia en redes sociales.

Cabe destacar que el diseño de los proyectos dirigidos a la etapa de Educación Primaria y al profesorado en Formación Inicial del Grado de Educación Infantil puede ser consultado en los Anexos (A.3.3., A.3.4., A.3.5). Así como, algunos de los materiales

educativos y audiovisuales que hemos empleado en el aula para que puedan ser consultados por cualquier persona interesada en la experiencia. Entre dichos materiales se encuentra un repositorio, simulando una plataforma de contenido digital, de videotutoriales que ha sido puesto a disposición del alumnado de Educación Primaria, los/as tutores de esos grupos de alumnos/as y el profesorado en formación inicial a fin de facilitar su consulta en cualquier momento y que puedan solventar algunas de las dudas que se pueden generar a partir del uso de las herramientas digitales. Este repositorio ha sido denominado *Magicflix* y ha sido complementado con otra información de interés como las presentaciones empleadas, guías de uso de las distintas herramientas, ejemplos de recursos educativos digitales, etc. en un espacio digital colaborativo creado en *Wakelet* que facilita a su vez el intercambio de información y recursos entre los participantes.

Una vez abordado el diseño del programa formativo, pasamos a detallar cada una de las fases relativas a la implementación y desarrollo del proyecto EDUATRIC.

Fase 1: Contacto y comunicación con centros educativos de la región.

Prosiguiendo con las fases de implementación del proyecto, se contacta con varios centros de la región a través de un muestreo por conveniencia, a partir de contactos personales con maestras y maestros en ejercicio. Tras mostrar su interés en participar, se organiza una reunión para presentar el programa a un centro de atención educativa preferente.

El centro acepta participar en el estudio piloto de este proyecto y se lleva a cabo una segunda reunión para coordinar la implementación del programa en un aula de 5º curso de Educación Primaria (8 alumnos y alumnas), concretar el calendario de implementación, la modalidad de impartición de las sesiones y recoger sugerencias o resolver dudas del profesorado implicado.

Fase 2: Implementación del programa formativo en un centro educativo. Estudio piloto.

Posteriormente, se realiza el primer contacto con el alumnado mediante una sesión virtual, a través de Zoom, en la que se presenta la gamificación “El Aquelarre de las 7 Lunas” creando un vínculo con la gamificación que se desarrolla en el centro educativo

“La Torre de Salfumán” (ver Anexo A.3.5.). A partir de ese momento, se va desarrollando semanalmente una sesión, en la misma modalidad, de una hora aproximada de duración. Estas sesiones del proyecto se integran por petición del centro dentro de las actividades programadas en los grupos interactivos que desarrollan. De este modo, cada uno de los tres grupos conformados por 2-3 alumnos/as rota cada 20 minutos para desarrollar la actividad programada en el proyecto EDUATRIC. Esta fase se desarrolla entre febrero y junio de 2021.

Para comenzar con el desarrollo del programa, se han destinado las primeras sesiones al diseño en 3D de un escenario educativo (Reto 1) que posteriormente, ha sido visualizado en R.A. (Reto 2). Debido a que el tiempo de trabajo con cada grupo es de 20 minutos, aunque inicialmente se plantearon 7 sesiones ha sido necesario emplear 12 sesiones para que el alumnado pudiese desarrollar correctamente las tareas asignadas.

En la siguiente infografía se presentan las diferentes etapas del proceso de diseño y visualización del escenario, detallando las acciones a desarrollar en cada una de ellas para conseguir superar las misiones que se les proponían y la duración de éstas. Cabe destacar que la experiencia completa ha sido detallada en el artículo III de esta tesis doctoral.

Figura 17

Infografía de las etapas en el Diseño 3D y RA



Nota: Elaboración propia.

Como resultado de este primer reto, 8 escenarios educativos han sido diseñados por el alumnado (ver artículo III).

Posteriormente, las sesiones de trabajo se destinaron al diseño de un videojuego educativo (Reto 3). Este trabajo se ha extendido durante tres semanas, hasta el fin del curso escolar 2020-2021, tarea que se ha sido retomada en el curso 2021-2022. Debido a la duración de las sesiones, se presenta al alumnado el reto y al igual que en la actividad anterior, se explica el término videojuego educativo, se analiza su estructura, crean una cuenta con su perfil en la herramienta de diseño, se explica la interfaz y comienza la exploración autónoma de la herramienta por parte del alumnado.

Fase 3: Implementación del programa formativo con profesorado en formación inicial.

En paralelo a la fase 2, se implementa el programa formativo con el profesorado en formación inicial del Grupo 1 del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Educación y Psicología de la UEx que cursan la asignatura “TIC aplicadas a la Educación” que imparten las investigadoras. Esta fase abarca el periodo comprendido entre el 1 de febrero y el 23 de abril de 2021. En total, 14 semanas lectivas en las que hay tres subgrupos, en clases prácticas de Seminario en el Aula de Informática (al tratarse de una asignatura Tipo IV), una por cada uno de los tres subgrupos en los que queda dividido el gran grupo. Cabe destacar que todas las sesiones se llevan a cabo de manera virtual, a través de la plataforma Zoom, debido a la pandemia por la COVID-19.

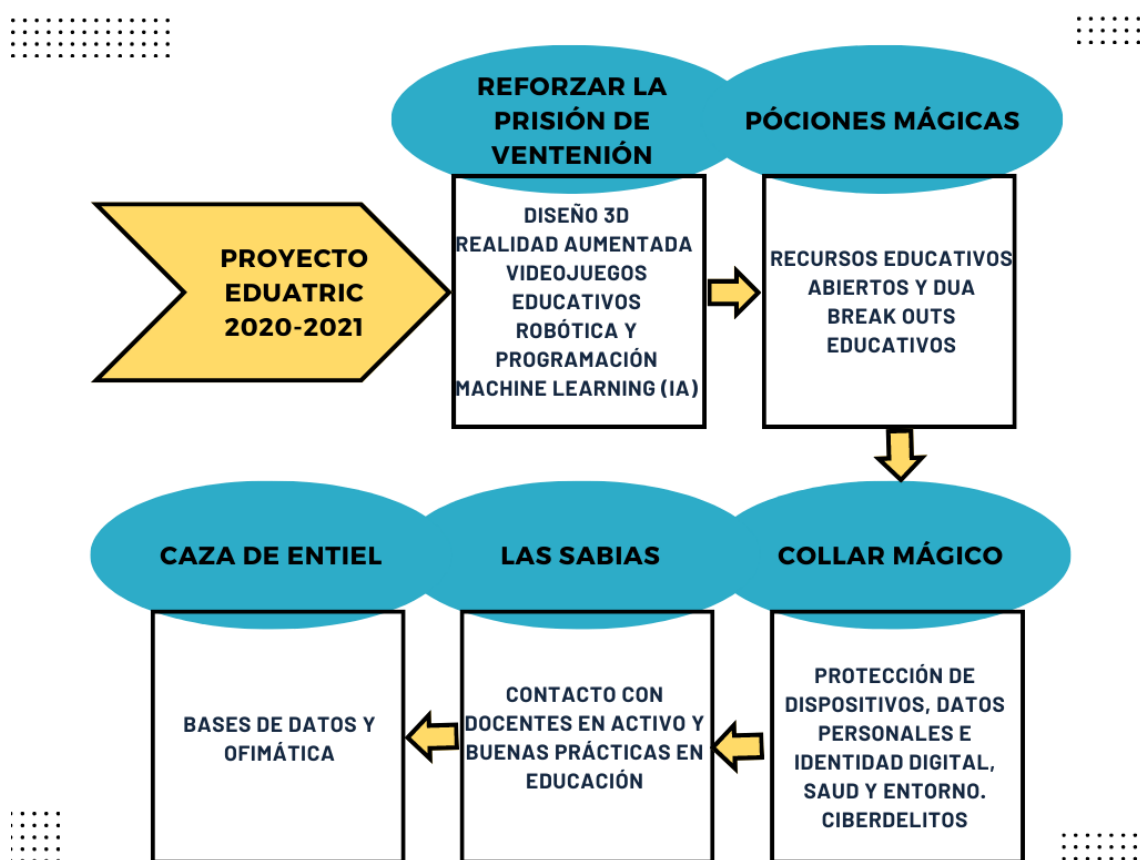
La primera semana se dedica a la sesión preparatoria en la cual se presenta el plan de la asignatura, así como el sistema de gamificación “El Aquelarre de las 7 Lunas” (narrativa, sistema de puntuación, juicios mágicos, productos de la tienda mágica -recompensas, plataforma empleada para la gestión de la gamificación y grimorio -portfolio digital-) al alumnado. La narrativa es de autoría propia y, en este primer curso, las alumnas adoptan el papel de brujas, descendientes de un aquelarre poderoso del S.XVII. A lo largo del semestre, tendrán que entrenar sus poderes para poder hacer frente a una amenaza que tiene en vilo a toda la sociedad: la huida de Entiel el Inmortal, un viejo mago poderoso, de una prisión de alta seguridad y el virus que ha lanzado para apoderarse de los recuerdos de las personas. Así se ven embarcadas en una aventura en la que la Sociedad de brujas

y brujos de España les va presentando retos y misiones que habrán de superar para conseguir restaurar el orden social (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2021).

En la siguiente figura pueden observarse los cinco retos propuesto y los contenidos abordados en cada una de las misiones que se incluyen dentro de éstos. Todos los retos conducen al desarrollo de las habilidades ligadas a la alfabetización digital.

Figura 18

Retos y contenidos del Proyecto EDUATRIC 2020-2021

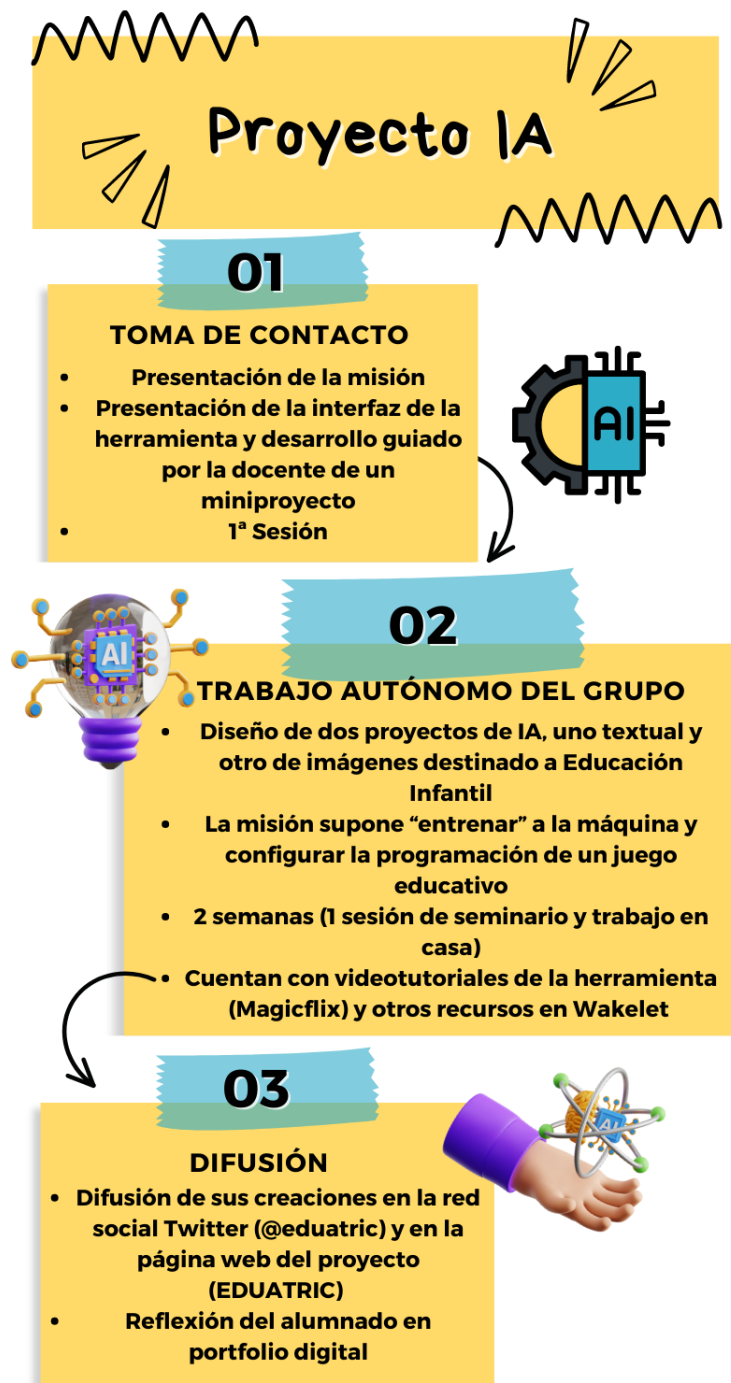


Nota: Elaboración Propia.

Al igual que en el plan formativo de Educación Primaria, las misiones están encaminadas a la planificación y diseño de recursos educativos digitales mediante el uso de herramientas digitales (ver Anexo A.3.4.). A modo ejemplo, se recoge la estructuración de la misión destinada a la creación de un proyecto de Inteligencia Artificial, expuesta en el artículo II, en la siguiente infografía

Figura 19

Etapas del Proyecto de IA



Nota: Elaboración Propia.

Como resultado, más de 200 recursos han sido generados. Todos los recursos que cuentan con la autorización por parte de sus autoras para ser publicados, se encuentran disponibles en la página web del proyecto EDUATRIC para su facilitar su posible descarga, modificación, reutilización y redistribución por parte de toda la comunidad educativa o las personas interesadas en este tipo de recursos.

Curso educativo 2021-2022

Fase 4. Contacto y comunicación con centros educativos de la región.

Antes de la finalización del curso escolar 2020-2021, se vuelve a contactar con varios centros de la región a través de un muestreo por conveniencia. Tres centros acceden a participar en el proyecto en el próximo curso escolar y se organiza una reunión para presentar el proyecto.

Tras aceptar su participación, se lleva a cabo una reunión individual con cada uno de los centros a fin de establecer qué grupos-clases van a participar, el horario de impartición de las sesiones para que no se solapen, la modalidad de impartición, así como responder a cualquier cuestión que tenga el profesorado implicado. De manera que se acuerda establecer el siguiente plan de trabajo:

- CEIP de zona centro de la ciudad de Badajoz: 23 alumnos/as de un grupo de 5º de Educación Primaria. Modalidad virtual. 1 vez por semana 1 hora.
- CEIP zona rural: dos grupos de 13 y 11 alumnos/as de 5º de Educación Primaria y un grupo de 23 alumnos/as 6 de Educación Primaria. Modalidad presencial. 1 vez por semana 1 hora con cada grupo.
- CEE zona rural: un grupo de alumnos de transición a la vida adulta y Formación Profesional. 1 vez por semana 1 hora.
- Así mismo, se acuerda extender el proyecto al curso escolar 2021-2022 con el CEIP de Atención Educativa Preferente que ha participado en el proyecto piloto. Se mantiene una sesión de una hora semanal dentro de los grupos interactivos.

Fase 5. Implementación del programa formativo en cuatro centros educativos de la región.

A lo largo de todo el curso 2021-2022, se inicia el proyecto EDUATRIC (ver Anexo A.3.3.) en los centros anteriormente citados. Al igual que el curso anterior, se da comienzo a la experiencia con la presentación de la gamificación “El Aquelarre de las 7 Lunas”. Posteriormente, se desarrolla, de manera virtual o presencial, una sesión semanal de una hora con cada uno de los grupos participantes. En el CAEP se mantiene el programa dentro de los grupos interactivos.

Una vez más, las primeras sesiones se destinan al diseño en 3D de un escenario educativo (reto 1). Esta actividad se ha desarrollado en todos los centros educativos, salvo en el CAEP al haber realizado esta actividad en el curso anterior. Si bien, se observa un mayor ritmo de aprendizaje en el CEIP situado en la zona centro de Badajoz. Motivo por el cual trabajan en un diseño libre tras la superación del reto inicial. Para este diseño, abordan contenidos educativos que están trabajando en ese momento en el aula: erupciones volcánicas, animales...

Posteriormente, todos los grupos trabajan paralelamente en el diseño de una presentación de R.A. que aborde los contenidos educativos que están trabajando en una materia escolar, tales como el cuerpo humano, alimentación y hábitat de los animales, normas ortográficas... Para ello, deben localizar recursos (imágenes, vídeos, sonidos, actividades...) que versen sobre el contenido y comprobar su licencia para ver si pueden ser incorporados a su trabajo. Esta actividad no se desarrolla en el CAEP por petición de la docente.

Se prosigue, en todos los centros educativos, con el diseño de un videojuego educativo sobre uno de los contenidos educativos que están trabajando en ese momento en el aula: cuidado del medioambiente, juegos populares, agricultura y ganadería...

Si bien, los diferentes ritmos de trabajo en los centros educativos hacen que la temporalización del desarrollo de las sesiones difiera del tiempo estimado en la organización inicial. De manera, que solo el grupo del colegio ubicado en el centro de Badajoz finaliza el programa formativo, a excepción de la actividad de robótica, por solicitud de la profesora implicada. Esta elección viene motivada porque el centro está participando en el desarrollo de otros proyectos de robótica educativa. En la siguiente tabla se recoge el estado del proyecto a la finalización del curso escolar:

Tabla 9

Centros participantes y estado del proyecto al fin del curso escolar

Tabla 7. Centros participantes y actividades desarrolladas	
Colegios	Estado del proyecto
CEIP Centro de la ciudad de Badajoz	Completado
CEE	Completado: Diseño 3D Realidad Aumentada Robótica Educativa Videojuego Educativo
CEIP de Zona Rural	Completado: Diseño 3D Realidad Aumentada Videojuego Educativo En proceso: Inteligencia Artificial
CAEP	Completado: Diseño 3D Videojuego Educativo

Nota: Elaboración propia.

Fase 6. Implementación del programa formativo con profesorado en formación inicial.

Dando continuidad al trabajo desarrollo en el curso académico anterior, en el periodo comprendido entre febrero y abril de 2022 se implementa de nuevo el programa formativo con el profesorado en formación inicial del Grupo 1 del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Educación y Psicología de la UEx que cursan la asignatura “TIC aplicadas a la Educación” que imparten las investigadoras. En total, 14 semanas lectivas en las que hay tres clases destinadas a la parte práctica, una por cada uno de los tres subgrupos en los que queda dividido el gran grupo.

Al igual que en la fase 3, la primera semana se designa a la sesión preparatoria en la cual se presenta el plan de la asignatura, así como la gamificación “El Aquelarre de las 7 Lunas. Aventura: Protectoras de los 4 elementos” (narrativa, puntuaciones, productos de la tienda mágica, etc.) al alumnado. En este sentido, conviene aclarar que se ha modificado la narrativa para poder dar continuidad a la historia planteada en el curso anterior, pero poder garantizar el elemento de sorpresa e incorporar nuevos retos y actividades al

proyecto. Así pues, las alumnas adoptan una vez más el papel de brujas, descendientes de un aquelarre poderoso del S.XVII, para hacer frente en esta ocasión a una nueva problemática social.

Tras la captura de Entiel por sus compañeras que se encuentran ya en 2º de Grado de Educación Infantil, un grupo de rebeldes fieles al viejo majo ha vuelto a poner en alerta a la sociedad al desencadenar fenómenos catastróficos (inundaciones, erupciones de volcanes, tornados...) en todo el mundo. Para combatir el uso de magia negra por parte de estos rebeldes y volver a restaurar el orden social, nuestras brujas reciben formación en magia blanca en la Universidad Invisible (Universidad de Extremadura) para dominar los cuatro elementos de la Madre Tierra (agua, aire, tierra y fuego). Así se ven embarcadas en una aventura en las que la Sociedad de brujas y brujos de España les va presentando los cinco retos y las distintas misiones que habrán de superar (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2022).

Si bien, con el regreso a la presencialidad de las clases, se ha adoptado una nueva estrategia formativa y se ha optado por ofrecer itinerarios personalizados de aprendizaje, por lo que la oferta de actividades (misiones) ha aumentado. De este modo, cada comunidad de brujas (grupos de trabajo dentro de los subgrupos de prácticas de la asignatura) ha decidido en cada reto qué misiones de las propuestas quería realizar y si preferían trabajar de manera individual o grupal. En cada misión, se proponen tres actividades de las cuales han de desarrollar una para poder avanzar a la siguiente misión del reto y poder superarlo (ver Anexo A.3.5.).

Al igual que el curso anterior, el alumnado ha ido difundiendo sus recursos en la red social Twitter (@eduatric), con el resto del alumnado en Wakelet y ha recogido sus impresiones en un portfolio digital (Grimorio) que han entregado al finalizar el semestre. Mientras que en el curso 2020-2021 utilizaron la herramienta *Book Creator*, en 2021-2022 han tenido libre elección de la herramienta a emplear, aunque se observa principalmente el uso de *Genial.ly*, *Power Point* y *Canva*. Para cumplir con las premisas del DUA, el diseño ha sido también libre y podían expresarse a través de vídeos, audios, ilustraciones, texto escrito o cualquier otra forma que creyesen apta para expresar sus aprendizajes.

Cabe mencionar que esta experiencia ha recibido el Premio SIMO Educación 2022 en la categoría de *Mejor Experiencia Innovadora en Educación Superior* (consultar Anexo 3.5.).

Curso educativo 2022-2023

Fase 7. Ampliación del proyecto.

En aras de responder a la necesidad de actualización del Proyecto EDUATRIC y poder llegar a más centros educativos, en el curso 2022-2023 se formaliza una colaboración con el equipo del Programa Cultura Emprendedora Universidad adscrita a la Dirección General de Política Universitaria de la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura y la colaboración de la Dirección General de Innovación e Inclusión Educativa de la Consejería de Educación de la Junta de Extremadura, mediante un encargo-convenio LOSU para el desarrollo de un estudio de los REA elaborados conforme al Diseño Universal para el Aprendizaje con herramientas digitales que contribuyan a la alfabetización digital del profesorado en formación inicial, así como del profesorado en activo y el alumnado de la etapa de Educación Primaria de la comunidad autónoma. Los resultados de este se reflejan en el informe final “Análisis de Recursos Educativos Abiertos digitales de calidad bajo la perspectiva del DUA” (Gutiérrez-Esteban y Ayuso-del Puerto, 2023).

En la siguiente Tabla se recoge la tipología de centros participaciones junto al número de estudiantes y docentes de Educación Primaria implicados en la experiencia.

Tabla 10

Centros, estudiantes y docentes participantes en el Proyecto EDUATRIC en el curso 2022-2023

Tabla 10. Centros participantes, estudiantes y docentes		
Colegios	Nº estudiantes Ed. Obligatoria por Grupo	Número de docentes
CEIP Urbano ciudad de Badajoz	23	1
CEE	26	2
CEIP Rural	27 y 19 (2 grupos)	5
CAEP Urbano ciudad de Badajoz	13	2
CRA	23	2
TOTAL	116	12

Nota: Elaboración propia.

En cuanto al profesorado en formación inicial, han participado 67 estudiantes que cursan la asignatura “Recursos Tecnológicos, Didácticos y de Investigación” del 1º del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Educación y Psicología de la UEX en la modalidad de evaluación continua.

Fase 8. Implementación del programa formativo.

En el mes de febrero se organiza un encuentro para planificar el desarrollo del proyecto y facilitar el establecimiento de comunicación entre el profesorado en activo y el profesorado en formación inicial. En esta sesión presencial, los centros educativos de Educación Primaria, participantes en este proyecto, intercambiaron información con el profesorado en formación inicial acerca del contexto social del centro, el perfil del alumnado de Educación Primaria que va a participar e información relativa a la programación.

Con posterioridad, el alumnado de primer curso del Grado de Educación Primaria que cursa la asignatura Recursos Didácticos, Tecnológicos y de Investigación ha trabajado en grupo de 4 o 5 componentes, en el periodo comprendido entre febrero y abril de 2023, en el diseño de Recursos Educativos Abiertos que se ajusten a las necesidades del grupo-clase con el que han elegido colaborar. Al igual que en los cursos académicos previos, las investigadoras, profesoras que imparten además la citada asignatura, han presentado los contenidos teóricos e introducido al alumnado en el manejo de las herramientas digitales, acompañándoles durante todo el proceso de diseño, respondiendo a las cuestiones y dudas que tenían, así como proporcionando un *feedback* y evaluación final del REA para que pudiese ser mejorado. En este sentido, cabe destacar que, pese a no gamificar la experiencia en este curso académico, se ha brindado la opción de volver a entregar un recurso para aumentar la calificación como recompensa por participar en actividades de carácter optativo no evaluables.

Así pues, en una fase inicial, el alumnado universitario ha planificado las acciones precisas para diseñar los REA y poder dar respuesta a las demandas del profesorado de los centros educativos implicados, siempre a partir de las pautas facilitadas por las profesoras de la asignatura universitaria. Estas acciones han sido planteadas inicialmente en un documento de planificación que era compartido con las docentes a través de una tarea de entrega habilitada en el campus virtual. A partir del mismo, las investigadoras han sugerido modificaciones y cuestiones a tener en consideración para dar paso al inicio del diseño del REA.

De este modo, en el marco del proyecto, se han diseñado y compartido con la comunidad educativa diversos REA que abarcan el Diseño 3D, la Realidad Aumentada, Robótica Educativa, Videojuegos Educativos, Inteligencia Artificial y los Break Outs Educativos

principalmente. Estos REA han abordado los contenidos educativos que estaban siendo impartidos a lo largo del segundo y tercer semestre del curso 2022-2023 en los centros participantes. A continuación, procedemos a identificar los contenidos en lo que se refiere a su línea temática:

- Conocimiento del Medio: Reciclaje, Siglo XX, Países y culturas, El Colegio, Cuidado y respeto por el Medioambiente.
- Matemáticas: Sistema sexagesimal, Gestión del dinero.
- Coeducación.

Resulta importante mencionar que para el diseño de los REA, el profesorado en formación inicial ha empleado la guía de indicadores, elaborada en el estudio II de esta tesis, para garantizar la inclusión y seguimiento de aquellos elementos, así como la diversidad del alumnado, toda vez que además, pueden contribuir a facilitar el acceso al conocimiento por parte de todos los educandos. Así mismo, la entrega de cada recurso ha ido acompañada de una guía didáctica en la que se ofrece una descripción general del recurso, se incluyen los descriptores de las competencias claves trabajadas en el REA, se identifican los saberes básicos y criterios de evaluación, así como los aspectos metodológicos y la planificación de las actividades (multiniveladas) que faciliten su uso en el aula. Esta guía didáctica ha sido diseñada con la herramienta *eXeLearning*, al incluir herramientas DUA, y cuenta con un apartado para la reflexión de las oportunidades y limitaciones que presenta la herramienta de diseño para la consideración e implementación de las premisas del DUA.

En este sentido, cabe destacar que al igual que en los cursos académicos previos, para la evaluación de los REA elaborados se han empleado rúbricas que se han puesto a disposición tanto del profesorado en activo como del profesorado en formación inicial. Así mismo, esta valoración, tanto por parte de las docentes universitarias como del profesorado de Educación Primaria, se ha visto complementada con una valoración cualitativa por parte del alumnado de Educación Primaria que ha llegado a elaborar análisis DAFO, identificando las debilidades, amenazas, oportunidades y fortalezas con relación a los REA que han podido testear en clase y que había elaborado el alumnado universitario, de acuerdo con las necesidades identificadas por cada colegio.

Por otro lado, es necesario aclarar que la comunicación entre el profesorado en activo, las investigadoras y el profesorado en formación inicial ha tenido lugar a través de una línea

de foro dentro del espacio virtual de la asignatura en el Campus Virtual de la UEx, donde cada grupo de trabajo tenía su propio foro restringido con el colegio asignado por elección propia. Así mismo, durante la experiencia se han organizado sesiones síncronas virtuales a través de Zoom, lideradas por las investigadoras, para facilitar la toma de decisiones en relación con la actividad a desarrollar, proporcionar *feedback* y mostrar vídeos/imágenes u otros registros que evidenciaran la implementación del REA en las aulas de Educación Primaria.

Fase 9. Encuentro final con todos los centros participantes en el programa.

Para finalizar el programa, se organiza un encuentro donde los centros educativos participantes acuden a las instalaciones de la Universidad de Extremadura para poder intercambiar y ofrecer *feedback* al profesorado en formación inicial del Grado de Educación Primaria, así como testear los recursos digitales educativos que han sido diseñados en el presente curso académico y poder interactuar con el alumnado de otros centros educativos de la región.

El encuentro tiene una duración aproximada de 3 horas. Cada 20 minutos los grupos rotan a un espacio distinto, allí el profesorado en formación inicial explica cómo ha diseñado los recursos y el alumnado de Educación Primaria prueba y ofrece retroalimentación sobre los recursos, independientemente de si se trata de los recursos elaborados *ad hoc* para su centro o no (del resto de los centros participantes).

Posteriormente, se realiza una visita guiada a los centros educativos participantes en dichas jornadas finales de la experiencia, por parte de las investigadoras a la Facultad de Educación y Psicología y durante el desarrollo de ésta, se propone una actividad de robótica educativa liderada por las investigadoras. Es importante reseñar que solo los centros ubicados en la ciudad de Badajoz han visitado con anterioridad la universidad.

5.2.2. Evaluación del proyecto EDUATRIC en la etapa de Educación Primaria

Este estudio emplea un diseño cuasi-experimental multigrupo de medidas repetidas pretest-postest con cinco grupos experimentales. El estudio se ha llevado a cabo en tres fases. En primer lugar, al inicio del curso escolar se ha administrado (pretest) al alumnado de Educación Primaria el instrumento diseñado con la finalidad de medir las variables sobre las que se han establecido las hipótesis de trabajo en relación al efecto de la intervención en el desarrollo de la alfabetización del alumnado. Posteriormente, se ha implementado el programa de intervención que ha consistido en el desarrollo de actividades que conducen al diseño de REA. En tercer lugar, al finalizar el curso se ha realizado una nueva medición (postest) aplicándose el mismo instrumento que en la primera fase.

Antes de contrastar estadísticamente las hipótesis de trabajo planteadas, se han realizado pruebas para contrastar la distribución normal, la homocedasticidad y la aleatoriedad de las series de datos, lo cual nos ha permitido decidir la prueba estadística paramétrica o no paramétrica a aplicar (Cubo-Delgado et al., 2011).

A continuación, se presentan los resultados de este estudio en relación a cada una de las hipótesis de trabajo planteadas. Cabe destacar que el grupo 1 hace alusión al 6º de Educación Primaria del CEIP rural, el grupo 2 y 3 se corresponden con los dos 5º de Educación Primaria del CEIP Rural, el grupo 4 es el 5º de Educación Primaria del CEIP de la zona centro de la ciudad de Badajoz y el grupo 5 es el 5º de Educación Primaria (6º de Educación Primaria al finalizar la experiencia) del CAEP.

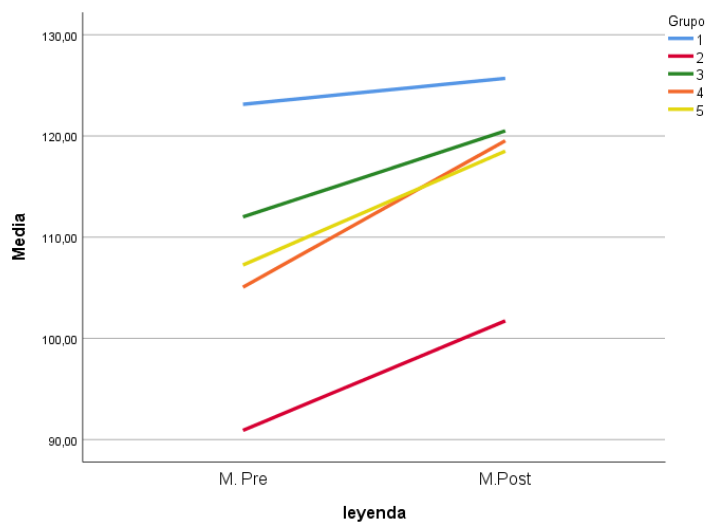
Hipótesis I. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos.

➤ Fase I. Representación gráfica de la tendencia de los resultados.

La representación nos muestra que la autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital aumenta aparentemente en todos los grupos. Así, la tendencia de los datos es afín a la planteada en la hipótesis de trabajo general y, por tanto, podemos aceptarla.

Figura 20

Representación relación grupo con Promedio Total del Pretest y Postest



Nota: Gráfica generada en SPSS.

- Fase 2. Elaboración de tabla/s en la que se resumen los resultados obtenidos en las pruebas. Decisión prueba paramétrica/no paramétrica.

Tabla II.

Contraste de modelos paramétricos y no paramétricos para la hipótesis I

	VCC	Shapiro Wilk	Rachas	Levene	Modelo
Pretest G1	Sí	0,067	0,727	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest G1	Sí	0,361	0,165		
Pretest G2	Sí	0,963	0,210	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest G2	Sí	0,277	0,977		
Pretest G3	Sí	0,428	,860	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest G3	Sí	0,783	,860		
Pretest G4	Sí	0,162	1,000	-	Prueba T de Wilconson
Postest G4	Sí	0,490	0,046		
Pretest G5	Sí	0,866	0,540	-	t Studen (muestras relacionadas)
Postest G5	Sí	0,990	0,540		

Nota: Tabla generada en SPSS.

En los grupos 1, 2, 3 y 5 los resultados nos llevan a aceptar la hipótesis nula. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad y de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba paramétrica que, en este caso, es t Student (muestras relacionadas) al tratarse de hipótesis causales con muestras relacionadas de dos grupos.

En el grupo 4, los resultados nos llevan a no aceptar la hipótesis nula. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad, pero no de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba no paramétrica que, en este caso, es Prueba T de Wilconson al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

➤ Fase 3. Aplicación del modelo.

- Grupo I

Tabla 12

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis I. Grupo I.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par I	M. Pre	123,1304	23	17,04887	3,55494
	M.Post	125,6957	23	13,35336	2,78437

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 13

Prueba t Student para la hipótesis I. Grupo I

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior				
Par I	M. Pre	-	15,23401	3,17651	-9,15290	4,02246	-,808	22	,428
	M.Post	2,56522							

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -0,808, y el grado de significación p=0,428. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- a) Aceptamos la hipótesis nula.
- b) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.

- c) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- d) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 2

Tabla 14

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis I. Grupo 2

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	M. Pre	90,9091	11	21,70002	6,54280
	M.Post	101,7273	11	23,08719	6,96105

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 15

Prueba t Student para la hipótesis I. Grupo 2

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior				
Par 1	M. Pre - M.Post	10,81818	17,18033	5,18006	-22,36008	,72372	-2,088	10	,063

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -2,088, y el grado de significación p=0,063. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- a) Aceptamos la hipótesis nula.
- b) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- c) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 2 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- d) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 3

Tabla 16

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis I. Grupo 3

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	M. Pre	112,0000	6	16,00000	6,53197
	M.Post	120,5000	6	15,05656	6,14681

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 17

Prueba t Student para la hipótesis I. Grupo 3.

Prueba de muestras emparejadas							
Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
			Inferior				Superior

Par	M. Pre	-	12,22702	4,99166	-21,33147	4,33147	-1,703	5	,149
1	M.Post	8,50000							

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -1,703, y el grado de significación p=0,149. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- a) Aceptamos la hipótesis nula.
- b) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- c) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 3 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- d) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 4

Tabla 18

Prueba de Wilconxon para la hipótesis I. Grupo 4

Estadísticos de prueba ^a	
M.Post - M. Pre	
Z	-2,936 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,003

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación p=0,003. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- a) Rechazamos la hipótesis nula.

- b) Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- c) Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.
- d) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 4.

Grupo 5

Tabla 19

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis I. Grupo 5

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	M. Pre	107,2500	4	15,23975	7,61988
	M.Post	118,5000	4	10,90871	5,45436

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 20

Prueba t Student para la hipótesis I. Grupo 5

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	M. Pre	-	18,09926	9,04963	-40,04997	17,54997	-1,243	3	,302
	M.Post	11,25000							

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es $-1,143$, y el grado de significación $p=0,302$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- a) Aceptamos la hipótesis nula.
- b) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- c) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 5 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- d) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

➤ **Fase 4. Toma de decisiones.**

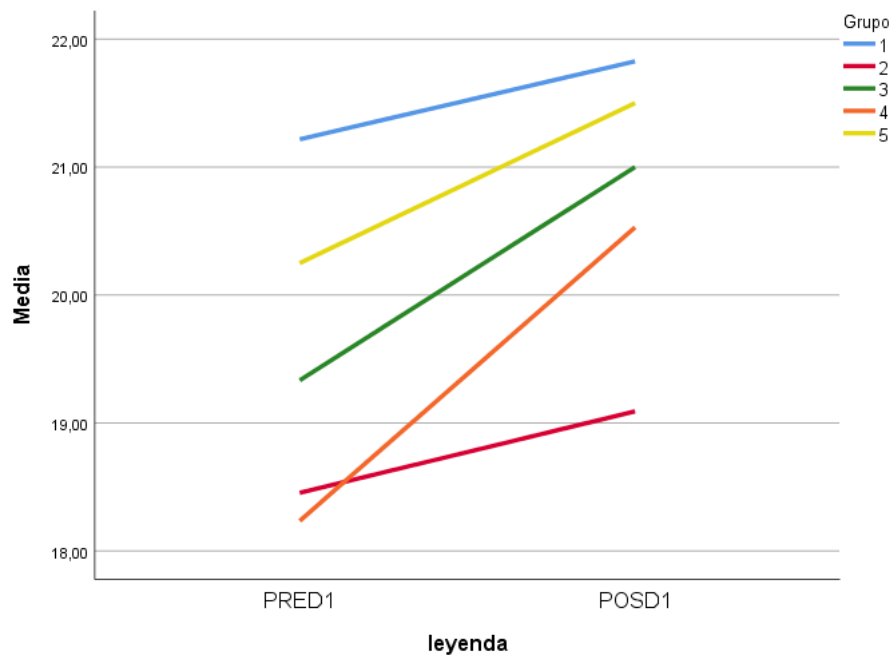
En base a los resultados obtenidos, decidimos aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de trabajo parcialmente. Esto se debe a que tan solo aumenta de forma significativa en el grupo 4.

Hipótesis 2. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión I (técnico-instrumental) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

- Fase 1. Representación gráfica de la tendencia de los resultados.

Figura 21

Representación relación grupo con Promedio Total del Pretest y Postest de la Dimensión I



Nota: Gráfica generada en SPSS.

La representación nos muestra que la autopercepción de la primera dimensión de la alfabetización digital aumenta aparentemente en todos los grupos. Así, la tendencia de los datos es afín a la planteada en la hipótesis de trabajo y, por tanto, podemos aceptarla.

- Fase 2. Elaboración de tabla/s en la que se resumen los resultados obtenidos en las pruebas. Decisión prueba paramétrica/no paramétrica.

Tabla 21.

Contraste de modelos paramétricos y no paramétricos para la hipótesis II

VCC	K-S	Rachas	Levene	Modelo
-----	-----	--------	--------	--------

Pretest D1 G1	Sí	0,000	0,398	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G1	Sí	0,004	0,329		
Pretest D1 G2	Sí	0,441	0,977	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G2	Sí	0,010	1,000		
Pretest D1 G3	Sí	0,991	0,648	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G3	Sí	0,607	0,860		
Pretest D1 G4	Sí	0,280	1,000	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G4	Sí	0,064	0,988		
Pretest D1 G5	Sí	0,034	1,000	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G5	Sí	0,406	1,000		

Nota: Tabla generada en SPSS.

En los grupos 1 y 5, los resultados nos llevan a no aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad, pero no de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba no paramétrica que en este caso, es Prueba T de Wilconson al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

En los grupos 2, 3 y 4, los resultados nos llevan aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad y de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba paramétrica que, en este caso, es t Student (muestras relacionadas) al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

➤ Fase 3. Aplicación del modelo.

Grupo I

Tabla 22

Prueba de Wilconxon para la hipótesis II. Grupo I.

Estadísticos de prueba ^a	
	POSDI - PREDI
Z	-,907 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,364

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,364$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- e) Aceptamos la hipótesis nula.
- f) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- g) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- h) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 2

Tabla 23

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis II. Grupo 2

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PREDI	18,4545	11	4,63387	1,39716
	POSDI	19,0909	11	4,98908	1,50426

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 24

Prueba t de Student para la hipótesis II. Grupo 2

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
Par	PREDI - POSDI	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
1		,63636	2,80260	,84501	-2,51917	1,24645	-0,753	10	,469

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -0,753, y el grado de significación p=0,469. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- e) Aceptamos la hipótesis nula.
- f) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- g) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 2 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- h) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 3

Tabla 25

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis II. Grupo 3.

Estadísticas de muestras emparejadas	
--------------------------------------	--

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED1	19,3333	6	3,55903	1,45297
	POSD1	21,0000	6	1,78885	,73030

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 26

Prueba t de Student para la hipótesis II. Grupo 3

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
Par		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
1	PRED1 - POSD1	1,66667	2,80476	1,14504	-4,61008	1,27675	-1,456	5	,205

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -1,456, y el grado de significación p=0,205. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- e) Aceptamos la hipótesis nula.
- f) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- g) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 3 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- h) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 4

Tabla 27

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis II. Grupo 4

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PREDI	18,2353	17	3,38248	,82037
	POSDI	20,5294	17	2,21127	,53631

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 28

Prueba t Student para la hipótesis II. Grupo 4

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PREDI	-	3,63601	,88186	-4,16358	-,42465	-	16	,019
	POSDI	2,29412					2,601		

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -2,601, y el grado de significación p=0,019. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- e) Rechazamos la hipótesis nula.

- f) Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- g) Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.
- h) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 4.

Grupo 5

Tabla 29

Prueba de Wilconxon para la hipótesis II. Grupo 5

Estadísticos de prueba ^a	
	POSDI - PREDI
Z	-,730 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,465

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,465$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- a) Aceptamos la hipótesis nula.
- b) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- c) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- d) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

➤ Fase 4. Toma de decisiones.

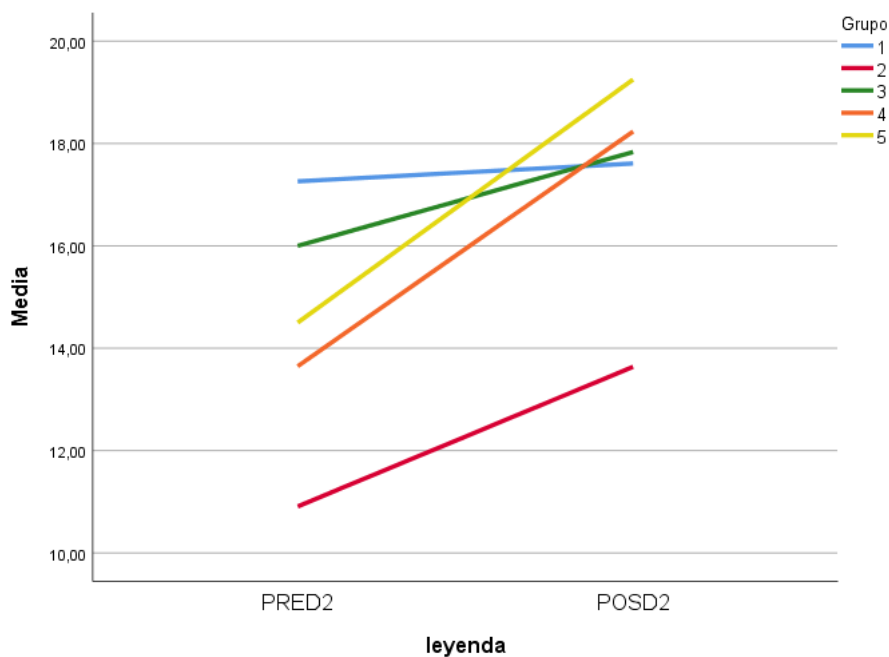
En base a los resultados obtenidos, decidimos aceptar la hipótesis nula y rechazar parcialmente la hipótesis de trabajo, puesto que el grupo 4 es el único en el que existen diferencias estadísticamente significativas.

Hipótesis 3. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión II (Analítica) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

➤ Fase I. Representación gráfica de la tendencia de los resultados.

Figura 22

Representación relación grupo con Promedio Total del Pretest y Postest de la Dimensión II



Nota: Gráfica generada en SPSS.

La representación nos muestra que la autopercepción de la segunda dimensión de la alfabetización digital aumenta aparentemente en todos los grupos. Si bien, en el primer grupo esta tendencia a aumentar es poco pronunciada. Así, la tendencia de los datos, en general, es afín a la planteada en la hipótesis de trabajo y, por tanto, podemos aceptarla.

- Fase 2. Elaboración de tabla/s en la que se resumen los resultados obtenidos en las pruebas. Decisión prueba paramétrica/no paramétrica.

Tabla 30

Contraste de modelos paramétricos y no paramétricos para la hipótesis III

	VCC	Shapiro-Wilk	Rachas	Levene	Modelo
Pretest D1 G1	Sí	0,005	0,121	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G1	Sí	0,087	1,000		
Pretest D1 G2	Sí	0,017	0,124	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G2	Sí	0,453	1,000		
Pretest D1 G3	Sí	0,773	0,860	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G3	Sí	0,310	0,171		
Pretest D1 G4	Sí	0,075	0,338	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G4	Sí	0,641	0,322		
Pretest D1 G5	Sí	0,889	1,000	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G5	Sí	0,850	1,000		

Nota: Tabla generada en SPSS.

En los grupos 1 y 2, los resultados nos llevan a no aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad, pero no de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba no paramétrica que en este caso, es Prueba T de Wilconson al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

En los grupos 3, 4 y 5, los resultados nos llevan aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad y de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba paramétrica que, en este caso, es t Student (muestras relacionadas) al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

➤ Fase 3. Aplicación del modelo.

Grupo 1

Tabla 31

Prueba de Wilconxon para la hipótesis III. Grupo 1

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD2 - PRED2
Z	-,300 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,764

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,784$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- i) Aceptamos la hipótesis nula.
- j) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- k) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- l) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 2

Tabla 32

Prueba de Wilconxon para la hipótesis III. Grupo 2

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD2 - PRED2

Z	-1,686 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,092

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,092$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- i) Aceptamos la hipótesis nula.
- j) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- k) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 2 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- l) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 3

Tabla 33

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis III. Grupo 3

Estadísticas de muestras emparejadas						
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error
Par 1	PRED2	16,0000	6	3,63318	1,48324	
	POSD2	17,8333	6	2,92689	1,19490	

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 34

Prueba t Student para la hipótesis III. Grupo 3

Prueba de muestras emparejadas									
Par	PREL2 - POSD2	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
1		-	2,92689	1,19490	-4,90491	1,23825	-1,534	5	,186

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -1,534, y el grado de significación p=0,186. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- i) Aceptamos la hipótesis nula.
- j) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- k) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 3 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- l) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 4

Tabla 35

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis III. Grupo 4

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio

Par 1	PRED2	13,6471	17	4,58177	1,11124
	POSD2	18,2353	17	3,56247	,86403

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 36

Prueba t Student para la hipótesis III. Grupo 4

Prueba de muestras emparejadas										
Par	PRED2	-	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
			Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
						Inferior				Superior
1	POSD2	-	4,43084	1,07464	-6,86636	-2,31011	-4,270	16	,001	

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -4,270, y el grado de significación p=0,001. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- i) Rechazamos la hipótesis nula.
- j) Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- k) Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.
- l) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 4.

Grupo 5

Tabla 37

Estadísticas de muestras emparejadas para la hipótesis III. Grupo 5

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED2	14,5000	4	4,20317	2,10159
	POSD2	19,2500	4	1,70783	,85391

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 38

Prueba t Student para la hipótesis III. Grupo 5

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED2 - POSD2	4,75000	2,62996	1,31498	-8,93485	-,56515	-3,612	3	,036

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,036$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Rechazamos la hipótesis nula.
- Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.

- d) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 5.

➤ Fase 4. Toma de decisiones.

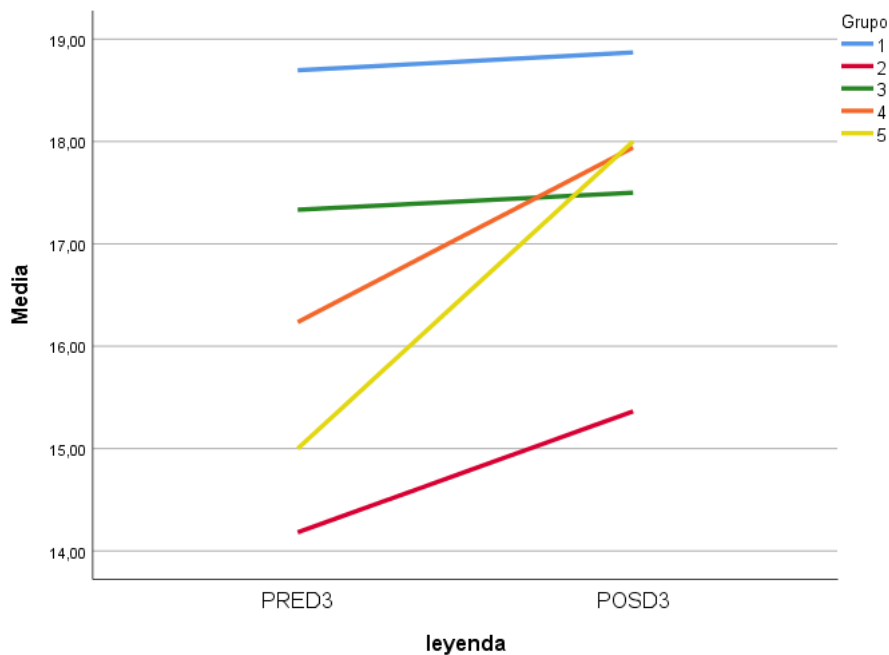
En base a los resultados obtenidos, decidimos aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de trabajo parcialmente, puesto que tan solo en el grupo 4 y 5 hay diferencias estadísticamente significativas.

Hipótesis 4. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión III (Crítico cognitivo) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

➤ Fase I. Representación gráfica de la tendencia de los resultados.

Figura 23

Representación relación grupo con Promedio Total del Pretest y Postest de la Dimensión III



Nota: Gráfica generada en SPSS.

La representación nos muestra que la autopercepción de la tercera dimensión de la alfabetización digital aumenta de manera considerable en los grupos 2, 4 y 5. Si bien, en los grupos 1 y 3 aumenta pero muy poco. Así, la tendencia de los datos es afín a la planteada en la hipótesis de trabajo y, por tanto, podemos aceptarla.

- Fase 2. Elaboración de tabla/s en la que se resumen los resultados obtenidos en las pruebas. Decisión prueba paramétrica/no paramétrica.

Tabla 39

Contraste de modelos paramétricos y no paramétricos para la hipótesis IV

	VCC	K-S	Rachas	Levene	Modelo
Pretest D1 G1	Sí	0,330	0,223	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G1	Sí	0,091	0,017		
Pretest D1 G2	Sí	0,015	0,270	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G2	Sí	0,965	0,009		
Pretest D1 G3	Sí	0,847	0,171	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G3	Sí	0,264	0,860		
Pretest D1 G4	Sí	0,557	0,053	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G4	Sí	0,492	1,000		
Pretest D1 G5	Sí	0,361	0,540	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G5	Sí	0,734	1,000		

Nota: Tabla generada en SPSS.

En los grupos 1 y 2, los resultados nos llevan a no aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad, pero no de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba no paramétrica que en este caso, es Prueba T de Wilconson al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

En los grupos 3, 4 y 5, los resultados nos llevan aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad y de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba paramétrica que, en este caso, es t Student (muestras relacionadas) al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

➤ Fase 3. Aplicación del modelo.

Grupo 1

Tabla 40

Prueba de Wilcoxon para la hipótesis IV. Grupo 1

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD3 - PRED3
Z	-,466 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,641

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,641$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- m) Aceptamos la hipótesis nula.
- n) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- o) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- p) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 2

Tabla 41

Prueba de Wilcoxon para la hipótesis IV. Grupo 2

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD3 - PRED3
Z	-,773 ^b

Sig. asintótica(bilateral) ,439

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,439$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- m) Aceptamos la hipótesis nula.
- n) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- o) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 2 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- p) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 3

Tabla 42

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis IV. Grupo 3

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED3	17,3333	6	3,77712	1,54200
	POSD3	17,5000	6	2,50998	1,02470

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 43

Prueba t Student para la hipótesis IV. Grupo 3

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par	PRED3	-	3,18852	1,30171	-3,51281	3,17948	-,128	5	,903
1	POSD3	,16667							

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -0,128, y el grado de significación p=0,903. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- m) Aceptamos la hipótesis nula.
- n) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- o) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 3 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- p) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 4

Tabla 44

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis IV. Grupo 4

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio

Par 1	PRED3	16,2353	17	3,64913	,88504
	POSD3	17,9412	17	3,36286	,81561

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 45

Prueba t Student para la hipótesis IV. Grupo 4

Prueba de muestras emparejadas										
Par	PRED3	-	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
			Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
						Inferior				Superior
1	POSD3	-	2,95306	,71622	-3,22421	-,18756	-2,382	16	,030	

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -2,382, y el grado de significación p=0,030. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- m) Rechazamos la hipótesis nula.
- n) Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- o) Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.
- p) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 4.

Grupo 5

Tabla 46

Estadísticas de muestras emparejadas para la hipótesis IV. Grupo 5

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED3	15,0000	4	5,35413	2,67706
	POSD3	18,0000	4	2,94392	1,47196

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 47

Prueba t Student para la hipótesis IV. Grupo 5

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED3 - POSD3	-3,00000	7,11805	3,55903	-14,32641	8,32641	-,843	3	,461

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -0,843, y el grado de significación p=0,461. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- e) Aceptamos la hipótesis nula.
- f) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- g) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.

h) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

➤ Fase 4. Toma de decisiones.

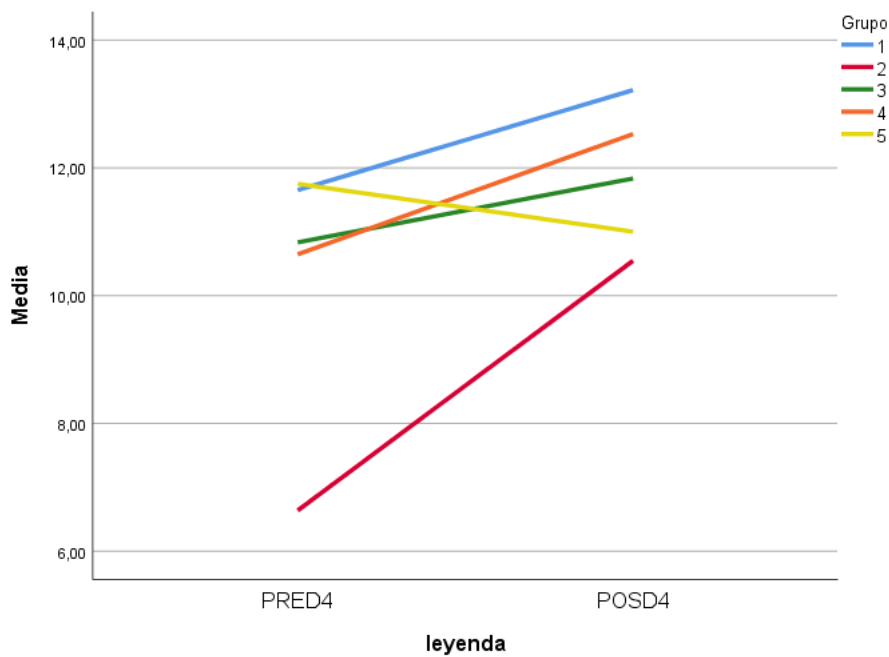
En base a los resultados obtenidos, decidimos aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de trabajo parcialmente, pues tan solo en el grupo 4 se producen diferencias significativas.

Hipótesis 5. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión IV (Creatividad e innovación) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

➤ Fase I. Representación gráfica de la tendencia de los resultados.

Figura 24

Representación relación grupo con Promedio Total del Pretest y Postest de la Dimensión IV



Nota: Gráfica generada en SPSS.

La representación nos muestra que la autopercepción de la cuarta dimensión de la alfabetización digital aumenta aparentemente en todos los grupos salvo en el grupo 5 que disminuye. Así, la tendencia de los datos no es afín a la planteada en la hipótesis de trabajo y, por tanto, no podemos aceptarla.

- Fase 2. Elaboración de tabla/s en la que se resumen los resultados obtenidos en las pruebas. Decisión prueba paramétrica/no paramétrica.

Tabla 48

Contraste de modelos paramétricos y no paramétricos para la hipótesis V

	VCC	K-S	Rachas	Levene	Modelo
Pretest D1 G1	Sí	0,368	1,000	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G1	Sí	0,079	0,662		
Pretest D1 G2	Sí	0,022	1,000	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G2	Sí	0,613	0,0051		
Pretest D1 G3	Sí	0,099	0,860	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G3	Sí	0,097	1,000		
Pretest D1 G4	Sí	0,038	0,605	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G4	Sí	0,021	0,156		
Pretest D1 G5	Sí	0,911	1,000	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G5	Sí	0,001	1,000		

Nota: Tabla generada en SPSS.

En los grupos 2, 4 y 5, los resultados nos llevan a no aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad, pero no de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba no paramétrica que en este caso, es Prueba T de Wilconson al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

En los grupos 1 y 3, los resultados nos llevan aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad y de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba paramétrica que, en este caso, es t Student (muestras relacionadas) al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

➤ Fase 3. Aplicación del modelo.

Grupo 1

Tabla 49

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis V. Grupo 1

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED4	11,6522	23	2,22810	,46459
	POSD4	13,2174	23	2,29538	,47862

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 50

Prueba t Student para la hipótesis V. Grupo 1

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED4 - POSD4	1,56522	2,69387	,56171	-2,73013	-,40030	-2,787	22	,011

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -2,787, y el grado de significación p=0,011. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- c) Rechazamos la hipótesis nula.

- r) Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- s) Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.
- t) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 1.

Grupo 2

Tabla 51

Prueba de Wilcoxon para la hipótesis V. Grupo 2

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD4 - PRED4
Z	-2,496 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,013

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,013$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- u) Rechazamos la hipótesis nula.
- v) Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- w) Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.
- x) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 2.

Grupo 3

Tabla 52

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis V. Grupo 3

Estadísticas de muestras emparejadas					
Par 1		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
		PRED4	10,8333	6	2,31661
	POSD4	11,8333	6	2,40139	,98036

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 53

Prueba t Student para la hipótesis V. Grupo 3

Prueba de muestras emparejadas									
Par		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
1	PRED4 -	-	2,00000	,81650	-3,09887	1,09887	-1,225	5	,275
	POSD4	1,00000							

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -1,456, y el grado de significación p=0,275. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- q) Aceptamos la hipótesis nula.
- r) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.

- s) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 3 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- t) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 4

Tabla 54

Prueba de Wilcoxon para la hipótesis V. Grupo 4

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD4 - PRED4
Z	-2,814 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,005$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- y) Rechazamos la hipótesis nula.
- z) Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- aa) Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.
- bb) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 4.

Grupo 5

Tabla 55

Prueba de Wilcoxon para la hipótesis V. Grupo 5

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD4 - PRED4
Z	-,577 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,564

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,564$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- i) Aceptamos la hipótesis nula.
- j) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- k) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- l) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

➤ Fase 4. Toma de decisiones.

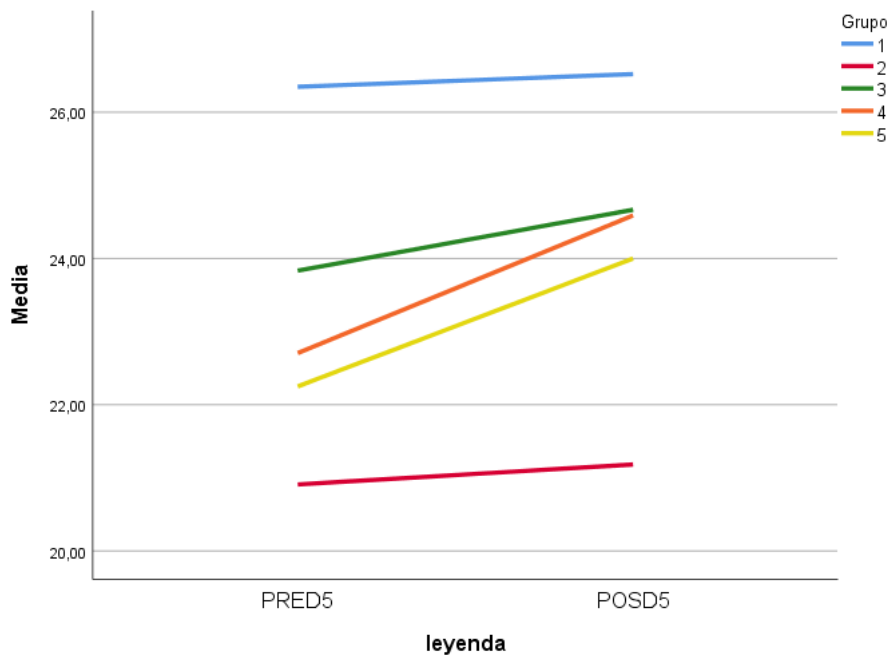
En base a los resultados obtenidos, decidimos aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de trabajo parcialmente. La decisión se fundamenta en que solo en los grupos 1, 2 y 4 se producen diferencias estadísticamente significativas.

Hipótesis 6. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión V (Socio cívica) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

➤ Fase I. Representación gráfica de la tendencia de los resultados.

Figura 25

Representación relación grupo con Promedio Total del Pretest y Postest de la Dimensión V



Nota: Gráfica generada en SPSS.

La representación nos muestra que la autopercepción de la quinta dimensión de la alfabetización digital aumenta aparentemente en todos los grupos, aunque en el caso del grupo 1 y 2 lo hace de manera muy ligera. Así, la tendencia de los datos es afín a la planteada en la hipótesis de trabajo y, por tanto, podemos aceptarla.

- Fase 2. Elaboración de tabla/s en la que se resumen los resultados obtenidos en las pruebas. Decisión prueba paramétrica/no paramétrica.

Tabla 56

Contraste de modelos paramétricos y no paramétricos para la hipótesis VI

	VCC	Shapiro-Wilk	Rachas	Levene	Modelo
Pretest D1 G1	Sí	0,043	0,223	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G1	Sí	0,101	0,037		
Pretest D1 G2	Sí	0,433	1,000	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G2	Sí	0,357	0,329		
Pretest D1 G3	Sí	0,817	0,869	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G3	Sí	0,483	0,171		
Pretest D1 G4	Sí	0,595	1,000	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G4	Sí	0,995	0,988		
Pretest D1 G5	Sí	0,279	1,000	-	t Student (muestras relacionadas)
Postest D1 G5	Sí	0,683	1,000		

Nota: Tabla generada en SPSS.

En el grupo 1, los resultados nos llevan a no aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad, pero no de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba no paramétrica que en este caso, es Prueba T de Wilcoxon al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

En los grupos 2, 3, 4 y 5, los resultados nos llevan aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad y de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba paramétrica que, en este caso, es t Student (muestras relacionadas) al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

➤ Fase 3. Aplicación del modelo.

Grupo 1

Tabla 57

Prueba de Wilcoxon para la hipótesis VI. Grupo 1

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD5 - PRED5
Z	-,065 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,948

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,948$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- q) Aceptamos la hipótesis nula.
- r) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- s) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- t) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 2

Tabla 58

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis VI. Grupo 2

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio

Par 1	PRED5	20,9091	11	5,61168	1,69198
	POSD5	21,1818	11	5,54650	1,67233

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 59

Prueba t Student para la hipótesis VI. Grupo 2

Prueba de muestras emparejadas									
Par	Diferencias emparejadas	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
1	PRED5 - POSD5	,27273	3,46672	1,04526	-2,60170	2,05625	-,261	10	,799

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -0,261, y el grado de significación p=0,799. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- q) Aceptamos la hipótesis nula.
- r) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- s) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 2 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- t) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 3

Tabla 60

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis VI. Grupo 3

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED5	23,8333	6	3,48807	1,42400
	POSD5	24,6667	6	4,13118	1,68655

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 61

Prueba t Student para la hipótesis VI. Grupo 3

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED5 - POSD5	,83333	1,72240	,70317	-2,64088	,97422	-1,185	5	,289

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -1,185, y el grado de significación p=0,289. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- u) Aceptamos la hipótesis nula.
- v) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.

- w) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 3 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- x) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 4

Tabla 62

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis VI. Grupo 4

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED5	22,7059	17	4,38413	1,06331
	POSD5	24,5882	17	3,39225	,82274

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 63

Prueba t Student para la hipótesis VI. Grupo 4

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED5 - POSD5	-1,88235	3,91922	,95055	-3,89743	,13272	-1,980	16	,065

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -1,980, y el grado de significación p=0,065. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- a) Aceptamos la hipótesis nula.
- b) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- c) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 3 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- d) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 5

Tabla 64

Estadísticas de muestras emparejadas para la hipótesis VI. Grupo 5

Estadísticas de muestras emparejadas						
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error
Par 1	PRED5	22,2500	4	2,98608	1,49304	
	POSD5	24,0000	4	1,63299	,81650	

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 65

Prueba t de Studen para la hipótesis VI. Grupo 5

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED5	-	3,77492	1,88746	-7,75674	4,25674	-,927	3	,422
	POSD5	1,75000							

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es $-0,927$, y el grado de significación $p=0,422$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- m) Aceptamos la hipótesis nula.
- n) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- o) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- p) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

➤ Fase 4. Toma de decisiones.

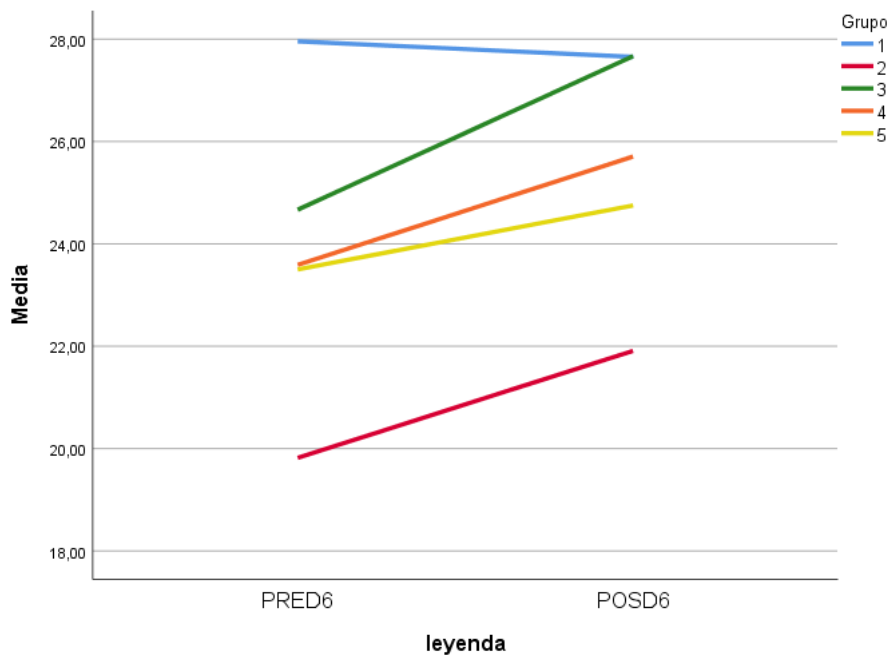
En base a los resultados obtenidos, decidimos aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de trabajo.

Hipótesis 7. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión VI (Seguridad) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

➤ Fase I. Representación gráfica de la tendencia de los resultados.

Figura 26

Representación relación grupo con Promedio Total del Pretest y Postest de la Dimensión VI



Nota: Gráfica generada en SPSS.

La representación nos muestra que la autopercepción de la sexta dimensión de la alfabetización digital aumenta aparentemente en todos los grupos, salvo en el grupo 1. Así, la tendencia de los datos no es afín a la planteada en la hipótesis de trabajo y, por tanto, no podemos aceptarla.

- Fase 2. Elaboración de tabla/s en la que se resumen los resultados obtenidos en las pruebas. Decisión prueba paramétrica/no paramétrica.

Tabla 66

Contraste de modelos paramétricos y no paramétricos para la hipótesis VII

	VCC	K-S	Rachas	Levene	Modelo
Pretest D1 G1	Sí	0,206	0,676	-	t Student
Postest D1 G1	Sí	0,332	0,398		(muestras relacionadas)
Pretest D1 G2	Sí	0,035	0,270	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G2	Sí	0,774	0,777		
Pretest D1 G3	Sí	0,242	0,860	-	t Student
Postest D1 G3	Sí	0,468	0,648		(muestras relacionadas)
Pretest D1 G4	Sí	0,163	0,626	-	t Student
Postest D1 G4	Sí	0,056	0,685		(muestras relacionadas)
Pretest D1 G5	Sí	0,488	0,540	-	Prueba T de Wilconson
Postest D1 G5	Sí	0,041	1,000		

Nota: Tabla generada en SPSS.

En los grupos 2 y 5, los resultados nos llevan a no aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad, pero no de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba no paramétrica que en este caso, es Prueba T de Wilconson al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

En los grupos 1, 3 y 4, los resultados nos llevan aceptar la hipótesis nula en ambos grupos. Así, establecemos que se cumplen los principios de normalidad y de aleatoriedad. Por ello, aplicamos una prueba paramétrica que, en este caso, es t Student (muestras relacionadas) al tratarse de una hipótesis causal con muestras relacionadas de dos grupos.

➤ Fase 3. Aplicación del modelo.

Grupo 1

Tabla 67

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis VII. Grupo 1.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED6	27,9565	23	3,69863	,77122
	POSD6	27,6522	23	3,94978	,82359

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 68

Prueba t Student para la hipótesis VII. Grupo 1.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED6	,30435	4,28989	,89450	-1,55074	2,15944	,340	22	,737
	POSD6								

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es 0,340 y el grado de significación p=0,737. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- u) Aceptamos la hipótesis nula.
- v) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.

- w) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- x) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 2

Tabla 69

Prueba de Wilconxon para la hipótesis VII. Grupo 2.

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD6 - PRED6
Z	-1,115 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,265

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,265$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- u) Aceptamos la hipótesis nula.
- v) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- w) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 2 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- x) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 3

Tabla 70

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis VII. Grupo 3

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED6	24,6667	6	2,73252	1,11555
	POSD6	27,6667	6	3,44480	1,40633

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 71

Prueba t Student para la hipótesis VII. Grupo 3

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED6 -	-	2,68328	1,09545	-5,81593	-,18407	-2,739	5	,041
	POSD6	3,00000							

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -2,739, y el grado de significación p=0,041. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- cc) Rechazamos la hipótesis nula.
- dd) Existen diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- ee) Considerando la tendencia de los resultados observados en la gráfica y en la tabla descriptiva del modelo, confirmamos la aceptación de la hipótesis de trabajo.

ff) El programa de alfabetización digital ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado del grupo 3.

Grupo 4

Tabla 72

Estadísticos de pruebas relacionadas para la hipótesis VII. Grupo 4

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRED6	23,5882	17	4,97568	1,20678
	POSD6	25,7059	17	6,11110	1,48216

Nota: Tabla generada en SPSS.

Tabla 73

Prueba t Student para la hipótesis VII. Grupo 4.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRED6	-	4,63522	1,12421	-4,50086	,26556	-1,884	16	,078
	POSD6	2,11765							

Nota: Tabla generada en SPSS.

El valor de t es -1,884, y el grado de significación p=0,078. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

gg) Aceptamos la hipótesis nula.

- hh) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- ii) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- jj) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

Grupo 5

Tabla 74

Prueba Wilcoxon para la hipótesis VII. Grupo 5.

Estadísticos de prueba ^a	
	POSD6 - PRED6
Z	-1,069 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,285

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Tabla generada en SPSS.

El grado de significación $p=0,285$. Por tanto, llegamos a las siguientes conclusiones:

- q) Aceptamos la hipótesis nula.
- r) No hay diferencias significativas, trabajando con un nivel de confianza del 95%, entre las medias de las dos series de datos.
- s) A pesar de la tendencia de los resultados para el grupo 1 observados en la gráfica, debemos rechazar la hipótesis de trabajo.
- t) El programa de alfabetización digital no ha contribuido a aumentar el nivel de alfabetización digital auto percibido por el alumnado.

➤ Fase 4. Toma de decisiones.

En base a los resultados obtenidos, decidimos aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de trabajo parcialmente, pues tan solo en el grupo 3 existen diferencias estadísticamente significativas.

6. Global conclusions and future lines of investigation

This last section sets out the overall conclusions reached after the completion of this work, as well as the future lines of research that could help strengthen our knowledge about the object of study of this thesis.

6.1. Global conclusions

This doctoral thesis proposes the study of digital literacy in the teaching-learning process, due to the identified need, in numerous studies (Iolanda et al., 2022; Khan et al., 2022; Ricoy & Sánchez, 2022) of training students and teachers at all levels of education in this field. This is due to the technological proliferation that has revolutionized the global economy, the consumption and production of information or data, the communicative and relational model among people and even their own identity, as they are already considered digital citizens as part of a global community that requires not only the development of values such as education or social responsibility, but also other issues such as online cooperation, critical evaluation of information, active participation in the construction of content in virtual environments, or the development of network security behaviours (Erdem et al., 2023; Tomasello, 2023; Capuno et al., 2022). All these issues are included in the framework of digital literacy presented in this work and, more specifically, in the proposal of skills covering digital literacy.

For this reason, the first study of this thesis presents the analysis of the official legislative proposals in our country in order to determine whether the contents taught in the earliest stages of education are aimed at the development of digital literacy among students. First, the analysis of national and international policies on digital literacy in schools highlights the concern of European government institutions to incorporate Relationship, Information, and Communication Technologies into educational practice through the development of technology endowment projects and plans. While, over the years, the European government recognised the ineffectiveness of previous measures and the need for further efforts to promote the digitization of education leading to structural and formative changes in the education system favouring students and teachers' literacy development level. On the other hand, the findings show how the Spanish Government has echoed these concerns and has gradually incorporated into the latest education laws (LOGSE, LOCE, LOE, LOMCE, LOMLOE) the treatment of digital literacy at all stages of education, to the extent that education administrations and school management teams

must ensure that educational technologies are included in the teaching learning process and removing barriers to access to Relationship, Information, and Communication Technologies by students.

It is noteworthy that, coinciding with the Pérez-Escoda's findings (2015), it is observed that often in the frameworks of political actions and in the scientific bibliography in which the theoretical framework of this doctoral thesis is based, there are references to several terms such as digital literacy, media literacy, digital competence or ICT repeatedly, but the definition is not specified. In this sense, this work contributes to the conceptualization of these terms and proposes an evolution of them based on the new social requirements. Thus, it is necessary to specify that:

1. The terms digital competence and digital literacy are not synonymous, just as the latter should not be confused with media literacy. In this way, digital literacy would contemplate all those skills that the person develops to access and critically select information, generate new knowledge, participate and relate in digital contexts with other users, use technologies in a creative, critical and safe way to overcome or face challenges, and thus be able to act and participate actively in all areas (work, economy, education, leisure, healthcare, etc.) of society (Morgan et al., 2022; Peng & Yu, 2022; Tinmaz et al., 2022). According to Martin and Grudziecki (2015), the difference between these two terms is that digital competence would comprise only the skills, attitudes, and concepts for the development of digital literacy, while digital literacy also includes the use of technologies to solve problems and two fundamental aspects such as innovation and creativity, which that can contribute to the digital transformation of society.
2. Problems relating to the inclusion of digital technologies in society, such as the digital gap, lead to a new meaning of the term digital literacy which in this doctoral study we call Universal Digital Literacy (UDLT). This second concept aims to nuance and broaden the initial term by raising the need to ensure the contemplation of the diversity of all citizens, through the principle of ease of use and exploitation of digital technologies for the development of empowerment, collaboration, creativity, and innovation skills that lead to digital well-being and the exploitation of social opportunities presented to them, especially in vulnerable groups, to develop critical thinking and engage in everyday tasks that do not require further adaptation and in turn lead to the elimination of the digital

gap (Ng et al., 2022; Manasa, 2022; Emeana et al., 2020; Alexander et al., 2016). The clarification of its conceptualisation is one of the most important contributions of this doctoral thesis, since so far, more and more studies allude to the term but do not offer an apparent definition of it (Sood & Saxena, 2017; Dua, 2017; Mohanta et al, 2017; Singh, 2016; Kazakoff, 2014).

3. The same applies to the term ICT. As we have been addressing throughout this doctoral thesis, because of the globalization process, there have been important changes in the establishment of social relations, opportunities, or forms of participation of citizens in society and even in education. Therefore, it is necessary to consider not only information and communication, but also the relationships in the field of digital literacy. We therefore refer to the term Relationship, Information, and Communication Technologies. Thus, while ICTs refer to that branch of technology that studies, gathers, processes, creates, modifies, stores, retrieves, manages, distributes, and exchanges data and information electronically through digitized equipment and optical fibre (Castro et al., 2007); Relationship, Information, and Communication Technologies would also consider the relational factor in relation to three dimensions of the individual: cognitive, emotional, and social (Marta-Lazo et al., 2018). Thus, now it not only refers to critical access and exchange of information, but also focuses on digital communication and the aspects involved in the creation and maintenance of relationships, collaborative work, the search for consensus, as well as the social participation of individuals that can contribute to their empowerment and social transformation (Bernal et al., 2019). Precisely for this reason, the term often appears linked to inclusion, learning, innovation, or even digital literacy (Otero et al., 2023; Martí, 2021; Bernal-Meneses et al., 2019; Quintana & Carmona, 2018).

Additionally, the incorporation of educational technologies in the education system leads us to focus not only on students, but also on teachers and future teachers as they are responsible for designing and implementing actions, as stated in the current educational legislation, to promote the development of digital literacy among their students. In relation to this issue, a new objective has been proposed to describe the level of concordance that exists between the official curricular proposals in Educational Technology and the pre-service teachers training with regard to digital literacy. With

the results obtained, it has been possible to identify that the teaching plans of the Faculties of Education in our country do not contemplate the development of skills linked to digital literacy or the approach to the pedagogical use of Relationship, Information, and Communication Technologies in the teaching-learning process. In addition, the approach of digital literacy would be relegated to the specific subjects of educational technology, whereas in some universities -such as University of Extremadura-, covers only six credits during the pre-service teacher training. A worrying situation, because as we have been pointing out throughout this work, teachers must master, like the rest of the citizenship, the skills currently required in society (Valdés & Gutiérrez-Esteban, 2023). In fact, Ata & Yildirim (2019) and Gne & Bahivan (2018) go so far as to point out that the training of teachers in the field of digital literacy will have an impact on the promotion of the development of digital literacy plans in the educational and therefore, in the development of the digital literacy of their students. Moreover, as Kazakoff (2014) points out, digital literacy of teachers is also of great importance because it influences their ability to select and evaluate technological means or resources properly.

In this regard, and considering also the existing inequalities in access to and use of Relationship, Information, and Communication Technologies in formal and informal learning, as there are not enough means and resources, for students from socio-cultural deprive or rural environments and students with disabilities (Mascheroni, 2022; Al-Asin et al., 2021; Helsper, 2019). The current design of the OER available in institutional repositories has been examined from the perspective of the UDL in order to promote Universal Digital Literacy. Thus, this second study has served to identify in the first place a variety of repositories -both international and national- that can be accessed by young people both in school and outside, since they are available in the open network. On the other hand, it has allowed us to deepen the inquiry of the design of the Spanish OERs, a topic that has been scarcely explored and in which there appear to be lack of scientific research. This analysis has facilitated the identification of the barriers for accessing knowledge to certain students considering their diversity. A fact that allows both teachers and educational institutions to think of the challenges they face when designing inclusive OERs so that they can be accessible and universal. Therefore, they could plan specific actions to make learning more flexible, both in formal and informal scenarios, by focusing on the customisation of learning, taking into account the principles of the UDL.

In this sense, the UDL framework allows us to reflect on what aspects need to be modified so that the methodological design and learning activities do not present barriers and are flexible with regard to the diversity of the students, ensuring equity and educational quality (Márquez-Ordoñez & García-Pérez, 2022). To such an extent that the most recent Spanish educational legislation includes it as a frame of reference for attention to diversity, although, considering the findings. There is still a need to rethink the current design of the educational curriculum so that it can be considered universal, flexible, and guaranteeing educational opportunities that lead to meaningful learning by students. An aspect that has also been pointed out earlier by other researchers who demand the design of a more flexible curriculum (Baptist, 2021; Powel et al., 2020; Mukminin, 2019).

However, to apply the UDL effectively to teaching practice and OERs design, teachers need to know their theoretical foundations and have access to verification or assessment tools that allow them to determine the degree to which the selected digital resources selected respond to the diversity of students (Sánchez-Serrano, 2022). That is why, in the framework of this second study, a guide to indicators has been purposefully designed and validated. This guide can be useful for the educational community by providing an overview of the issues to be considered in order to contemplate each of the principles of the UDL, contributing to the strengthening of teachers' knowledge about the UDL and collaborative practices that can be associated with inclusive education (see Article I). Likewise, this study has contributed to the dissemination of the most outstanding recommendations to ensure the creation of an inclusive resource that contemplates the diversity of students through a book chapter and some communications in scientific conferences.

Based on the above, there is a clear need to develop training syllabuses both for future teachers in Spanish universities and for students in the early stages of education in order to comply with the provisions of the current educational law and prepare students for a new social and employment landscape (Bejakovic & Mrnjavac, 2020; Khuraisah et al., 2020). Hence, in the third study, the objective was to design and implement an intervention program, purposefully designed for this work, aimed at both groups for the development of their digital literacy, considering diverse contexts and betting on building communities of practice that enrich their personal learning environments. As a

learning approach, the formative programme explores the development of different skills linked to digital literacy (see Article 2 & 3):

1. Technical-instrumental ability would be working through the design of educational digital resources, requiring the use of digital tools and devices to overcome the different missions proposed. Likewise, students are responsible for solving the technical problems that arise during the development of the activity in autonomous way whenever possible.
2. Analytical ability is enhanced by the resolution of the missions, because it pose problems that require decision-making, considering the requirements of the activity, to be able to plan the design. In some activities, the handling of word processors is also contemplated, as well as the storage of information derived from the project in Google Drive mainly.
3. Critical-cognitive ability has been promoted through the search and critical selection of information and digital contents (videos, articles, images, audios) from the internet. Likewise, through the development of activities, the reflection on the potentials of the use of emerging digital tools is encouraged both at the educational and personal level.
4. Creativity and innovation ability is addressed through the stimulation of their capacity to materialize their ideas in the design of digital educational content.
5. Social-civic ability has been strengthened through teamwork in a digital setting, the act of sharing information with their peers and even with the educational community, as well as communication with their peers and faculty through Google Classroom in the case of Primary Education students and Moodle in pre-service teacher training. We have stressed the importance of copyright.
6. Security ability is worked through the reflection on the risks of the internet, the importance of not sharing individual and private passwords with other classmates, as well as the rules of coexistence when relating in digital environments. In all activities, Primary Education students have kept anonymity through the use of pseudonyms in digital tools.

The findings show that creativity and innovation is the only abilities that has been enhanced in the majority of students who have participated in the project. In fact, only the 5th Primary Education group of the school located in the central area of Badajoz has experienced a greater development of digital literacy. Particularly, technical-

instrumental, critical-cognitive, analytical, creativity and innovation abilities. These results could be linked to the fact that this is the only group that has completed the entire EDUATRIC training program. This leads us to consider again the need to extend the duration of the project in those schools with a lower social, economic, and cultural economic status (Mishra, 2020; Suna et al., 2020), because our study shows that the learning pace in these schools has been lower. In this respect, we also consider it important to explore how other variables such as sex, age, parental educational level or time of technologies exposure outside the school environment can influence the profile of the students (Bonal & González, 2020). That is, whether these factors influence their predisposition to face the tasks that require the use of technology and if, in turn, this is reflected in the further development of digital literacy in all its dimensions.

On the other hand. There is a clear need to strengthen the treatment of socio-civic and safety abilities within the training program, since they are those in which the students have experienced the least evolution (Peart et al., 2020).

The result of this study is the establishment of a relationship between the university and the school, which initially has undoubtedly been presented itself as one of the great challenges of this work. In this sense, it is also important to clarify that the relationship between school and university is sometimes perceived as merely instrumental, because it usually happens only when there is a concrete need for research (Álvarez and Osoro, 2014). For this reason, this doctoral thesis has been carried out not only for the sake of research, but also to promote the development of digital literacy among students and teachers through a collaborative relationship through which the two institutions are immersed in processes of innovation in favour of education quality (Valdés & Gutiérrez Esteban, 2023); interests shared by both institutions. At the same time, teachers in pre-service and active training benefit from the acquisition of pedagogical knowledge of the use of emerging digital tools for the development of their activities and proposals, encouraging the transformation not only of the university educational system but also of the school, improving the relationship between the two institutions and helping to provide flexible teaching contexts that do not present barriers preventing students from participating in their own learning and being able to develop fully. This last aspect is very relevant, because at the time of planning this doctoral thesis and designing the training program, a relevant question that could not be ignored arose. Although inclusion is recognized as a fundamental right for all people, the reality is that if it is still necessary

to talk about inclusion in the educational and social field it is because in some respects we are failing as a society.

It is for this reason that among the objectives not only at the research level but also at the personal, we propose to extend the opportunity for collaboration and to build a relationship between the University, represented through our figure, and all types of schools in this study (CEIP, CAEP, CEE and CRA³). We cannot ignore that, beyond our differences or individual characteristics, WE ARE ALL people and citizens and, therefore, neither from University nor from school, we should never contribute to exclude any child. Thus, in this work we established as premises to offer the same opportunities to all students, enhance their abilities and not focus on what they supposedly cannot do. It is for this reason that the entire program takes into consideration the principles and guidelines of the Universal Design for Learning (CAST, 2011) and is configured as an inclusive project result of a reflection on how it could always guarantee the participation of students in the totality of the activities designed, what possibilities we offer as professionals to make this possible, how the figure of the teacher can be considered as a guide through the learning process in order to guarantee the collaboration and the help the students when required. Thus, we need to reflect on how to eliminate barriers, without segregating students, truly fostering equitable and quality education and change for all. Even though the experience in all the schools was very encouraging, one of the most rewarding aspects has been to overcome this challenge and manage to bring the project to social groups that are unfortunately, sometimes forgotten and that, throughout the project, have proved themselves capable of facing the proposed challenges and overcoming them because there was a teaching team that did not question my proposal and encouraged them to face the experience eagerly and enthusiastically.

One of the limitations of this study is that the number of schools in which the digital literacy programme has been implemented in Extremadura has not been higher due to the large amount of time required to develop such a project and the scarcity of financial resources to carry out the session planning, the design of materials (video tutorials, presentations, management of the gamification platform) and the six hours per week for the practical sessions of the project, together with commuting, two days a week, to and

³ Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP), Centro de Atención Educativa Preferente (CAEP), Centro de Educación Especial (CEE), Centro Rural Agrupado (CRA).

from two of the participating schools, located in different rural villages and far from the city of Badajoz.

Another aspect to take into account is the publication of articles from this thesis in scientific journals in the educational field. Unlike other scientific disciplines, there are not many indexed scientific education journals covering educational inclusion and/or educational technology topics, which limits the selection of journals where the findings could be published in order to comply with the requirements set by the doctoral regulations of the university for the submission of the doctoral thesis. Also, response time from the journals, overwhelmed by the workload for the editorial team and those who review the works, widely extends publication times. This has led to the fact that four publications derived from each of the studies cannot be included in this doctoral thesis, in order to avoid data duplication, since they are currently being reviewed by the scientific journals.

Moreover, the beginning of this doctoral thesis has been characterized by the world health crisis caused by COVID-19, which has led to changes in the initial work plan. At a time when educational institutions had to cope with the changes brought by this situation and adapt the teaching-learning process to the digital space, it was impossible to implement the digital literacy programme or to collect data through the tools planned for this research in the first years of the thesis. This also affected other issues related to the research training of the doctoral candidate, such as the development of doctoral stays in other research institutions or the possibilities of socialization in the academic environment. Although, it was finally been possible to do three research stays (University of Seville, University of Girona, University of Lisbon) who have contributed to the personal and professional growth of the doctoral candidate through the acquisition and development of linguistic, cultural, and methodological research skills.

However, the important temporary effort that implies carrying out a documentary analysis involving such a considerable number of teaching plans, can lead to the publication of data on the current situation of the approach to the treatment of digital literacy in university classrooms, even more so after the situation occurred by the pandemic. This temporary effort is also reflected in the number of studies included in this doctoral thesis that have involved the design and validation of instruments, data analysis and the development of a project in two different educational contexts. In fact, all sessions of the EDUATRIC project developed in the Primary Education stage have

been recorded in audio. Thus, more than 100 hours of audio content have been generated that could not be transcribed and examined, due to the complexity of the task. However, we consider that it would be interesting to analyse them in order to study the communication between students and the support they require throughout the project from both their peers and researchers.

6.2. Future lines of investigation

This leads us to draw new lines of research, such as:

- To develop an in depth comparison between the syllabuses of Spanish universities before and after the pandemic, in order to explore what changes have taken place in the treatment of digital literacy during the pre-service teacher training.
- To extend OER analysis to other national and international repositories by looking at the inclusion of UDL premises. In this sense, it should be noted that after the analysis of the OER hosted in national repositories, the Ministry of Educational Development and Professional Transformation of the Junta de Andalucía launched the OER/UDL project that includes 250 OERs covering different subjects of Primary, Secondary, and Baccalaureate. These resources, according to their website, contemplate the premises of the UDL and include didactic guides to facilitate their replication of the learning situations proposed by the educational community in other contexts. In this sense, it is also suggested the use of computer programs or bots to automatically analyse the level of accessibility of the repository based on the guidelines established by World Wide Web (W3C). However, we consider it is important to complement the manual analysis of the researchers, because these tools (for example, TAW or HERA) only provide information about the page and are not oriented to the educational or pedagogic field, besides including UDL. As a result, these issues should only be addressed by researchers.
- It is necessary to explore why experiences -continuous and not sporadic- where students are prosumers and not only consumers are not promoted in school and university classrooms. In this kind of experience, the students design their own learning resources though the use of emerging digital tools

and is not just a mere consumer of curriculum materials designed by teachers or publishers.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adame, S. I. (2019). Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI-AD. *Revista CERTUS*, 12, 56-67. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4020.0164>
- Al-Ansi, A. M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2021). ICT-based learning during Covid-19 outbreak: Advantages, opportunities and challenges. *Gagasan Pendidikan Indonesia*, 2(1), 10-26. <http://dx.doi.org/10.30870/gpi.v2i1.10176>
- Albarracín, J.A. (2023). *Planificación y Gestión del tiempo*. Universidad Pablo de Olavide. <https://rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/15801/Planificaci%C3%B3n%20y%20gesti%C3%B3n%20del%20tiempo.pdf?sequence=5>
- Alcoba, J. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en educación superior. *Contextos Educativos*, 15, 93-106. <https://doi.org/10.18172/con.657>
- Aleke, B., Ojiako, U., & Wainwright, D. (2011). ICT adoption in developing countries: perspectives from small-scale agribusinesses. *Journal of Enterprise Information Management*, 24(1), 68-84. <http://dx.doi.org/10.1108/17410391111097438>
- Alexander, B., Becker, S., & Cummins, M. (2016). *Digital Literacy: An NMC Horizon Project Strategic Brief. Volume 3.3. New Media Consortium*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED593900.pdf>
- Almutairi, A., & Al-Megren, S. (2017). Preliminary Investigations on Augmented Reality for the Literacy Development of Deaf Children. In H. Badioze Zaman, P. Robinson, A. F. Smeaton, T. K. Shih, S. Velastin, T. Terutoshi, A. Jaafar, & N. Mohamad Ali (Eds.), *Advances in Visual Informatics* (Vol. 10645, pp. 412-422). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70010-6_38
- Alva, A.R. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 1(223), 265-286. [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0)
- Álvarez-Álvarez, C., & Osoro, J. M. (2014). Colaboración Universidad-Escuela para el cambio escolar. *Una investigación-acción en proceso. Innovación educativa*, 24, 215-227. <https://doi.org/10.15304/ie.24.1483>

- Alvarez-Rodriguez, U., Battiston, F., De Arruda, G. F., Moreno, Y., Perc, M., & Latora, V. (2021). *Evolutionary dynamics of higher-order interactions in social networks*. *Nature Human Behaviour*, 5(5), 586-595. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-01024-1>
- Andriah, A., & Amir, M. F. (2021). Mobile Learning Based on Procedural and Conceptual Knowledge on Fractional for Elementary School. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(4), 567-578. <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i4.40819>
- Aneja, P., Bhatia, A., & Shankar, A. (2021). A Review of Secure Cloud Storage-Based on Cloud Computing. In A. Hassanien, S. Bhattacharyya, S. Chakrabati, A. Bhattacharya, & S. Dutta (Eds.), *Emerging Technologies in Data Mining and Information Security* (pp. 923-933). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-9927-9_88
- Antón-Sancho, Á., Vergara, D., Lamas-Álvarez, V. E., & Fernández-Arias, P. (2021). Digital Content Creation Tools: American University Teachers' Perception. *Applied Sciences*, 11(24), 11649. <https://doi.org/10.3390/app112411649>
- Area-Moreira, M. (2008). Una breve historia de las políticas de incorporación de las tecnologías digitales al sistema escolar en España. *Quaderns Digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 51, 1-12. https://www.researchgate.net/publication/28208898_Una_breve_historia_de_las_politicas_de_incorporacion_de_las_tecnologias_digitales_al_sistema_escolar_en_Espana
- Area, M. y Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Revista Comunicar*, 19(38), 13-20. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Area-Moreira, M., & Ribeiro-Pessoa, M. T. (2012). From Solid to Liquid: New Literacies to the Cultural Changes of Web 2.0. *Comunicar*, 19(38), 13-20. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Arellanos, N. (2016). *Las comunidades de práctica virtuales como estrategia de formación continua para fortalecer la práctica docente en preescolar* [Tesis de doctorado]. Universitat de Barcelona. https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/669984/NAB_TESIS.pdf

- Ariffin, S. A. (2018). Towards a Smart Educational Environment Framework for mLearning in a Malaysian context. *Proceedings of the 4th International Conference on Human-Computer Interaction and User Experience in Indonesia, CHIuXiD '18*, 74-81. <https://doi.org/10.1145/3205946.3205957>
- Asamblea General de la ONU. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos* (217 [III] A). ONU.
- Ata, R., y Yildirim, K. (2019). Exploring Turkish Pre-Service Teachers' Perceptions and Views of Digital Literacy. *Education Sciences*, 9(1), 40. <https://doi.org/10.3390/educsci9010040>
- Atenas, J., & Havemann, L. (2014). Questions of quality in repositories of open educational resources: A literature review. *Research in Learning Technology*, 22(1), 1-13. <https://doi.org/10.3402/rlt.v22.20889>
- Atkins, D. E., Brown, J. S., & Hammond, A. L. (2007). *A review of the open educational resources (OER) movement: Achievements, challenges, and new opportunities*. The William and Flora Hewlett Foundation. <https://bit.ly/3VzvfBX>
- Atkin, D., Hunt, D., & Lin, C. (2017). Diffusion Theory in the New Media Environment: Toward an Integrated Technology Adoption Model. In R. Wai (Ed.), *Advances in Foundational Mass Communication Theories* (pp. 1-28). Routledge.
- Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments-the future of eLearning. *Elearning papers*, 2(1), 1-8. http://www.somece2015.unam.mx/recursos/ACC/PLE_future_of_eLearning%20.pdf
- Ávila-Díaz, W. (2012). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, 10(19), 213-233. <https://bit.ly/3UxRDv1>
- Avila-Garzon, C. (2018). *Tracing the creation an evaluation of accesible open educational resources through learning analytics* [Tesis de doctorado]. Universitat de Girona. <https://bit.ly/3vDB9al>
- Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2021). Desarrollo de la alfabetización digital del profesorado en formación inicial a través de una experiencia

- gamificada. En O. Buzón, y M.C Romero (Coords.), *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI* (pp. 1559-1576). Dykinson.
- Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2022). Gamificando la educación superior propuesta formativa para el desarrollo de la alfabetización digital en la formación inicial del profesorado. En M.I. Vidal, M.M. Romero, M. Sánchez, y V. Gabarda (Coords.), *En digital: experiencias y reflexiones para el uso de la tecnología en educación* (pp. 401-412). Dykinson.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). *Computing our future. Computer programming and coding Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. European Schoolnet.
- Baldiris, S., Mancera, L., Velez, G.L., Treviranus, J. (2017). Co-evaluation, to Scaffold the Creation of Open Educational Resources. In H. Xie et al. (Eds.), *Advances in Web-Based Learning- ICWL 2017*, (pp. 168-2473). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66733-1_18
- Baptist, J., Yuwono, I., & Juma, W. (2021). Implementation of Inclusive Education Practices for Children with Disabilities and Other Special Needs in Uganda. *Journal of Education and e-Learning Research*, 8(1), 97-102. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2021.81.97.102>
- Barrios, M., y Coscolluela, A. (2013). *Fiabilidad*. Universitat Oberta de Catalunya. https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/69325/3/Psicometr%C3%ADa_M%C3%B3dulo%20%20Fiabilidad.pdf
- Bartolomé, A., Rodríguez-Illera, J.L. y Lindín, C. (2018). Una “educación” en manos de ingenieros. En T. Lleixà, B. Gros, T. Mauri y J. L. Medina (Eds.). *Educación 2018-2020. Retos, tendencias y compromisos* (pp. 13-18). IRE-UB. <https://bit.ly/2XENt7T>
- Baterna, H. B., Mina, T. D. G., & Rogayan, D. V. (2020). Digital Literacy of STEM Senior High School Students: Basis for Enhancement Program. *International Journal of Technology in Education*, 3(2), 105. <https://doi.org/10.46328/ijte.v3i2.28>
- Beck, U. (1999). *¿What is globalization?* Polity Press.

- Becker, B. W. (2018). Information Literacy in the digital age: Myths and principles of digital literacy. *School of Information Student Research Journal*, 7(2), 1-8. <https://doi.org/10.31979/2575-2499.070202>
- Bejaković, P., & Mrnjavac, Ž. (2020). The importance of digital literacy on the labour market. *Employee Relations. The International Journal*, 42(4), 921-932. <https://doi.org/10.1108/ER-07-2019-0274>
- Bernal-Meneses, L., Gabelas-Barroso, J. A., & Marta-Lazo, C. (2019). As tecnologias da relação, informação e comunicação (TRIC) como ferramentas de inclusão social. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, 23, e180149. <https://doi.org/10.1590/interface.180149>
- Berumen, S. (2011). El aprovechamiento de las tecnologías de la información en los países nórdicos. En M. Cebrián, J. Maestro, y A.L. Rubio (Eds.), *Industrias culturales: el modelo nórdico como referencia para España* (pp. 76-92).
- Betancur, M.L., Molina, D.A., y Cañizales, L.Y. (2016). Entrenamiento cognitivo de las funciones ejecutivas en la edad escolar. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14(1), 359-368. <https://doi.org/10.11600/1692715x.14124160615>
- Biezā, K. E. (2020). Digital Literacy: Concept and Definition. *International Journal of Smart Education and Urban Society*, 11(2), 1-15. <https://doi.org/10.4018/IJSEUS.2020040101>
- Bolaños, M.A. (2012). La Accesibilidad Web en los Repositorios Institucionales. La UOC a examen [Trabajo Fin de Grado]. Universitat Oberta de Catalunya. <https://bit.ly/3IdFWqj>
- Bonal, X., & González, S. (2020). The impact of lockdown on the learning gap: Family and school divisions in times of crisis. *International Review of Education*, 66(5-6), 635-655. <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09860-z>
- Borthwick, A.C., & Hansen, R. (2017). Digital literacy in teacher education: Are teacher educators competent? *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(2), 46-48. <https://doi.org/10.1080/21532974.2017.1291249>
- Breakstone, J. et al. (2018). Why we need a new approach to teaching digital literacy. *Phi Delta Kappan*, 99(6), 27-32. <https://doi.org/10.1177/0031721718762419>

- Bunker, B. (2010). *A Summary of International Reports, Research and Case Studies of Digital Literacy: Including implications for New Zealand of adopting a globally-recognised digital literacy standard*. New Zealand Computer Society Inc. <https://bit.ly/3Ij6as2>
- Burgstahler, S., Corrigan, B. & McCarter, J. (2004). Making distance learning courses accessible to students and instructors with disabilities: A case study. *Internet and Higher Education*, 7(3), 233-246. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.06.004>
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Palacios-Rodríguez, A., & Barroso-Osuna, J. (2021). Comparative European DigCompEdu Framework (JRC) and Common Framework for Teaching Digital Competence (INTEF) through expert judgment. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 14(1), e25740. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.25740>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cacheiro, M.L. (2011). Recursos Educativos TIC de Información, colaboración y aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 1(39), 69-81. <https://bit.ly/3vvqtLd>
- Capuno, R., Suson, R., Suladay, D., Arnaiz, V., Villarin, I., & Jungoy, E. (2022). Digital citizenship in education and its implication. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 14(2), 426-437. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i2.6952>
- CAST (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. CAST. <http://udlguidelines.cast.org>
- CAST (2011). *Universal design for learning guidelines version 2.0*. CAST. <https://bit.ly/3Ce2ELu>
- Castaño, C. (2009). Retos para el aprendizaje y la investigación en el e-learning 2.0. En C. Castaño (Coord.), *Web 2.0.: el uso de la web en la sociedad del conocimiento. Investigación e implicaciones educativas* (pp. 35-59). Universidad Metropolitana. <https://bit.ly/3jDZw53>
- Castells, M. (2001). Internet y la Sociedad Red. *La factoría*, 14(15), 1-13. <https://bit.ly/2lWBN24>

- Castro, S., Guzmán, B., y Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus revista de educación*, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Cejudo, J., Díaz, M., Losada, L., y Pérez-González, J. (2016). Necesidades de formación de maestros de infantil y primaria en atención a la diversidad. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 68(3), 23-39. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.68402>
- Céspedes, E. y Ballesta, J. (2018). Actividades basadas en TIC y estilos de enseñanza en la Educación Primaria. En D. Losada, L. Fernández-Olaskoaga y J. M. Correa (Eds.), *Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa: La competencia y Ciudadanía Digital para la Transformación Social* (pp.170-176). Universidad del País Vasco. <https://bit.ly/3Ihi3OS>
- Choi, M. (2015). *Development of a Scale to Measure Digital Citizenship among Young Adults for Democratic Citizenship Education* [Doctoral dissertation, Ohio State University]. OhioLINK Electronic Theses and Dissertations Center. http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1437610223
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., & Reyes-de Cózar, S. (2017). Competencias digitales del alumnado no universitario. *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 7-20. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.7>
- Coll, C. (2017). *La personalización del aprendizaje escolar*. Ediciones SM.
- Comisión Europea (1995). *Europe and the Global Information Society: recommendations to the European Council: Conference G7 - Raport BANGEMANN*. Oficina de publicaciones. <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/44dad16a-937d-4cb3-be07-0022197d9459/language-en>
- Commission of the European Communities (2005). *i2010 – A European Information Society for growth and employment*. COM. <https://bit.ly/3gYmdQF>
- Council of the European Union (2000). *eEurope Una Sociedad de la Información para todos*. *Official Journal*, 130final, 1-31. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000DC0130&from=NL>

- Council of the European Union (2001). Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo - eEurope 2002: Impacto y prioridades Comunicación al Consejo Europeo de primavera de Estocolmo del 23 y 24 de marzo de 2001. *Official Journal*, 140final, 1. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A52001DC0140>
- Council of the European Union (2002). eEurope 2005: Una Sociedad de la información para todos. *Official Journal*, 263final, 1-25. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52002DC0263&from=EN>
- Council of the European Union (2004). "Education & Training 2010" The success of the Lisbon strategy hinges on urgent reforms — Joint interim report of the Council and the Commission on the implementation of the detailed work programme on the follow-up of the objectives of education and training systems in Europe. *Official Journal*, C104, 1-19. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52004XG0430\(01\)&from=ES](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52004XG0430(01)&from=ES)
- Council of the European Union (2009). Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training ('ET 2020') 2009/C119/02. *Official Journal*, C119, 1. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52009XG0528\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52009XG0528(01)&from=EN)
- Council of the European Union (2021). Council Resolution on a strategic framework for European cooperation in education and training towards the European Education Area and beyond (2021-2030) 2021/C66/01. *Official Journal*, C66, 11-21. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b004d247-77d4-11eb-9ac9-01aa75ed71a1>
- Crisol, E., Martínez, J., y El Homrani, M. (2015). El aula inclusiva. Condiciones didácticas y organizativas. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 8(3), 254-270. <https://bit.ly/3X3H9VP>
- Cubo-Delgado, S., Martín-Marín, B., & Ramos-Sánchez, J.L. (2011). *Métodos de investigación y análisis de datos en ciencias sociales y de la salud*. Pirámide.

- Dalton, E.M. (2017). Beyond Universal Design for Learning: Guiding Principles to Reduce Barriers to Digital & Media Literacy Competence. *Journal of Media Literacy Education*, 9(2), 17-29. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2019-09-02-02>
- Damodaran, L., Gilbertson, T., Olphert, W., Sandhu, J., & Craig, M. (2015). Digital inclusion - the vision, the challenges and the way forward. *International Journal on Advances in Internet Technology*, 8(3/4), pp. 78-92. <https://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/26712/>
- Da Rosa, S. y Motz, R. (2016). ¿Tenemos repositorios de REAs accesibles? En F. J. García-Peñalvo y A. J. Mendes (Eds.), *Simposio Internacional de Informática Educativa* (pp. 473-478). Ediciones Universidad de Salamanca. <https://bit.ly/3VDBSTx>
- Dave, I. R., Chaudhary, V., & Upla, K. P. (2019). Simulation of Analytical Chemistry Experiments on Augmented Reality Platform. In C. R. Panigrahi, A. K. Pujari, S. Misra, B. Pati, & K.-C. Li (Eds.), *Progress in Advanced Computing and Intelligent Engineering* (Vol. 714, pp. 393-403). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0224-4_35
- De Eça, T. T., & Saldanha, Â. (2023). Digital Media and Art Education: The European Digital Competence Framework. In A. D. Knochel & O. Sahara (Eds.), *Global Media Arts Education* (pp. 149-163). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05476-1_9
- De Lope, R. P., Medina-Medina, N., Soldado, R. M., Garcia, A. M., & Gutierrez-Vela, F. L. (2017). In *Designing educational games: Key elements and methodological approach*. 2017 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (pp. 63-70). <https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2017.8055812>
- Delors, J. (1996). *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. La educación encierra un tesoro*. Santillana y Ediciones UNESCO.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. Using game-design elements in non-gaming contexts. In D.S. Tan, B. Begole, & W. Kellog (Coords.), *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2425-2428). ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1979742.1979575>

- Dinevski, D. (2008). Open educational resources and lifelong learning. In V. Luzar, V. Hijuz, Z. Bekic (Ed.), *ITI 2008 - 30th International Conference on Information Technology Interfaces* (pp. 117-122). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITI.2008.4588393>
- Dodlinger, M. J. (2007). Educational Video Game Design: A Review of the Literature. *Journal of Applied Educational Technology*, 4(1), 21-31. <https://bit.ly/3up90U9>
- Domínguez, L. (2017). *TIC, Hacia la educación 3.0* [Trabajo Fin de Grado]. Universidad Jaume I. <https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/164042>
- Douglas, K. & Comparrir, J. (2019). *The Critical Media Literacy Guide. Engaging Media and Transforming Education*. Brill.
- Dua, S. (2017). Digital India: Opportunities & Challenges. *International Journal of Science Technology and Management*, 6(3), 61-67. <https://bit.ly/3Z49DjW>
- Duque, N., Ospina, A., Londoño, L. F., & Tabares, V. (2015). Evaluación de accesibilidad de recurso educativos digitales multimedia. *Ingeniería e Innovación*, 3(1), 54-61. <https://doi.org/10.21897/23460466.793>
- Elmqaddem, N. (2019). Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality? *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(3), 234. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i03.9289>
- Emeana, E. M., Trenchard, L., & Dehnen-Schmutz, K. (2020). The Revolution of Mobile Phone-Enabled Services for Agricultural Development (m-Agri Services) in Africa: The Challenges for Sustainability. *Sustainability*, 12(2), 485. <https://doi.org/10.3390/su12020485>
- Erdem, C., Oruç, E., Atar, C., & Bağcı, H. (2023). The mediating effect of digital literacy in the relationship between media literacy and digital citizenship. *Education and Information Technologies*, 28(5), 4875-4891. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11354-4>
- Eryansyah, E., Erlina, E., Fiftinova, F., & Nurweni, A. (2019). EFL Students' Needs of Digital Literacy to Meet the Demands of 21st Century Skills. *Indonesian Research Journal in Education*, 3(2), 442-460. <https://doi.org/10.22437/irje.v3i2.8297>

- Esteban-Moreno, R.M. (2017). Tecnologías, educación y brecha digital. *Tendencias pedagógicas*, 1(29), 5-6. <https://bit.ly/3jFfcoN>
- European Commission (2010). *EUROPE 2020. A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. European Commission. <https://shorturl.at/antD7>
- European Commission (2020). *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. Digital Education Action Plan 2021-2027*. European Commission. <https://shorturl.at/ekEL8>
- European Parliament (2000). *LISBON EUROPEAN COUNCIL 23 AND 24 MARCH 2000. PRESIDENCY CONCLUSIONS*. European Parliament. https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_en.htm
- Fernández-Enguita, M. (2015). *La brecha digital terciaria. El desfase de la institución escolar ante las desigualdades económicas y culturales en el entorno digital*. UCM. <https://bit.ly/3GytyAd>
- Fidalgo, P., & Thormann, I. (2017). “Reaching Students in Online Courses Using Alternative Formats”. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(2), 139–61. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i2.2601>
- Fitzpatrick, D., Mulwa, C. & Scepanovic, S. (2017). EAGLE: An Accessible Platform for Delivery of Learning Materials. *Journal on Technology and Persons with Disabilities*, 238-251. <https://bit.ly/3vxHWCw>
- Fitz-Walter, Z., Tjondronegoro, D., & Wyeth, P. (2011). Orientation Passport: Using gamification to engage university students. In *Proceedings of the 23rd Australian Computer-Human Interaction Conference* (pp. 122-125). <https://doi.org/10.1145/2071536.2071554>
- Forni, D. (2020). Horizon Zero Dawn: The Educational Influence of Video Games in Counteracting Gender Stereotypes. *Transactions of the Digital Games Research Association*, 5(1), 77-105. <https://doi.org/10.26503/todigra.v5i1.111>

- Freitas, A. y Paredes, J. (2018). Las perspectivas del profesorado de los MOOC/SPOC sobre el futuro de la Universidad: un estudio de caso. En D. Losada, L. Fernández-Olaskoaga y J. M. Correa (Eds.), *La competencia y Ciudadanía Digital para la Transformación Social* (pp.121-128). Universidad del País Vasco.
- Fu, J. (2013). ICT in Education: A Critical Literature Review and Its Implications. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 9(1), 112-125. <https://bit.ly/3BNbeRj>
- Fueyo, A., Rodríguez, C., y Hoechsmann, M. (2018). Construyendo Ciudadanía Global en Tiempos de Neoliberalismo: Confluencias entre la Educación Mediática y la Alfabetización Digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 91(32.1.), 57-68. <https://bit.ly/3jGOfRE>
- Fumero, A., y Roca, G. (2007). *Web 2.0*. Fundación Orange. https://jhcnewmedia.org/periodismodigital-stgol/wp-content/uploads/2013/08/WEB2_fumero-roca.pdf
- Gallardo-Echenique, E.E., Minelli, J., Marqués, L. y Esteve, F. (2015). Digital Competence in the Knowledge Society. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(1), 1-16. <https://bit.ly/2KMcGHL>
- Gallego-Arrufat, M.-J., & Chaves-Barboza, E. (2014). Tendencias en estudios sobre Entornos Personales de Aprendizaje (Personal Learning Environments -PLE-). *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 49, a281. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.49.89>
- Galloway, S. (2006). *C21 Literacy: What is it, how do we get it? A creative futures think tank*. Centre for Cultural Policy Research of University of Glasgow. https://www.gla.ac.uk/media/Media_231168_smxx.pdf
- García-Martin, J., & García-Sánchez, J. N. (2017). Pre-service teachers' perceptions of the competence dimensions of digital literacy and of psychological and educational measures. *Computers & Education*, 107, 54-67. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.010>

- García-Martínez, V., Aquino, S.P., y Ramírez, N.A. (2016). Programa de alfabetización digital en México: I.I. Análisis comparativo de las competencias digitales entre niños de primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 23, 24-44. <https://bit.ly/3Qbgt2U>
- García-Pajares, R. (2019). En busca de la inclusión educativa Una propuesta de aula a partir del Aprendizaje Cooperativo y las TRIC. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(2), 151-172. <https://doi.org/10.15359/rep.14-2.8>
- García-Pérez, R., Buzón, O., y Santos, J.M. (2015). Empatía virtual/online en las Redes Sociales: validación de constructo y diagnóstico en futuros profesionales de la educación 3.0. In P. Guiérrez-Esteban, M.L. Hernández, y Rodríguez, F. (Eds.), *Actas XXIII Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa JUTE 2015. La formación universitaria en Tecnología Educativa: enfoques perspectivas e innovación* (pp. 73-90). RUTE. <https://shorturl.at/ghDEP>
- García-Yeste, C., Lastikka, A. L., & Petreñas-Caballero, C. (2013). Comunidades de aprendizaje. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 2013, 17(427), 1. <https://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-427/sn-427-7.htm>
- Geith, C. & Vignare, K. (2008). Access to Education with Online Learning and Open Educational Resources: Can they Close the Gap? *Journal of Asynchronous Learning Network*, 12(1), 105-126. <http://dx.doi.org/10.24059/olj.v12i1.39>
- George, C. E., y Avello, R. (2021). Alfabetización digital en la educación. Revisión sistemática de la producción científica en SCOPUS. *Revista de Educación a Distancia*, 21(66), 1-21. <http://dx.doi.org/10.6018/red.444751>
- Gilster, P. (1997). *Digital Literacy*. Wiley Computer Publication, New York, EE.UU.
- Gne, E., & Bahivan, E. (2018). A mixed research-based model for pre-service science teachers' digital literacy. *Computers & Education*, 118, 96-106. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.012>
- Gobierno de España (2013). *Agenda Digital para España*. <https://shorturl.at/bjoAK>
- Gobierno de España (2020). *España digital 2025*. <https://shorturl.at/jklpY>

- Gobierno de España (2021). *Plan Nacional de Competencias Digitales*. <https://shorturl.at/csxLl>
- Gobierno de España (2022). *España digital 2026*. <https://shorturl.at/fCEK6>
- Goethe, O. (2019). Visual Aesthetics in Games and Gamification. En O. Goethe (Ed.), *Gamification Mindset* (pp. 85-92). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11078-9_8
- Gordillo, A., Barra, E., López-Pernas, S., & Quemada, J. (2021). Development of Teacher Digital Competence in the Area of E-Safety through Educational Video Games. *Sustainability*, 13(15), 8485. <https://doi.org/10.3390/su13158485>
- Gómez-Galán, J. (2016). Educación 3.0 en Iberoamérica: principales objetos de análisis científico y beneficios sociopedagógicos. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (6), 124-145. <https://upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1892>
- Gómez-García, G., Marín-Marín, J. A., Romero-Rodríguez, J.-M., Ramos Navas-Parejo, M., & Rodríguez Jiménez, C. (2020). Effect of the Flipped Classroom and Gamification Methods in the Development of a Didactic Unit on Healthy Habits and Diet in Primary Education. *Nutrients*, 12(8), 2210. <https://doi.org/10.3390/nu12082210>
- González-Pérez, A. (2023). Modelos de competencia digital docente en la formación inicial del profesorado. En A. San Martín, I.M. Gallardo-Fernández, y J. Peirats (Coords.), *Aprender entre imágenes y pantallas* (pp. 747-750). Naulibres.
- Grande-de-Prado, M., Cañón-Rodríguez, R., García-Martin, S., & Cantón-Mayo, I. (2021). Competencia digital: Docentes en formación y resolución de problemas. *Educar*, 57(2), 381-396. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1159>
- Great Schools Partnership (2013). The Glossary of Education Reform. Great Schools Partnership. <https://www.edglossary.org/learning-environment/>
- Gros, B. (2016). The design of smart educational environments. *Smart Learn. Environ.* 3, 15, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0039-x>
- Gutiérrez-Castillo, J. J., Palacios-Rodríguez, A., Martín-Párraga, L., & Serrano-Hidalgo, M. (2023). Development of Digital Teaching Competence: Pilot Experience and

- Validation through Expert Judgment. *Education Sciences*, 13(1), 52.
<https://doi.org/10.3390/educsci13010052>
- Gutiérrez-Esteban, P. (2016). La formación de las mujeres en las herramientas de la web 2.0. In R. Jiménez, y A. Rebollo (Eds.), *Aprendizaje con TIC para la inclusión digital. Las mujeres como tejedoras de las redes sociales* (pp. 117-132). Síntesis.
- Gutiérrez-Martín, A., y Torrego, A. (2018). Educación Mediática y su Didáctica. Una propuesta para la Formación del Profesorado en TIC y Medios. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32(91.1), 15-28. <https://bit.ly/3liqBff>
- Guzmán, A., Mendoza, J., y Tavera, N. (2018). Las competencias tecnológicas desde la universidad para construir una sociedad digital. En D. Losada, L. Fernández-Olaskoaga, y J. M. Correa (Eds.), *La competencia y Ciudadanía Digital para la Transformación Social* (pp.387-393). Universidad del País Vasco.
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170-179.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Hart, A. (2018). Textual pleasures and moral dilemmas: Teaching media literacy in England. In K. Robert (Ed.), *Media Literacy Around the World* (pp. 199-211). Routledge.
- Helsper, E. and S. Smirnova (2019), "Youth inequalities in digital interactions and well-being". In T. Burns, & F. Gottschalk (Eds.), *Educating 21st Century Children: Emotional Well-being in the Digital Age*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d0dd54a9-en>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). Selección de la muestra. En *Metodología de la Investigación* (6ª ed., pp. 170-191). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (First edition). McGraw-Hill Education.
- Hidalgo Calderón, Mtra. H. M., Tenorio Sepúlveda, Mtra. G. C., & Ramírez Montoya, Dra. M. S. (2016). Atributos de innovación en el desarrollo de competencias digitales en educación básica usando recursos educativos abiertos en una

- comunidad rural de Colombia. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 22, 52-73. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i22.1926>
- Higher education in the twenty-first century: vision and action, v. I: final report, October 5-9. 1998. <https://bit.ly/3WHFKVd>
- Hnezdilova, K., & Barjadze, R. (2022). Opportunities of a personal learning environment for performing self-education activities of the future pharmacy employee. *ScienceRise: Pedagogical Education*, 4(49), 17-23. <https://doi.org/10.15587/2519-4984.2022.261052>
- Holbert, N., & Wilensky, U. (2019). Designing Educational Video Games to Be Objects-to-Think-With. *Journal of the Learning Sciences*, 28(1), 32-72. <https://doi.org/10.1080/10508406.2018.1487302>
- Hussain, F. (2012). E-Learning 3.0 = E-Learning 2.0 + Web 3.0? In D. Sampson, J. Spector, D. Ifenthaler, & P. Isaías (Eds.), *Proceedings of the IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age 2012* (pp. 11-18). IADIS. <https://eric.ed.gov/?id=ED542649>
- Hutchins, D. (2017). *How Artificial Intelligence is Boosting Personalization in Higher Education*. EdTech <https://bit.ly/2ZmCgyM>
- Iglesias Rodríguez, A., Martín González, Y., & Hernández Martín, A. (2023). Evaluación de la competencia digital del alumnado de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 41(1), 33-50. <https://doi.org/10.6018/rie.520091>
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://bit.ly/3PCrjPf>
- INTEF (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*. Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial. <https://shorturl.at/FN456>
- Ilyashenko, L., Markova, S., Mironov, A., Vaganova, O., & Smirnova, Z. (2019). Educational environment as a development resource for the learning process. *Amazonia Investiga*, 8(18), 303-312. <https://bit.ly/3Gc6t6t>
- Ioannou, A., & Constantinou, V. (2018). Augmented Reality Supporting Deaf Students in Mainstream Schools: Two Case Studies of Practical Utility of the Technology.

- En M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning* (Vol. 725, pp. 387-396). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7_39
- Irasema, I. (2016). Personalización de la enseñanza desde el Diseño Universal para el Aprendizaje. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 9(2), 170-182. <http://www.revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/58>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. The New Media Consortium. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED559357.pdf>
- Kaklauskas, A. (2015). Student progress assessment with the help of an intelligent pupil analysis system. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 26, 35-50. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2012.01.006>
- Kaklauskas, A., Vlasenko, A., Raudonis, V., Zavadskas, E. K., Gudauskas, R., Seniut, M., Juozapaitis, A., Jackute, I., Kanapeckiene, L., Rimkuviene, S., & Kaklauskas, G. (2013). Student progress assessment with the help of an intelligent pupil analysis system. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 26(1), 35-50. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2012.01.006>
- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2014). *The Gamification of Learning and instruction. Fieldbook- Ideas into Practice*. Wiley.
- Karasheva, Z., Amirova, A., Ageyeva, L., Jazdykbayeva, M., & Uaidullakzyzy, E. (2021). Preparation of future specialists for the formation of educational communication skills for elementary school children. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(3), 467-484. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i3.5954>
- Kazakoff, E.R. (2014). Toward a Theory-Predicated Definition of Digital Literacy for Early Childhood. *Journal of youth development*, 9(1), 1-28. <https://doi.org/10.5195/jyd.2014.71>
- Khan, N., Sarwar, A., Chen, T. B., & Khan, S. (2022). Connecting digital literacy in higher education to the 21st century workforce. *Knowledge Management & E-Learning*, 14(1), 46-61. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2022.14.004>

- Khanna, P., & Basak, P. C. (2013). An OER Architecture Framework: Needs and Design. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(1), 65–83. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i1.1355>
- Khokhar, A. S. (2016). Digital Literacy: How Prepared Is India to Embrace It? *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 7(3), 1-12. <https://doi.org/10.4018/IJDLDC.2016070101>
- Kizilcec, R. F., Chen, M., Jasińska, K. K., Madaio, M., & Ogan, A. (2021). Mobile Learning During School Disruptions in Sub-Saharan Africa. *AERA Open*, 7, 233285842110148. <https://doi.org/10.1177/23328584211014860>
- Khuraisah, M.N., Khalid, F., & Hazrati, H. (2020). Preparing Graduates with Digital Literacy Skills Toward Fulfilling Employability Need in 4IR Era: A Review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(6), 307-316. <https://shorturl.at/FNU45>
- Laine, T. H., & Lindberg, R. S. N. (2020). Designing Engaging Games for Education: A Systematic Literature Review on Game Motivators and Design Principles. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(4), 804-821. <https://doi.org/10.1109/TLT.2020.3018503>
- Lee, A. Y. (2016). Media education in the School 2.0 era: Teaching media literacy through laptop computers and iPads. *Global Media and China*, 1(4), 435-449. <https://doi.org/10.1177/2059436416667129>
- Lenkaitis, C. A. (2020). Valuing Technology in the L2 Classroom: Student and Teacher Perceptions, Preferences, and Digital Identity. En M. Montebello (Ed.), *Advances in Educational Technologies and Instructional Design* (pp. 173-189). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9304-1.ch011>
- León Palencia, A. C. (2016). Una aproximación a las discusiones en el campo de la educación y la pedagogía: Estado de la cuestión. *Pedagogía y Saberes*, 1(44), 93-103. <https://doi.org/10.17227/01212494.44pys93.103>
- Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. *Boletín Oficial del Estado*, 238, de 4 de octubre de 1990.

- Ley Orgánica 9/1995, de 20 de noviembre, de la participación, la evaluación y el gobierno de los centros educativos. *Boletín Oficial del Estado*, 278, de 21 de noviembre de 1995.
- Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 307, de 24 de diciembre de 2002.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. *Boletín Oficial del Estado*, 294, de 6 de diciembre de 2018.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020.
- Licona, L.J. (2015). *Diseño inclusivo para la competencia técnica “implementar la estructura de la red” considerando el marco de trabajo Diseño Universal para el Aprendizaje -UDLL-* [Trabajo de Maestría]. Universidad Pontificia Bolivariana. <https://bit.ly/3GbqR6l>
- Lister, M. (2015). Gamification: The effect on student motivation and performance at the post-secondary level. *Issues and Trends in Educational Technology*, 3(2). https://doi.org/10.2458/azu_itet_v3i2_lister
- Liza, K., & Andriyanti, E. (2020). Digital literacy scale of English pre-service teachers and their perceived readiness toward the application of digital technologies. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 14(1), 74-79. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v14i1.13925>
- Llamas, M., & Mikic, F.A. (2014). Generating OER by Recording Lectures: A Case Study. *Transactions on Education*, 57(4), 220–228. <https://doi.org/10.1109/TE.2014.2336630>
- Lombardo, J.M., y Sáiz, J. M. (2005). *e-Europe 2005: la convergencia de España en la Sociedad de la Información*. Universidad Antonio de Nebrija. <https://shorturl.at/ehjAI>

- Long, W., & Håklev, S. (2012). A practical model of development for China's National Quality Course Plan. *British Journal of Educational Technology*, 43(6), 920–932. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01254.x>
- Malvasi, V., & Recio-Moreno, D. (2022). Percepción de las estrategias de gamificación en las escuelas secundarias italianas. *Alteridad*, 17(1), 50-63. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n1.2022.04>
- Malik, S., & Agarwal, A. (2012). Use of Multimedia as a New Educational Technology Tool—A Study. *International Journal of Information and Education Technology*, 468-471. <https://doi.org/10.7763/IJIET.2012.V2.181>
- Manasa, B.R. (2022). Study of Library Digital India Programme: Issue and Challenges. *International Journal of Research in Library Science*, 8(3), 5-11. <https://doi.org/10.26761/ijrls.8.3.2022.1556>
- Manrique-Losada, B., Zapata, M. I., y Arango, S. I. (2020). Entorno virtual para cocrear recursos educativos digitales en la educación superior. *Campus Virtuales*, 9(1), 101-112. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7470457>
- Marfil-Carmona, R. . (2021). TRIC y educación inclusiva en la enseñanza de las artes visuales: las posibilidades didácticas de la cultura digital en la educación artística. En A. Quintas, y Latorre, C. (Coords.), *Tecnología y neuroeducación desde un enfoque inclusivo* (pp. 79-90). Octaedro.
- Marín, D., y Peirats, J. (2020). *Estrategias didácticas digitales. Encuentros entre la investigación y la práctica*. Calambur.
- Márquez Ordoñez, A., & García Pérez, J. B. (2022). Metodologías activas y diseño universal para el aprendizaje: Influencia de las pautas DUA en el diseño de tareas, actividades y/o ejercicios de aula. *Journal of Neuroeducation*, 3(1). <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39661>
- Marta-Lazo C, Hergueta-Covacho E, Gabelas-Barroso JA. (2018). Applying inter-methodological concepts for enhancing media literacy competences. *J Univers Comput Sci*, 22(1), 37-54. https://www.jucs.org/jucs_22_1/applying_inter_methodological_concepts/jucs_2_01_0037_0054_lazo.pdf

- Martí, J.L. (2016). *Comunidades de aprendizaje: una apuesta por la educación* [Trabajo Fin de Grado]. Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/26307>
- Martí-Climent, A. (2021). TIC, TAC, TAP, TRIC en el aprendizaje lingüístico y literario. *Lenguaje y Textos*, 53, 119. <https://doi.org/10.4995/lyt.2021.14231>
- Martin, A. (2006). A european framework for digital literacy. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 1(2), 151-161. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2006-02-06>
- Martin, A., & Grudziecki, J. (2006). DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 249-267. <https://doi.org/10.11120/ital.2006.05040249>
- Martínez-Pérez, S., Gutiérrez, J.J., y Fernández, B. (2018). Percepción y uso de las TIC en las aulas inclusivas. Un estudio de caso. *EDMETIC*, 7(1), 87-106. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10132>
- Martínez- Serrano, M. C. (2018). Diseño y validación de un cuestionario sobre la competencia digital del alumnado de educación primaria. *Eduser - Revista de Educação*, 10(2), 35-49. <https://doi.org/10.34620/EDUSER.V10I2.113>
- Maryono, D., Sajidan, B., & Akhyar, M. (2022) Implementation of Gamification in Programming Learning: Literature Review. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(12), 1448-1458. doi: 10.18178/ijiet.2022.12.12.1771
- Mascheroni, G., Cino, D., Mikuška, J., & Smahel, D. (2022). Explaining inequalities in vulnerable children's digital skills: The effect of individual and social discrimination. *New Media & Society*, 24(2), 437-457. <https://doi.org/10.1177/14614448211063184>
- Matovelle, C., Buestán, P., & Carrasco, J. (2020). Uso de la inteligencia artificial con máquinas de aprendizaje en la construcción de sistemas expertos predictivos aplicados al ámbito educativo en la ingeniería. In I. Azanar, M.P. Cáceres, J.A. Marín, y A.J. Moreno (Eds.), *Desafíos de investigación educativa durante la pandemia COVID19* (pp. 529-542). Dykinson. <https://shorturl.at/kDW36>

- McGreal, R., Kinuthia, W., & Marshall, S. (2013). *Open Educational Resources: Innovation, Research and Practice*. Commonwealth of Learning and Athabasca University. <https://bit.ly/3if90mW>
- Méler, J. L. (2004). Historia de la globalización. *Boletín de Información*, 282, 21-31. <https://bit.ly/3F5TWzw>
- Meyer, A., Rose, D.H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and Practice*. CAST Professional Publishing.
- Mishra, S. (2020). Social networks, social capital, social support and academic success in higher education: A systematic review with a special focus on 'underrepresented' students. *Educational Research Review*, 29, 100307. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100307>
- Monsalve, C. L., Medina, C., & Díaz, W. (2018). *Recomendaciones para la construcción de Recursos Educativos Abiertos inclusivos y accesibles* [Tesis doctoral]. Universidad de Antioquia. <http://hdl.handle.net/10495/11661>
- Morgan, A., Sibson, R., & Jackson, D. (2022). Digital demand and digital deficit: Conceptualising digital literacy and gauging proficiency among higher education students. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 44(3), 258-275. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2022.2030275>
- Mukminin, A., Habibi, A., Prasojo, L.D., Idi, A., & Hamidah, A. (2019). Curriculum reform in Indonesia: Moving from an exclusive to inclusive curriculum. *CEPS Journal*, 92, 53-72. <https://doi.org/10.25656/01:17442>
- National Association for the Education of Young Children (2012). *Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8*. NAEYC. <https://shorturl.at/bxPS8>
- National Center on Accessible Educational Materials (2004). *National Instructional Materials Accessibility Standard Report—Version 1.0*. National Center on Accessible Educational Materials. <https://shorturl.at/ackU3>
- Navarro, D., y Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 26-32. <https://www.redalyc.org/journal/4757/475753184013/475753184013.pdf>

- Nazaruddin, M. A., & Efendi, M. (2018). The Book of Pop-Up Augmented Reality to Increase Focus and Object Recognition Capabilities for Children with Autism. *Journal of ICSAR*, 2(1), 9-14. <https://doi.org/10.17977/um005v2i12018p009>
- Newzoo (2022). *Global Games Market Report*. Newzoo. <https://bit.ly/3FItZlY>
- Núñez-Barriopedro, E., Sanz-Gomez, Y., & Ravina-Ripoll, R. (2020). Los videojuegos en la educación: Beneficios y perjuicios. *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 1-18. <https://doi.org/10.15359/ree.24-2.12>
- Lord, L. (2021). *Design and Deliver: Planning and Teaching Using Universal Design for Learning*. Brookes Publishing Co.
- Martínez-Serrano, M. C. (2018). Diseño y validación de un cuestionario sobre la competencia digital del alumnado de educación primaria. *Eduser - Revista de Educação*, 10(2), 35-49. <https://doi.org/10.34620/EDUSER.V10I2.113>
- Mohanta, G., Swaroop, S. & Kishore, S. (2017). A Study on Growth and Prospect of Digital India Campaign. *Saudi Journal of Business and Management Studies*, 2(7), 727-731. <https://bit.ly/3WHr9cj>
- Molina, M. P. (2010). Evaluación y mejora de la calidad de los recursos educativos electrónicos en el ámbito universitario español desde un enfoque documental. *Ibersid: revista de sistemas de información y documentación*, 4, 105-116. <https://doi.org/10.54886/ibersid.v4i.3861>
- Moreno-Rodríguez, M.D. (2008). Alfabetización digital: el pleno dominio del lápiz y el ratón. *Comunicar*, 15(30), 137-146. <https://doi.org/10.3916/c30-2008-02-007>
- Morris, R.D. (2011). Web 3.0: Implications for Online Learning. *TECHTRENDS TECH TRENDS*, 55, 42-46. <https://doi.org/10.1007/s11528-011-0469-9>
- Mufarida, F., Mayuni, I., & Romdani, R. (2022). Digital literacy enhancement in new normal era: Teachers' voice of sustainable professional development. In N. Arifah, & Adi, K., *Teacher Education and Teacher Professional Development in the COVID-19 Turn* (pp. 1-7). Routledge.

- Navarro, D., y Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 26-32
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475753184013>
- Ng, I. Y. H., Lim, S. S., & Pang, N. (2023). Making universal digital access universal: Lessons from COVID-19 in Singapore. *Universal Access in the Information Society*, 22(3), 1073-1083. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00877-9>
- O'Connor, L., Chodock, T., y Dolinger, E. (2011). Applying Universal Design to Information Literacy. *Reference & User Services Quarterly*, 49(1), 24-32.
<https://bit.ly/3GyALjL>
- O'Donovan, S., Gain, J., & Marais, P. (2013). A case study in the gamification of a university-level games development course. In *Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference* (pp. 242-251).
<https://doi.org/10.1145/2513456.2513469>
- Otero-Agreda, O. E., Esteves-Fajardo, Z. I., Suarez-Merchán, D. M., & Montalván-Campoverde, M. A. (2023). Estrategias TIC, TAC, TRIC y TEP para la innovación tecno-pedagógica en docentes universitarios. *CIENCIAMATRIA*, 9(16), 90-101.
<https://doi.org/10.35381/cm.v9i16.1027>
- Pajares, R. G. (2019). En busca de la inclusión educativa Una propuesta de aula a partir del Aprendizaje Cooperativo y las TRIC. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(2), 151-172.
- Pallarès, M., Chiva, O., López, R. y Cabero, I. (2018). *La escuela que llega: Tendencias y nuevos enfoques metodológicos*. Octaedro
- Pastor, C. A. (2016). *Diseño universal para el aprendizaje*. Morata.
- Pastor, C.A. (2022). *Enseñar pensando en todos los estudiantes. El modelo de diseño universal para el aprendizaje (DUA)*. Ediciones SM.
- Pastor, C. A., Sánchez, J. M., y Zubillaga, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Pautas para su introducción en el currículo*. EducaDUA. <https://bit.ly/2kORSH9>
- Peart, M. T., Gutiérrez-Esteban, P., & Cubo-Delgado, S. (2020). Development of the digital and sociocivic skills (DIGISOC) questionnaire. *Educational Technology*

- Research and Development*, 68(6), 3327-3351. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09824-y>
- Pegalajar, M.C. (2017). El futuro docente ante el uso de las TIC para la educación inclusiva. *Digital Education Review*, 1(31), 131-148. <https://bit.ly/3jAlAO0>
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., & Wells, D. (2019). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: A systematic review of recent trends in augmented reality gamebased learning. *Virtual Reality*, 23(4), 329-346. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0347-2>
- Peng, D., & Yu, Z. (2022). A Literature Review of Digital Literacy over Two Decades. *Education Research International*, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/2533413>
- Perdana, R., Yani, R., Jumadi, J., & Rosana, D. (2019). Assessing Students' Digital Literacy Skill in Senior High School Yogyakarta. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 8(2), 169-177. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v8i2.17168>
- Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., & Pérez-Sanagustín, M. (2018). Tools to Support Self-Regulated Learning in Online Environments: Literature Review. En V. Pammer-Schindler, M. Pérez-Sanagustín, H. Drachsler, R. Elferink, & M. Scheffel (Eds.), *Lifelong Technology-Enhanced Learning* (Vol. 11082, pp. 16-30). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_2
- Pérez-Cázares, M. (2013). La producción del conocimiento. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(1), 21-30. <https://bit.ly/3BcSwCm>
- Pérez-Escoda, A. (2015). *Alfabetización Digital y Competencias Digitales en el Marco de la Evaluación Educativa* [Tesis de doctorado]. Universidad de Salamanca.
- Perilla-Granados, J.S. (2016). Alineación iusteórica de los enfoques educativos para las facultades de derecho. En J.S. Perilla (Coord.). *Debates educativos contemporáneos en contexto* (pp. 15-41). Universidad Sergio Arboleda. doi: 10.22518/9789588987026
- Pineda, P. & Castañeda, A. (2013). Los LMS como herramienta colaborativa en Educación: un análisis comparativo de las grandes plataformas mundiales. La sociedad ruido: entre el dato y el grito. En F. J. Herrero, F. Sánchez, A. I. Ardèvol, y S. Toledano (Coords.), *La sociedad ruido: entre el dato y el grito* (p. 1-13). Sociedad Latina de Comunicación Social. <https://bit.ly/3Q6fOAO>

- Pinedo-Tuanama, L., & Valles-Coral, M. (2021). Importancia de los referenciadores bibliográficos en la gestión de la información científica en tésistas universitarios. *Anales de Documentación*, 24(2), 1-9. <https://doi.org/10.6018/analesdoc.465091>
- Pittman, C. N., & Heiselt, A.K. (2014). "Increasing Accessibility: Using Universal Design Principles to Address Disability Impairments in the Online Learning Environment". *Online Journal of Distance Learning Administration* 17(3): 1-11. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1044112>
- Pokrovskaja, N. N., Leontyeva, V. L., Ababkova, M. Yu., Cappelli, L., & D'Ascenzo, F. (2021). Digital Communication Tools and Knowledge Creation Processes for Enriched Intellectual Outcome —Experience of Short-Term E-Learning Courses during Pandemic. *Future Internet*, 13(2), 43. <https://doi.org/10.3390/fi13020043>
- Polo, A. (2020). Sociedad de la Información, Sociedad Digital, Sociedad de Control. *INGURUAK*, 68, 50-77. <http://dx.doi.org/10.18543/inguruak-68-2020-art05>
- Pontes, E. (2012). *Methodologies, Tools and New Developments for e-learning*. The Open University of Hong Kong. <https://shorturl.at/nvyQY>
- Powell, B., Hewitt, D., Smith, G.D, Olesko, B., & Davis, V. (2020). "Curricular Change in Collegiate Programs: Toward a More Inclusive Music Education". *Visions of Research in Music Education*, 35(16), 1-22. <https://digitalcommons.lib.uconn.edu/vrme/vol35/iss1/16>
- Prados Sánchez, G., Cózar-Gutiérrez, R., Del Olmo-Muñoz, J., & González-Calero, J. A. (2023). Impact of a gamified platform in the promotion of reading comprehension and attitudes towards reading in primary education. *Computer Assisted Language Learning*, 36(4), 669-693. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1939388>
- Presidencia de la República EPN (26 de noviembre de 2014). *Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD)*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/epn/articulos/programa-de-inclusion-y-alfabetizacion-digital-piad?tab=>
- Proctor, C.P., Dalton, B., & Grisham, D.L. (2007). Scaffolding English Language Learners and Struggling Readers in a Universal Literacy Environment with embedded

- strategy instruction and vocabulary support. *Journal of Literacy Research*, 39(1), 71-93. <http://dx.doi.org/10.1080/10862960709336758>
- Quignard, M., Tchounikine, P., & Wang, P. (2018). Chao: A framework for the development of orchestration technologies for technology-enhanced learning activities using tablets in classrooms. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 10(1/2), 1. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2018.10008583>
- Quintana, J. G., & Carmona, R. M. (2018). El empoderamiento del alumnado a través de las TRIC. Creaciones narrativas a través de 'stop motion' en educación primaria. Index. comunicación: *Revista científica en el ámbito de la Comunicación Aplicada*, 8(2), 189-210. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6459847>
- Quintero, J., Baldiris, S., Rubira, R., Cerón, J., & Velez, G. (2019). Augmented Reality in Educational Inclusion. A Systematic Review on the Last Decade. *Frontiers in Psychology*, 10, 1835. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01835>
- Qurat-ul-Ain, Q.-A., Shahid, F., Aleem, M., Islam, M. A., Iqbal, M. A., & Yousaf, M. M. (2019). A Review of Technological Tools in Teaching and Learning Computer Science. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/109611>
- Ramírez-Flores, P. G., Mendoza-Medina, J. A., Gonzalez-Mendivil, E., & Villegas-Villarreal, A. R. (2018). Using Augmented Reality and Kinect Technologies to Promote Reading Habits. In F. Torres Guerrero, J. Lozoya-Santos, E. Gonzalez Mendivil, L. Neira-Tovar, P. G. Ramírez Flores, & J. Martin-Gutierrez (Eds.), *Smart Technology* (Vol. 213, pp. 75-85). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73323-4_8
- Reddy, P., Sharma, B., & Chaudhary, K. (2020). Digital Literacy: a review of literature. *International Journal of Technoethics*, 11(2), 65-94. Doi: 10.4018/IJT.20200701.oal
- Reddy, P., Sharma, B., & Chaudhary, K. (2022). Digital literacy: A review in the South Pacific. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(1), 83-108. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09280-4>

- Reed, A. S., Francis, G. L., & Kinas-Jerome, M. (2022). The American Rescue Plan Act Funds and Students With Extensive Support Needs: Three Considerations for Technology Access and Use. *Inclusive Practices*, 1(3), 83-87. <https://doi.org/10.1177/27324745211062519>
- Reis, C., Pessoa, T., & Gallego-Arrufat, M. J. (2019). Alfabetización y competencia digital en Educación Superior: Una revisión sistemática. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), 45-58. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11274>
- Resolución de 7 de julio de 2020, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre el Ministerio de Educación y Formación Profesional, el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital y la Entidad Pública Empresarial Red.es, M.P., para la ejecución del programa "Educa en Digital". *Boletín Oficial del Estado*, 189, de 10 de julio de 2020.
- Reyes, G.L, y Pairoto, G.E.V. (2009). *Pedagogía*. (4ta ed.) Pueblo y Educación.
- Ricoy, M.-C., & Sánchez-Martínez, C. (2022). Raising Ecological Awareness and Digital Literacy in Primary School Children through Gamification. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1149. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031149>
- Riel, M., & Polin, L. (2004). Online Learning Communities. Common Ground and Critical Differences in Designing Technical Environments. In S. Barab, R. Kling, & J. Gray (Eds.), *Designing for Virtual Communities in the Service of Learning* (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives, pp. 16-50). Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511805080.006
- Rincon-Flores, E. G., Mena, J., & López-Camacho, E. (2022). Gamification as a Teaching Method to Improve Performance and Motivation in Tertiary Education during COVID-19: A Research Study from Mexico. *Education Sciences*, 12(1), 49. <https://doi.org/10.3390/educsci12010049>
- Rodríguez-de-Dios, I., & Igartua, J.-J. (2016). Skills of Digital Literacy to Address the Risks of Interactive Communication. *Journal of Information Technology Research*, 9(1), 54-64. <https://doi.org/10.4018/JITR.2016010104>

- Rodríguez-García, J. D., Moreno-León, J., Román-González, M., & Robles, G. (2021). Evaluation of an Online Intervention to Teach Artificial Intelligence with LearningML to 10-16-Year-Old Students. In *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 177-183). <https://doi.org/10.1145/3408877.3432393>
- Rodríguez-Llera, J.L. (2007). Comunidades virtuales, práctica y aprendizaje: elementos para una problemática. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(3), 6-22. <https://shorturl.at/fuvCQ>
- Rodríguez-Moreno, J., y Martínez-Labela, M.J. (2020). Validación de un cuestionario sobre la competencia digital del alumnado de 6º curso de educación primaria. En J.M. Trujillo, S. Alonso, N. Campos, y J.M. Sola (Coords.), *Análisis sobre Metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje* (pp. 621-629). Dykinson.
- Rodríguez-Rodríguez, J., & Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: El coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(2), 1-13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Román, M., y Serrano, J.L. (2018). Ciudadanía digital como marco para el posicionamiento crítico ante los cambios de la sociedad digital. En D. Losada, L. Fernández-Olaskoaga, y J. M. Correa (Eds.), *La competencia y Ciudadanía Digital para la Transformación Social* (pp. 176-181). Universidad del País Vasco.
- Rubio, D. M., Berg-Weger, M., Tebb, S. S., Lee, E. S., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*, 27(2), 94-104. <https://doi.org/10.1093/swr/27.2.94>
- Rudman, R., & Bruwer, R. (2016). "Defining Web 3.0: opportunities and challenges", *The Electronic Library*, 34(1), 132-154. <https://doi.org/10.1108/EL-08-2014-0140>
- Sáez-López, J.-M., Sevillano-García-García, M. L., & Pascual-Sevillano, M. D. L. Á. (2019). Application of the ubiquitous game with augmented reality in Primary Education. *Comunicar*, 27(61), 71-82. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-06>

- Sala, I., Sánchez, S., Giné, C., y Díez, E. (2014). Análisis de los distintos enfoques del paradigma del diseño universal aplicado a la educación. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 8(1), 143-152. <https://bit.ly/3lfesRp>
- Sánchez-García, J. M., y Toledo, P. (2015). Aproximación al uso de recursos educativos abiertos para Ciencias Sociales en Educación Secundaria y Bachillerato. *Prisma social Revista de Investigación Social*, 15, 222-253. <https://bit.ly/3VzOIT3>
- Sánchez-Pizarro, C. M. (2011). Entre el reto de la alfabetización... digital ¿una utopía o realidad? *Revista Comunicación*, 28, 159-166. <https://bit.ly/3HNnwNh>
- Sánchez-Rivas, E., Ruiz-Palmero, J., Linde, T., y Santa-Cruz, E. (2015). El nuevo pacto pedagógico y las metodologías activas. En J.M. Trujillo, S. Alonso, M.N. Campos, y J.M. Sola (Coords.), *Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje* (pp. 146-158). Dykinson.
- Sánchez-Serrano, J. M. (2022). Eficacia de la formación docente en diseño universal para el aprendizaje: Una revisión sistemática de literatura (2000-2020). *Journal of Neuroeducation*, 3(1), 17-33. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39657>
- Sánchez-Vila, E. M., y Lama, M. (2007). Monografía: Técnicas de la Inteligencia Artificial Aplicadas a la Educación Inteligencia Artificial. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 11(33), 7-12. <https://bit.ly/3FVMZA4>
- Sancho-Gil, J. M., & Hernández-Hernández, F. (2018). La profesión docente en la era del exceso de información y la falta de sentido. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 18(56), 1-23. <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/4>
- Santos-Hermosa, G., Ferran-Ferrer, N., & Abadal, E. (2012). Recursos educativos abiertos: repositorios y uso. *El Profesional de La Información*, 21(2), 136-145. <https://doi.org/10.3145/epi.2012.mar.03>
- Sanz, S. (2010). *Comunidades de práctica: fundamentos, caracterización y comportamiento* [Tesis de doctorado]. Universitat Oberta de Catalunya. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/667131/Tesi%20Doctoral%20Sandra%20Sanz%20Matos-1.pdf?sequence=1>

- Sarango-Lapo, C. P., Mena, J., & Ramírez-Montoya, M. S. (2021). Evidence-Based Educational Innovation Model Linked to Digital Information Competence in the Framework of Education 4.0. *Sustainability*, 13(18), 10034. <https://doi.org/10.3390/su131810034>
- Sarrab, M., & Aldabbas, H. (2012). Mobile learning (M-learning) and Educational Environments. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*, 3(4), 31-38. Doi: 10.5121/ijdps.2012.3404
- Scharrer, E., & Ramasubramanian, S. (2015). Intervening in the media's influence on stereotypes of race and ethnicity: The role of media literacy education. *Journal of Social Issues*, 71(1), 171-185. <http://dx.doi.org/10.1111/josi.12103>
- Schrader, C., Brich, J., Frommel, J., Riemer, V., & Rogers, K. (2017). Rising to the Challenge: An Emotion-Driven Approach Toward Adaptive Serious Games. In M. Ma & A. Oikonomou (Eds.), *Serious Games and Edutainment Applications* (pp. 3-28). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51645-5_1
- Scott, L., & Temple, P. (2017). A conceptual framework for building UDL in a special education distance education course. *Journal of Educators Online*, 14, 48-59. <https://bit.ly/3VJkZH8>
- Seifert, T., & Har-Paz, C. (2020). The Effects of Mobile Learning in an EFL Class on Self-Regulated Learning and School Achievement. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 12(3), 49-65. <https://doi.org/10.4018/IJMBL.2020070104>
- Sekeroglu, B., Dimililer, K., & Tuncal, K. (2019). La Inteligencia Artificial en Educación: Aplicación en la evaluación del desempeño del alumno. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(1), 1-21. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v28i1.1594>
- Selwyn, N. (2012). School 2.0: Rethinking the Future of Schools in the Digital Age. In A. Jimoyiannis (Ed.), *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 3-16). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1083-6_1
- Serrano-Laguna, Á., Torrente, J., Moreno-Ger, P., & Fernández-Manjón, B. (2014). Application of Learning Analytics in educational videogames. *Entertainment Computing*, 5(4), 313-322. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2014.02.003>

- Simón, C., Echeita, G., Sandoval, M., Moreno, A., Márquez, C., Fernández, M.L., y Pérez, E. (Mayo 2016). *De las adaptaciones curriculares al diseño universal para el aprendizaje y la instrucción: un cambio de perspectiva* [Conferencia]. Congreso accesibilidad, ajustes y apoyos, Universidad Carlos III de Madrid, España. <https://bit.ly/3Q7EQP2>
- Singh, A. (2016). Digital Literacy: How prepared is India to embrace it? *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 7(3), 1-12. Doi: 10.4018/IJDLDC.2016070101
- Sood, S., & Saxena, N. (2017). Moving Beyond Digital Literacy and Towards e-Governance in Rural India. *Proceedings of the Special Collection on eGovernment Innovations in India*, 1-5. <https://doi.org/10.1145/3055219.3055243>
- Soogund, B. N., & Helen, M. (2019). SignAR: A Sign Language Translator Application With Augmented Reality. *Journal of Applied Technology and Innovation*, 3(1), 33-37. <https://bit.ly/2XEEGrS>
- Sourdout, L.A., Smith, C., Anderson, G., & Whitworth, J. (2017). "The TWUFCL experiment: Authentic engagement with technology for teacher candidates and education professionals." In P. Resta & S. Smith (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 2470-2473). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Spante, M., Sofkova, S., Lundin, M., & Algiers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1-21. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- Spournias, A., Faliagka, E., P. Antonopoulos, C., & Voros, N. S. (2020). Knowledge diffusion through experiential education, focusing on robotic technologies, virtual reality and internet of things. *24th Pan-Hellenic Conference on Informatics*, 363-366. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437341>
- Stoica, M., Mircea, M., Ghilic-Micu, B., & Uscatu, C. (2018). From a Smart Education Environment to an Eco-School through Fog & Cloud Computing in IoT Context. *Informatica Economica*, 22(4/2018), 5-14. <https://doi.org/10.12948/issn14531305/22.4.2018.01>

- Štuikys, V. (2015). Robot-Based Smart Educational Environments to Teach CS: A Case Study. In V. Štuikys, *Smart Learning Objects for Smart Education in Computer Science* (pp. 265-285). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16913-2_12
- Suárez-Guerrero, C., y Gutiérrez-Esteban, P. (2019). Comunidades virtuales que aprenden. En L. Monsalve, M.I. Pardo, y M.I. Vidal (Eds.), *Pedagogía y cambios culturales en el siglo XXI: Repensando la educación*, pp. 67-78.
- Sugiyanto, S., Setiawan, A., Hamidah, I., & A, A. (2020). Integration of Mobile Learning and Project-Based Learning in Improving Vocational School Competence. *Journal of Technical Education and Training*, 12(2), 55–68. <https://penerbit.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/5470>
- Suna, H., Tanberkan, H., Gür, B., Perc, M., Özer, M. (2020). Socioeconomic Status and School Type as Predictors of Academic Achievement. *Journal of Economy Culture and Society*, 61(41); 41-64. <https://doi.org/10.26650/JECS2020-0034>
- Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, 65, 101565. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565>
- Tan, D. S., Begole, B., & Kellogg, W. (2011). *Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems*. ACM Press.
- Tenorio, G.C., Martínez, M. y Soberanes, A. (2018). Repositorio de Recursos Educativos Abiertos: Un caso práctico. *Revista de Investigación Educativa*, 28, 234-260. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i28.2606>
- Texeira, A., Neves, C., Hevia, I., Santos, A. M., Teixeira-Pinto, M.C., y Morgado, L. (2017). *Informe sobre Recursos Educativos Abiertos (REA) y Cursos Online Masivos en Abierto (MOOCs)*. MOOC-Maker. <https://bit.ly/3CjrnhA>
- Thi, L., Tran, T., Van, T., Thi, T., & Hoang, Y. (2022). Vietnam's Educational Barriers with Challenges in the Context of the Industrial Revolution 4.0. In T. Tran, C.

- Huu, & L. Thi (Eds.), *Educational Innovation in Vietnam. Opportunities and Challenges of the Fourth Industrial Revolution* (pp. 14-29). Routledge.
- Tinmaz, H., Lee, Y.-T., Fanea-Ivanovici, M., & Baber, H. (2022). A systematic review on digital literacy. *Smart Learning Environments*, 9(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y>
- Toledo Morales, P., & Sánchez García, J. M. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: Efectos sobre el aprendizaje. *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.79>
- Thormann, J., & Zimmerman, I. K. (2012). *The complete step-by-step guide to designing and teaching online courses*. College Press at Columbia University.
- Tomasello, F. (2023). From industrial to digital citizenship: Rethinking social rights in cyberspace. *Theory and Society*, 52(3), 463-486. <https://doi.org/10.1007/s11186-022-09480-6>
- Torrente, J., Moreno-Ger, P., Fernández-Manjón, B., & Sierra, J. L. (2008). Instructor-Oriented Authoring Tools for Educational Videogames. In 2008 *Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 516-518. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2008.177>
- Touriñán, J. M. (2017). El concepto de educación. Carácter, sentido pedagógico, significado y orientación formativa temporal. Hacia la construcción de ámbitos de educación. *Revista Virtual Redipe*, 12, 1-42. <https://bit.ly/3CfQKk8>
- Travieso, J. L., y Planella, J. (2008). La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica. UOC Papers. *Revista sobre la sociedad del conocimiento*, 6, 1-9. <https://bit.ly/2Xb6Mpf>
- Trentepohl, S., Waldeyer, J., Fleischer, J., Roelle, J., Leutner, D., & Wirth, J. (2022). How Did It Get So Late So Soon? The Effects of Time Management Knowledge and Practice on Students' Time Management Skills and Academic Performance. *Sustainability*, 14(9), 5097. <https://doi.org/10.3390/su14095097>
- Tuomi, I. (2013). Open Educational Resources and the Transformation of Education. *European Journal of Education*, 48(1), 58-78. <https://doi.org/10.1111/ejed.12019>

- UNESCO -United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization- (1990). *Declaración Mundial sobre educación para todos*. Jomtien, Tailandia.
- UNESCO (1994). *Declaración de Salamanca y Marco de acción para las Necesidades Educativas Especiales*. Salamanca, España. http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA_S.PDF
- UNESCO (1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI. Visión y acción*. París, Francia.
- UNESCO (2000). *Marco de Acción de Dakar: Educación para Todos: cumplir nuestros compromisos comunes (con los seis marcos de acción regionales)*. UNESCO. <https://shorturl.at/AEH35>
- UNESCO (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. UNESCO. <https://shorturl.at/kxG03>
- UNESCO (2015). *Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232855>
- UNESCO (2021). *Inteligencia Artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO.
- United Nations (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. UN Publishing. <https://bit.ly/2YkMS0a>
- Valencia, C., y Hernández, O. (2017). El Diseño Universal para el Aprendizaje, una alternativa para la inclusión educativa en Chile. *Revista Científico Pedagógica*, 4(40), 105-120. <https://bit.ly/3GD989c>
- Valdés, V., & Gutiérrez-Esteban, P. (2023). Challenges and enablers in the advancement of educational innovation. The forces at work in the transformation of education. *Teaching and Teacher Education*, 135, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104359>
- Van, M., & Shiozaki, Y. (2009). Developing digital natives at a Junior College in Japan. *Proceeding of the third international wireless ready symposium*, 24-27. <https://shorturl.at/bezZ5>
- Van-Deursen, A.J.A.M. (2010). *Internet skills. Vital assets in an information society*. University of Twente. https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/62305611/thesis_van_Deursen.pdf

- Vanden, M., De Wolf, R., & Ling, R. (2018). Mobile Media and Social Space: How Anytime, Anyplace Connectivity Structures Everyday Life. *Media and Communication*, 6(2), 5-14. <https://doi.org/10.17645/mac.v6i2.1399>
- Vásquez, S. (2011). Comunidades de práctica. *Educar*, 47(1), 51-68. <https://raco.cat/index.php/Educar/article/view/244622/327644>
- Vera Vila, J. (2013). Primeros lenguajes y últimas tecnologías para la educación. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 14(3), 146-174. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201029582008.pdf>
- Víquez, I.G. (2014). Las TIC en la educación inclusión e influencia en el aprendizaje de preescolares. En Pulfer, D. (Presidencia). *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Congreso llevado a cabo en Buenos Aires, Argentina.
- Vodă, A. I., Cautisanu, C., Grădinaru, C., Tănăsescu, C., & De Moraes, G. H. S. M. (2022). Exploring Digital Literacy Skills in Social Sciences and Humanities Students. *Sustainability*, 14(5), 2483. <https://doi.org/10.3390/su14052483>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022) *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. doi: 10.2760/490274, JRC128415
- Waliño, M.J., Pardo, M.I. y San Martín, A. (2018). Formación del profesorado para la ciudadanía digital. En Losada, D., Fernández-Olaskoaga, L. y Correa, J.M. (Eds.), *Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa: La competencia y Ciudadanía Digital para la Transformación Social* (pp.318-324). San Sebastián, España: Universidad del País Vasco.
- Wang, P., Tchounikine, P., y Quignard, M. (2018). Chao: a framework for the development of orchestration technologies for technology-enhanced learning activities using tablets in classrooms. *International Journal of Technology Enhance Learning*, 10 (1/2), 1-21. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2018.10008583>
- Wee, T., Wei, G., & Kaur, S. (2021). E-LEARNING MODEL 3.0 IN THE ERA OF INTERNET OF EVERYTHING. In I.N. Mohd, & N. Mohd. (Eds.), *Proceedings of*

- the International University Carnival on e-Learning (IUCEL) 2021* (pp. 546-549). Pusat Pengajaran Pembelajaran Universiti (UTLC). <https://shorturl.at/axKS2>
- Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning as a social system. *Systems thinker*, 9(5), 2-3. <https://shorturl.at/acEFM>
- Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge - Seven principles for cultivating communities of practice*. *Cultivating Communities of Practice: a guide to managing knowledge*. Harvard Business School. <https://shorturl.at/iHRS0>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2015). *The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win*. Wharton Digital Press.
- World Declaration on Education for All and Framework for Action to Meet Basic Learning Needs, March 5-9, 1990. <https://bit.ly/3Gd5hOH>
- World Education Forum: final report, April 26-28, 2000. <https://bit.ly/3Zcd5sl>
- World Summit on the Information Society -WSIS- (2004). *Report of the Geneva phase of the World Summit on the Information Society Geneva-Palexpo*. WSIS, Geneva. <https://bit.ly/3urwbNm>
- Wuyckens, G., Landry, N., & Fastrez, P. (2022). Untangling media literacy, information literacy and digital literacy: A systematic meta-review of core concepts in media education. *Journal of Media Literacy Education*, 14(1), 168-182. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2022-14-1-12>
- W3C -World Wide Web Consortium- (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. W3C. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>.
- Yang, F. (2018). Study on student performance estimation, student progress analysis, and student potential prediction based on data mining. *Computers & Education*, 123, 97-108. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.006>
- Yang, F., & Li, F. W. B. (2018). Study on student performance estimation, student progress analysis, and student potential prediction based on data mining. *Computers & Education*, 123, 97-108. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.006>

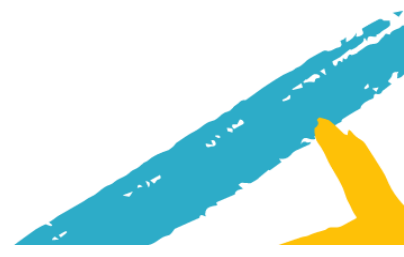
Zamora, R., Velez, J., Paez, H., Coba, J., Cano, C., y Martínez, O. (2017). Implementación de un recurso educativo abierto a través del modelo del diseño universal para el aprendizaje teniendo en cuenta evaluación de competencias y las necesidades individuales de los estudiantes. *Revista Espacios*, 38(5), 3-13.

<https://bit.ly/3VIpmCy>

Zhu, Z., Yu, M., & Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. *Smart Learn. Environ.*, 3(1), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>



ANEXOS



ANEXOS RELACIONADOS CON EL ESTUDIO I.

A.1.1. Validación de contenido del Cuestionario PADE (alumnado) a través de un grupo de expertos

En las siguientes tablas (Tabla 75 y Tabla 16) se presentan los resultados de la validación de contenido mediante un grupo de expertos. La tabla 75 recoge las puntuaciones medias (del 1 al 5) obtenidas de la validación de estructura y contenido realizada por siete expertos de universidades españolas, especialistas de tecnología educativa, que cuentan con una amplia carrera investigadora. Por otro lado, la tabla 76, recoge las puntuaciones medias de cada uno de los ítems y los comentarios individuales de cada experto.

Tabla 75

Puntuaciones medias obtenidas en la validación de estructura y contenido

Dimensión	Estructura			Contenido		
	Relevancia	Pertinencia	Claridad	Relevancia	Pertinencia	Claridad
Datos Sociodemográficos	5,00	5,00	5,00	4,79	4,79	4,89
Experiencia previa	4,86	4,86	5,00	4,95	4,95	4,19
Técnico-Instrumental	5,00	5,00	4,57	4,98	4,95	4,37
Analítica	5,00	5,00	4,57	4,97	4,89	4,46
Crítico-cognitivo	5,00	4,71	4,43	5,00	4,76	4,24
Creatividad e innovación	5,00	5,00	4,57	4,97	4,92	4,51
Socio cívica	5,00	5,00	4,71	4,96	4,82	4,53
Seguridad	5,00	5,00	4,86	4,78	4,59	4,50
Total	4,98	4,95	4,71	4,92	4,83	4,46

Nota: Elaboración propia.

Tabla 76

Puntuaciones medias de cada uno de los ítems y comentarios del grupo de expertos

Ítem	Relevancia	Pertinencia	Claridad	Observaciones
Datos Sociodemográficos				
Edad	5,00	5,00	5,00	
Género (Niño, Niña, No binario)	4,43	4,43	4,43	E2: Quizá sea una postura personal no acorde a corrientes generistas, pero considero más conveniente preguntar por sexo y no por género. E3: En vez de género, tal vez... Soy chico (), chica () y no-binario entiendo la inclusión del término, pero desconozco si en los cursos más pequeños si esto va a ser entendido. E4: Añadiría: prefiero no decirlo.
¿De qué curso eres?	5,0	5,0	4,86	E4: Lo modificaría por "en qué curso estás".
Nombre de tu colegio	4,43	4,43	5,00	
Profesión de tus padres/tutores	4,86	4,86	4,71	E1: Eliminaría lo de tutores para evitar confusión con el tutor (maestro) E4: Añadiría/madres/tutores/as, quizás la enunciaría como una pregunta con una lista de ítems predefinidos.
¿Tienes hermanos o hermanas? (Sí, No)	4,86	4,86	5,00	
¿Cuántos? (1,2,3, Más)	4,86	4,86	5,00	E3: Si nos centramos en alumnos de 1º tal vez la ordenación de los hermanos les cuesta: algo más "user-friendly" puede ser Tengo hermanos más pequeños, tengo hermanos más grandes o tengo hermanos más pequeños y más grandes o soy el hermano mayor, menor o del medio.

Posición que ocupas entre tus hermanos	4,71	4,71	5,00	
Ciudad o pueblo donde vives	5,00	5,00	5,00	E4: No sé si el cuestionario se quiere emplear a gran escala, pero de ser así en vez de preguntar por el nombre del municipio quizás emplearía otra clasificación estándar por nº de habitantes del municipio.
Experiencia previa				
¿Qué dispositivos sueles usar? (Ordenador, Portátil, Tablet, Móvil)	5,00	5,00	4,00	<p>E1: Añadiría la opción "otros".</p> <p>E2: Quizá habría que preguntar por separado. Si preguntamos "en clase", parece que asumimos que utilizan tanto ordenador, como tablet como móvil dentro de la clase. En muchas aulas el móvil está prohibido, en otras no hay tablets u ordenadores... Otra cosa sería preguntar para qué se utilizan dichos dispositivos y si dentro de los usos está el académico (hacer deberes, buscar información, ver vídeos de algún contenido curricular concreto, comunicarse con profesorado y compañeros/as...).</p> <p>E3: Igual por cuestiones de edad, en los cursos más pequeños "dispositivo" puede quedar grande. Tal vez aparato o Qué sueles usar... directamente.</p> <p>E4: Respecto a los dispositivos no queda claro si se está preguntando a el estudiante por el uso de esos dispositivos en clase, en el ámbito del hogar para propósitos educativos o en el ámbito del hogar para propósitos de ocio y tiempo libre, quizás merecería la pena clarificar más la pregunta o hacer alguna distinción.</p> <p>E6: Es cierto que se dirige a la alfabetización en la escuela, pero podría ser relevante tener en cuenta el número de dispositivos que tienen en casa o si estos son propios o compartidos.</p>
¿Con quién has aprendido a usar el ordenador e Internet?	5,00	5,00	4,43	<p>E1: Son dos cuestiones en una. Separaría. Eliminaría el móvil ya que el uso de móviles no está permitido en las aulas. En caso de no preguntar por el aula, lo dejaría.</p> <p>E4: No queda claro si es una pregunta abierta o es de elección múltiple.</p>

(Profesores, Familia, Amigos, Solo/a, Otra)				
¿Qué sueles hacer en clase con el ordenador, la tablet o el móvil?	4,86	4,86	4,14	<p>E1: Modificaría la pregunta: ¿para qué sueles utilizar...?</p> <p>E4: Qué sueles hacer en clase con el ordenador, la tablet o el móvil es una pregunta muy abierta que puede que alumnos más mayores contesten bien, pero los más pequeños creo que tendrán dificultades. En el caso de querer dejarla abierta, pondría algún ejemplo. En el caso de querer concretarla, se puede tomar como referencia alguna herramienta de autorreflexión sobre la competencia digital ya existente (como por ejemplo la herramienta SELFIE de la UE, que tiene una dimensión orientada al alumnado, en el que se pregunta por uso de las TIC en prácticas docentes, aunque esta es muy mejorable).</p>
Técnico-Instrumental				
Utilizo de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en mi clase.	5,00	5,00	4,29	<p>E3: Igual que los anteriores, me parece un vocabulario bastante técnico para 6 a 12 años... recomiendo, escribir pensando un alumno de 6 años... que está aprendiendo a leer todavía. Durante la semana, uso algunas de estas tecnologías en clase ().</p> <p>E4: Qué se entiende por "de forma habitual" (una vez a la semana, todos los días, 3 días a la semana). Creo que sería necesario concretarlo.</p>
Interactúo en clase a través de distintos dispositivos (ordenador, móvil, tablet, etc.) con	5,00	5,00	4,00	<p>E1: Sustituiría "interactúo" por "participo".</p> <p>E3: Participo en clase con...</p> <p>E4: No la entiendo. Es uso las herramientas digitales y dispositivos que tengo en clase para interactuar con otros compañeros/as o con el profesor/a...?. Quizás convendría clarificar para qué se usan las diferentes plataformas, e ir un poco más allá de contestar a la pregunta con un sí o un no.</p>

herramientas digitales.				
Instalo y actualizo software, aplicaciones o herramientas digitales en mi dispositivo para realizar trabajos de clase.	5,00	4,71	4,57	E3: No me parece adecuada para los primeros cursos de primaria.
En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	4,86	5,00	4,57	
Sé utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	5,00	5,00	4,57	E1: Explicaría brevemente qué es Linux.
En clase accedo y uso diferentes plataformas digitales (Educarex, Class	5,00	5,00	4,23	

Dojo, My Class Game, etc).					
Analítica					
Creo y edito documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	5,00	5,00	4,71	E3: Igual, si es para primaria entera mis respuestas cambiarían según la edad del alumnado en cuestión... No me parece apto para alumnos de 1º a 4º y todavía 5º y 6º tendrían alguna dificultad según la redacción. Habría que infantilizarlo.	
Almaceno información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	5,00	5,00	4,57		
En clase construyo secuencias para ser ejecutadas por un robot educativo.	5,00	4,86	4,00	E2: ¿Por qué no poner directamente "programo" en vez de "construyo secuencias"? Si dicen que no, tampoco vamos a obtener información sobre si hay o no robot educativo (que puede ser virtual) y se si utiliza o no. E4: Reformularía la pregunta con algo más general del tipo : en la escuela aprendo a programar	
En clase creo hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos	5,00	4,86	4,57		

Organizo la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	4,86	4,71	4,43	
Crítico-cognitivo				
En clase localizo información mediante buscadores (Google, Bing, Yahoo...) y la comparamos.	5,00	4,86	4,43	E2: La primera parte de la frase está en singular y la siguiente en plural ("la comparamos"). Por otra parte, ¿con quién o con qué se compara?.
Utilizo Internet como recurso educativo (seleccionar, buscar información...).	5,00	4,71	4,43	E1: Modificaría porque no tengo claro que los niños entiendan lo que puede significar "recurso educativo".
Encuentro interesante el uso de tecnologías emergentes (Realidad	5,00	4,86	4	E4: Creo que el término tecnologías emergentes puede ser difícil de comprender para un niño/a. Este tipo de preguntas las separaría en varias en las que se preguntara en concreto por cada "tecnología emergente" y trataría de no emplear ese término. Por otra parte "encuentro interesante para qué" si no

Aumentada, Videojuegos...) para aprender.				saben lo que es difícilmente podrán encontrarlo interesante. A su vez una cosa es que conozcan lo que es la RA y otra que lo hayan usado en clase ¿qué es lo que interesa analizar aquí, solo una cosa o las dos?.
Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase.	5,00	4,57	4,29	E6: Tenemos el problema de saber si lo han utilizado o no para desde ahí hacer la valoración. E1: Completar el enunciado de la cuestión siguiente de esta forma: Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase utilizando la tecnología/internet. E3: Igual que antes. Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase. - Creo que este ítem será complicado de que se autoevalúen. E4: No me queda claro si la pregunta va a ser de sí o no, quizás merecería la pena hacerla de tipo Likert.
Puedo identificar las noticias o la información falsas que leo en Internet.	5,00	4,71	4,29	E4: "Puedo identificar las noticias o la información falsas que leo en Internet" (revisar concordancia de la frase).
Cuando busco información para trabajos de clase, me preocupo por de dónde proceden los contenidos (quién da la información).	5,00	4,86	4,00	E1: Sustituir "por dónde proceden los contenidos" por "la procedencia de los contenidos". E2: Podría corregirse la expresión "me preocupo por de dónde". E4: Me preocupo por la procedencia de los contenidos..
Creatividad e innovación				
Realizo presentaciones	5,00	5,00	4,71	E3: Mismos comentarios que antes.

sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para mis exposiciones en clase.					
Elaboro trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Drive, Dropbox...).	5,00	4,86	4,29	E4: Esto son más bien multiplataformas (pej., google forms es una herramienta dentro de la plataforma de google drive). Por tanto, entiendo que se requiere un poco más de precisión en la enunciación de la pregunta. La misma cuestión sobre las tecnologías emergentes aplicaría aquí.	
Creo contenidos digitales utilizando ficheros de audio para mis presentaciones de clase.	5,00	4,86	4,71		
Diseño contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para mis presentaciones de clase.	5,00	5,00	4,71		
Elaboro contenidos digitales utilizando tecnologías	4,86	4,86	4,14		

emergentes (Realidad Aumentada, Videojuegos...) en clase.				
Socio-cívica				
Utilizo Internet para hacer trabajos con otros compañeros de mi clase o de otras clases.	5,00	5,00	4,71	E2: Conveniente utilizar compañeros/as o compañeros y compañeras de clase.
Comparto información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	5,00	5,00	4,71	E4: Las preguntas 2 y 4 creo que podrían formularse de la misma manera: la primera está relacionada con el uso de las plataformas formales existentes en el centro para comunicarse con otros/s (compañeros profesores), la 4 en esencia entiendo que quiere preguntar lo mismo pero haciendo mención al uso de redes sociales (que pueden ser usadas o no en el centro para fines educativos).
Ayudo a mis compañeros/as cuando presentan dificultades en el uso de tecnología digital.	5,00	4,71	4,71	E4: Añadiría la misma pregunta relativa al profesorado "ayudo a los profesores/as cuando presentan dificultades en .. E6: Tal vez se vincule más con la dimensión técnico instrumental.

Participo y me comunico en entornos digitales con mis compañeros o profesores (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram, etc...)	4,71	4,29	4,14	<p>E1: Propongo: Utilizo las redes sociales para comunicarme, interactuar...</p> <p>E2: Conveniente utilizar compañeros/as o compañeros y compañeras de clase.</p> <p>E3: Me surgen dudas acerca de las redes. Sabemos que son usuarios los alumnos a partir de 4º EP pero repito si es para toda la etapa hay preguntas que no aplicaría a los más pequeños.</p> <p>E6: No debería ser utilizado con alumnos de primaria. Igual en esta edad es mejor vincularlo a la mensajería del LMS, Google Classroom, Teams, etc.</p>
Intercambio y descargo cosas que me gustan de internet con mis compañeros.	5,00	4,86	4,14	<p>E1: Sustituir "cosas" por aplicaciones.</p> <p>E2: Conveniente utilizar compañeros/as o compañeros y compañeras de clase.</p> <p>E4: No me queda claro si la pregunta es con propósitos/fines educativos o no" ¿qué es lo que interesa preguntar?</p>
Trato de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en la vida real.	5,00	5,00	4,57	<p>E2: Considero que podría decirse "fuera de la red". Lo que pasa en lo digital, también es vida real.</p> <p>E4: Quizás en vez de cuando estoy en la web lo cambiaría por cuando me relaciono con ellos/as a través de Internet que en la vida real</p>
En clase comprobamos si los contenidos que	5,00	4,86	4,71	

utilizamos tienen derechos de autoría.				
Seguridad				
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	5,00	5,00	5,00	
En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, webs inapropiadas, lenguaje adecuado, etc.)	5,00	4,57	4,43	<p>E2: ¿Qué se consideran "webs inapropiadas"? ¿qué puede considerar o qué entiende el alumnado por "web inapropiada"? En este ítem creo que se mezcla la netiqueta con posibles riesgos de la red (ciberacoso, sexting, grooming...)</p> <p>E6: Tal vez quede mejor vinculada con la dimensión socio-cívica que con la de seguridad, aunque en el marco de la CDD también aparece en la competencia relacionada con la salud dentro del Área 4 (Seguridad).</p>
Mis profesoras y profesores me ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	4,57	4,23	4,29	E4: No queda claro si esto solamente atañe al ámbito educativo o si se quiere explorar si los docentes proponen recomendaciones sobre el límite temporal de uso de las tecnologías en el ámbito familiar. En este contexto, me parece que la segunda es más apropiada. Porque obviamente hay tiempo de uso de las tecnologías en los centros.
Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	4,57	4,57	4,29	E4: Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus. Sobre esta pregunta yo entiendo que ellos no tienen esa responsabilidad, es el centro. Se podría preguntar si sus dispositivos personales están protegidos por contraseña/antivirus.

Comentarios/Sugerencias/Propuestas generales de mejora del cuestionario:

E7: El cuestionario me parece apropiado y correcto en todos sus apartados.

E2: En la dimensión técnico-instrumental, no sé si sería conveniente distinguir entre hardware interno y externo, así como periféricos. El diagnóstico y solución de posibles problemas de hardware (según sea interno, externo y/o periférico) entiendo que es distinta.

E2: En la dimensión creatividad e innovación, además de lo referido a "calidad y estética", podría ser conveniente introducir accesibilidad, usabilidad y navegabilidad. Quizá solo se aplique a páginas web, pero en la creación de recursos también podría ser un criterio a tener en cuenta; sobre todo atendiendo a temas de inclusión.

E6: En la dimensión crítico-cognitivo, teniendo en cuenta que se dirige a alumnado de educación primaria la parte de buscar y seleccionar información es importante. No tengo tan claro que en esta etapa estén presentes habilidades relacionadas con la interpretación de la información, si es un poco compleja, y su capacidad para contrasta la información de una manera adecuada. Me ocurre lo mismo cuando se plantea la idea de considerar las potencialidades y limitaciones para la práctica educativa.

E6: En la dimensión socio-cívica, el comportamiento ético y legal también lo plantearía fuera de la red, como por ejemplo el pirateo de software informático, etc.

E6: Considero que el cuestionario es adecuado y que, más allá de alguna consideración puntual, abarca preguntas relacionadas con todos los descriptores de las dimensiones planteadas.

E5: La dimensión seguridad me parece muy interesante.

Nota: Elaboración propia.

A.1.2. Validación de constructo del cuestionario PADE

Tras atender las valoraciones y comentarios del juicio de expertos, se modifica el cuestionario y su segunda versión se aplica a una muestra. A continuación, se presentan los resultados de la validación del constructo, de la segunda versión del cuestionario, mediante el análisis factorial confirmatorio basado en siete factores teóricos. En primer lugar, se analiza la adecuación de la muestra con la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

La tabla 77, muestra los resultados de la prueba KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett para confirmar la adecuación de la muestra.

Tabla 77

Resultados de la prueba KMO y Bartlett

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,924
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	11124,898
	gl	630
	Sig.	,000

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los valores arrojados con respecto a la medida de adecuación de la muestra KMO revelan que la muestra es apropiada y se puede proceder al análisis factorial ya que el valor obtenido es de 0,924, superior a 0.6 (valor que se considera aceptable) y próximo a 1. En cuanto a la prueba de esfericidad de Bartlett, el valor es significativo (menor de 0,05), por lo que, esta prueba, confirma también que puede procederse al Análisis Factorial (AF).

Tras analizar la adecuación de la muestra, se analiza la varianza total explicada según los seis componentes principales identificados a través del análisis de la literatura y que se encuentran recogidos en el marco teórico de esta tesis. La siguiente table (Tabla 78) muestra un 51,98% de la varianza explicada.

Tabla 78

Varianza total explicada

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	10,336	28,712	28,712	10,336	28,712	28,712	5,617	15,603	15,603
2	2,310	6,417	35,129	2,310	6,417	35,129	3,742	10,395	25,998
3	1,931	5,363	40,492	1,931	5,363	40,492	3,303	9,174	35,172
4	1,566	4,349	44,841	1,566	4,349	44,841	2,425	6,736	41,908
5	1,386	3,849	48,690	1,386	3,849	48,690	1,999	5,553	47,461
6	1,184	3,288	51,978	1,184	3,288	51,978	1,626	4,517	51,978

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota: Tabla generada en SPSS.

A continuación, se presenta la matriz de cargas factoriales rotadas que muestra la correlación que existe entre cada variable y el factor con el cual se vincula.

Tabla 79

Matriz de componentes rotado

	Matriz de componente rotado ^a					
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
Cuando busco información para trabajos de clase, me preocupo por saber de dónde proceden los contenidos.	,673		,235			,111
Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	,656	,120	,212	,230	-	,185
					,136	

Utilizo Internet para hacer trabajos con otros compañeros/as de mi clase o de otras clases.	,656	,310	,108	,346		
Organizo la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	,647		,301		,147	
Instalo y actualizo aplicaciones o herramientas digitales en mi dispositivo para realizar trabajos de clase.	,628	,201	,224	-,191	,127	- ,104
Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase usando internet.	,598	,317	,142	,317		
En clase he aprendido a identificar las noticias o la información falsa que leo en Internet.	,591	,116	,282	,322		
En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.)	,568	,232		,369	,174	
Hablo con mis compañeros/as a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	,500	,220			,133	,233
Realizo presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genially, Prezi...) para mis exposiciones de clase.	,486	,428	,302		,292	- ,147
Descargo e intercambio contenidos educativos que me gustan con mis compañeros/as.	,462		,297		,117	,293
Represento a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... los contenidos que trabajamos en clase.	,446	,434	,231			- ,242
Trato de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en persona.	,420	,308			-	,204 ,264
Uso distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...).		,653	,289	,193		
En clase accedo y uso diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).	,305	,640		,113		
Creo y edito documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	,457	,626	,182			
Almaceno información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	,385	,573			,149	,110
Comparto información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	,278	,529	,309	,166	,116	

Elaboro trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Doc, Libre Office...).	,331	,527	,363	,180	-	,215
Utilizo de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase.	-	,512	-	,172	,133	,119
En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	,236		,179			
En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	,256	,369	,241	,278		
Hablo con mis profesores en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	,218	,307	,607		-	,133
En clase creo hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos.	,167		,600	,133		,315
Elaboro contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videjuegos, Inteligencia Artificial...) en clase.	,142	,144	,573		,332	,144
Hablo con mis compañeros/as en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	,364	,164	,548		-	,205
En clase programo un robot educativo.		,138	,538		,279	,240
Sé utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	,285	,125	,481			
En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría.	,266		,396	,264		,233
Mis profesoras y profesores me ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	-	,224		,661		,281
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	,139					
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	,245	,318	-	,612		,161
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.			,149			
En clase localizo información en internet (Google, Bing, Yahoo) y comparo el contenido de las diferentes páginas webs.	,264		,367	,608		
En clase utilizo internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes).				,537	,351	-
En clase utilizo internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes).						,347
Creo contenidos digitales utilizando ficheros de audio para mis presentaciones de clase.				,124	,816	
Diseño contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para mis presentaciones de clase.	,165	,147		,117	,759	,116
Comparto mis contraseñas con mis compañeros/as de clase.			,108	,112		,614
Hablo con mis profesores a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	,223		,209			,577

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 15 iteraciones.

Nota: Tabla generada en SPSS.

De este modo, el análisis factorial, establece la siguiente distribución de ítems por factores atendiendo al peso factorial :

Tabla 80

Distribución de los ítems según el peso factorial

Tabla	Componente	Ítems
Técnico-instrumental	2	1, 2, 4, 6, 7, 8, 19, 24
Analítica	3	5, 9, 10, 22, 27, 28, 31
Crítico-cognitiva	4	12, 13, 32, 34
Creatividad e innovación	5	20,21
Socio-cívica	1	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 29, 30, 33, 35
Seguridad	6	26, 36

Nota: Elaboración propia.

A.1.3. Análisis de la fiabilidad del cuestionario PADE (alumnado) a través de Alfa de Cronbach

Para estimar la fiabilidad de la escala tipo Likert del instrumento, se calcula el Alfa de Cronbach en SPSS.

Tabla 81

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,923	,920	36

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los datos señalan que el test de 36 elementos tiene en conjunto una fiabilidad de 0,923, resultando un valor adecuado teniendo en cuenta el margen 0,75 y 0,95 señalado por Barrios y Cosculluela (2013).

Seguidamente, se presenta la tabla resumen de la media y desviación típica de cada uno de los ítems. Así, se observa que el ítem 35 es el que presenta una mayor desviación típica. Es decir, es el que presenta una mayor distancia entre las puntuaciones individuales y la media (Rodríguez y Reguant, 2020).

Tabla 82

Estadísticas de elemento

Estadísticas de elemento			
	Media	Desv. Desviación	N
Utilizo de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase.	3,1867	,85394	798
Uso distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...).	2,1378	1,13285	798
Instalo y actualizo aplicaciones o herramientas digitales en mi dispositivo para realizar trabajos de clase.	1,9987	1,17214	798
En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	2,2682	1,14813	798
Sé utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	1,6203	1,03874	798
En clase accedo y uso diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).	2,8346	1,14789	798
Creo y edito documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	2,3960	1,26475	798
Almaceno información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	2,0890	1,17411	798
En clase programo un robot educativo.	1,4411	,90220	798
En clase creo hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos.	1,4624	,86792	798
Organizo la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	1,7444	1,09169	798
En clase utilizo internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes).	3,1065	1,11336	798
En clase localizo información en internet (Google, Bing, Yahoo) y comparo el contenido de las diferentes páginas webs.	2,2231	1,17176	798
Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase usando internet.	2,7719	1,21600	798
En clase he aprendido a identificar las noticias o la información falsa que leo en Internet.	2,2168	1,24808	798

Cuando busco información para trabajos de clase, me preocupo por saber de dónde proceden los contenidos.	1,9937	1,12849	798
Represento a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... los contenidos que trabajamos en clase.	2,3095	1,28915	798
Realizo presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para mis exposiciones de clase.	2,1078	1,24971	798
Elaboro trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Doc, Libre Office...).	2,2632	1,22640	798
Creo contenidos digitales utilizando ficheros de audio para mis presentaciones de clase.	1,9474	1,09510	798
Diseño contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para mis presentaciones de clase.	2,0363	1,15322	798
Elaboro contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) en clase.	1,5213	,91628	798
Utilizo Internet para hacer trabajos con otros compañeros/as de mi clase o de otras clases.	2,5714	1,29444	798
Comparto información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	2,1391	1,17990	798
Hablo con mis compañeros/as a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	2,5301	1,31909	798
Hablo con mis profesores a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	1,5388	,97542	798
Hablo con mis compañeros/as en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	1,8835	1,13137	798
Hablo con mis profesores en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	1,9862	1,12173	798
Descargo e intercambio contenidos educativos que me gustan con mis compañeros/as.	1,7744	1,05281	798
Trato de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en persona.	2,6278	1,31035	798
En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría.	1,7607	1,07281	798
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	2,9023	1,26351	798

En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.)	2,5489	1,30417	798
Mis profesoras y profesores me ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	2,5627	1,31413	798
Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	2,3133	1,35979	798
Comparto mis contraseñas con mis compañeros/as de clase.	1,3847	,89673	798

Nota: Tabla generada en SPSS.

Las correlaciones entre los diferentes ítems del cuestionario se presentan en la Tabla 83 para facilitar el conocimiento de la relación entre cada uno de los ítems con los demás.

Tabla 83

Matriz de correlaciones entre elementos

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36										
11	1,00	,241	,00	,053	,011	,183	,107	,116	,04	-	-	,215	,041	,05	-	-	,075	,05	,063	,063	,09	-	,06	,117	,076	,00	-	-	,027	,00	,06	,191	,053	,20	-	-
12		1,00	,26	,316	,338	,44	,43	,398	,219	,193	,199	,09	,29	,358	,32	,198	,303	,380	,43	,142	,20	,30	,382	,49	,22	,09	,27	,26	,198	,215	,287	,29	,314	,207	,293	,02
13			1,00	,237	,351	,303	,416	,362	,160	,170	,48	,04	,179	,421	,34	,47	,347	,43	,315	,117	,149	,281	,415	,377	,29	,173	,373	,30	,338	,215	,186	,133	,30	-	,40	-
14				1,00	,29	,317	,45	,311	,076	,20	,271	,075	,355	,377	,38	,261	,24	,351	,355	,110	,148	,195	,32	,387	,22	,149	,241	,28	,185	,20	,173	,25	,26	,198	,312	,134
15					1,00	,135	,267	,236	,192	,29	,327	,02	,24	,261	,277	,335	,22	,291	,24	,161	,212	,28	,261	,301	,193	,189	,332	,316	,26	,20	,270	,133	,237	,035	,350	,00
16						1,00	,48	,417	,09	,176	,26	,04	,291	,44	,363	,297	,433	,418	,43	,173	,182	,183	,411	,46	,25	,139	,277	,318	,190	,28	,218	,28	,373	,132	,310	,05
17							1,00	,555	,162	,207	,38	,02	,28	,557	,43	,34	,50	,575	,577	,112	,201	,281	,52	,491	,34	,122	,28	,386	,329	,26	,263	,278	,43	,146	,40	,04
18								1,00	,22	,192	,391	-	,24	,398	,30	,319	,391	,412	,43	,176	,20	,22	,43	,34	,26	,151	,198	,24	,30	,20	,20	,236	,34	,06	,335	,051
19									1,00	,34	,20	,036	,177	,195	,140	,190	,121	,26	,181	,161	,186	,417	,141	,114	,133	,156	,184	,211	,20	,09	,20	,02	,119	,09	,132	,114
20										1,00	,343	-	,28	,261	,347	,26	,153	,22	,22	,081	,104	,283	,20	,188	,156	,26	,30	,271	,316	,116	,30	,09	,180	,097	,28	,20

III	-	,199	,48	,271	,327	,26	,38	,391	,20	,343	1,00	-	,241	,379	,471	,46	,34	,45	,336	,187	,24	,28	,40	,293	,24	,236	,368	,28	,362	,311	,313	,176	,367	-	,43	,09
	,108		3			5	4		0		0	,010				6	4	3			6	9	4		3			5						,001	9	0
II	,215	,093	,04	,075	,02	,04	,023	-	,036	-	-	1,00	,330	,20	,083	,02	,06	,144	,130	,26	,20	,09	,184	,150	,114	-	,016	-	,00	-	,00	,214	,140	,176	,00	-
2			8		5	8		,041			,02	,010	0		3	4	2				0	3	2			,017		,016	8	,08	8				9	,08
										6																										5
II	,041	,29	,179	,355	,24	,291	,28	,24	,177	,28	,241	,330	1,00	,419	,411	,23	,315	,350	,355	,198	,174	,26	,44	,335	,23	,130	,25	,24	,25	,08	,303	,327	,371	,237	,310	,159
3			8		6	2	6		5			0				4						4	9	4		9	3	8	4							
II	,05	,358	,421	,377	,261	,44	,557	,398	,195	,261	,379	,20	,419	1,00	,49	,42	,40	,54	,45	,162	,237	,27	,627	,353	,380	,165	,335	,26	,337	,315	,28	,35	,49	,193	,47	,102
4	6					0					3		0	0	0	4	0	2				4					4			9	4	4		9		
II	-	,320	,34	,38	,277	,363	,43	,30	,140	,347	,471	,083	,411	,49	1,00	,45	,336	,42	,40	,153	,213	,281	,54	,414	,312	,235	,310	,29	,370	,197	,375	,30	,44	,140	,501	,147
5	,05		8	4			4	4						0	0	5		4	7								0				0	8				
	2																																			
II	-	,198	,47	,261	,335	,297	,34	,319	,190	,26	,46	,02	,23	,42	,45	1,00	,40	,413	,29	,141	,129	,281	,431	,26	,29	,24	,338	,271	,371	,334	,30	,137	,363	,00	,476	,111
6	,02		4				4			6	6	4	4	0	5	0	8							6	4	9					9			0		
	2																																			
II	,075	,303	,347	,24	,22	,433	,50	,391	,121	,153	,34	,06	,315	,40	,336	,40	1,00	,516	,50	,148	,168	,210	,43	,411	,190	,04	,347	,34	,26	,279	,28	,210	,373	,076	,363	-
7				6	6		2				4	2		4		8	0		9							8	5	8		9						,04
																																				7
II	,05	,380	,43	,351	,291	,418	,575	,412	,26	,22	,45	,144	,350	,54	,42	,413	,516	1,00	,585	,317	,339	,35	,50	,461	,360	,130	,353	,382	,332	,25	,29	,267	,43	,126	,330	,02
8	4		0						6	5	3			0	4		0					4	6						4	2		9				3
II	,063	,43	,315	,355	,24	,43	,577	,43	,181	,22	,336	,130	,355	,45	,40	,29	,50	,585	1,00	,186	,183	,34	,49	,481	,25	,05	,388	,43	,24	,237	,221	,26	,40	,152	,352	,04
9		2			5	6		2		6				2	7	0	9		0			2	2		5	4		6	8		2	6				6
I2	,063	,142	,117	,110	,161	,173	,112	,176	,161	,081	,187	,26	,198	,162	,153	,141	,148	,317	,186	1,00	,60	,26	,135	,25	,148	,130	,011	,08	,153	-	,167	,182	,25	,173	,04	,09
0												0							0	6	5		0				0		,09			2		9	0	
																														3						
I2	,09	,20	,149	,148	,212	,182	,201	,20	,186	,104	,24	,20	,174	,237	,213	,129	,168	,339	,183	,60	1,00	,26	,198	,23	,188	,124	,041	,08	,174	,036	,20	,213	,29	,213	,144	,110
1	0	6					5				6	3								6	0	2		0			5			9		5				
I2	-	,30	,281	,195	,28	,183	,281	,22	,417	,283	,28	,09	,26	,27	,281	,281	,210	,35	,34	,26	,26	1,00	,283	,275	,192	,182	,275	,28	,32	,133	,325	,09	,233	,08	,232	,182
2	,00	4			6		6				9	2	4	4				4	2	5	2	0					2	4			9		9			
	4																																			

123	,066	,382	,415	,320	,261	,411	,520	,432	,141	,202	,404	,184	,449	,627	,545	,431	,434	,506	,492	,135	,198	,283	1,000	,416	,458	,153	,322	,320	,365	,291	,322	,420	,551	,154	,524	,087
124	,1173	,493	,377	,387	,301	,460	,491	,349	,114	,188	,293	,150	,335	,353	,414	,266	,411	,461	,481	,250	,230	,275	,416	1,000	,241	,207	,334	,359	,289	,217	,269	,288	,345	,118	,310	,023
125	,0764	,222	,295	,225	,193	,254	,340	,268	,133	,156	,243	,114	,23380	,312	,294	,190	,360	,255	,148	,188	,192	,458	,241	1,000	,240	,223	,179	,313	,288	,163	,251	,336	,051	,301	,118	
126	,004	,092	,173	,149	,189	,139	,122	,151	,156	,266	,236	-	,130	,165	,235	,249	,048	,130	,054	,130	,124	,182	,153	,207	,243	1,000	,280	,200	,270	,173	,162	,128	,157	,095	,229	,26
127	-	,274	,373	,241	,332	,277	,288	,198	,184	,300	,368	,016	,259	,335	,310	,338	,347	,353	,388	,011	,041	,275	,322	,334	,226	,280	1,000	,490	,323	,307	,231	,128	,255	,026	,416	,078
128	-	,262	,300	,284	,316	,318	,386	,249	,211	,271	,285	-	,243	,264	,290	,271	,345	,382	,436	,080	,085	,282	,320	,359	,179	,203	,493	1,000	,243	,300	,282	,053	,196	,013	,273	,014
129	,027	,198	,338	,185	,260	,190	,329	,309	,208	,316	,362	,008	,258	,337	,370	,371	,268	,332	,248	,153	,174	,324	,365	,289	,313	,270	,323	,242	1,000	,217	,374	,146	,322	,091	,389	,141
130	,008	,215	,215	,208	,209	,282	,266	,208	,096	,116	,311	-	,084	,315	,197	,334	,279	,254	,237	-	,036	,133	,291	,217	,288	,173	,307	,300	,217	1,000	,151	,183	,217	,002	,356	,049
131	,064	,287	,186	,173	,270	,218	,263	,208	,203	,304	,313	,008	,303	,289	,375	,309	,289	,292	,221	,167	,209	,325	,322	,269	,163	,162	,231	,285	,374	,151	1,000	,182	,362	,224	,397	,130
132	,191	,298	,133	,259	,133	,284	,278	,236	,020	,095	,176	,214	,327	,354	,300	,137	,210	,267	,262	,182	,213	,099	,420	,288	,251	,128	,128	,053	,146	,183	,182	1,000	,412	,480	,309	,048
133	,053	,314	,302	,266	,237	,373	,434	,349	,119	,180	,367	,140	,371	,494	,448	,363	,373	,439	,406	,259	,292	,233	,551	,345	,336	,157	,255	,196	,322	,217	,362	,412	1,000	,230	,481	,111
134	,203	,207	-	,198	,035	,132	,146	,060	,096	,097	-	,176	,237	,193	,140	,000	,076	,126	,152	,173	,213	,089	,154	,118	,051	,095	,026	,013	,091	,002	,224	,480	,230	1,000	,141	,107

I3	-	,293	,40	,312	,350	,310	,40	,335	,132	,28	,43	,00	,310	,47	,501	,476	,363	,330	,352	,04	,144	,232	,52	,310	,301	,22	,416	,273	,389	,356	,397	,30	,481	,141	1,00	,129
5	,04		3				0			6	9	9		9					9			4		9							9				0	
		2																																		
I3	-	,02	-	,134	,00	,05	,04	,051	,114	,20	,09	-	,159	,102	,147	,111	-	,02	,04	,09	,110	,182	,087	,02	,118	,26	,078	,014	,141	,04	,130	,04	,111	,107	,129	1,00
6	,04	2	,00		2	6	5			0	0	,08					,04	3	6	0			3	5					9	8					0	
		3		4								5					7																			

Nota: Tabla generada en SPSS.

Finalmente, en la Tabla 84 puede verse el coeficiente de Alfa de Cronbach cuando se suprime alguno de los ítems del cuestionario. Tal y como se observa, si eliminamos algún elemento no aumentaría de manera considerable, se observa 0.924 como máximo valor, el coeficiente de fiabilidad.

Tabla 84

Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Utilizo de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase.	75,0138	459,755	,102	,209	,924
Uso distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...).	76,0627	437,424	,538	,449	,920
Instalo y actualizo aplicaciones o herramientas digitales en mi dispositivo para realizar trabajos de clase.	76,2018	437,559	,515	,474	,920
En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	75,9323	439,343	,489	,350	,920
Sé utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	76,5802	443,627	,446	,338	,921

En clase accedo y uso diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).	75,3659	436,375	,553	,441	,920
Creo y edito documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	75,8045	427,912	,663	,612	,918
Almaceno información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	76,1115	436,215	,543	,450	,920
En clase programo un robot educativo.	76,7594	451,756	,304	,292	,922
En clase creo hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos.	76,7381	449,039	,392	,336	,922
Organizo la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	76,4561	437,348	,562	,483	,920
En clase utilizo internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes).	75,0940	455,498	,157	,304	,924
En clase localizo información en internet (Google, Bing, Yahoo) y comparo el contenido de las diferentes páginas webs.	75,9774	437,189	,523	,428	,920
Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase usando internet.	75,4286	428,378	,682	,570	,918
En clase he aprendido a identificar las noticias o la información falsa que leo en Internet.	75,9837	430,061	,630	,513	,919

Cuando busco información para trabajos de clase, me preocupo por saber de dónde proceden los contenidos.	76,2068	436,869	,553	,464	,920
Represento a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... los contenidos que trabajamos en clase.	75,8910	432,765	,555	,463	,920
Realizo presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para mis exposiciones de clase.	76,0927	427,291	,684	,583	,918
Elaboro trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Doc, Libre Office...).	75,9373	430,794	,627	,554	,919
Creo contenidos digitales utilizando ficheros de audio para mis presentaciones de clase.	76,2531	448,817	,306	,472	,923
Diseño contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para mis presentaciones de clase.	76,1642	445,066	,366	,442	,922
Elaboro contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) en clase.	76,6792	445,536	,461	,365	,921
Utilizo Internet para hacer trabajos con otros compañeros/as de mi clase o de otras clases.	75,6291	425,242	,699	,615	,918

Comparto información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	76,0614	433,503	,597	,485	,919
Hablo con mis compañeros/as a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	75,6704	437,115	,460	,321	,921
Hablo con mis profesores a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	76,6617	450,618	,305	,262	,922
Hablo con mis compañeros/as en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	76,3170	439,534	,493	,438	,920
Hablo con mis profesores en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	76,2143	440,952	,467	,426	,921
Descargo e intercambio contenidos educativos que me gustan con mis compañeros/as.	76,4261	440,985	,500	,353	,920
Trato de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en persona.	75,5727	442,240	,368	,332	,922
En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría.	76,4398	441,848	,470	,365	,921
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	75,2982	439,504	,436	,435	,921
En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.)	75,6516	429,417	,612	,465	,919

Mis profesoras y profesores me ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	75,6378	449,348	,236	,374	,924
Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	75,8872	428,326	,605	,516	,919
Comparto mis contraseñas con mis compañeros/as de clase.	76,8158	457,724	,148	,188	,924

Nota: Tabla generada en SPSS.

A.1.4. Análisis de la fiabilidad de las dimensiones del cuestionario PADE (alumnado) a través de Alfa de Cronbach

A continuación, se presentan los datos obtenidos de analizar la fiabilidad de cada una de las dimensiones medidas en escala Likert que componen el cuestionario.

- Dimensión 3: Técnico-Instrumental.

Para estimar la fiabilidad de la escala tipo Likert de la dimensión Técnico-Instrumental del cuestionario, se calcula el Alfa de Cronbach en SPSS.

Tabla 85

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,657	,645	6

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los datos señalan que la dimensión “Técnico-Instrumental” de seis elementos tiene en conjunto una fiabilidad de 0,657, resultando un valor aceptable al no encontrarse por debajo de 0,6 que consideraría baja, tal y como afirman Barrios y Cosculluela (2013).

Seguidamente, se presenta la tabla resumen de las correlaciones entre los diferentes ítems de la citada dimensión en el cuestionario (Tabla 86) para facilitar el conocimiento de la relación entre cada uno de los ítems con los demás. Como se observa todos correlacionan positivamente.

Tabla 86

Matriz de correlaciones entre elementos

Matriz de correlaciones entre elementos						
	Utilizo de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase.	Uso distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...).	Instalo y actualizo aplicaciones o herramientas digitales en mi dispositivo para realizar trabajos de clase.	En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	Sé utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	En clase accedo y uso diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).
Utilizo de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase.	1,000	,241	,000	,053	,011	,183
Uso distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...).	,241	1,000	,266	,316	,338	,442

Instalo y actualizo aplicaciones o herramientas digitales en mi dispositivo para realizar trabajos de clase.	,000	,266	1,000	,237	,351	,303
En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	,053	,316	,237	1,000	,294	,317
Sé utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	,011	,338	,351	,294	1,000	,135
En clase accedo y uso diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).	,183	,442	,303	,317	,135	1,000

Nota: Tabla generada en SPSS.

Finalmente, en la Tabla 87 puede verse el coeficiente de Alfa de Cronbach cuando se suprime alguno de los ítems de la dimensión “Técnico-instrumental”. Tal y como se observa, solo aumentaría con la eliminación del primer ítem, pero no de manera considerable.

Tabla 87

Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Utilizo de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase.	10,8596	14,010	,148	,076	,681
Uso distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...).	11,9085	10,465	,537	,318	,555
Instalo y actualizo aplicaciones o herramientas digitales en mi dispositivo para realizar trabajos de clase.	12,0476	11,298	,382	,200	,616
En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	11,7782	11,267	,402	,184	,608
Sé utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	12,4261	11,916	,375	,224	,618

En clase accedo y uso diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).	11,2118	10,887	,459	,276	,586
--	---------	--------	------	------	------

Nota: Tabla generada en SPSS.

- Dimensión 4: Analítica.

Para estimar la fiabilidad de la escala tipo Likert de la dimensión Analítica del cuestionario, se calcula el Alfa de Cronbach en SPSS.

Tabla 88

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,687	,682	5

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los datos señalan que la dimensión “Técnico-Instrumental” de cinco elementos tiene en conjunto una fiabilidad de 0,687, resultando un valor aceptable al no encontrarse por debajo de 0,6 que consideraría baja, tal y como afirman Barrios y Cosculluela (2013).

Seguidamente, se presenta la tabla resumen de las correlaciones entre los diferentes ítems de la citada dimensión en el cuestionario (Tabla 89) para facilitar el conocimiento de la relación entre cada uno de los ítems con los demás. Como se observa todos correlacionan positivamente.

Tabla 89

Matriz de correlaciones entre elementos

Matriz de correlaciones entre elementos					
	Creo y edito documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	Almaceno información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	En clase programo un robot educativo.	En clase creo hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos.	Organizo la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.
Creo y edito documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	1,000	,555	,162	,207	,384
Almaceno información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	,555	1,000	,225	,192	,391
En clase programo un robot educativo.	,162	,225	1,000	,346	,200
En clase creo hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos.	,207	,192	,346	1,000	,343

Organizo la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	,384	,391	,200	,343	1,000
---	------	------	------	------	-------

Nota: Tabla generada en SPSS.

Finalmente, en la Tabla 90 puede verse el coeficiente de Alfa de Cronbach cuando se suprime alguno de los ítems de la dimensión “Analítica”. Tal y como se observa, no aumentaría con la eliminación de ningún ítem.

Tabla 90

Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Creo y edito documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	6,7368	7,594	,507	,344	,607
Almaceno información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	7,0439	7,831	,535	,357	,591
En clase programo un robot educativo.	7,6917	10,131	,310	,147	,685
En clase creo hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos.	7,6704	9,935	,373	,201	,664
Organizo la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	7,3885	8,429	,490	,257	,614

Nota: Tabla generada en SPSS.

- Dimensión 5: Crítico-Cognitivo.

Para estimar la fiabilidad de la escala tipo Likert de la dimensión Crítico-Cognitivo del cuestionario, se calcula el Alfa de Cronbach en SPSS.

Tabla 91

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,694	,689	5

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los datos señalan que la dimensión “Técnico-Instrumental” de cinco elementos tiene en conjunto una fiabilidad de 0,694, resultando un valor aceptable al no encontrarse por debajo de 0,6 que consideraría baja, tal y como afirman Barrios y Cosculluela (2013).

Seguidamente, se presenta la tabla resumen de las correlaciones entre los diferentes ítems de la citada dimensión en el cuestionario (Tabla 92) para facilitar el conocimiento de la relación entre cada uno de los ítems con los demás. Como se observa todos correlacionan positivamente.

Tabla 92

Matriz de correlaciones entre elementos

Matriz de correlaciones entre elementos					
	En clase utilizo internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes).	En clase localizo información en internet (Google, Bing, Yahoo) y comparo el contenido de las diferentes páginas webs.	Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase usando internet.	En clase he aprendido a identificar las noticias o la información falsa que leo en Internet.	Cuando busco información para trabajos de clase, me preocupo por saber de dónde proceden los contenidos.
En clase utilizo internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes).	1,000	,330	,203	,083	,024
En clase localizo información en internet (Google, Bing, Yahoo) y comparo el contenido de las diferentes páginas webs.	,330	1,000	,419	,411	,234
Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase usando internet.	,203	,419	1,000	,490	,420
En clase he aprendido a identificar las noticias o la información falsa que leo en Internet.	,083	,411	,490	1,000	,455

Cuando busco información para trabajos de clase, me preocupo por saber de dónde proceden los contenidos.

,024

,234

,420

,455

1,000

Nota: Tabla generada en SPSS.

Finalmente, en la Tabla 93 puede verse el coeficiente de Alfa de Cronbach cuando se suprime alguno de los ítems de la dimensión “Crítico-cognitivo”. Tal y como se observa, solo aumentaría con la eliminación del primer ítem, pero no de manera considerable.

Tabla 93

Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
En clase utilizo internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes).	9,2055	12,618	,215	,126	,733
En clase localizo información en internet (Google, Bing, Yahoo) y comparo el contenido de las diferentes páginas webs.	10,0890	10,312	,515	,296	,616
Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase usando internet.	9,5401	9,699	,579	,349	,585
En clase he aprendido a identificar las noticias o la información falsa que leo en Internet.	10,0952	9,800	,538	,363	,603

Cuando busco información para trabajos de clase, me preocupo por saber de dónde proceden los contenidos.	10,3183	11,173	,413	,261	,659
--	---------	--------	------	------	------

Nota: Tabla generada en SPSS.

- Dimensión 6: Creatividad e innovación.

Para estimar la fiabilidad de la escala tipo Likert de la dimensión Creatividad e innovación del cuestionario, se calcula el Alfa de Cronbach en SPSS.

Tabla 94

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,751	,749	6

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los datos señalan que la dimensión “Creatividad e innovación” de seis elementos tiene en conjunto una fiabilidad de 0,751, resultando un valor adecuado teniendo en cuenta el margen 0,75 y 0,95 señalado por Barrios y Cosculluela (2013).

Seguidamente, se presenta la tabla resumen de las correlaciones entre los diferentes ítems de la citada dimensión en el cuestionario (Tabla 95) para facilitar el conocimiento de la relación entre cada uno de los ítems con los demás. Como se observa todos correlacionan positivamente.

Tabla 95

Matriz de correlaciones entre elementos

Matriz de correlaciones entre elementos						
	Represento a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... los contenidos que trabajamos en clase.	Realizo presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para mis exposiciones de clase.	Elaboro trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Doc, Libre Office...).	Creo contenidos digitales utilizando ficheros de audio para mis presentaciones de clase.	Diseño contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para mis presentaciones de clase.	Elaboro contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) en clase.
Represento a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... los contenidos que trabajamos en clase.	1,000	,516	,509	,148	,168	,210
Realizo presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para mis exposiciones de clase.	,516	1,000	,585	,317	,339	,354

Elaboro trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Doc, Libre Office...).	,509	,585	1,000	,186	,183	,342
Creo contenidos digitales utilizando ficheros de audio para mis presentaciones de clase.	,148	,317	,186	1,000	,606	,265
Diseño contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para mis presentaciones de clase.	,168	,339	,183	,606	1,000	,262
Elaboro contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) en clase.	,210	,354	,342	,265	,262	1,000

Nota: Tabla generada en SPSS.

Finalmente, en la Tabla 96 puede verse el coeficiente de Alfa de Cronbach cuando se suprime alguno de los ítems de la dimensión “Creatividad e innovación”. Tal y como se observa, no aumentaría con la eliminación de ningún ítem.

Tabla 96

Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Represento a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... los contenidos que trabajamos en clase.	9,8759	15,286	,464	,332	,724
Realizo presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para mis exposiciones de clase.	10,0777	13,956	,654	,470	,665
Elaboro trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Doc, Libre Office...).	9,9223	14,937	,547	,420	,698
Creo contenidos digitales utilizando ficheros de audio para mis presentaciones de clase.	10,2381	16,586	,431	,387	,730
Diseño contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para mis presentaciones de clase.	10,1491	16,220	,439	,396	,729

Elaboro contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) en clase.	10,6642	17,629	,411	,185	,735
---	---------	--------	------	------	------

Nota: Tabla generada en SPSS.

- Dimensión 7: Socio cívica.

Para estimar la fiabilidad de la escala tipo Likert de la dimensión Socio cívica del cuestionario, se calcula el Alfa de Cronbach en SPSS.

Tabla 97

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,775	,776	9

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los datos señalan que la dimensión “Socio cívica” de nueve elementos tiene en conjunto una fiabilidad de 0,775, resultando un valor adecuado teniendo en cuenta el margen 0,75 y 0,95 señalado por Barrios y Cosculluela (2013).

Seguidamente, se presenta la tabla resumen de las correlaciones entre los diferentes ítems de la citada dimensión en el cuestionario (Tabla 98) para facilitar el conocimiento de la relación entre cada uno de los ítems con los demás. Como se observa todos correlacionan positivamente.

Tabla 98

Matriz de correlaciones entre elementos

Matriz de correlaciones entre elementos									
	Utilizo Internet para hacer trabajos con otros compañeros/as de mi clase o de otras clases.	Comparto información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	Hablo con mis compañeros/as a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	Hablo con mis profesores a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	Hablo con mis compañeros/as en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	Hablo con mis profesores en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	Descargo e intercambio contenidos educativos que me gustan con mis compañeros/as.	Trato de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en persona.	En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría.
Utilizo Internet para hacer trabajos con otros compañeros/as de mi clase o de otras clases.	1,000	,416	,458	,153	,322	,320	,365	,291	,322

Comparto información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	,416	1,000	,241	,207	,334	,359	,289	,217	,269
Hablo con mis compañeros/as a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	,458	,241	1,000	,243	,226	,179	,313	,288	,163
Hablo con mis profesores a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	,153	,207	,243	1,000	,280	,203	,270	,173	,162
Hablo con mis compañeros/as en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	,322	,334	,226	,280	1,000	,493	,323	,307	,231

Hablo con mis profesores en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	,320	,359	,179	,203	,493	1,000	,242	,300	,285
Descargo e intercambio contenidos educativos que me gustan con mis compañeros/as.	,365	,289	,313	,270	,323	,242	1,000	,217	,374
Trato de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en persona.	,291	,217	,288	,173	,307	,300	,217	1,000	,151
En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría.	,322	,269	,163	,162	,231	,285	,374	,151	1,000

Nota: Tabla generada en SPSS.

Finalmente, en la Tabla 99 puede verse el coeficiente de Alfa de Cronbach cuando se suprime alguno de los ítems de la dimensión “Creatividad e innovación”. Tal y como se observa, no aumentaría con la eliminación de ningún ítem.

Tabla 99

Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Utilizo Internet para hacer trabajos con otros compañeros/as de mi clase o de otras clases.	16,2406	29,789	,564	,377	,736
Comparto información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	16,6729	31,636	,483	,262	,750
Hablo con mis compañeros/as a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	16,2820	31,229	,439	,274	,757
Hablo con mis profesores a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	17,2732	34,600	,339	,146	,769

Hablo con mis compañeros/as en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	16,9286	31,539	,521	,336	,744
Hablo con mis profesores en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	16,8258	31,936	,492	,324	,749
Descargo e intercambio contenidos educativos que me gustan con mis compañeros/as.	17,0376	32,405	,494	,279	,749
Trato de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en persona.	16,1842	31,809	,400	,180	,764
En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría.	17,0514	33,394	,395	,211	,762

Nota: Tabla generada en SPSS.

Dimensión 8: Seguridad.

Para estimar la fiabilidad de la escala tipo Likert de la dimensión Seguridad del cuestionario, se calcula el Alfa de Cronbach en SPSS.

Tabla 100

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,636	,618	5

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los datos señalan que la dimensión “Seguridad” de cinco elementos tiene en conjunto una fiabilidad de 0,636, resultando un valor aceptable al no encontrarse por debajo de 0,6 que consideraría baja, tal y como afirman Barrios y Cosculluela (2013).

Seguidamente, se presenta la tabla resumen de las correlaciones entre los diferentes ítems de la citada dimensión en el cuestionario (Tabla 101) para facilitar el conocimiento de la relación entre cada uno de los ítems con los demás. Como se observa todos correlacionan positivamente.

Tabla 101

Matriz de correlaciones entre elementos

Matriz de correlaciones entre elementos					
	Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.)	Mis profesoras y profesores me ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	Comparto mis contraseñas con mis compañeros/as de clase.
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	1,000	,412	,480	,309	,048
En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.)	,412	1,000	,230	,481	,111
Mis profesoras y profesores me ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	,480	,230	1,000	,141	,107
Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	,309	,481	,141	1,000	,129
Comparto mis contraseñas con mis compañeros/as de clase.	,048	,111	,107	,129	1,000

Nota: Tabla generada en SPSS.

Finalmente, en la Tabla 102 puede verse el coeficiente de Alfa de Cronbach cuando se suprime alguno de los ítems de la dimensión “Seguridad”. Tal y como se observa, solo aumentaría con la eliminación del último ítem, pero no por encima de 0,7.

Tabla 102

Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	8,8095	9,908	,518	,340	,515
En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.)	9,1629	9,813	,503	,311	,521
Mis profesoras y profesores me ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	9,1491	10,759	,364	,239	,596
Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	9,3985	10,187	,414	,253	,571
Comparto mis contraseñas con mis compañeros/as de clase.	10,3271	13,887	,140	,029	,673

Nota: Tabla generada en SPSS.

A.1.5. Validación de contenido del Cuestionario PADE (profesorado) a través de un grupo de expertos

En las siguientes tablas (Tabla 103 y Tabla 104) se presentan los resultados de la validación de contenido mediante un grupo de expertos. La tabla 103, recoge las puntuaciones medias (del 1 al 5) obtenidas de la validación de estructura y contenida realizada por tres expertos de universidades españolas, especialistas de tecnología educativa, que cuentan con una amplia carrera investigadora. Por otro lado, la tabla 104, recoge las puntuaciones medias de cada uno de los ítems y los comentarios individuales de cada experto.

Tabla 103

Puntuaciones medias de la validación de estructura y contenida realizada por expertos

Dimensión	Estructura			Contenido		
	Relevancia	Pertinencia	Claridad	Relevancia	Pertinencia	Claridad
Datos Sociodemográficos	5,00	5,00	5,00	4,63	4,63	4,57
Experiencia previa	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Técnico-Instrumental	5,00	5,00	5,00	4,89	4,61	4,44
Analítica	5,00	5,00	5,00	5,00	4,87	4,80
Crítico-cognitivo	5,00	5,00	5,00	5,00	4,78	4,72
Creatividad e innovación	5,00	5,00	5,00	5,00	4,87	4,53
Socio cívica	5,00	5,00	5,00	4,89	4,63	4,74
Seguridad	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total	5,00	5,00	5,00	4,93	4,80	4,72

Nota: Elaboración propia.

Tabla 104

Puntuaciones medias de cada uno de los ítems y comentarios de los expertos

Ítem	Relevancia	Pertinencia	Claridad	Observaciones
Datos Sociodemográficos				
Edad	5,00	5,00	5,00	
Género (Hombre, Mujer, No binario)	3,67	3,67	3,67	E1: Considero que los datos deben ser recogidos por sexo, no por género. E2: Incluir la opción género (prefiero no decirlo)
¿De qué curso eres tutor/a?	5,0	5,0	3,67	E2: Puede que no sean tutores/as de ninguno (estoy pensando en profesores/as especialistas, o miembros del equipo directivo).
Nombre de tu colegio	2,67	2,67	3,7	E1: En cuanto al nombre del centro, al igual que en el alumnado, solo lo entiendo si luego se quiere hacer algún tipo de cruce de datos en particular sobre algún o algunos centros en concreto. Si no fuera así, considero que sería suficiente con conocer si es de gestión pública, concertada o privada.
Niveles en los que impartes docencia	5,00	5,00	5,00	
Especialidad	5,00	5,00	5,00	
Tipo de centro	5,00	5,00	4,67	E2: Añadiría : público, privado, concertado.
¿Tiene tu centro algún reconocimiento institucional TIC?	5,00	5,00	5,00	

Grado académico alcanzado (Diplomatura/Licenciatura/ Grado/Máster/Doctorado/Otra)	5,00	5,00	5,00	
Ciudad o pueblo donde trabajas	5,00	5,00	5,00	E2: Unificaría por nº de habitantes del municipio.
Experiencia previa				
¿Has realizado cursos relacionados con el uso de las tecnologías en el aula? (Sí, No)	5,00	5,00	5,00	
¿Has participado en proyectos de innovación relacionados con la tecnología? (Nunca/Uno o dos/Tres o más)	5,00	5,00	5,00	
¿Qué tipo de formación has recibido en tecnología o alfabetización/competencia digital? (Programas de formación permanente del profesorado/Cursos, Asistencia a Jornadas, Grupos de Trabajo, Seminarios, etc./ Autodidacta (Indicar cómo)/ Proyectos desarrollados por el centro/ Academias, Universidad/ Formación en Línea (MOOC, webinars)/ Otra).	5,00	5,00	5,00	
Técnico-Instrumental				
Utilizamos de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase.	5,00	5,00	4,00	E2: Aclarar lo que se entiende por "de forma habitual".

Interactuamos en clase a través de distintos dispositivos (ordenador, móvil, tablet, etc.) con herramientas digitales.	5,00	5,00	3,67	E2: No entiendo la pregunta tal y como está enunciada.
Mi alumnado instala y actualiza software, aplicaciones o herramientas digitales en sus dispositivo para realizar trabajos que propongo en clase.	4,33	3,33	4,33	E2: Dispositivos en plural. ¿Se refiere a los dispositivos personales o a los existentes en el centro?. Quizás convendría saber si ellos tienen la libertad de instalar y actualizar software en los dispositivos que emplean en clase. E3: Dependerá de la comunidad, pero por lo general este apartado depende de los técnicos ya que los ordenadores suelen estar "congelados".
Mis alumnos toman la iniciativa para resolver problemas cuando falla la tecnología en clase.	5,00	4,67	4,67	E2: Añadir: soy capaz de tomar la iniciativa para resolver problemas cuando falla la tecnología en clase o un enunciado similar en el que se pregunte al profesorado por este aspecto en concreto (no solo sobre lo que piensan del alumnado).
He enseñado a mi alumnado a utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	5,00	5,00	5,00	
En clase mis alumnos acceden y usan diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).	5,00	4,67	5,00	E1: En algunos ítems pone "alumnos" y en otros "alumnado", mejor esta segunda opción.
Analítica				
Propongo la elaboración de tareas que impliquen la creación y edición de documentos de texto	5,00	5,00	5,00	

sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.				
Comparto información con mis estudiantes en Classroom, Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	5,00	5,00	5,00	E2: Quizás merecería la pena preguntar también en esta pregunta si lo hacen con otros compañeros/as.
En clase mis alumnos construyen secuencias para ser ejecutadas por un robot educativo.	5,00	4,67	4,33	E2: Formularía la pregunta de manera más general: en mi clase enseño a los estudiantes a programar o empleo recursos relacionados con la programación de robótica educativa.
Propongo la elaboración de tareas que impliquen la creación y edición de hojas de cálculo para organizar y analizar todo tipo de datos.	5,00	4,67	4,67	
En clase hemos trabajado cómo organizar la información para los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	5,00	5,00	5,00	
Crítico-cognitivo				
En clase localizamos información mediante buscadores (Google, Bing, Yahoo...) y la comparamos.	5,00	5,00	5,00	
En clase utilizamos Internet como recurso educativo (seleccionar, buscar información...).	5,00	5,00	5,00	

Encuentro interesante el uso de tecnologías emergentes (Realidad Aumentada, Videojuegos...) en la enseñanza de mi alumnado.	5,00	4,33	4,67	E2: Añadir otra pregunta sobre si usan algunas de estas tendencias para apoyar prácticas de aula. E3: Aquí se pregunta más por una actitud que por un hecho como tal. Choca un poco que en todos los casos se pregunte si trabajan determinados aspectos (p.e. la robótica) y en cambio con las tecnologías emergentes se pregunte por el interés.
Mi alumnado es capaz de seleccionar información útil para sus trabajos de clase.	5,00	5,00	5,00	
Mis alumnos y alumnas identifican las noticias o la información falsa que leen en Internet.	5,00	4,33	4,33	E2: Quizás añadiría también "enseño a mis alumnos/as a identificar noticias o la información falsa que leen en Internet). E3: Sería importante también saber si esos aspectos se trabajan en el aula.
Cuando pido la búsqueda de información para trabajos de clase me preocupo por que el alumnado compruebe la fuente de la que proceden los contenidos.	5,00	5,00	4,33	E1: Considerar cambiar "me preocupo por que" por "me preocupo de que" o similar. E2: "Cuando pido a los estudiantes que busquen información para elaborar trabajos de clase me preocupo...".
Creatividad e innovación				
Mis alumnos realizan presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para apoyar sus exposiciones en clase.	5,00	5,00	5,00	E1: Cambiar alumnos por alumnado. O alumnas y alumnos...

He enseñado a mi alumnado a elaborar trabajos en grupo utilizando diferentes herramientas (Google Drive, Dropbox...).	5,00	5,00	4,33	E3: Según los descriptores podría tener más sentido en la dimensión socio-cívica.
Mis alumnos elaboran contenidos digitales utilizando ficheros de audio en clase.	5,00	5,00	5,00	
Mis alumnos elaboran contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo en clase.	5,00	5,00	5,00	
Mis alumnos elaboran contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Realidad Aumentada, Videjuegos...) en clase.	5,00	4,33	3,33	E2: Quizás pondría algún ejemplo de "contenido digital creado a partir de estas tecnologías emergentes, para que se entienda mejor". E3: Según los descriptores esta pregunta encajaría dentro de la dimensión crítico-cognitiva. La innovación la llevaría más a la línea metodológica que ha una innovación tecnológica.
Socio-cívica				
Propongo actividades a mi alumnado que requieran el uso de entornos digitales para trabajar de manera colaborativa.	5,00	4,33	4,33	E3: Ya se ha preguntado algo similar en la dimensión "Creatividad e innovación" (segundo ítem).
Pido a mi alumnado que comparta información de las tareas desarrolladas en clase a través del blog de clase, el sitio web del centro...	4,00	4,00	5,00	
Fomento la ayuda entre iguales cuando se trata de dar respuesta a las dificultades técnicas surgidas por el uso de tecnología digital.	5,00	4,33	4,67	E3: Esta pregunta se podría vincular más a la dimensión técnico-instrumental.

Participo y me comunico a través de entornos digitales con mis alumnos o sus familias (Twitter, Facebook, Instagram, Rayuela, Classroom, Correo electrónico, blog de clase, web del centro...).	5,00	5,00	5,00	E2: Añadir también la comunicación con otros docentes.
Motivo al alumnado para que interactúen/se relacione con otros compañeros y compañeras a través de diferentes herramientas de comunicación (WhatsApp, Instagram, foros en línea).	5,00	4,67	4,67	E3: Yo en este caso lo llevaría a los canales de comunicación institucionales que sean: Teams, LMS, Classromm, etc.
Intercambio y comparto materiales didácticos de la red que me gustan con mis estudiantes y sus familias.	5,00	5,00	5,00	E1: Quitaría el "que me gustan". Más que gusten, pondría que "considero relevantes/interesantes", por ejemplo. E2: Añadir otra pregunta orientada a lo mismo pero hacia sus compañeros.
Mi alumnado trata de la misma forma a sus compañeros cuando están en la web que en la vida real.	5,00	4,33	4,00	E3: Más allá de los mensajes que pueda haber en los LMS, Teams, etc. va a ser muy difícil que un maestro/a pueda controlarlo.
Transmito a mi alumnado la necesidad de racionalizar el uso que hacemos de las tecnologías.	5,00	5,00	5,00	
En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría.	5,00	5,00	5,00	
Seguridad				
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	5,00	5,00	5,00	E2: internet con mayúscula.

En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, webs inapropiadas, lenguaje adecuado, etc.)	5,00	5,00	5,00	
Como maestro/maestra pongo límites (temporal) a mi alumnado para usar las tecnologías en el aula.	5,00	5,00	5,00	
Enseño a mi alumnado a proteger sus dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	5,00	5,00	5,00	E2: ¿de clase o personales?
Comentarios/Sugerencias/Propuestas generales de mejora del cuestionario:				
E2: Tanto en el cuestionario de los estudiantes como en este orientado a los docentes he echado en falta algunas preguntas relacionadas con el uso de las TIC para apoyar las prácticas de evaluación.				

Nota: Elaboración propia.

A.1.6. Validación de contenido del Cuestionario PADE (familias) a través de un grupo de expertos

En las siguientes tablas (Tabla 105 y Tabla 106) se presentan los resultados de la validación de contenido mediante un grupo de expertos. La tabla 105, recoge las puntuaciones medias (del 1 al 5) obtenidas de la validación de estructura y contenida realizada por cuatro expertos de universidades españolas, especialistas de tecnología educativa, que cuentan con una amplia carrera investigadora. Por otro lado, la tabla 106, recoge las puntuaciones medias de cada uno de los ítems y los comentarios individuales de cada experto.

Tabla 105

Puntuaciones medias de la validación de estructura y contenida realizada por expertos

Dimensión	Estructura			Contenido		
	Relevancia	Pertinencia	Claridad	Relevancia	Pertinencia	Claridad
Datos Sociodemográficos	5,00	5,00	5,00	4,54	4,54	4,71
Experiencia previa	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,75
Técnico-Instrumental	5,00	5,00	5,00	5,00	4,96	3,67
Analítica	5,00	5,00	5,00	4,75	4,7	3,75
Crítico-cognitivo	5,00	5,00	5,00	4,96	4,79	3,33
Creatividad e innovación	5,00	5,00	5,00	4,75	4,6	3,6
Socio cívica	5,00	5,00	5,00	4,75	4,46	3,64
Seguridad	5,00	5,00	5,00	4,75	4,75	3,94
Total	5,00	5,00	5,00	4,81	4,72	3,92

Nota: Elaboración propia.

Tabla 106

Puntuaciones medias de cada uno de los ítems y comentarios de los expertos

Ítem	Relevancia	Pertinencia	Claridad	Observaciones
Datos Sociodemográficos				
¿Quién realiza el cuestionario? (Madre/Padre/Tutor legal/Tutora legal)	5,00	5,00	5,00	
Fecha de nacimiento de la madre/tutora	4,00	4,00	4,00	E1: No preguntaría por la fecha de nacimiento del padre/madre/tutor-a, sino por la edad. E3: Preguntaría la edad de las familias.
Fecha de nacimiento del padre/tutor	4,00	4,00	4,00	
Edad del menor	5,00	5,00	5,00	
Sexo del menor	5,00	5,00	4,75	E3: Por coherencia con los otros dos cuestionarios formularía la pregunta de la misma manera.
¿De qué curso es el menor?	5,00	5,00	4,75	E3: ¿De qué curso es el menor? por ¿en qué curso está el menor?
Nombre del colegio al que asiste el menor.	3,50	3,50	4,00	
Profesión de los padres/tutores	5,00	5,00	5,00	E4: En este caso incluiría una pregunta relacionada con el nivel de estudios alcanzado por la madre y por el padre. Creo que puede ser relevante a partir de lo encontrado en (The impact of lockdown on the learning gap: family and school divisions in times of crisis). También sería

				importante conocer los dispositivos que hay en la familia, si por ejemplo el ordenador es compartido o no, etc.
¿El menor tiene hermanos o hermanas?	4,50	4,50	5,00	
¿Cuántos? (1/2/3/Más)	4,50	4,50	5,00	
Posición que ocupa el menor entre los hermanos	4,00	4,00	5,00	
Ciudad o pueblo donde vivís	5,00	5,00	5,00	E3: Lo unificaría a tamaño de población.
Experiencia previa				
¿Qué dispositivos sueles usar? (Ordenador, Portátil, Tablet, Móvil)	5,00	5,00	5,00	E1: Tal vez estaría bien preguntar qué y cuántos dispositivos digitales tienen en casa. Después preguntar qué se suele hacer con ellos; y, quizá, cada dispositivo se utilice para una u otra cosa, por lo que lo mismo es interesante desdoblar la pregunta para conocer qué se hace con cada dispositivo. No sé si es algo que contemplas en tu investigación...
¿Qué sueles hacer con el ordenador, la tablet o el móvil?	5,00	5,00	4,50	E3: Es una pregunta demasiado general. E4: Puede ser interesante saber si los progenitores o tutores tienen formación en el ámbito tecnológico o si en su trabajo es necesario el uso de ordenador.
Técnico-Instrumental				
Utiliza de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador,	5,00	5,00	3,75	E1: Considero que si preguntamos por lo que hacen "en clase" muchas familias no sabrán a ciencia cierta lo que hacen "en clase". Por lo tanto, o ponemos un "No sabe/no contesta" o cambiamos "en clase" por "para clase" (si lo que se quiere saber es si conocen o saben si se utiliza la tecnología digital en su proceso de aprendizaje").

proyector, pizarra digital...) en clase.				E3: Utiliza de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase (Su hijo/a emplea de forma habitual). En este tipo de preguntas quizás habría que añadir un no lo sé.
Interactúa en clase a través de distintos dispositivos (ordenador, móvil, tablet, etc.) con herramientas digitales.	5,00	5,00	3,75	
Instala y actualiza software, aplicaciones o herramientas digitales en sus dispositivos para realizar trabajos escolares.	5,00	4,75	3,75	E3: Su hijo/a esto aplica a todas las preguntas del bloque. Añadiría en todas "no lo sé".
Toma la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	5,00	5,00	3,25	E4: Creo que habría que aclarar si en el centro o en casa.
Sabe utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	5,00	5,00	3,75	
Accede y usa diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).	5,00	5,00	3,75	

Analítica				
Crea y edita documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	4,75	4,75	3,75	E1: Sería ideas, pero no sé hasta qué punto las familias conocen la competencia digital de sus hijos e hijas. Tal vez habría que incluir el "No sabe/no contesta". Las familias pueden verles trabajar con sus ordenadores, si los tienen, en casa, pero ¿hasta qué punto saben si utilizan hojas de cálculo, robots educativos, marcadores, etc.?
Guarda información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	4,75	4,75	3,75	E4: Si la pregunta es general, en la parte de la familia igual el ejemplo debería empezar por "el disco duro" o incluso preguntar si guarda los archivos de forma organizada en carpetas.
Construye secuencias para ser ejecutadas por un robot educativo en clase.	4,75	4,50	3,75	E3: Inculir en todas (su hijo/a o el menor...).
Crea hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos en clase.	4,75	4,75	3,75	
Organiza la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	4,75	4,75	3,75	
Crítico-cognitivo				
Localiza información mediante buscadores	4,75	4,75	3,25	E4: Para los padres yo aclararía que se refiere a comparar la información que aparece en unos buscadores o a contrastarla.

(Google, Bing, Yahoo...) y la compara.					
Utiliza Internet como recurso educativo (seleccionar, buscar información...).	5,00	5,00	4,00		
Encuentra interesante el uso de tecnologías emergentes (Realidad Aumentada, Videojuegos...) para aprender.	5,00	4,75	3,5		
Es capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase.	5,00	5,00	3,00	E1: Es capaz de seleccionar información útil para sus trabajos de clase. E3: Puede identificar las noticias o la información falsas que leo en Internet (que lee). E4: Sustituir "mis" por "sus".	
Puede identificar las noticias o la información falsas que leo en Internet.	5,00	4,50	3,00	E1: Puede identificar las noticias o la información falsa que lee en internet. E4: Sustituir "leo" por "lee". Aquí incluso incluiría una pregunta relacionada con que si pregunta por la veracidad de algunas cosas que lee en la red porque los más pequeños no sé si tendrán capacidad para discriminar.	
Cuando busca información para trabajos de clase, se preocupa por de dónde	5,00	4,75	3,25	E3: Cuando busca información para trabajos de clase, se preocupa por de dónde proceden los contenidos (quién da la información). E4: Pondría un "por saber de dónde" porque considero que queda mejor redactado.	

proceden los contenidos (quién da la información).				
Creatividad e innovación				
Realiza presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para sus exposiciones en clase.	4,75	4,75	3,75	
Elabora trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Drive, Dropbox...).	4,75	4,25	3,25	E4: En este caso hay que pensar que son herramientas más de almacenamiento que de trabajo en sí mismo, aunque Google Drive se pueda considerar como una suite ofimática completa. En este sentido casi quedaría cubierto por las preguntas relacionadas con presentaciones, documentos de texto y Excel.
Crea contenidos digitales utilizando ficheros de audio para sus presentaciones de clase.	4,75	4,75	3,75	E4: Las preguntas relacionadas con los ficheros de audio y vídeo se podrían relacionar con tareas directamente y no solo con la posibilidad de utilizarlos en presentaciones.
Diseña contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para sus presentaciones de clase.	4,75	4,75	3,75	
Elabora contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Realidad	4,75	4,50	3,50	

Aumentada, Videojuegos...) en clase.				
Socio-cívica				
Utiliza Internet para hacer trabajos con otros compañeros de mi clase o de otras clases.	4,75	4,75	3,75	E3: De su clase. E4: Hay un pequeño error, hay que sustituir "mi" por "su".
Comparte información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	4,75	4,75	3,75	
Ayuda a sus compañeros/as cuando presentan dificultades en el uso de tecnología digital.	4,75	4,25	3,75	
Participa y se comunica en entornos digitales con sus compañeros o profesores (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram, etc...).	4,75	4,25	3,75	E4: Lo vincularía a las herramientas institucionales o propias del centro(LMS, foros, teams, etc.) , ya que siendo menores no deberían tener acceso a ninguna red", en este caso la pregunta se sale del ámbito escolar, tal vez se pueda orientar a que se descargan las tareas y las intercambian mediante email, etc.
Intercambia y descarga cosas que le gustan de	4,75	4,25	3,75	E3: Intercambia y descarga cosas que le gustan de internet con sus compañeros (Internet).

internet con sus compañeros.				
Trata de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en la vida real.	4,75	4,50	3,25	E4: Hay que revisar la gramática porque pone "a mis" y "estoy", en este caso no sé si los padres/madres serán conscientes de lo que los niños/as hacen en internet cuando no están vigilados.
Comprueba si los contenidos que utiliza tienen derechos de autoría.	4,75	4,50	3,50	
Seguridad				
Tiene normas en clase sobre el uso de internet.	4,75	4,75	3,75	E1: Insisto en que se da por hecho que las familias conocen todos estos extremos. Tal vez en todos los ítems habría que poner el consabido "No sabe/no contesta".
Han trabajado en clase las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, webs inapropiadas, lenguaje adecuado, etc.).	4,75	4,75	3,75	
Sus profesoras y profesores le ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	4,75	4,75	4,5	E3: "En el centro hay una política de establecer límites temporales al uso de las tecnologías para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje". Añadir: en casa establezco normas para racionalizar el uso que mi hijo/a hace de las tecnologías digitales (o algo similar).

Protege sus dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	4,75	4,75	3,75	E3: De clase o de casa.
---	------	------	------	-------------------------

Comentarios/Sugerencias/Propuestas generales de mejora del cuestionario:

E3: contemplaría alguna pregunta sobre el uso de las TIC para apoyar la evaluación. Quizás añadiría también alguna pregunta abierta sobre aspectos que les gustaría que sus hijos/as supieran sobre el uso de tecnologías educativas o si consideran que los aspectos de seguridad y ética están suficientemente presentes en la escuela.

Nota: Elaboración propia.

A.1.7. Cuestionario PADE (alumnado)

Lee con atención y escribe tu respuesta o marca las casillas correspondientes.

Edad:		Género:	Chico <input type="checkbox"/>	Chica <input type="checkbox"/>	No binario <input type="checkbox"/>	Prefiero no decirlo <input type="checkbox"/>	
¿En qué curso estás?:	1º <input type="checkbox"/>	2º <input type="checkbox"/>	3º <input type="checkbox"/>	4º <input type="checkbox"/>	5º <input type="checkbox"/>	6º <input type="checkbox"/>	
Nombre de tu colegio:							
¿En qué trabaja tu madre/padre/persona adulta con la que vives?:							
¿Tienes hermanos/as?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	¿Cuántos?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	Más <input type="checkbox"/>
Posición que ocupas entre ellos:	1º <input type="checkbox"/>	2º <input type="checkbox"/>	3º <input type="checkbox"/>	4º <input type="checkbox"/>	5º <input type="checkbox"/>		
Ciudad/Pueblo donde vives:							
¿Qué dispositivo sueles usar?:	Ordenador <input type="checkbox"/>		Portátil <input type="checkbox"/>		Tablet <input type="checkbox"/>		Móvil <input type="checkbox"/>
	Otro:						
¿Con quién has aprendido a usar esos dispositivos?:	Profesores <input type="checkbox"/>	Padres <input type="checkbox"/>	Amistades <input type="checkbox"/>	Hermano/a <input type="checkbox"/>	Primo/a <input type="checkbox"/>	Vecino/a <input type="checkbox"/>	
	Otro:						
¿Para qué sueles utilizar estos dispositivos? (ej. Ver vídeos, comunicarme con mis amigos...)							
¿Con qué fines educativos usas estos dispositivos? (ej. Hacer deberes, buscar información, ver vídeos sobre algún contenido que hemos trabajado en clase, comunicarme con el profesorado y compañeros/as...)							

Rodea el número que sea tu respuesta.

	1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo			
Utilizo de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase.	1	2	3	4
Uso distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...).	1	2	3	4

Instalo y actualizo aplicaciones o herramientas digitales en mi dispositivo para realizar trabajos de clase.	1	2	3	4
En clase tomo la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona.	1	2	3	4
Sé utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux.	1	2	3	4
En clase accedo y uso diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc).	1	2	3	4
Creo y edito documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase.	1	2	3	4
Almaceno información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc.	1	2	3	4
En clase programo un robot educativo.	1	2	3	4
En clase creo hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos.	1	2	3	4
Organizo la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla.	1	2	3	4
En clase utilizo internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes).	1	2	3	4
En clase localizo información en internet (Google, Bing, Yahoo) y comparo el contenido de las diferentes páginas webs.	1	2	3	4
Soy capaz de seleccionar información útil para mis trabajos de clase usando internet.	1	2	3	4
En clase he aprendido a identificar las noticias o la información falsa que leo en Internet.	1	2	3	4
Cuando busco información para trabajos de clase, me preocupo por saber de dónde proceden los contenidos.	1	2	3	4
Represento a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... los contenidos que trabajamos en clase.	1	2	3	4
Realizo presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para mis exposiciones de clase.	1	2	3	4
Elaboro trabajos utilizando diferentes herramientas (Google Doc, Libre Office...).	1	2	3	4
Creo contenidos digitales utilizando ficheros de audio para mis presentaciones de clase.	1	2	3	4
Diseño contenidos digitales utilizando ficheros de vídeo para mis presentaciones de clase.	1	2	3	4
Elaboro contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) en clase.	1	2	3	4
Utilizo Internet para hacer trabajos con otros compañeros/as de mi clase o de otras clases.	1	2	3	4
Comparto información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...	1	2	3	4
Hablo con mis compañeros/as a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	1	2	3	4
Hablo con mis profesores a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)	1	2	3	4
Hablo con mis compañeros/as en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	1	2	3	4
Hablo con mis profesores en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)	1	2	3	4

Descargo e intercambio contenidos educativos que me gustan con mis compañeros/as.	1	2	3	4
Trato de la misma forma a mis compañeros y compañeras cuando estoy en la web que en persona.	1	2	3	4
En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría.	1	2	3	4
Tenemos normas en clase sobre el uso de internet.	1	2	3	4
En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.)	1	2	3	4
Mis profesoras y profesores me ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías.	1	2	3	4
Protejo mis dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...	1	2	3	4
Comparto mis contraseñas con mis compañeros/as de clase.	1	2	3	4

A.1.8.

Cuestionario

PADE

(profesorado)

Cuestionario sobre Percepción de la Alfabetización Digital en la Escuela (PADE). Profesorado.

La información recabada mediante este formulario es anónima y confidencial y será utilizada exclusivamente con fines de investigación. Por ello, le solicitamos que complete el formulario de manera sincera.

* Indica que la pregunta es obligatoria



1. Acepto que al tomar parte de este estudio, la información que proporciono será utilizada con fines de investigación y tratada de manera anónima *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

2. Gracias por aceptar tomar parte en esta pequeña encuesta online, que no tardará más de 15 minutos en completar. Por favor, pulse el botón "Siguiente" para continuar.

Datos Sociodemográficos

Lea con atención y marque las casillas correspondientes.

3. Edad *

4. Género *

Marca solo un óvalo.

- Hombre
 Mujer
 No binario
 Prefiero no decirlo

5. ¿De qué curso eres tutor/a? *

Marca solo un óvalo.

- 1º de Educación Primaria
 2º de Educación Primaria
 3º de Educación Primaria
 4º de Educación Primaria
 5º de Educación Primaria
 6º de Educación Primaria
 No soy tutor/a de ningún curso

6. Nombre de tu colegio *

7. Niveles en los que impartes docencia *

8. Especialidad *

9. Tipo de centro *

Marca solo un óvalo.

Público

Concertado

Privado

Otro: _____

10. ¿Tiene tu centro algún reconocimiento institucional TIC? *

11. Grado académico alcanzado *

Marca solo un óvalo.

Diplomatura

Licenciatura

Grado

Máster

Doctorado

Otro: _____

12. Ciudad o pueblo donde impartes docencia. Comunidad Autónoma. *

Lea con atención y marque las casillas correspondientes.

13. ¿Qué dispositivos sueles usar? *

Selecciona todos los que correspondan.

Ordenador

Portátil

Tablet

Móvil

Otro: _____

14. ¿Para qué suele utilizar cada uno de estos dispositivos? *

15. ¿Has realizado cursos relacionados con el uso de las tecnologías en el aula? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

16. ¿Has participado en proyectos de innovación relacionados con la tecnología? *

Marca solo un óvalo.

- Nunca
 Uno
 Dos
 Tres
 Otro: _____

17. ¿Qué tipo de formación has recibido en tecnología o alfabetización/competencia digital? *

Marca solo un óvalo.

- Programas de formación permanente del profesorado
 Cursos, Asistencia a Jornadas, Grupos de Trabajo, Seminarios, etc.
 Autodidacta (Indicar cómo)
 Proyectos desarrollados por el centro
 Academias, Universidad
 Formación en Línea (MOOC, webinars)
 Otro: _____

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

18. Utilizamos de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

19. Usamos distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

20. Mi alumnado instala y actualiza aplicaciones o herramientas digitales en sus dispositivos para realizar trabajos que propongo en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

21. Mis alumnos/as toman la iniciativa para resolver problemas cuando falla la tecnología en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

22. He enseñado a mi alumnado a utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

23. En clase mis alumnos/as acceden y usan diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que suele hacer en el colegio:

1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

24. Propongo la elaboración de tareas que impliquen la creación y edición de documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

25. Comparto información con mis estudiantes en Classroom, Dropbox, Google Drive, pendrive, etc. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

26. En mi clase enseño a los/as estudiantes a programar o empleo recursos relacionados con la programación de robótica educativa. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

27. Propongo la elaboración de tareas que impliquen la creación y edición de hojas de cálculo para organizar y analizar todo tipo de datos. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

28. En clase hemos trabajado cómo organizar la información para los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

29. En clase utilizamos internet para buscar información y contenidos digitales (vídeos, imágenes). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

30. En clase localizamos información en internet (Google, Bing, Yahoo) y comparamos el contenido de las diferentes páginas webs. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

31. Mi alumnado es capaz de seleccionar información útil en internet para sus trabajos de clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

32. En clase hemos trabajado sobre cómo pueden identificar las noticias o la información falsa (fake news) que leen en Internet. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

33. Cuando pido la búsqueda de información para trabajos de clase me preocupo por que el alumnado compruebe la fuente de la que proceden los contenidos. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

34. En clase representamos los contenidos abordados a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

35. Mis alumnos/as realizan presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para apoyar sus exposiciones en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

36. En clase el alumnado elabora trabajos utilizando diferentes herramientas digitales (Google Doc, Libre Office...). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

37. Mis alumnos/as elaboran contenidos digitales utilizando ficheros de audio en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

38. Mis alumnos/as elaboran contenidos digitales utilizando ficheros de video en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

39. En clase trabajamos contenidos educativos utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

40. He enseñado a mi alumnado a elaborar contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

41. He enseñado a mi alumnado a elaborar trabajos en grupo utilizando diferentes herramientas (Google Drive, Dropbox...). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

42. Propongo actividades a mi alumnado que requieran el uso de entornos digitales para trabajar de manera colaborativa. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

43. Pido a mi alumnado que comparta información de las tareas desarrolladas en clase a través del blog de clase, el sitio web del centro... *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

44. Fomento la ayuda entre iguales cuando se trata de dar respuesta a las dificultades técnicas surgidas por el uso de tecnología digital. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

45. Hablo con mis alumnos/as o sus familias a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...) *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

46. Participo y me comunico a través de entornos digitales con mis alumnos o sus familias (Rayuela, Classroom, Correo electrónico, blog de clase, web del centro..). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

47. Motivo al alumnado para que interactúen/se relacione con otros compañeros y compañeras a través de diferentes herramientas de comunicación (WhatsApp, Instagram, foros en línea). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

48. Intercambio y comparto materiales didácticos de la red que considero relevantes/interesantes con mis estudiantes y sus familias. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

49. Mi alumnado trata de la misma forma a sus compañeros/as cuando están en la web que en persona. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

50. Transmito a mi alumnado la necesidad de racionalizar el uso que hacemos de las tecnologías. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

51. En clase comprobamos si los contenidos que utilizamos tienen derechos de autoría. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

52. Tenemos normas en clase sobre el uso de internet. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

53. En clase hemos trabajado las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.) *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

54. Como maestro/maestra pongo límites (temporal) a mi alumnado para usar las tecnologías en el aula. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

55. Enseño a mi alumnado a proteger sus dispositivos de clase con contraseñas, antivirus...*

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

56. He explicado en clase la importancia de no compartir sus contraseñas personales con otros estudiantes de clase.*

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

57. Comentarios/Sugerencias

Muchas gracias por su amable colaboración.

Les saludan atentamente,
Desirée Ayuso del Puerto.
Prudencia Gutiérrez Esteban.
Universidad de Extremadura.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

A.1.9.

Cuestionario

PADE

(familias)

Cuestionario sobre Percepción de la Alfabetización Digital en la Escuela (PADE). Familias

La información recabada mediante este formulario es anónima y confidencial y será utilizada exclusivamente con fines de investigación. Por ello, le solicitamos que complete el formulario de manera sincera.

* Indica que la pregunta es obligatoria



1. Acepto que al tomar parte de este estudio, la información que proporcione será utilizada con fines de investigación y tratada de manera anónima. *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

2. Gracias por aceptar tomar parte en esta pequeña encuesta online, que no tardará más de 15 minutos en completarse. Por favor, pulse el botón "Siguiente" para continuar.

Lea con atención y marque las casillas correspondientes. Así mismo, responda a las preguntas planteadas.

3. ¿Quién realiza el cuestionario? *

Marca solo un óvalo.

- Madre
 Padre
 Tutor Legal
 Tutora Legal
 Otro: _____

4. Fecha de nacimiento de la madre/tutora *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

5. Fecha de nacimiento del padre/tutor *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

6. Nivel de estudios de la madre/tutora *

Marca solo un óvalo.

- Estudios Primarios
- Bachillerato
- FP de Grado Medio
- FP de Grado Superior
- Licenciatura
- Grado
- Máster
- Doctorado
- Otro: _____

7. Nivel de estudios del padre/tutor *

Marca solo un óvalo.

- Estudios Primarios
- Bachillerato
- FP de Grado Medio
- FP de Grado Superior
- Licenciatura
- Grado
- Máster
- Doctorado
- Otro: _____

8. Edad del menor *

9. Sexo del menor *

Marca solo un óvalo.

- Chico
- Chica
- No binario
- Prefiero no decirlo

10. ¿En qué curso está el menor? *

Marca solo un óvalo.

- 1º de Educación Primaria
- 2º de Educación Primaria
- 3º de Educación Primaria
- 4º de Educación Primaria
- 5º de Educación Primaria
- 6º de Educación Primaria

11. Nombre del colegio al que asiste el menor. *

12. Profesión de los padres/tutores *

13. ¿El menor tiene hermanos o hermanas? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

14. ¿Cuántos? (1/2/3/Más) *

Marca solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 Otro: _____

15. Posición que ocupa el menor entre los hermanos *

Marca solo un óvalo.

- 1º
 2º
 3º
 Otro: _____

16. Ciudad o pueblo donde vivís. Comunidad Autónoma. *

Lea con atención y marque las casillas correspondientes. Así mismo, responda a las preguntas planteadas.

17. ¿Qué dispositivos sueles usar? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Ordenador
 Portátil
 Tablet
 Móvil
 Otro: _____

18. ¿Para qué sueles utilizar cada uno de estos dispositivos? (ej. ver vídeos, comunicarme con compañeros/as de trabajo...). *

19. ¿Los padres/tutores tenéis formación en el ámbito tecnológico? *

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que el/la menor suele hacer en el colegio:

1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

20. Mi hijo/a/tutelado/a utiliza de forma habitual las tecnologías (recursos multimedia, ordenador, proyector, pizarra digital...) en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

21. Usa distintas herramientas digitales en clase (Google Doc, Minecraft, Edpuzzle, Genial.ly...) *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

22. Instala y actualiza aplicaciones o herramientas digitales en sus dispositivos para realizar trabajos de clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

23. Toma la iniciativa para resolver problemas cuando la tecnología no funciona. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

24. Sabe utilizar los programas básicos del sistema operativo Linux. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

25. Accede y usa diferentes plataformas digitales (Educarex, Class Dojo, My Class Game, etc). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que el/la menor suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

26. Mi hijo/a/tutelado/a crea y edita documentos de texto sencillos (párrafos, tabulaciones, interlineado...) para hacer trabajos de clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

27. Almacena información escolar en Dropbox, Google Drive, pendrive, etc. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

28. En clase programa robots educativos. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

29. Crea hojas de cálculo donde organizar todo tipo de datos en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

30. Organiza la información de los trabajos de clase a través de marcadores/etiquetas en el navegador para no perderla. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que el/la menor suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

31. Mi hijo/a/tutelado/a utiliza internet para buscar información y contenidos digitales (videos, imágenes). *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

32. Localiza información en internet (Google, Bing, Yahoo) y compara el contenido de las diferentes páginas webs. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

33. Es capaz de seleccionar información útil para sus trabajos de clase usando internet. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

34. Puede identificar las noticias o la información falsa que lee en Internet. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

35. Cuando busca información para trabajos de clase, se preocupa por saber de dónde proceden los contenidos. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

36. Representa a través de esquemas, nubes de palabras, design thinking, líneas del tiempo, mapas conceptuales... los contenidos que trabajan en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que el/la menor suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

37. Mi hijo/a/tutelado/a realiza presentaciones sencillas multimedia (Power Point, Genial.ly, Prezi...) para sus exposiciones de clase.*

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

38. Elabora trabajos escolares utilizando diferentes herramientas (Google Doc, Libre Office...).*

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

39. Crea contenidos digitales utilizando ficheros de audio para sus presentaciones o tareas de clase.*

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

40. Diseña contenidos digitales utilizando ficheros de video para sus presentaciones o tareas de clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

41. Elabora contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) en clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

42. Elabora contenidos digitales utilizando tecnologías emergentes (Diseño 3D, Realidad Aumentada, Videojuegos, Inteligencia Artificial...) para sus presentaciones o trabajos de clase. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que el/la menor suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

43. Mi hijo/a/tutelado/a utiliza Internet para hacer trabajos con otros compañeros/as de su clase o de otras clases. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

44. Comparte información a través del correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro... *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

45. Ayuda a sus compañeros/as cuando presentan dificultades en el uso de tecnología digital. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

46. Habla con sus compañeros/as a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)*

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

47. Habla con sus profesores a través de redes sociales (Whatsapp, Telegram, Twitter, Facebook, Instagram...)*

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

48. Habla con sus compañeros/as en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom)*

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

49. Habla con sus profesores en entornos digitales (Google Classroom, Teams, Zoom) *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

50. Descarga e intercambia contenidos educativos que le gustan con sus compañeros/as. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

51. Trata de la misma forma a sus compañeros y compañeras cuando está en la web que en persona. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

-

52. Comprueba si los contenidos que utiliza tienen derechos de autoría. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

Indique de todas las respuestas que se muestran cuál le parece que es la que más se ajusta a lo que el/la menor suele hacer en el colegio:
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

53. Mi hijo/a/tutelado/a tiene normas en clase sobre el uso de internet. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

54. Han trabajado en clase las normas de comportamiento en entornos digitales (ciberacoso, lenguaje adecuado, etc.) *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

55. Sus profesoras y profesores le ponen límites (temporal) a la hora de usar las tecnologías. *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

56. Protege sus dispositivos de clase con contraseñas, antivirus... *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

57. Comentarios/Sugerencias

Muchas gracias por su amable colaboración.

Les saludan atentamente,
Desirée Ayuso del Puerto.
Prudencia Gutiérrez Esteban.
Universidad de Extremadura.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

ANEXOS RELACIONADOS CON EL ESTUDIO II.

A.2.1. Validación de la guía de indicadores a través de un grupo de expertos

En las siguientes tablas se presentan los resultados de la validación de contenido mediante un grupo de expertos. La tabla 107, recoge las puntuaciones medias (del 1 al 5) obtenidas de la validación de estructura y contenido realizada por cinco expertos de universidades españolas, especialistas de tecnología educativa e inclusión educativa, que cuentan con una amplia carrera investigadora. Por otro lado, la tabla 108, recoge las puntuaciones medias de cada uno de los ítems y los comentarios individuales de cada experto.

Tabla 107

Puntuaciones medias de la validación de estructura y contenido realizada por expertos

Dimensión/Categoría/ Subcategoría	Estructura		Contenido		
	Adecuación	Pertinencia	Adecuación	Pertinencia	Claridad
D1. Proporcionar múltiples medios de representación	4,80	4,80	4,93	4,93	4,87
C1. Proporcionar opciones para la percepción	5,00	5,00	4,93	4,93	4,80
SC1. Ofrecer alternativas para la modificación y personalización de la información	4,40	4,40	4,80	4,80	4,60
SC2. Ofrecer alternativas para la información auditiva	4,80	4,80	5,00	5,00	4,90
SC3. Ofrecer alternativas para la información visual	4,80	4,80	5,00	5,00	4,90
C2. Proporcionar opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos	5,00	5,00	4,91	4,91	4,83

SC4. Clarificar el vocabulario y los símbolos	4,80	5,00	4,90	4,90	4,70
SC5. Clarificar la sintaxis y la estructura	5,00	5,00	4,73	4,73	4,63
SC6. Facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos	5,00	5,00	4,96	4,96	4,88
SC7. Promover la comprensión entre diferentes idiomas	5,00	5,00	4,93	4,93	4,93
SC8. Ilustrar las ideas principales a través de múltiples medios	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
C3. Proporcionar opciones para la comprensión	5,00	5,00	4,95	4,95	4,97
SC9. Activar los conocimientos previos	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
SC10. Destacar patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones entre ellos	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
SC11. Guiar el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación	4,60	4,60	4,94	4,94	4,94
SC12. Maximizar la memoria, la transferencia y la generalización	4,60	4,60	4,87	4,87	4,93
D2. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	4,80	4,80	4,82	4,82	4,66
C4. Proporcionar opciones para la interacción física	4,80	4,80	4,60	4,60	4,60
SC13. Variar los métodos para la respuesta y la navegación	4,40	4,40	4,60	4,60	4,30
C5. Proporcionar opciones para la expresión y comunicación	4,80	4,80	4,96	4,96	4,82
SC14. Utilizar múltiples medios de comunicación	5,00	4,80	5,00	5,00	4,60
SC15. Usar múltiples herramientas para la construcción y la composición	5,00	5,00	4,87	4,87	4,87
SC16. Definir competencias con niveles de apoyo graduados para la práctica y ejecución	5,00	4,80	5,00	5,00	5,00
C6. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas	4,60	4,60	4,90	4,90	4,87

SC17. Guiar el establecimiento de metas	4,80	4,60	5,00	5,00	5,00
SC18. Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias	4,80	4,60	4,70	4,70	5,00
SC19. Aumentar la capacidad para hacer un seguimiento de los avances	4,60	4,60	5,00	5,00	4,60
D3. Proporcionar múltiples formas de implicación	4,80	4,80	4,75	4,73	4,79
C7. Proporcionar opciones para captar el interés	4,80	4,80	5,00	5,00	4,98
SC20. Optimizar la elección individual y la autonomía	5,00	4,40	5,00	5,00	5,00
SC21. Optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad	4,80	4,40	5,00	5,00	4,95
C8. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia	4,80	4,80	4,65	4,60	4,80
SC22. Resaltar la relevancia de las metas y los objetivos	4,80	4,80	3,60	3,40	4,60
SC23. Variar los niveles de exigencia y los recursos para optimizar los desafíos	4,80	4,80	5,00	5,00	4,80
SC24. Fomentar la colaboración y la comunidad	4,80	4,80	5,00	5,00	5,00
SC25. Utilizar el <i>feedback</i> orientado hacia la maestría en una tarea	4,80	4,80	5,00	5,00	4,80
C9. Proporcionar opciones para la autorregulación	4,80	4,80	4,60	4,60	4,60
SC26. Promover expectativas y creencias que optimizan la motivación	4,80	4,80	4,60	4,60	4,60
SC27. Facilitar estrategias y habilidades personales para afrontar los problemas de la vida cotidiana	5,00	5,00	4,60	4,60	4,60
SC28. Desarrollar la autoevaluación y la reflexión	4,80	4,80	4,60	4,60	4,60
Total	4,80	4,80	4,83	4,83	4,77

Nota: Elaboración propia.

Tabla 108

Puntuaciones medias de cada uno de los ítems y comentarios del grupo de expertos

Ítem	Adecuación	Pertinencia	Claridad/Redacción de los indicadores	Observaciones
DI. Proporcionar múltiples medios de representación				
CI. Proporcionar opciones para la percepción				
SCI. Ofrecer alternativas para la modificación y personalización de la información				
Presenta la información en un formato flexible que permita al alumnado modificarlo (tamaño del texto y fuente empleada, contraste entre el fondo y el texto, volumen del sonido o velocidad del mismo)	4,80	4,80	4,80	
Presenta la información a través de distintos soportes sensoriales	4,80	4,80	4,40	
El contenido no textual se puede cambiar a otros formatos como braille o voz	4,80	4,80	4,60	
SC2. Ofrecer alternativas para la información auditiva				
Los vídeos o audios tienen subtítulos, excepto cuando el medio es una alternativa multimedia para el texto y está claramente etiquetado como tal	5,00	5,00	4,60	

Incluye un documento escrito con la transcripción de todo el contenido del audio o vídeo	5,00	5,00	5,00
Proporciona diagramas visuales, gráficos y notaciones de la música o el sonido	5,00	5,00	5,00
Se proporciona la interpretación en lenguaje de signos del contenido de audio	5,00	5,00	5,00
SC3. Ofrecer alternativas para la información visual			
Las imágenes, gráficos, vídeos o animaciones se encuentran acompañados de su descripción en formato texto o voz	5,00	5,00	5,00
Proporciona claves auditivas para las ideas principales	5,00	5,00	4,80
C2. Proporcionar opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos			
SC4. Clarificar el vocabulario y los símbolos			
Presenta vocabulario y símbolos adquiridos por el alumnado previamente para facilitar la conexión con los conocimientos previos	5,00	5,00	4,60
Presenta ilustraciones, explicaciones, enlaces... que clarifiquen el vocabulario y los símbolos	4,80	4,80	4,80
SC5. Clarificar la sintaxis y la estructura			

Presenta gráficos y/o ilustraciones que clarifiquen la sintaxis de la lengua empleada	4,80	4,80	4,40	
Establece conexiones con las estructuras gramaticales aprendidas previamente por el alumnado	4,80	4,80	4,80	
Enlaza las ideas y resalta o explica las relaciones entre elementos empleando mapas conceptuales	4,40	4,40	4,40	
Resalta las palabras de transición en un texto	4,80	4,80	4,60	
Los títulos describen el tema o el propósito	4,80	4,80	4,80	
El texto es legible y comprensible	4,80	4,80	4,80	E4: Tal vez habría que precisar qué es un texto legible y comprensible.
SC6. Facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos				
El texto digital aparece acompañado de una voz humana pre-grabada (sin ruidos de fondo)	5,00	5,00	5,00	E4: No es necesario una voz humana pregrabada, hay tecnología para la reproducción de texto de forma automática con una excelente calidad.
El texto no está justificado	5,00	5,00	5,00	E4: No sé si texto justificado se refiere al formato.
Proporciona al alumnado el acceso a diferentes representaciones de fórmulas y/ problemas	5,00	5,00	4,80	
Ofrece listas de términos clave	5,00	5,00	5,00	

Si el audio se reproduce automáticamente durante más de tres segundos, hay un mecanismo disponible para pausar o detener el audio. Así como para controlar el volumen	4,80	4,80	4,60	
SC7. Promover la comprensión entre idiomas				
Las palabras clave aparecen definidas y están disponibles en varias lenguas (incluido lenguaje de signos)	5,00	5,00	5,00	
Proporciona herramientas electrónicas de traducción o enlaces a glosarios multilingües	5,00	5,00	5,00	E4: Herramientas electrónicas no es muy adecuado, sustituir electrónica por otro término, tal vez digital.
Incluye apoyos visuales no lingüísticas para clarificar el vocabulario (imágenes y/o vídeos)	4,80	4,80	4,80	
SC8. Ilustrar las ideas principales a través de múltiples medios				
Presenta conceptos clave en códigos alternativos (fotografías, viñetas de cómic, tablas y/o diagramas)	5,00	5,00	5,00	E4: Puntos suspensivos después de diagramas...
Presenta las ilustraciones, explicaciones, enlaces... que clarifiquen el vocabulario y los símbolos	5,00	5,00	5,00	

Las animaciones pueden ser desactivadas, a menos que la animación sea esencial por la información que se transmite	5,00	5,00	5,00
C3. Proporcionar opciones para la comprensión			
SC9. Activar los conocimientos previos			
Incluye actividades que trabajan conceptos previos	5,00	5,00	5,00
Establece vínculos entre conceptos mediante analogías, metáforas o ejemplos	5,00	5,00	5,00
Interdisciplinariedad de materia (se recogen elementos de otras materias)	5,00	5,00	5,00
SCI0. Destacar patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones entre ellos			
Resalta o destaca elementos clave en los textos, fórmulas y/o gráficos	5,00	5,00	5,00
Utiliza esquemas, organizadores gráficos y organizadores de rutina	5,00	5,00	5,00
Utilizar múltiples ejemplos y explicaciones teóricas para dar énfasis a las ideas principales	5,00	5,00	5,00
SCII. Guiar el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación			
Presenta instrucciones de los pasos a seguir	5,00	5,00	5,00

Se trata de un recurso interactivo que facilita la exploración y adquisición de nuevos aprendizajes	5,00	5,00	5,00	
La información se presenta de manera progresiva según su dificultad	5,00	5,00	5,00	
Ofrece la opción de ayuda	4,80	4,80	5,00	
No presenta elementos distractores	4,80	4,80	4,80	
Permite al alumnado seguir diferentes itinerarios para trabajar los contenidos	5,00	5,00	5,00	
La información se encuentra sintetizada por páginas	5,00	5,00	4,80	E4: Una síntesis por página parece excesiva, aunque dependerá del contenido.
SCI2. Maximizar la memoria, la transferencia y la generalización				
Permite la revisión y repetición de cada una de las tareas	5,00	5,00	5,00	
Presenta actividades como mapas conceptuales incompletos o textos con huecos que ha de rellenar el alumnado	4,80	4,80	4,80	
Incorpora actividades de repaso para trabajar las ideas previas	4,80	4,80	5,00	
D2. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión				

C4. Proporcionar opciones para la interacción física				
SCI3. Variar los métodos para la respuesta y la navegación				
Proporciona alternativas para dar respuestas e interactuar a través de la voz y/o con el ratón	5,00	5,00	5,00	
Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin requerir tiempos específicos para pulsaciones individuales	4,20	4,20	3,60	E4: No lo entiendo.
C5. Proporcionar opciones para la expresión y comunicación				
SCI4. Utilizar múltiples medios de comunicación				
Presenta foros de discusión, chats...	5,00	5,00	4,60	E4: Habría que poner algún ejemplo más antes de los puntos suspensivos.
SCI5. Usar múltiples herramientas para la construcción y la composición				
Incluye correctores ortográficos, correctores gramaticales, y software de predicción de palabras	5,00	5,00	5,00	
Permite hacer conversiones texto-voz, dictados y/o grabaciones	5,00	5,00	5,00	
Incluye enlaces a wikis, animaciones y presentaciones	4,60	4,60	4,60	E4: No sé si los ejemplos son los más apropiados.
SCI6. Definir competencias con niveles de apoyo graduados para la práctica y ejecución				

Proporciona feedback o informa de los resultados obtenidos	5,00	5,00	5,00	
Ofrece múltiples ejemplos de soluciones a problemas reales	5,00	5,00	5,00	
C6. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas				
SCI7. Guiar el establecimiento de metas				
Los objetivos de las actividades se encuentran en un lugar visible	5,00	5,00	5,00	
El alumnado puede consultar sus resultados en cualquier momento para ver si están logrando alcanzar sus metas	5,00	5,00	5,00	
SCI8. Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias				
Las actividades presentan avisos que incitan al alumnado a pararse y pensar antes de actuar	5,00	5,00	5,00	
Los objetivos generales están divididos en objetivos a corto plazo	4,40	4,40	5,00	E4: No sé si esa clasificación de objetivos generales y a corto plazo es adecuada.
SCI9. Aumentar la capacidad para hacer un seguimiento de los avances				
Se muestran representaciones gráficas de los progresos (por ejemplo, del antes y después con fotos, gráficas y esquemas o tablas mostrando el progreso a lo largo del tiempo)	5,00	5,00	5,00	

Se proporcionan opciones de auto-evaluación al alumno	5,00	5,00	4,20	E4: Sustituir alumno por alumnado.
D3. Proporcionar múltiples formas de implicación				
C7. Proporcionar opciones para captar el interés				
SC20. Optimizar la elección individual y la autonomía				
Permite que el alumnado elija el nivel de desafío, el tiempo dedicado a completar la tarea, el color y diseño de sus textos	5,00	5,00	5,00	
Proporciona a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido	5,00	5,00	5,00	
SC21. Optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad				
Las actividades están contextualizadas en la vida real	5,00	5,00	4,80	
Las actividades son apropiadas para las edades que se proponen	5,00	5,00	5,00	
Las tareas permiten la participación activa, la exploración y la experimentación por parte del alumnado	5,00	5,00	5,00	
Se incluyen actividades que fomenten el uso de la imaginación para resolver problemas de forma creativa	5,00	5,00	5,00	

C8. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia				
SC22. Resaltar la relevancia de las metas y los objetivos				
Los objetivos aparecen formulados de diferentes maneras	3,60	3,40	4,60	E4: ¿Es necesario formular los objetivos de diferentes formas?
SC23. Variar los niveles de exigencia y los recursos para optimizar los desafíos				
Las actividades indican el grado de dificultad	5,00	5,00	5,00	
El rango de resultado aceptable es variable	5,00	5,00	4,60	
SC24. Fomentar la colaboración y la comunidad				
Se plantean actividades grupales	5,00	5,00	5,00	E4: Tal vez se podría incluir un indicador más relacionado con sugerir recursos a utilizar al trabajar en grupo.
Incorpora indicaciones que orientan a los estudiantes sobre cuándo deben pedir ayuda	5,00	5,00	5,00	
Se indican las normas que han de seguir para trabajar en grupo	5,00	5,00	5,00	
SC25. Utilizar el <i>feedback</i> orientado hacia la maestría en una tarea				
Ofrece <i>feedback</i> que fomenta el uso de estrategias para afrontar un desafío y desarrollar la perseverancia	5,00	5,00	4,80	
Ofrece <i>feedback</i> informativo y no competitivo	5,00	5,00	4,80	

C9. Proporcionar opciones para la autorregulación				
SC26. Promover expectativas y creencias que optimizan la motivación				
Ofrece actividades que fomentan la auto-reflexión e identifican los objetivos personales	4,60	4,60	4,60	
SC27. Facilitar estrategias y habilidades personales para afrontar los problemas de la vida cotidiana				
Usa situaciones reales o simulaciones para demostrar las habilidades para afrontar los problemas de la vida cotidiana	4,60	4,60	4,60	
SC28. Desarrollar la autoevaluación y la reflexión				
Usa actividades que incluyen <i>feedback</i> y tienen acceso a recursos alternativos (gráficas y/o plantillas) que favorecen el reconocimiento del progreso de una manera comprensible	4,60	4,60	4,60	E4: Ya se ha hablado anteriormente de este tema, sobre autoevaluación, mirar si no es redundante.
Comentarios/Sugerencias/Propuestas generales de mejora del cuestionario:				
<p>E1: Estructura.</p> <p>Subcategorías de la Categoría 1. Las formulaciones de las pautas requieren cierto conocimiento del marco DUA y de qué significa exactamente lo que implica cada uno de los puntos de verificación. Recomiendo adjuntar una breve guía que describa, incluso con ejemplos, a qué se refiere cada punto. Así la evaluación sí se ajustará a la realidad. Este comentario es válido para todos los puntos de verificación del cuestionario</p> <p>E2: Estructura.</p> <p>Dimensión 1. Me parece adecuada la propuesta que se realiza.</p> <p>Dimensión 2. Me parece adecuada la propuesta que se realiza.</p>				

Categoría 5. Me parece adecuada la propuesta que se realiza.

Dimensión 3. Me parece adecuada la propuesta que se realiza.

E4: Estructura.

Subcategorías de la Categoría 3 "En la subcategoría 11 se debería modificar el término "manipulación" por poseer potencialmente connotaciones negativas.

En la subcategoría 12 modificar el verbo "maximizar" por otro más comprensivo como "fomentar".

Subcategorías de la Categoría 4. Es una frase confusa. Propongo "Diversificar los métodos para la interacción con los medios de aprendizaje".

Subcategorías de la Categoría 7. En sub. 20 cambiar "optimizar" por "Posibilitar". En sub. 21 cambiar "optimizar" por "incrementar".

Nota: Elaboración propia.

A.2.2. Análisis de la fiabilidad de la guía de indicadores a través de Kuder-Richardson Formula 20 (KR20)

Para estimar la fiabilidad de la escala dicotómica del instrumento, se calcula Kuder-Richardson Formula 20 (KR20) en SPSS.

Tabla 109

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,866	,852	67

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los datos señalan que el test de 64 elementos tiene en conjunto una fiabilidad de 0,866, resultando un valor adecuado teniendo en cuenta el margen 0,75 y 0,95 señalado por Barrios y Cosculluela (2013).

Seguidamente, se presenta la tabla resumen de la media y desviación típica de cada uno de los ítems. Así, se observa que el ítem 3.3.6. “Permite al alumnado seguir diferentes itinerarios para trabajar los contenidos” es el que presenta una mayor desviación típica.

Tabla 110

Estadísticas de elemento

Estadísticas de elemento			
	Media	Desv. Desviación	N
1.1.2.	1,7015	,46106	67
1.1.3.	1,0149	,12217	67
1.2.1.	1,4478	,50102	67

1.2.2.	1,0597	,23872	67
1.2.3.	1,0299	,17146	67
1.3.1.	1,0149	,12217	67
1.3.2.	1,4776	,50327	67
2.1.1.	1,7015	,46106	67
2.1.2.	1,7164	,45414	67
2.2.1.	1,1791	,38633	67
2.2.2.	1,1642	,37323	67
2.2.3.	1,0896	,28769	67
2.2.5.	1,9701	,17146	67
2.3.1.	1,4328	,49921	67
2.3.2.	1,5821	,49694	67
2.3.3.	1,8657	,34358	67
2.3.4.	1,3433	,47839	67
2.3.5.	1,2836	,45414	67
2.4.3.	1,8507	,35903	67
2.5.1.	1,8955	,30819	67
2.5.2.	1,0149	,12217	67
3.1.1.	1,1045	,30819	67
3.1.2.	1,3881	,49099	67
3.1.3.	1,4627	,50237	67
3.2.1.	1,0896	,28769	67
3.2.2.	1,3731	,48729	67
3.2.3.	1,5224	,50327	67
3.3.1.	1,8657	,34358	67
3.3.2.	1,8955	,30819	67
3.3.3.	1,2836	,45414	67
3.3.4.	1,1045	,30819	67
3.3.5.	1,8806	,32671	67
3.3.6.	1,4925	,50372	67
3.3.7.	1,9254	,26477	67
3.4.1.	1,8358	,37323	67
3.4.2.	1,2985	,46106	67
3.4.3.	1,0896	,28769	67
4.1.1.	1,9552	,20837	67
4.1.2.	1,3731	,48729	67
5.2.3.	1,1493	,35903	67
5.3.1.	1,8657	,34358	67
5.3.2.	1,4328	,49921	67
6.1.1.	1,2388	,42957	67

6.1.2.	1,1940	,39844	67
6.2.2.	1,0149	,12217	67
6.3.1.	1,0597	,23872	67
6.3.2.	1,0896	,28769	67
7.1.1.	1,0896	,28769	67
7.1.2.	1,9851	,12217	67
7.2.1.	1,7612	,42957	67
7.2.2.	1,7761	,41999	67
7.2.3.	1,9403	,23872	67
7.2.4.	1,1045	,30819	67
8.1.1.	1,0149	,12217	67
8.2.1.	1,0746	,26477	67
8.2.2.	1,1194	,32671	67
8.3.1.	1,1343	,34358	67
8.3.2.	1,1343	,34358	67
8.3.3.	1,1194	,32671	67
8.4.1.	1,8209	,38633	67
8.4.2.	1,8358	,37323	67
9.1.1.	1,0896	,28769	67
9.2.1.	1,4030	,49420	67
9.3.1.	1,0149	,12217	67

Nota: Tabla generada en SPSS.

A fin de facilitar el conocimiento de la relación entre cada uno de los ítems, se puede consultar la matriz de correlaciones entre los diferentes ítems del cuestionario. Si bien, debido a su tamaño se encuentra disponible en: <https://drive.google.com/drive/folders/16YyxBNruqzc-mhEq5u6QJGBKI60ZCIXl?usp=sharing>

Finalmente, en la Tabla III puede verse el coeficiente de Alfa de Cronbach cuando se suprime alguno de los ítems del cuestionario. Tal y como se observa, el coeficiente de fiabilidad no subiría de manera significativa con la eliminación de alguno de los ítems de la guía.

Tabla III

Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1.1.2.	91,5294	55,089	,528	.	,860
1.1.3.	92,2206	58,742	,077	.	,866
1.2.1.	91,7941	55,151	,471	.	,861
1.2.2.	92,1765	58,327	,143	.	,866
1.2.3.	92,2059	58,673	,075	.	,866
1.3.1.	92,2206	59,279	-,211	.	,868
1.3.2.	91,7500	57,295	,177	.	,867
2.1.1.	91,5441	54,968	,538	.	,860
2.1.2.	91,5294	54,939	,551	.	,860
2.2.1.	92,0588	56,832	,331	.	,864
2.2.2.	92,0735	56,517	,402	.	,863
2.2.3.	92,1324	57,012	,388	.	,863
2.2.4.	92,2206	58,921	-,020	.	,867
2.2.5.	91,2794	57,966	,283	.	,865
2.3.1.	91,8088	56,664	,265	.	,865
2.3.2.	91,6618	57,630	,135	.	,868
2.3.3.	91,3824	55,971	,525	.	,861
2.3.4.	91,8971	55,228	,486	.	,861
2.3.5.	91,9559	56,640	,302	.	,864
2.4.1.	92,2206	58,921	-,020	.	,867
2.4.2.	92,2206	58,921	-,020	.	,867
2.4.3.	91,3971	55,676	,557	.	,860
2.5.1.	91,3529	56,560	,457	.	,862
2.5.2.	92,2206	58,801	,045	.	,867
3.1.1.	92,1324	58,684	,026	.	,868
3.1.2.	91,8529	54,933	,513	.	,860
3.1.3.	91,7647	55,287	,449	.	,861
3.2.1.	92,1324	57,400	,303	.	,864
3.2.2.	91,8529	57,500	,156	.	,867
3.2.3.	91,7059	54,927	,499	.	,860
3.3.1.	91,3676	56,714	,402	.	,863
3.3.2.	91,3529	56,739	,420	.	,863

3.3.3.	91,9412	60,146	-,205	.	,873
3.3.4.	92,1324	58,027	,167	.	,866
3.3.5.	91,3529	57,605	,241	.	,865
3.3.6.	91,7500	56,101	,337	.	,864
3.3.7.	91,3088	57,261	,394	.	,864
3.4.1.	91,3971	59,168	-,071	.	,870
3.4.2.	91,9265	55,980	,388	.	,863
3.4.3.	92,1471	57,500	,304	.	,864
4.1.1.	91,2794	57,697	,369	.	,864
4.1.2.	91,8676	56,833	,250	.	,865
5.2.3.	92,0735	56,487	,408	.	,863
5.3.1.	91,3676	58,952	-,032	.	,869
5.3.2.	91,8088	58,306	,045	.	,869
6.1.1.	91,9853	57,059	,250	.	,865
6.1.2.	92,0441	56,729	,337	.	,864
6.2.2.	92,2206	58,831	,029	.	,867
6.3.1.	92,1765	58,058	,217	.	,865
6.3.2.	92,1471	56,844	,458	.	,863
7.1.1.	92,1471	57,441	,318	.	,864
7.1.2.	91,2500	59,265	-,204	.	,868
7.2.1.	91,4706	54,850	,611	.	,859
7.2.2.	91,4559	55,655	,493	.	,861
7.2.3.	91,2941	57,226	,451	.	,863
7.2.4.	92,1324	57,370	,309	.	,864
8.1.1.	92,2206	58,831	,029	.	,867
8.2.1.	92,1618	58,973	-,036	.	,868
8.2.2.	92,1176	56,344	,503	.	,862
8.3.1.	92,1029	57,049	,336	.	,864
8.3.2.	92,1029	56,601	,425	.	,863
8.3.3.	92,1176	56,553	,459	.	,862
8.4.1.	91,4118	58,574	,030	.	,868
8.4.2.	91,3971	58,870	-,019	.	,869
9.1.1.	92,1471	56,844	,458	.	,863
9.2.1.	91,8382	57,302	,181	.	,867
9.3.1.	92,2206	58,831	,029	.	,867

Nota: Tabla generada en SPSS.

A.2.3. Guía de Indicadores de Análisis. Versión en castellano.

Tabla 112

Guía de Indicadores.

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES DE ANÁLISIS
Proporcionar múltiples medios de representación	Proporcionar múltiples medios de percepción	Ofrecer opciones para la modificación y personalización en la presentación de la información.	<p>Presenta la información en un formato flexible que permita al alumnado modificarlo (tamaño del texto y fuente empleada, contraste entre el fondo y el texto, volumen del sonido o velocidad del mismo).</p> <p>Presenta la información a través de distintos soportes sensoriales.</p> <p>El contenido no textual se puede cambiar a otros formatos como braille o voz.</p>
		Ofrecer alternativas para la información auditiva.	<p>Los vídeos o audios tienen subtítulos, excepto cuando el medio es una alternativa multimedia para el texto y está claramente etiquetado como tal.</p> <p>Incluye un documento escrito con la transcripción del audio o vídeo.</p> <p>Proporciona diagramas visuales, gráficos y notaciones de la música o el sonido.</p> <p>Se proporciona la interpretación en lenguaje de signos del contenido de audio.</p>
		Ofrecer alternativas para la información visual.	<p>Las imágenes, gráficos, vídeos o animaciones se encuentran acompañados de su descripción en formato texto o voz.</p> <p>Proporciona claves auditivas para las ideas principales.</p>
	Proporcionar opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos.	Clarificar el vocabulario y los símbolos.	<p>Presenta vocabulario y símbolos adquiridos por el alumnado previamente para facilitar la conexión con los conocimientos previos.</p> <p>Presenta ilustraciones, explicaciones, enlaces... que clarifiquen el vocabulario y los símbolos.</p>
		Clarificar la sintaxis y la estructura.	<p>Presenta gráficos y/o ilustraciones que clarifiquen la sintaxis de la lengua empleada.</p> <p>Establece conexiones con las estructuras gramaticales aprendidas previamente por el alumnado.</p> <p>Enlaza las ideas y resalta o explica las relaciones entre elementos empleando mapas conceptuales.</p> <p>Resalta las palabras de transición en un texto.</p> <p>Los títulos describen el tema o el propósito.</p>

			El texto es legible y comprensible.
		Facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos.	<p>El texto digital aparece acompañado de una voz humana pre-grabada (sin ruidos de fondo).</p> <p>El texto no está justificado.</p> <p>Proporciona al alumnado el acceso a diferentes representaciones de fórmulas y/o problemas.</p> <p>Ofrece listas de términos clave.</p> <p>Si el audio se reproduce automáticamente durante más de tres segundos, hay un mecanismo disponible para pausar o detener el audio. Así como para controlar el volumen.</p>
		Promover la comprensión entre diferentes idiomas.	<p>Las palabras clave aparecen definidas y están disponibles en varias lenguas (incluido lenguaje de signos).</p> <p>Proporciona herramientas electrónicas de traducción o enlaces a glosarios multilingües.</p> <p>Incluye apoyos visuales no lingüísticos para clarificar el vocabulario (imágenes y/o vídeos).</p>
		Ilustrar las ideas principales a través de múltiples medios.	<p>Presenta los conceptos clave en códigos alternativos (fotografías, viñetas de cómic, tablas y/odigramas).</p> <p>Las animaciones pueden ser desactivadas, a menos que la animación sea esencial por la información que se transmite.</p>
	Proporcionar opciones para la comprensión.	Activar los conocimientos previos	<p>Incluye actividades que trabajan conceptos previos.</p> <p>Establece vínculos entre conceptos mediante analogías, metáforas o ejemplos.</p> <p>Interdisciplinariedad de materia (se recogen elementos de otras materias).</p>
		Destacar patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones entre ellos.	<p>Resalta o destaca elementos clave en los textos, fórmulas y/o gráficos.</p> <p>Utiliza esquemas, organizadores gráficos y organizadores de rutina.</p> <p>Utilizar múltiples ejemplos y explicaciones teóricas para dar énfasis a las ideas principales.</p>
Guiar el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación.		<p>Presenta instrucciones de los pasos a seguir.</p> <p>Se trata de un recurso interactivo que facilita la exploración y adquisición de nuevos aprendizajes.</p> <p>La información se presenta de manera progresiva según su dificultad.</p> <p>Ofrece la opción de ayuda.</p> <p>No presenta elementos distractores.</p> <p>Permite al alumnado seguir diferentes itinerarios para trabajar los contenidos.</p>	

			La información se encuentra sintetizada por páginas.
		Maximizar la memoria, la transferencia y la generalización.	Permite la revisión y repetición de cada una de las tareas. Presenta actividades como mapas conceptuales incompletos o textos con huecos que ha de rellenar el alumnado. Incorpora actividades de repaso para trabajar las ideas previas.
Proporcionar múltiples formas de acción y expresión.	Proporcionar opciones para la interacción física.	Variar los métodos para la respuesta y la navegación.	Proporciona alternativas para dar respuestas e interactuar a través de la voz y/o con el ratón. Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin requerir tiempos específicos para pulsaciones individuales.
	Proporcionar opciones para la expresión y comunicación.	Utilizar múltiples medios de comunicación.	Presenta foros de discusión, chats...
		Usar múltiples herramientas para la construcción y la composición.	Incluye correctores ortográficos, correctores gramaticales, y software de predicción de palabras. Permite hacer conversiones texto-voz, dictados y/o grabaciones. Incluye enlaces a wikis, animaciones y presentaciones.
		Definir competencias con niveles de apoyo graduados para la práctica y ejecución.	Proporciona feedback o informa de los resultados obtenidos. Ofrece múltiples ejemplos de soluciones a problemas reales.
	Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas.	Guiar el establecimiento de metas.	Los objetivos de las actividades se encuentran en un lugar visible. El alumnado puede consultar sus resultados en cualquier momento para ver si están logrando alcanzar sus metas.
		Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias.	Las actividades presentan avisos que incitan al alumno a pararse y pensar antes de actuar. Los objetivos generales están divididos en objetivos a corto plazo.
		Aumentar la capacidad para hacer un seguimiento de los avances.	Se muestran representaciones de los progresos (por ejemplo, del antes y después con fotos, gráficas, esquemas o tablas mostrando el progreso a lo largo del tiempo). Se proporcionan opciones de auto-evaluación al alumno.
Proporcionar múltiples formas de	Proporcionar opciones para captar el interés.	Optimizar la elección individual y la autonomía.	Permite que el alumnado elija el nivel de desafío, el tiempo dedicado a completar la tarea, el color y diseño de sus textos. Proporciona a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.

implicación.		Optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad.	<p>Las actividades están contextualizadas en la vida real.</p> <p>Las actividades son apropiadas para las edades que se proponen.</p> <p>Las tareas permiten la participación activa, la exploración y la experimentación por parte del alumnado.</p> <p>Se incluyen actividades que fomenten el uso de la imaginación para resolver problemas de formacreativa.</p> <p>Los objetivos aparecen formulados de diferentes maneras.</p>
	Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia.	Resaltar la relevancia de las metas y los objetivos.	
		Variar los niveles de exigencia y los recursos para optimizar los desafíos.	<p>Las actividades indican el grado de dificultad.</p> <p>El rango de resultado aceptable es variable.</p>
		Fomentar la colaboración y la comunidad.	<p>Se plantean actividades grupales.</p> <p>Incorpora indicaciones que orientan a los estudiantes sobre cuándo deben pedir ayuda.</p> <p>Se indican las normas que han de seguir para trabajar en grupo.</p>
		Utilizar el feedback orientado hacia la maestría en una tarea.	<p>Ofrece feedback que fomenta el uso de estrategias para afrontar un desafío y desarrollar la perseverancia.</p> <p>Ofrece feedback informativo y no competitivo.</p>
	Proporcionar opciones para la autorregulación.	Promover expectativas y creencias que optimizan la motivación.	Ofrece actividades que fomentan la auto-reflexión e identifican los objetivos personales.
		Facilitar estrategias y habilidades personales para afrontar los problemas de la vida cotidiana.	Usa situaciones reales o simulaciones para demostrar las habilidades para afrontar los problemas de la vida cotidiana.
		Desarrollar la autoevaluación y la reflexión.	Usa actividades que incluyen feedback y tienen acceso a recursos alternativos (gráficas y/o plantillas) que favorecen el reconocimiento del progreso de una manera comprensible.

Nota: Elaboración propia.

ANEXOS RELACIONADOS CON EL ESTUDIO III.

A.3.1. Invitación de participación en proyecto EDUATRIC para centros educativos



Alfabetización digital universal. Enseñar y aprender en escenarios educativos digitales interactivos e inclusivos
Proyecto de Alfabetización Digital: EDUATRIC

El proyecto EDUATRIC se centra en desarrollar **escenarios educativos digitales interactivos e inclusivos** en las aulas de Educación Primaria para **mejorar el nivel de alfabetización digital** de todo el alumnado.

Este proyecto pretende beneficiar a todo el alumnado llevando, a las escuelas que participen, los últimos avances científicos en el campo de la tecnología educativa. En concreto, el proyecto forma parte de la investigación *Alfabetización digital universal. Enseñar y aprender en escenarios educativos digitales interactivos e inclusivos*, financiada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de un contrato para la Formación del Profesorado Universitario, para Desirée Ayuso del Puerto (FPU18/03322). En el estudio participan distintos centros de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

A través de esta carta, nos gustaría invitarles a formar parte de esta investigación y así poder desarrollar con el alumnado de Educación Primaria actividades ligadas a la adquisición de habilidades tecnológicas (Realidad Aumentada, Videojuegos, Robótica Educativa, Inteligencia Artificial, Break Outs Educativos, Identidad Digital, Seguridad y Ciberdelitos), en presencia siempre de la tutora de grupo. En el caso de que su centro estuviera interesado en participar, facilitaríamos al profesorado la información necesaria con anterioridad. Este programa formativo tendría lugar de manera presencial o bien, a través de *Zoom*, para realizar una sesión semanal, de una hora de duración, en la que la investigadora trabajaría con el alumnado. Con el fin de conocer si se han ampliado dichas habilidades, nos gustaría conocer el nivel de alfabetización digital del alumnado participante antes y después de la implementación de este programa. Para ello, nos gustaría aplicar un cuestionario, así como grabar las sesiones en audio y mantener algunas entrevistas con el profesorado.

La participación del alumnado, el profesorado y la escuela será siempre voluntaria, cualquier persona podrá dejar de participar en cualquier momento y esa decisión no tendrá ningún tipo de consecuencia. Todos los datos que recojamos serán siempre tratados de forma anónima y confidencial, siguiendo los criterios éticos de investigación de la Comisión Europea.

Nos comprometemos a informar a la escuela del progreso de la investigación y a participar y apoyar en todo el proceso, así como de hacerles partícipes en cualquier actividad de difusión que organicemos donde estaréis siempre invitados a participar.

Si tiene cualquier duda o quiere más información, puede contactarnos por correo electrónico. Estaremos encantadas de atenderles, así como de poder mantener una reunión y concretar cualquier cuestión que tengan.

Muchas gracias,

Desirée Ayuso del Puerto
Personal Investigador Predoctoral (FPU)
Universidad de Extremadura
E-mail: deayusodelp@unex.es

Prudencia Gutiérrez Esteban
Profesora Titular de Universidad
Universidad de Extremadura
E-mail: pruden@unex.es

A.3.2. Consentimientos de participación en proyecto EDUATRIC para las familias



Querido/a padre, madre o tutor/a,

A través de esta carta queremos solicitar tu consentimiento para que tu hijo/hija/tutorado/da participe en un proyecto de investigación que se realiza desde la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura y que lleva por título: *Alfabetización digital universal. Enseñar y aprender en escenarios educativos digitales interactivos e inclusivos*.

Querríamos observar el aula de su hijo/a mientras desarrollan actividades ligadas a la adquisición de habilidades tecnológicas (Realidad Aumentada, Videojuegos, Robótica Educativa, Inteligencia Artificial, Break Outs Educativos, Identidad Digital y Ciberdelitos -Seguridad Digital-), en presencia siempre de la tutora de aula. También nos gustaría pedirles que en las próximas semanas respondan a un breve cuestionario que les haremos llegar a través de la docente de su hijo/a/tutorado/a.

Todos los nombres de los niños y de las niñas así como de maestros y familiares participantes serán siempre anónimos, no aparecerán en ningún informe ni en ninguna publicación. Por este motivo, utilizaremos siempre pseudónimos y toda la información será confidencial, sólo la utilizaremos para el propósito de la investigación. Todas las personas podrán decidir dejar de participar en cualquier momento si así lo quieren, no hay ningún problema. Nos gustaría también poder grabar en audio todas las actividades que realicen los niños para poder analizarlas correctamente. Toda la investigación que realizamos respeta las orientaciones éticas de la Comisión Europea (Ethics Review of the European Commission. FP7, 2013).

Si quiere dar su consentimiento, por favor complete la hoja que hay a continuación y devuélvasela a la maestra de su hijo/hija/tutorado/da.

No dude en contactar con nosotros para cualquier información o duda que tenga al respecto. Estaremos encantadas de atenderle.

Muchas gracias por su colaboración

Desirée Ayuso del Puerto (deayusodelp@unex.es)

Prudencia Gutiérrez Esteban (pruden@unex.es)

Proyecto EDUATRIC

Estoy de acuerdo / No estoy de acuerdo con que mi hijo/hija con nombre

..... participe en el proyecto EDUATRIC que se realizará en la escuela de forma anónima y confidencial.

Estoy de acuerdo / No estoy de acuerdo con que se grabe en audio a mi hijo/a en la actividad de la clase.

Estoy de acuerdo / No estoy de acuerdo con que se le pasen cuestionarios a mi hijo/a.

Estoy de acuerdo / No estoy de acuerdo con participar, en principio, a través de un cuestionario.

He entendido que esta información solo puede ser utilizada para ilustrar la investigación en presentaciones académicas.

Firmado: Fecha:

Contacto (si quiere facilitarnos su email o teléfono):

No dude en contactarme para cualquier información o duda que tenga.

Por favor, complete esta hoja y devuélvasela a la maestra o maestro. ¡Muchas gracias!

A.3.3. Proyecto EDUATRIC facilitado a los centros educativos, familias e inspección educativa

ALFABETIZACIÓN DIGITAL

CURSO 2021-2022



PROYECTO EDUATRIC

1. Justificación

El desarrollo de la alfabetización digital por el alumnado de Educación Primaria forma parte del currículo prescriptivo de nuestro país, como queda reflejado tanto en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE), como en la Ley 4/2011, de 7 de marzo, de Educación de Extremadura (LEEX). En ambos textos se insiste en el carácter fundamental que tiene la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje debido a los cambios que se están produciendo en nuestra sociedad y que forzosamente están afectando a la actividad de educativa y también al modo de vida de los jóvenes. Por ello, se establece que el sistema educativo debe incluir la atención al desarrollo de la alfabetización digital en todas las etapas educativas, pues constituye un factor de transformación de la realidad educativa, así como un medio para mejorar la calidad de la enseñanza y para insertar al alumnado en la sociedad digital.

Partiendo de estas premisas, el proyecto EDUATRIC se presenta como una propuesta didáctica innovadora que aborda el desarrollo de cada una de las habilidades ligadas a la alfabetización a través de diversas actividades de carácter novedoso. Facilitando así el desarrollo de una cultura digital en los centros y en las aulas de la comunidad educativa de Extremadura, reduciendo en lo posible las brechas de acceso y uso de las TIC que se han visto pronunciadas a raíz de la pandemia por la COVID-19. Estas actuaciones van en línea también con la Estrategia Europea 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, que señala que los Estados miembros necesitarán “Mejorar los resultados educativos, abordando cada segmento (preescolar, primaria, secundaria, formación profesional y universidad) mediante un planteamiento integrado que recoja las competencias clave y tenga como fin reducir el abandono escolar y garantizar las competencias requeridas para proseguir la formación y el acceso al mercado laboral”.

El presente proyecto está contemplado dentro del estudio: “Alfabetización digital universal. Enseñar y aprender en escenarios educativos digitales interactivos e inclusivos”, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de un contrato para la Formación del Profesorado Universitario, para Desirée Ayuso del Puerto (FPU18/03322). Este estudio está dirigido por la Dra. Prudencia Gutiérrez

Desirée Ayuso del Puerto

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>

Twitter: @eduatric

Esteban, profesora de la Universidad de Extremadura, dentro del programa de “Doctorado en Innovación en Formación del Profesorado. Asesoramiento, análisis de la práctica educativa y TIC en educación”.

2. Alumnado participante

2

El proyecto está destinado principalmente al alumnado de la etapa de Educación Primaria, tanto de Centros de Educación Infantil y Primaria (C.E.I.P.), Centros de Atención Educativa Preferente (C.A.E.P.) como de Centros de Educación Especial (C.E.E.), de la Comunidad Autónoma de Extremadura. No obstante, el proyecto está abierto a la participación del alumnado de otras etapas educativas, como Educación Secundaria Obligatoria y Formación Profesional Básica.

3. Objetivos del Proyecto

A continuación, se presentan los objetivos de aprendizaje a alcanzar con el desarrollo de las sesiones:

- Hacer un uso seguro de las TIC.
- Comprender los diferentes códigos audiovisuales y multimedia y el uso de herramientas informáticas.
- Familiarizar al alumnado con el uso habitual de dispositivos tecnológicos en las aulas.
- Trabajar de forma autónoma con iniciativa y creatividad.
- Trabajar en equipo debiendo planificar el trabajo, tomar decisiones y resolver problemas o situaciones que se plantean.
- Iniciar al alumnado en el uso de herramientas tecnológicas emergentes (Videojuegos, Realidad Aumentada, Inteligencia Artificial, Break Outs Educativos, Programación y Robótica).
- Diseñar materiales y entornos digitales basados en contenidos propios de la etapa.

De este modo, el alumnado podrá desenvolverse en entornos digitales con seguridad y confianza, utilizando las tecnologías como instrumento para aprender y comunicarse con

Desirée Ayuso del Puerto

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>

Twitter: @eduatric

otros estudiantes de centros educativos extremeños. De igual modo, se pretende a largo plazo:

- Hacer extensible el proyecto a otros centros educativos de la comunidad autónoma.
- Hacer partícipes a las familias y la comunidad educativa de estos aprendizajes a través del contacto con la experiencia desarrollada.

3

4. Metodología

En nuestro proyecto destaca la gamificación y el aprendizaje basado en retos como metodologías de aprendizaje activo, apostando por los métodos que promueven el papel activo del alumnado en el proceso educativo mediante tareas como la observación y la experimentación, así como el análisis crítico, reflexivo y comprensivo del uso de las tecnologías. Todo ello desde la interdisciplinariedad, al integrar visiones de diferentes campos de conocimiento.

En esta experiencia, el alumnado adquiere el rol de pupilo de una comunidad de brujas, que no solo irá aprendiendo habilidades tecnológicas, sino que tendrá que cooperar para encontrar solución a los problemas globales que, en forma de reto, se le irán presentando. De este modo, se favorece también el desarrollo de las habilidades sociales del alumnado, mediante el trabajo en equipo y la interacción con sus compañeros/as de clase. Además, se estimula el pensamiento crítico al tener que buscar, bajo diversas perspectivas, respuestas a las situaciones planteadas.

En cuanto a la participación de la investigadora, persona encargada de llevar a cabo la formación del alumnado, sus actuaciones estarán fundamentadas en los siguientes principios:

- Secuenciación de los contenidos desde los más sencillos y concretos a los más complejos y abstractos.
- Método expositivo-dialógico con un lenguaje sencillo, sin renunciar a la terminología científica y facilitando la intervención del alumnado.
- La observación, el análisis y la experimentación como elementos claves del proceso de enseñanza-aprendizaje. El alumnado adquiere un papel activo en dicho proceso, pues diseñará los materiales y será el encargado de compartirlos en estos

Desirée Ayuso del Puerto

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>

Twitter: @eduatric

entornos virtuales, así como de exponer oralmente sus trabajos.

- Tutoría entre iguales y aprendizaje cooperativo. Se fomentará la colaboración, la ayuda mutua entre los estudiantes, la distribución de roles y la toma consensuada de decisiones.

Cabe destacar que incidimos también, en el cuidado y respeto al medio ambiente analizando cómo nuestras acciones con las tecnologías pueden contribuir a la sostenibilidad del planeta. Añadiendo también un aspecto clave, como es la inclusión, entendida como un principio en cuanto a la respuesta educativa que ofrecemos, para responder a la diversidad del alumnado. Por esta razón, planteamos un proyecto que contempla el derecho que todo niño y niña tiene a la Educación y a formarse para adquirir las habilidades necesarias para insertarse plenamente en la sociedad. De este modo, el diseño del proyecto EDUATRIC se basa en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), en aras de que todo el alumnado extremeño pueda participar plenamente en las actividades previstas, teniendo en cuenta sus necesidades educativas y ritmos de aprendizaje. Así, se trata de una propuesta flexible que puede sufrir variaciones en función de las demandas de cada centro.

De igual modo, se prevé la difusión de los resultados derivados de este proyecto a través de un repositorio digital, en el que los materiales diseñados por el alumnado serán publicados en abierto y de forma anónima, para que puedan ser utilizados en otros centros educativos, basados en la filosofía *Creative Commons*.

○ Recursos

Para la realización de las actividades planteadas es necesario contar con los recursos tecnológicos, de los que disponen los centros participantes, como son los portátiles/ordenadores/tablets y proyectores.

Todas las aplicaciones o herramientas que utilizaremos serán de carácter gratuito, para hacer el aprendizaje más enriquecedor y garantizar el acceso a todo el alumnado. Las herramientas a utilizar serán *Google (Doc, Drive...)*, *Genial.ly*, *Tinkercad*, *LearningML*, *RPG Playground* y *ZapWorks*. Para la visualización de los contenidos, será necesaria la instalación de las aplicaciones: *Zappar* y *Merge Object Viewer*. Cabe destacar que los robots, las placas de programación y los equipos de grabación de audio serán aportados por las investigadoras.

Desirée Ayuso del Puerto

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>

Twitter: @eduatric

5. Organización

En función de las necesidades del centro, la formación se desarrollará de manera presencial o virtual, siempre en constante contacto con el equipo docente participante en la experiencia. Esto implica planificar semanalmente las sesiones a desarrollar, así como evaluar el desarrollo de éstas.



6. Actividades

A continuación, se recogen las actividades a desarrollar en cada sesión, de acuerdo con el calendario escolar 2021-2022:

Actividades	Objetivos	Desarrollo	Agrupamiento	Duración
Diseño 3D	-Conocer el concepto de "Diseño 3D" -Iniciar al alumnado en el uso de herramientas de Diseño 3D.	Se explicarán los conceptos de Diseño 3D y comunidad <i>Maker</i> utilizando recursos digitales visuales y ejemplos. Posteriormente, se facilitará al alumnado el acceso a la herramienta de trabajo y se explicará su interfaz para que puedan trabajar de manera tutorizada durante el resto de las sesiones.	Individual	5 semanas
Realidad Aumentada	-Conocer la Realidad Aumentada. -Diseñar un recurso basado en RA.	Se presentará el concepto de Realidad Aumentada utilizando recursos digitales visuales y ejemplos. En la primera sesión, se abordará también la búsqueda de información fiable en la red y se establecerá el tema sobre el que deberán elaborar un texto en un documento colaborativo.	Grupal	2 semanas

Desirée Ayuso del Puerto

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>

Twitter: @eduatric



		Posteriormente, se facilitará al alumnado el acceso a la herramienta de trabajo y se explicará su interfaz para que puedan trabajar de manera tutorizada durante el resto de las sesiones. De este modo, en pequeños grupos diseñarán una presentación en R.A. a partir del texto.		
Videojuegos educativos	-Profundizar en el concepto de videojuego. -Conocer y utilizar herramientas de creación de videojuegos.	Se preguntará al alumnado para conocer sus experiencias y conocimientos previos sobre la temática. A continuación, se expondrán los contenidos utilizando recursos digitales visuales. Posteriormente, se presentará la herramienta de creación de videojuegos educativos y se mostrará su interfaz. En las siguientes sesiones trabajarán de manera tutorizada en la creación de un sencillo videojuego educativo.	Individual	5 semanas
Robótica y Programación	-Conocer las pautas básicas de programación. -Iniciar al alumnado en la programación de robots.	En primer lugar, se hará una pequeña introducción a la robótica educativa. Posteriormente, realizaremos pequeños retos de programación con diferentes herramientas, robots y placas de programación.	Individual/ Grupal	3 semanas
Inteligencia Artificial	-Conocer los conceptos básicos: IA, machine learning.	Introduciremos el término de Inteligencia Artificial e instaremos al alumnado a reflexionar acerca de la	Grupal	2 semanas



	-Realizar proyectos sencillos de IA.	<p>presencia de la IA en nuestra vida cotidiana.</p> <p>Posteriormente, propiciaremos un primer acercamiento a la creación de proyectos con IA. Durante el resto de las sesiones, el alumnado trabajará de manera grupal en la creación de un proyecto de I.A. con el apoyo de la profesora.</p>		
Break Outs Educativos	<p>-Utilizar las tecnologías para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración entre iguales.</p> <p>-Diseñar un break out educativo.</p>	<p>Presentaremos el concepto y estructura de los break outs educativos a través de ejemplos. Durante el resto de la sesión, tendrán un primer acercamiento con la herramienta y trabajarán de manera grupal en la creación de su propio break out educativo.</p>	Grupal	3 semanas
Identidad digital, seguridad y Ciberdelitos	<p>-Reforzar las buenas prácticas de seguridad en internet.</p> <p>-Desarrollar pautas sociales de comportamiento en el ámbito digital.</p>	<p>Desde un plano de prevención, se abordarán los problemas de seguridad y privacidad en la red y los ciberdelitos que se producen, mediante el uso de ejemplos. Se fomentará el debate y la reflexión por parte del alumnado.</p>	Grupal	1 semanas

Desirée Ayuso del Puerto

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>

Twitter: @eduatric

7. Seguimiento y evaluación

Al inicio del desarrollo de este programa se aplicará una encuesta al alumnado para detectar el nivel de alfabetización digital y los conocimientos previos del alumnado, así como sus intereses personales. Del mismo modo, se enviará otro cuestionario al profesorado y a las familias, para conocer su percepción acerca del tratamiento de la alfabetización digital en las aulas.

Al mismo tiempo, para conocer en detalle el progreso del alumnado, éste evaluará al finalizar cada sesión los aprendizajes adquiridos. Así mismo, se emplearán otros instrumentos de evaluación, tales como la observación participante de las actividades (enriquecidas con los ficheros de audio) y la revisión de sus producciones finales.

Terminado el proyecto, se prevé volver a aplicar el cuestionario realizado inicialmente, para contrastar con los resultados y así, conocer si se ha producido un aumento en el grado de la alfabetización digital del alumnado. Igualmente, esta herramienta, junto con una rúbrica de evaluación por parte del profesorado y la autoevaluación de las investigadoras, permitirán comprobar si se han alcanzado los objetivos del proyecto, así como la evaluación del mismo, pudiendo sufrir variaciones y modificaciones en el futuro.

8. Principios éticos

En lo que respecta a la protección de los datos personales de los y las participantes en la investigación, el equipo se compromete a seguir y respetar la legislación nacional y de la UE sobre los procedimientos que se aplicarán para la recolección de datos, el almacenamiento, la protección, la conservación y la destrucción de dichos datos.

○ **Confidencialidad**

Se utilizarán seudónimos para proteger la identidad personal de las y los participantes, así como otras medidas, como la codificación de toda la información recogida en el proyecto. Todos los nombres estarán conectados a los seudónimos para uso científico, con el fin de proteger su integridad.

Desirée Ayuso del Puerto

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>

Twitter: @eduatric

- **Propósito**

La recopilación de datos personales sólo se llevará a cabo con fines determinados, explícitos y legítimos y no serán tratados posteriormente con otros fines (artículo 6, la Directiva 95/46 / CE). Toda la recolección de datos será utilizada exclusivamente para responder a los objetivos del proyecto y no será utilizada por cualquier otra razón.

- **El acceso a los datos**

Los/as participantes tendrán en todo momento acceso a sus propios datos y podrán retirarse del estudio cuando lo deseen.

- **Difusión de los datos**

Las personas investigadoras se comprometen a devolver la información de los resultados obtenidos a las personas participantes, así como a difundirlos ampliamente (revistas, congresos, jornadas...), con el fin último de que el conocimiento científico generado esté al servicio del beneficio y la mejora de la realidad educativa y social sobre la que se interviene.

No obstante, para cualquier duda o aclaración, no dude en contactarnos a través del correo electrónico.

Muchas gracias,

Desirée Ayuso del Puerto

Prudencia Gutiérrez Esteban

E-mail: deayusodelp@unex.es

E-mail: pruden@unex.es

Grupo de Investigación Educación Transformadora para una Sociedad Global y Digital

<https://opendata.unex.es/investiga/grupos-de-investigacion/SEJ054>

Desirée Ayuso del Puerto

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>

Twitter: @eduatric

Nota: Ayuso-del Puerto, D. y Gutiérrez-Esteban, P. (2021). *Proyecto de Alfabetización Digital EDUATRIC*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5660374>

A.3.4. Proyecto EDUATRIC en la Formación Inicial del Profesorado 2020-2021

Tabla II3

Planificación Proyecto EDUATRIC UEx 2020-2021

Reto	Contenido abordado	Actividades – Misiones -	Tipología	Tiempo para superar la misión
REFORZAR LA PRISIÓN DE VENTENIÓN	Diseño 3D	<p>En la sesión se explica el concepto de Diseño e impresión 3D y movimiento Maker, para dar paso a la presentación de la interfaz de la herramienta de diseño 3D Tinkercad y el alumnado se registra en la herramienta usando el correo institucional.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de la herramienta hasta el fin de la sesión. Elección del contenido educativo.</p> <p>Posteriormente, trabajan en el diseño de un escenario 3D a partir de las formas geométricas que incluye la herramienta.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	Individual (I)	1 semana (s)
	Realidad Aumentada	<p>En la siguiente sesión se explica el concepto de Realidad Aumentada y Realidad Virtual. El alumnado explora las aplicaciones de RA propuestas por la docente y visualiza escenarios educativos de RA en el Merge Cube. Posteriormente, se procede a la presentación de la interfaz de la herramienta de diseño de presentaciones en RA Zapworks y el alumnado se registra en la herramienta usando el correo institucional.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de la herramienta hasta el fin de la sesión. Elección del contenido educativo.</p> <p>Posteriormente, trabajan en el diseño de una presentación de RA que integre imágenes, vídeo, texto, audio y botones.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p> <p>Como una misión extra de carácter no obligatorio y que conduce a la obtención de puntos hechizados se propone la creación de unas gafas caseras de realidad virtual</p>	I	1s

		con la plantilla facilitada por las docentes. De este modo, pueden explorar programas como <i>Google Expeditions</i> , <i>Cardio VR</i> o animales del bosque VR.		
	Videojuegos educativos	<p>En la siguiente sesión se explica el concepto de videojuego educativo, para dar paso a la presentación de la interfaz de la herramienta de diseño RPG Playground y el alumnado se registra en la herramienta usando el correo institucional.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de la herramienta hasta el fin de la sesión. Elección del contenido educativo.</p> <p>Posteriormente, trabajan en el diseño de un videojuego educativo.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	I	2s
	Robótica y Programación	<p>Se explican los conceptos de robótica educativa, lenguaje de programación y se presenta una selección de robots adecuados para cada etapa educativa.</p> <p>Se proponen actividades (minimisiones) para que testeen algunos robots educativos, el bolígrafo 3D, la placa Makey Makey y la placa micro:bit. Así mismo, programan el juego de Pong en Scratch.</p> <p>Como misión se propone el diseño de un tablero de suelo para robots para trabajar un contenido educativo de la etapa de Educación Infantil. Esta tarea pueden realizarla de manera grupal.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	I/G	1s
	Machine Learning	<p>Posteriormente, se aborda el concepto de Inteligencia Artificial y Machine Learning, para dar paso a la presentación de la interfaz de la herramienta de diseño Learning ML.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de la herramienta hasta el fin de la sesión. Elección del contenido educativo.</p> <p>Posteriormente, trabajan en el diseño de dos pequeños proyectos de Inteligencia Artificial (uno textual y otro de imágenes).</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	G	2s

<p>POCIONES MÁGICAS</p>	<p>REA y DUA</p>	<p>Se explica el término Recursos Educativos Abiertos y su relación con el Diseño Universal para el Aprendizaje. Posteriormente, se presenta la interfaz de las herramientas de diseño eXeLearning y Constructor.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de las herramientas hasta el fin de la sesión. Elección del contenido educativo.</p> <p>Posteriormente, trabajan en el diseño de un REA inclusivo basado en los principios del DUA usando <i>Constructor</i> o <i>eXeLearning</i>. Dicho REA debe estar basado en los objetivos y contenidos del Curriculum extremeño de Educación Infantil y estar catalogado dentro de una de las tres áreas de Educación Infantil.</p> <p>A continuación, deben analizar un REA diseñado por alguna compañera o compañero de clase en base a la guía de indicadores (estudio II de esta tesis doctoral) facilitada para su evaluación.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	<p>I 2s</p>
	<p>Break Outs Educativos</p>	<p>Diseño de un Breakout con la herramienta <i>Genial.ly</i> destinado al alumnado de Educación Infantil.</p> <p>Se explica el término Scape Room y Break Outs Educativos. A continuación, se presenta la interfaz de la herramienta de diseño Genial.ly.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de la herramienta hasta el fin de la sesión. Elección del contenido educativo.</p> <p>Posteriormente, trabajan en el diseño de un Break Out educativo.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	<p>G 2s</p>
<p>COLLAR MÁGICO</p>	<p>Protección de: dispositivos, datos personales e identidad digital, salud y entorno. Ciberdelitos.</p>	<p>Tras abordar en la sesión de seminario los ciberdelitos y cuestiones relacionadas con la identidad digital, el cuidado de la salud y del entorno en relación a la tecnología; se propone como misión la recogida en Wakelet de noticias sobre casos reales de ciberdelitos (ciberbullying, sexting, grooming, stalking, fraude, phishing, spoofing...). Así mismo, han de localizar o diseñar un recurso (actividad de carácter no obligatorio que conduce a la obtención de puntos hechizados) que permita trabajar la prevención en el aula y educar en la responsabilidad al alumnado.</p>	<p>G 1s</p>

		Se propone como actividad de carácter no obligatorio (conduce a la obtención de puntos hechizados), una reflexión (texto/audiovisual u otros formatos) sobre cómo afectan estos delitos a la infancia y a ellas como futuras docentes que han de recoger en el Grimorio.		
LAS SABIAS	Contacto con docentes en activo y buenas prácticas educativas	A través de las redes sociales deben buscar experiencias educativas en Educación Infantil en las que se hace uso de las TIC en las aulas. Han de incorporar los tweets o publicaciones (<i>Twitter, Instagram</i>) a la carpeta de <i>Wakelet</i> destinada a esta actividad para que sus compañeros tengan acceso. Así mismo, deben contactar a algún docente para entrevistarlos brevemente y conocer cómo utilizan las TRIC en las aulas y con qué finalidad educativa. En Google Doc, a través de un documento colaborativo, van comparando las experiencias encontradas y las ideas más importantes de las conversaciones mantenidas con los docentes.	G	Is
CAZA DE ENTEL	Bases de Datos (Biblioteca UEX, Dialnet, ERIC...) y ofimática	Se propone la elaboración de un informe en Google Docs. Deberán elegir un tema y buscar información fiable acerca del mismo en las bases de datos que se han explicado en el seminario. Para ello, han de usar los operadores booleanos y filtros. Han de seleccionar 5-10 artículos relacionados con su tema y guardarlos en alguno de los gestores bibliográficos explicados en el seminario para posteriormente extraer las referencias bibliográficas. Deben añadirlas en el documento junto a un resumen que incorpore una pequeña revisión sobre el tema, a partir de los artículos seleccionados, máximo 2 páginas.	G	Is

Notas:

- Se pone a disposición del alumnado videotutoriales grabados por la docente, así como otra información de interés como guías, repositorios... en el espacio compartido en *Wakelet* para todas las misiones.
- Se realizan tutorías de seguimiento, foro “Oráculo” para responder dudas en el espacio virtual del campus virtual de la UEx y supervisión durante las sesiones de seminario del trabajo desarrollado por el alumnado.
- Se proponen otras misiones de carácter no obligatorio como, por ejemplo, identificar en *Twitter* a referentes femeninos en el ámbito de la tecnología educativa por el día de la mujer; el análisis de capítulos de series de actualidad o películas en los que se identifiquen ciberdelitos; lectura de artículos de investigación, asistencia a congresos...

Nota: Elaboración propia.

A.3.5. Proyecto EDUATRIC en la Formación Inicial del Profesorado 2021-2022

Tabla II4

Planificación Proyecto EDUATRIC UEx 2021-2022

Reto	Contenido abordado	Actividades – Misiones -	Tipología	Tiempo para superar la misión
TIERRA	Diseño 3D y Realidad Aumentada	<p>En la sesión se explica el concepto de Diseño e impresión 3D, movimiento Maker, Realidad Aumentada y Virtual. Posteriormente, se presenta la interfaz de las herramientas de diseño Tinkercad, ZapWorks y Co-Spaces Edu. Registro en las herramientas con el correo institucional.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de las herramientas y selección de la misión a superar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de un escenario de RA con Tinkercad y Merge Edu. 2. Diseño de una presentación de RA con Zapworks. 3. Diseño de un escenario de RA con Co-Spaces Edu. <p>Elección del contenido educativo.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	I/G	2s
	Robótica y Programación	<p>Se explican los conceptos de robótica educativa, lenguaje de programación y se presenta una selección de robots adecuados para cada etapa educativa.</p> <p>Se proponen actividades (minimisiones) para que testeen algunos robots educativos (Clementoni Doc, Makeblock Mbot), el bolígrafo 3D, la placa Makey Makey y la placa micro:bit. Así mismo, programan el juego de Pong en Scratch.</p> <p>Como misión se propone el diseño de un tablero de suelo para robots para trabajar un contenido educativo de la etapa de Educación Infantil.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	I/G	1s

	Videojuegos educativos, Inteligencia Artificial y programación	<p>En la siguiente sesión se explica el concepto de videojuego educativo, Inteligencia Artificial y Machine Learning para dar paso a la presentación de la interfaz de las herramientas de diseño RPG Playground y Learning ML.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de las herramientas y selección de la misión a superar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de un videojuego educativo. 2. Diseño de un proyecto de IA (textual o de imágenes). 3. Diseño de juego educativo con Scratch. <p>Elección del contenido educativo.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	I/A	3s
AIRE	Podcast y Radio Educativa	<p>Se explica el término Podcast y experiencias de radio educativa en España. Posteriormente, se presenta la interfaz de las herramientas de grabación y edición de audio Audacity.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de la herramienta hasta el fin de la sesión. Elección del tema a abordar en el Podcast. Cada semana realiza un episodio del Podcast un grupo diferente.</p> <p>Finalmente, difusión en Wakelet.</p>	I/G	1s
AGUA	REA y DUA, Break Outs Educativos, Webquest	<p>En la siguiente sesión se explica el concepto de REA y su relación con el DUA, Break Outs Educativos y Webquest para dar paso a la presentación de la interfaz de las herramientas de diseño eXeLearning, Genial.ly y Google Sites.</p> <p>A continuación, exploración autónoma de las herramientas y selección de la misión a superar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de un REA inclusivo que contemple el DUA. 2. Diseño de un Break Out Educativo. 3. Diseño de una Webquest. <p>Elección del contenido educativo.</p> <p>Finalmente, difusión del diseño en Wakelet y redes sociales.</p>	I/G	2s

FUEGO	Fake News, Contenidos Audiovisuales educativos en Redes Sociales, Bases de datos y Ofimática	<p>En este reto se explica el concepto de Fake News, cómo identificarlas, la transferencia de conocimiento educativo en Redes Sociales, cómo buscar información fiable en Bases de datos y algunos aspectos básicos de Ofimática.</p> <p>A continuación, selección de dos misiones a superar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de un informe en Google Doc/Word/LibreOffice sobre las potencialidades y limitaciones de las tecnologías emergentes abordadas en los diferentes seminarios (al menos 5 artículos para grupal/ 3 artículos para individual). <p>Para ello, deben realizar búsquedas en bases de datos científicas, a través de la biblioteca de la Universidad de Extremadura (adjuntar capturas de la búsqueda) y analizar la información: experiencia desarrollada, contenidos didácticos que se trabajan y resultados derivados del desarrollo de la experiencia. Es importante que usen el control de cambios y los comentarios para poder compartir sus opiniones y argumentar (deben estar presentes en el documento). Citar las referencias en normas APA 7ª edición.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Primera parte: Analizar las cuatro noticias que se les facilita para determinar si son noticias falsas o verdaderas. Deben aportar reflexión acerca: ¿de qué fuente procede?, ¿quién es el autor de la noticia?, ¿qué reacción buscan en el lector?, ¿tiene un fin comercial, ideológico o es meramente informativa?, ¿los hechos que describen son realistas?, ¿ha sido publicada esa misma información en otra página? De ser así, ¿cuándo?, ¿ha sufrido modificaciones?, ¿hay algún hecho de actualidad que haya propiciado la difusión de la noticia?, ¿hay errores ortográficos? Segunda parte: Diseño de una Fake New sobre educación utilizando herramientas digitales (Genial.ly, Canvas, herramientas para simular Tweets, conversaciones de WhatsApp, páginas de periódicos, etc.) 3. Diseño de cómic (entre 9 y 12 viñetas) de una historieta relacionada con un tema de concienciación social a elegir por el alumnado (por ejemplo: el cuidado del medio ambiente). 4. Crear mensajes mediáticos a través de memes en contra del sexismo/el racismo, la xenofobia, la LGTBI fobia u otras formas de intolerancia/ la violencia de género/ la guerra/ el tráfico de personas/ la explotación infantil/ el cambio climático/ 	I/G	3s
-------	--	---	-----	----

		<p>deforestación/ la pobreza/ el maltrato infantil/ acoso escolar/ ciberbullying/ la violencia/ grooming/ sexting/ exclusión social/ acoso sexual y cualquier otro tema (libre) relacionado con la concienciación social.</p> <ol style="list-style-type: none"> Analizar 4 vídeos (grupal) o 2 vídeo (individual) de alguno de los canales de YouTube/Tik Tok preferidos por los más pequeños o canales de Youtubers/Tiktoker infantiles con más de 10.000 seguidores. Elaboración de un informe. Analizar los contenidos generados (20-30 tweet/publicaciones, 5 vídeos) por influencers educativos (más de 10.000 seguidores) en cualquier red social (Twitch, Twitter, Instagram). Elaboración de un informe. <p>Finalmente, difusión en Wakelet y redes sociales.</p>	
ATAQUE DE SEGURIDAD	Protección de dispositivos, datos personales e identidad digital, salud, entorno. Ciberdelitos.	<p>Las últimas sesiones están destinadas a abordar los ciberdelitos y cuestiones relacionadas con la identidad digital, el cuidado de la salud y del entorno en relación con la tecnología.</p> <p>A continuación, selección de la misión a superar:</p> <ol style="list-style-type: none"> Análisis de un capítulo de serie o película que evidencie alguno de los ciberdelitos abordados en el seminario. Diseñar una infografía con Genial.ly (u otra herramienta) con una propuesta didáctica para trabajar la prevención de alguno de los ciberdelitos con el alumnado. Elaborar un póster con miniconsejos en materia de seguridad digital para el alumnado de Educación. <p>Finalmente, difusión en Wakelet y redes sociales.</p>	I/G 2s
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se pone a disposición del alumnado videotutoriales grabados por la docente, así como otra información de interés como guías, tutoriales, repositorios, ejemplos de recursos... en el espacio compartido en Wakelet para todas las misiones. Se realizan tutorías de seguimiento, foro "Oráculo" para responder dudas en el espacio virtual del campus virtual de la UEx y supervisión durante las sesiones de seminario del trabajo desarrollado por el alumnado. 			

- Se proponen otras misiones de carácter no obligatorio como, por ejemplo, identificar en Twitter a referentes femeninos en el ámbito de la tecnología educativa por el día de la mujer; realización de una actividad diferente a la seleccionada para superar la misión; lectura de artículos de investigación, asistencia a congresos...

Nota: Elaboración propia.

A.3.5. Materiales diseñados para el Proyecto EDUATRIC

– Videotutoriales (MAGICFLIX)

Para facilitar al alumnado el manejo de las herramientas digitales con las que diseñar los recursos educativos digitales, así como poder solucionar posibles dudas que se generan a raíz de su uso, se ha puesto a disposición del profesorado en formación inicial y del alumnado de Educación Primaria la plataforma “Magicflix”. Así mismo, este repositorio, pero con la estética de proyector de aula, ha sido compartido con los docentes de la etapa de Educación Primaria que asisten a las sesiones de formación del proyecto junto al alumnado.

Figura 27

Captura del repositorio de videotutoriales destinado a los participantes



Nota: Imagen procedente de la web EDUATRIC.

Ambos repositorios se encuentran disponible para su consulta en el siguiente enlace:

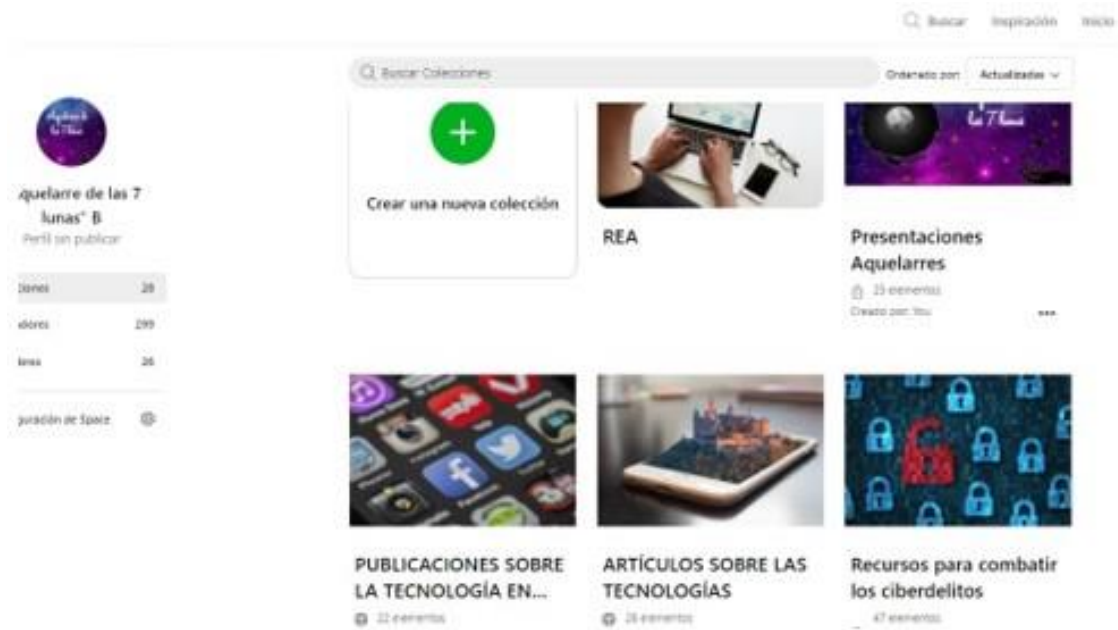
<https://wakelet.com/wake/mBpklsCeYpImUk0y2lvu7>

– Colecciones de *Wakelet*

Además de los videotutoriales, en *Wakelet* se han ido compartido colecciones de recursos (manuales, vídeos, ejemplos de recursos, enlaces de interés, lecturas...) relacionados con las misiones a superar. Todo el alumnado tiene permiso de edición y puede modificar las colecciones para añadir contenido textual (etiquetas) o recursos (vídeos, imágenes, documentos, carpetas de Google Drive...) que considere puede resultar de interés para el resto de la comunidad educativa. En este sentido, cabe destacar que, al finalizar cada misión, el alumnado ha compartido en una colección de *Wakelet* sus recursos para facilitar su visualización y descarga.

Figura 28

Captura del espacio compartido en *Wakelet*



Nota: Imagen procedente de la web EDUATRIC.

En los siguientes enlaces, pueden consultarse dos de las colecciones creadas. En concreto, la destinada al diseño de REA inclusivos, considerando el DUA, y a la grabación y edición de Podcast (Radio educativa): <https://wakelet.com/wake/QeZQLaXMRiLHX51W8C0Zc>

https://wakelet.com/wake/RFD5bdzbWD_nE7TZCM36N

- Presentaciones Curso 2020-2021/2021-2022. UEx

A fin de presentar la narrativa y cada una de las misiones que conforman los retos que conforman esta aventura del “Aquelarre de las 7 Lunas”, se han diseñado diferentes presentaciones que van desarrollando la historia, indicando al alumnado qué acciones han de desarrollar para superar los retos y cuál es su progreso.

Figura 29

Captura del mapa de misiones del Reto 1. Curso 2020-2021.



Todas las presentaciones se encuentran disponibles para su visualización en los siguientes enlaces:

Curso 2020-2021. <https://wakelet.com/wake/fjiBhUGZLkGjzLlqEexBI>

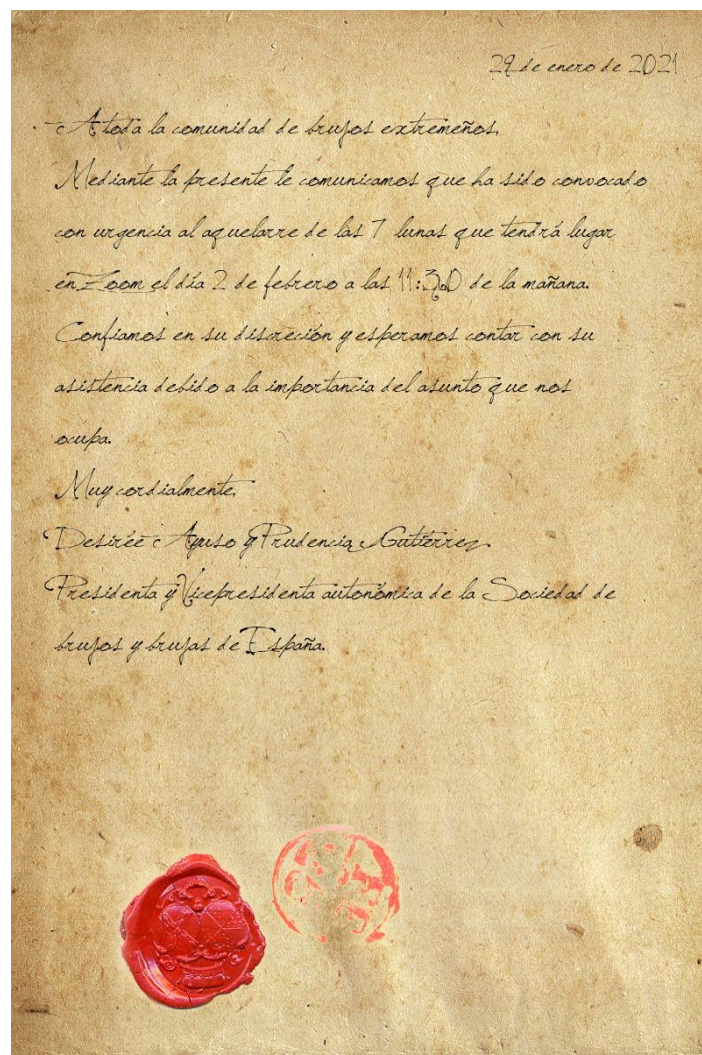
Curso 2021-2022. https://wakelet.com/wake/qMMQoFxiKu_whRWajbhm

- Otros materiales generados (juicios mágicos, break outs, pruebas)

Además de las presentaciones, se han generado otros materiales que mantienen la estética de la gamificación y contribuyen a seguir la narrativa (noticias, tweets...). Así mismo, se han diseñado materiales que han sido empleados como pruebas para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumnado tras la superación de los retos.

Figura 30

Carta de invitación al Aquelarre de las 7 Lunas. Curso 2021-2022.



En el siguiente enlace se puede acceder a una selección de materiales:

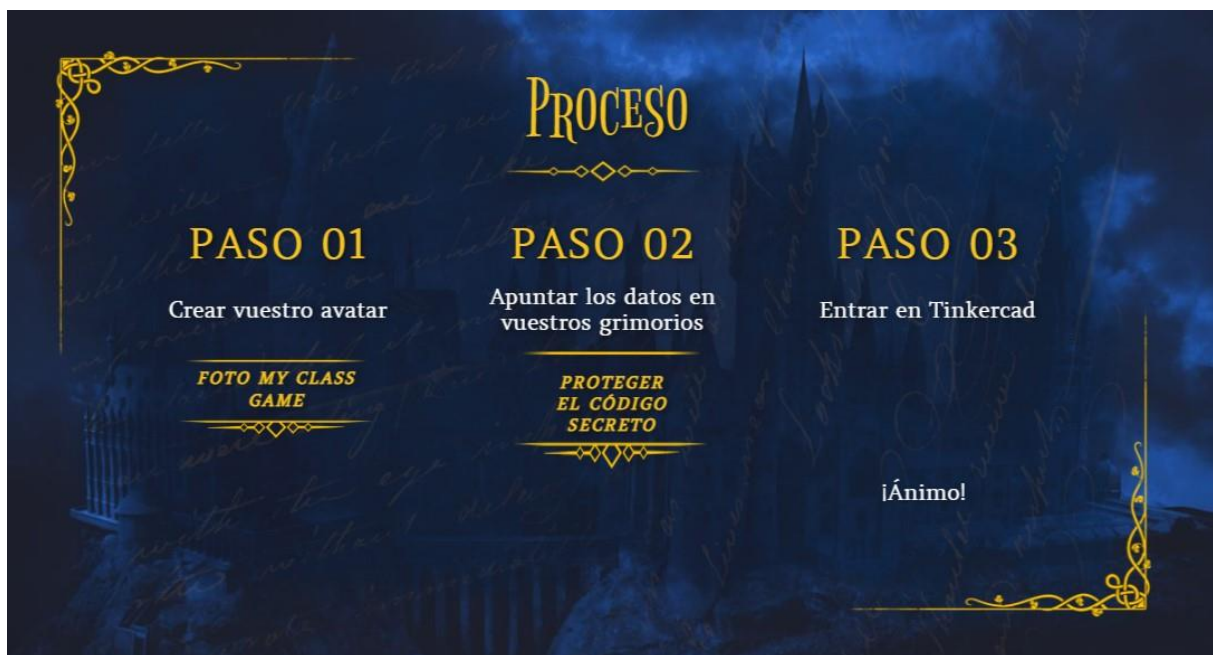
https://wakelet.com/wake/1Zks6mx-CJ08Crf_WfPgo

- Presentación proyecto EDUATRIC al alumnado de Educación Primaria.

Al igual que para el profesorado en formación inicial, se han diseñado presentaciones destinadas al alumnado de Educación Primaria. En estas presentaciones se introduce al alumnado en cada uno de los retos que han de superar y que, a su vez, se dividen en misiones más pequeñas como la de Figura X que conducen a la superación con éxito de las actividades.

Figura 31

Captura de una diapositiva de la presentación de la misión 1



La presentación destinada a introducir la gamificación al alumnado, así como la empleada para presentar la primera misión (Diseño 3D), pueden visualizarse en el siguiente enlace: <https://wakelet.com/wake/slwlXV2vs-5GN9g76SuG>

Cabe destacar que en esta colección se encuentra también disponible la presentación que ha sido empleada en la primera reunión con el profesorado de Educación Primaria en la que se les ha presentado el proyecto e invitado a participar.

- Plataforma de gestión de puntos

La gestión de los puntos hechizados se ha realizado a través de la plataforma @MyClassGame. En ella, el alumnado dispone de una tarjeta que personaliza con el avatar que diseña el primer día del proyecto. En esta tarjeta se van reflejando los puntos que ganan y tienen la opción de visualizar de dónde proceden.

Figura 32

Captura de una sección de tarjetas del alumnado de Educación Primaria en @MyClassGame



En el apartado “Aventura” de la plataforma se han compartido las presentaciones tanto de la introducción como de los distintos retos. Así mismo, en el apartado “Elementos del juego” pueden consultar tanto los comportamientos que les generan puntuación y la tienda que aloja las recompensas que pueden comprar canjeando el dinero virtual que han obtenido.

Figura 33

Captura de una sección de la tienda en @MyClassGame



Para el profesorado en formación inicial, la solicitud de puntos hechizados se tramita a través de un *Google Form*. En este formulario indican las misiones, de carácter obligatorio u optativo, que han superado y aportan evidencias que permitan a las docentes comprobar su veracidad. Puede consultarse en el siguiente enlace: <https://wakelet.com/wake/iyHxiPr4qJfHLvSmeLyDK>

- Espacio virtual de la asignatura

El espacio virtual de la asignatura en el Campus Virtual de la UEx también ha sido personalizado para adecuarse a la gamificación.

Figura 34

Captura del Foro (Oráculo) en el espacio virtual de la asignatura

ORÁCULO



Pregúntale al oráculo cualquier duda que tengas en relación a los contenidos teóricos o misiones propuestas en el aquelarre de las 7 lunas. Es importante formular las preguntas al oráculo de forma clara y concisa, pues de ello dependerá la calidad de la respuesta. Así mismo, antes de realizar vuestra consulta deberéis comprobar que el oráculo no haya dado respuesta anteriormente a la misma pregunta. El oráculo os dará vuestra respuesta en un plazo máximo de 48 horas en días laborables.

- Oráculo (Estudios Teóricos)
- Oráculos (Estudios Prácticos)

Nota: Imagen extraída de la web EDUATRIC.

En este espacio, el alumnado realiza la entrega de cada una de las misiones y obtiene *feedback* por parte de las docentes. Así mismo, disponen en cada misión de una “lección” en la que se detallan los requisitos mínimos de la actividad, la distribución de la puntuación a la que optan, la fecha límite para superar la actividad y el formato de entrega.

Figura 35

Captura de la lección de la Misión I en el espacio virtual de la asignatura

Misión 1. Reto Tierra.🕒

Previsualizar

Edición

Informes

Calificar ensayos

Tinkercad. Diseño 3D.

Calificación máxima: 1,5 puntos.

Descripción de la actividad: Debéis diseñar un escenario 3D abordando alguno de los contenidos propuestos por la docente.

Requisitos mínimos de la actividad:

- Deben aparecer al menos **6 elementos** (personajes, objetos...) en el escenario 3D que combinen **diferentes formas básicas**. Puntuación: 3 puntos.
- Se han de **modificar más de 4 elementos** (huecos, agrupación...). Puntuación: 2 puntos.
- El escenario debe tener **suelo y cielo/paredes** en 3 laterales. Puntuación: 1 punto.
- Se debe **identificar el contenido** a trabajar en el propio escenario. El mismo debe corresponderse con el elegido previamente. Puntuación: 1 punto.
- Escenario 3D **adecuado para El**. Puntuación: 1 punto.
- Diseño **elaborado, original y creativo**. Puntuación: 2 puntos.

Fecha límite para superar la misión: 11/03/2022

Formato de entrega: .OBJ en Campus Virtual e imágenes/videos en Wakelet y Twitter.

Diseño 3D

Así mismo, hemos de señalar que, al finalizar la experiencia, el alumnado ha entregado un Grimorio personal (portfolio digital), en el cual han ido recogiendo sus aprendizajes. El mismo ha sido diseñado con *Book Creator* (2020-2021) u otra herramienta de su elección (2021-2022).

Figura 36

Captura de una página del grimorio de una alumna



Nota: Imagen extraída de la web EDUATRIC.

- Difusión de la experiencia

Además de compartir los recursos en colecciones de *Wakelet* o, en el caso del alumnado de Educación Primaria, *Google Classroom*. El profesorado en formación inicial ha compartido los recursos diseñados con el #ClaustroVirtual a través de la cuenta de Twitter de la asignatura: @eduatric. Así mismo, se ha creado un repositorio web (<https://sites.google.com/view/eduatric/inicio>) en el que puede consultarse el diseño de la experiencia, acceder y descargar los recursos educativos digitales diseñados o contactar con las investigadoras en caso de estimarlo oportuno para solicitar más información.

Figura 37

Captura de la cuenta de Twitter @eduatric



Por otro la experiencia desarrollada durante el curso 2022-2023, ha sido presentada en las jornadas de radio de Educa FM de la Facultad de Educación y Psicología y el audio se encuentra disponible en el siguiente enlace: <https://bit.ly/45a27qj>

Así mismo, hemos de señalar que la experiencia ha recibido el Premio SIMO Educación 2022 en la categoría de Mejor Experiencia Innovadora en Educación Superior. Por este motivo, el proyecto EDUATRIC ha sido expuesto de forma presencial ante los asistentes del evento “SIMO Educación 2022” en IFEMA Madrid en noviembre de 2022.

La noticia puede consultarse en el siguiente enlace: <https://www.ifema.es/simo-educacion/noticias/ganadores-premios-experiencias-innovadoras->

A.3.6. Contraste de hipótesis.

- ❖ Hipótesis I. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos.

- Pruebas realizadas para la elaboración de la Tabla de la Fase 2. Hipótesis I.

Grupo I.

Tabla 115

Pruebas de normalidad para la hipótesis I. Grupo I.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
M. Pre	,173	23	,073	,920	23	,067
M.Post	,101	23	,200*	,954	23	,361

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,067$ para el pretest y $p=0,361$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 116

Prueba de rachas para la hipótesis I. Grupo I.

Prueba de rachas		
	M. Pre	M.Post
Valor de prueba ^a	123,1304	125,6957
Casos < Valor de prueba	10	10

Casos >= Valor de prueba	13	13
Casos totales	23	23
Número de rachas	11	16
Z	-,350	1,389
Sig. asintótica(bilateral)	,727	,165

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,727$ para el pretest, y $p=0,165$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 2

Tabla 117

Prueba de normalidad para la hipótesis I. Grupo 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
M. Pre	,156	11	,200*	,979	11	,963
M.Post	,157	11	,200*	,915	11	,277

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,963$ para el pretest y $p=0,277$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 118

Prueba de rachas para la hipótesis I. Grupo 2

Prueba de rachas		
	M. Pre	M.Post
Valor de prueba ^a	90,9091	101,7273
Casos < Valor de prueba	6	6
Casos >= Valor de prueba	5	5
Casos totales	11	11
Número de rachas	4	7
Z	-1,254	,029
Sig. asintótica(bilateral)	,210	,977

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,210$ para el pretest, y $p=0,977$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 3

Tabla 119

Pruebas de normalidad para la hipótesis I. Grupo 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
M. Pre	,289	6	,127	,909	6	,428
M.Post	,180	6	,200*	,955	6	,783

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,428$ para el pretest y $p=0,783$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 120

Prueba de rachas para la hipótesis I. Grupo 2

Prueba de rachas		
	M. Pre	M.Post
Valor de prueba ^a	112,0000	120,5000
Casos < Valor de prueba	2	2
Casos \geq Valor de prueba	4	4
Casos totales	6	6
Número de rachas	3	3
Z	-,177	-,177
Sig. asintótica(bilateral)	,860	,860

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,860$ para el pretest, y $p=0,860$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 4

Tabla 121

Prueba de normalidad para la hipótesis I. Grupo 4

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
M. Pre	,188	17	,113	,922	17	,162
M.Post	,135	17	,200*	,952	17	,490

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,162$ para el pretest y $p=0,490$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 122

Prueba de rachas para la hipótesis I. Grupo 1.

Prueba de rachas		
	M. Pre	M.Post
Valor de prueba ^a	105,0588	119,5294
Casos < Valor de prueba	8	8
Casos \geq Valor de prueba	9	9
Casos totales	17	17
Número de rachas	9	5
Z	,000	-1,997
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	,046

Valor de prueba ^a	107,2500	118,5000
Casos < Valor de prueba	2	2
Casos \geq Valor de prueba	2	2
Casos totales	4	4
Número de rachas	2	4
Z	-,612	,612
Sig. asintótica(bilateral)	,540	,540

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,540$ para el pretest, y $p=0,540$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

- ❖ Hipótesis 2. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión I (técnico-instrumental) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

- Pruebas realizadas para la elaboración de la Tabla de la Fase 2. Hipótesis II.

Grupo I.

Tabla 125

Pruebas de normalidad para la hipótesis II. Grupo I

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PREDI	,219	23	,006	,804	23	,000
POSDI	,198	23	,020	,860	23	,004

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,000$ para el pretest y $p=0,004$ para el postest. En ambos casos $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 126

Prueba de rachas para la hipótesis II. Grupo I

Prueba de rachas		
	PREDI	POSDI
Valor de prueba ^a	21,2174	21,8261
Casos < Valor de prueba	11	8
Casos \geq Valor de prueba	12	15
Casos totales	23	23

Número de rachas	10	14
Z	-,846	,976
Sig. asintótica(bilateral)	,398	,329

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,398$ para el pretest, y $p=0,329$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 2

Tabla 127

Pruebas de normalidad para la hipótesis II. Grupo 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PREDI	,142	11	,200*	,933	11	,441
POSDI	,247	11	,060	,803	11	,010

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,441$ para el pretest y $p=0,010$ para el postest. En el caso del postest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 128

Pruebas de rachas para la hipótesis II. Grupo 2

Prueba de rachas		
	PRED1	POSD1
Valor de prueba ^a	18,4545	19,0909
Casos < Valor de prueba	6	5
Casos >= Valor de prueba	5	6
Casos totales	11	11
Número de rachas	7	6
Z	,029	,000
Sig. asintótica(bilateral)	,977	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,977$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 3

Tabla 129

Pruebas de normalidad para la hipótesis II. Grupo 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED1	,129	6	,200*	,991	6	,991
POSD1	,212	6	,200*	,933	6	,607

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,991$ para el pretest y $p=0,607$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 130

Prueba de rachas para la hipótesis II. Grupo 3

Prueba de rachas		
	PRED1	POSD1
Valor de prueba ^a	19,3333	21,0000
Casos < Valor de prueba	3	2
Casos >= Valor de prueba	3	4
Casos totales	6	6
Número de rachas	3	3
Z	-,456	-,177
Sig. asintótica(bilateral)	,648	,860

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,648$ para el pretest, y $p=0,860$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 4

Tabla 131

Pruebas de normalidad para la hipótesis II. Grupo 4

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED1	,178	17	,158	,937	17	,280
POSD1	,170	17	,200*	,899	17	,064

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,280$ para el pretest y $p=0,064$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 132

Pruebas de rachas para la hipótesis II. Grupo 4

Prueba de rachas		
	PRED1	POSD1
Valor de prueba ^a	18,2353	20,5294
Casos < Valor de prueba	7	8
Casos >= Valor de prueba	10	9
Casos totales	17	17
Número de rachas	9	10
Z	,000	,015
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	,988

Valor de prueba ^a	20,2500	21,5000
Casos < Valor de prueba	1	1
Casos >= Valor de prueba	3	3
Casos totales	4	4
Número de rachas	3	3
Z	,000	,000
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=1,000$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

- ❖ Hipótesis 3. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión II (Analítica) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

- Pruebas realizadas para la elaboración de la Tabla de la Fase 2. Hipótesis III.

Grupo I.

Tabla 135

Pruebas de normalidad para la hipótesis III. Grupo I

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED2	,264	23	,000	,865	23	,005
POSD2	,196	23	,022	,925	23	,087

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,005$ para el pretest y $p=0,087$ para el postest. En el pretest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 136

Prueba de rachas para la hipótesis III. Grupo I

Prueba de rachas		
	PRED2	POSD2
Valor de prueba ^a	17,2609	17,6087
Casos < Valor de prueba	9	9
Casos \geq Valor de prueba	14	14
Casos totales	23	23

Número de rachas	8	12
Z	-1,552	,000
Sig. asintótica(bilateral)	,121	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,121$ para el pretest, y $p=1,000$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 2

Tabla 137

Pruebas de normalidad para la hipótesis III. Grupo 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED2	,305	11	,005	,820	11	,017
POSD2	,193	11	,200*	,934	11	,453

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,017$ para el pretest y $p=0,453$ para el postest. En el caso del pretest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 138

Prueba de rachas para la hipótesis III. Grupo 2

Prueba de rachas		
	PRED2	POSD2
Valor de prueba ^a	10,9091	13,6364
Casos < Valor de prueba	8	6
Casos >= Valor de prueba	3	5
Casos totales	11	11
Número de rachas	3	6
Z	-1,538	,000
Sig. asintótica(bilateral)	,124	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,124$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 3

Tabla 139

Pruebas de normalidad para la hipótesis III. Grupo 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED2	,225	6	,200*	,949	6	,733
POSD2	,234	6	,200*	,889	6	,310

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,733$ para el pretest y $p=0,310$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 140

Prueba de rachas para la hipótesis III. Grupo 3

Prueba de rachas		
	PRED2	POSD2
Valor de prueba ^a	16,0000	17,8333
Casos < Valor de prueba	2	3
Casos >= Valor de prueba	4	3
Casos totales	6	6
Número de rachas	3	2
Z	-,177	-1,369
Sig. asintótica(bilateral)	,860	,171

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,860$ para el pretest, y $p=0,171$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 4

Tabla 141

Pruebas de normalidad para la hipótesis III. Grupo 4

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED2	,263	17	,003	,903	17	,075
POSD2	,129	17	,200*	,961	17	,641

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,075$ para el pretest y $p=0,641$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 142

Prueba de rachas para la hipótesis III. Grupo 1

Prueba de rachas		
	PRED2	POSD2
Valor de prueba ^a	13,6471	18,2353
Casos < Valor de prueba	6	9
Casos \geq Valor de prueba	11	8
Casos totales	17	17
Número de rachas	11	7
Z	,958	-,991
Sig. asintótica(bilateral)	,338	,322

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,338$ para el pretest, y $p=0,322$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 5

Tabla 143

Pruebas de normalidad para la hipótesis III. Grupo 5

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED2	,203	4	.	,980	4	,899
POSD2	,192	4	.	,971	4	,850

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,889$ para el pretest y $p=0,850$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 144

Pruebas de rachas para la hipótesis III. Grupo 5

Prueba de rachas		
	PRED2	POSD2
Valor de prueba ^a	14,5000	19,2500
Casos < Valor de prueba	2	2
Casos \geq Valor de prueba	2	2
Casos totales	4	4
Número de rachas	3	3
Z	,000	,000
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=1,000$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

- ❖ Hipótesis 4. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión III (Crítico cognitivo) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

- Pruebas realizadas para la elaboración de la Tabla de la Fase 2. Hipótesis IV.

Grupo 1.

Tabla 145

Pruebas de normalidad para la hipótesis IV. Grupo 1

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED3	,139	23	,200*	,953	23	,330
POSD3	,179	23	,055	,926	23	,091

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,330$ para el pretest y $p=0,091$ para el postest. En ambos casos $p < 0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 146

Prueba de rachas para la hipótesis IV. Grupo 1

Prueba de rachas		
	PRED3	POSD3
Valor de prueba ^a	18,6957	18,8696
Casos < Valor de prueba	10	8
Casos \geq Valor de prueba	13	15

Casos totales	23	23
Número de rachas	9	17
Z	-1,219	2,394
Sig. asintótica(bilateral)	,223	,017

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,223$ para el pretest, y $p=0,017$ para el postest. En el postest $p<0,05$; rechazamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 2

Tabla 147

Pruebas de normalidad para la hipótesis IV. Grupo 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRED3	,250	11	,052	,816	11	,015
POSD3	,102	11	,200*	,980	11	,965

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,015$ para el pretest y $p=0,965$ para el postest. En el caso del pretest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 148

Prueba de rachas para la hipótesis IV. Grupo 2

Prueba de rachas		
	PRED3	POSD3
Valor de prueba ^a	14,1818	15,3636
Casos < Valor de prueba	4	6
Casos >= Valor de prueba	7	5
Casos totales	11	11
Número de rachas	4	11
Z	-1,102	2,595
Sig. asintótica(bilateral)	,270	,009

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,270$ para el pretest, y $p=0,009$ para el postest. En el caso del postest $p<0,05$; rechazamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente, determinamos que los datos en la población no se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 3

Tabla 149

Pruebas de normalidad para la hipótesis IV. Grupo 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED3	,170	6	,200*	,964	6	,847
POSD3	,246	6	,200*	,879	6	,264

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,847$ para el pretest y $p=0,264$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 150

Prueba de rachas para la hipótesis IV. Grupo 3

Prueba de rachas		
	PRED3	POSD3
Valor de prueba ^a	17,3333	17,5000
Casos < Valor de prueba	3	4
Casos >= Valor de prueba	3	2
Casos totales	6	6
Número de rachas	2	3
Z	-1,369	-,177
Sig. asintótica(bilateral)	,171	,860

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,171$ para el pretest, y $p=0,860$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 4

Tabla 151

Pruebas de normalidad para la hipótesis IV. Grupo 4

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED3	,129	17	,200*	,956	17	,557
POSD3	,140	17	,200*	,952	17	,492

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,557$ para el pretest y $p=0,492$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 152

Prueba de rachas para la hipótesis IV. Grupo 4

Prueba de rachas		
	PRED3	POSD3
Valor de prueba ^a	16,2353	17,9412
Casos < Valor de prueba	10	7
Casos \geq Valor de prueba	7	10
Casos totales	17	17
Número de rachas	5	9
Z	-1,936	,000
Sig. asintótica(bilateral)	,053	1,000

Valor de prueba ^a	15,0000	18,0000
Casos < Valor de prueba	2	1
Casos >= Valor de prueba	2	3
Casos totales	4	4
Número de rachas	2	3
Z	-,612	,000
Sig. asintótica(bilateral)	,540	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,540$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

- ❖ Hipótesis 5. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión IV (Creatividad e innovación) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

- Pruebas realizadas para la elaboración de la Tabla de la Fase 2. Hipótesis V.

Grupo I.

Tabla 155

Pruebas de normalidad para la hipótesis V. Grupo I

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRED4	,162	23	,120	,955	23	,368
POSD4	,155	23	,159	,923	23	,079

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,368$ para el pretest y $p=0,079$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 156

Prueba de rachas para la hipótesis V. Grupo I

Prueba de rachas		
	PRED4	POSD4
Valor de prueba ^a	11,6522	13,2174
Casos < Valor de prueba	11	11
Casos \geq Valor de prueba	12	12
Casos totales	23	23

Número de rachas	12	14
Z	,000	,437
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	,662

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=1,000$ para el pretest, y $p=0,662$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 2

Tabla 157

Pruebas de normalidad para la hipótesis V. Grupo 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRED4	,217	11	,157	,828	11	,022
POSD4	,130	11	,200*	,948	11	,613

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,022$ para el pretest y $p=0,613$ para el postest. En el caso del pretest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 158

Prueba de rachas para la hipótesis V. Grupo 2

Prueba de rachas		
	PRED4	POSD4
Valor de prueba ^a	6,6364	10,5455
Casos < Valor de prueba	7	6
Casos >= Valor de prueba	4	5
Casos totales	11	11
Número de rachas	6	10
Z	,000	1,954
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	,051

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=1,000$ para el pretest, y $p=0,051$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 3

Tabla 159

Pruebas de normalidad para la hipótesis V. Grupo 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED4	,223	6	,200*	,826	6	,099
POSD4	,277	6	,165	,825	6	,097

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,099$ para el pretest y $p=0,097$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 160

Prueba de rachas para la hipótesis V. Grupo 3

Prueba de rachas		
	PRED4	POSD4
Valor de prueba ^a	10,8333	11,8333
Casos < Valor de prueba	2	3
Casos \geq Valor de prueba	4	3
Casos totales	6	6
Número de rachas	3	4
Z	-,177	,000
Sig. asintótica(bilateral)	,860	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,860$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 4

Tabla 161

Pruebas de normalidad para la hipótesis V. Grupo 4

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED4	,190	17	,105	,885	17	,038
POSD4	,185	17	,123	,868	17	,021

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,038$ para el pretest y $p=0,021$ para el postest. En ambos casos $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 162

Prueba de rachas para la hipótesis V. Grupo 4

Prueba de rachas		
	PRED4	POSD4
Valor de prueba ^a	10,6471	12,5294
Casos < Valor de prueba	9	7
Casos \geq Valor de prueba	8	10
Casos totales	17	17
Número de rachas	11	6
Z	,518	-1,417
Sig. asintótica (bilateral)	,605	,156

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,605$ para el pretest, y $p=0,156$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 5

Tabla 163

Pruebas de normalidad para la hipótesis V. Grupo 5

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED4	,210	4	.	,982	4	,911
POSD4	,441	4	.	,630	4	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,911$ para el pretest y $p=0,001$ para el postest. En el caso del postest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 164

Prueba de rachas para la hipótesis V. Grupo 5

Prueba de rachas		
	PRED4	POSD4
Valor de prueba ^a	11,7500	11,0000
Casos < Valor de prueba	2	1

Casos >= Valor de prueba	2	3
Casos totales	4	4
Número de rachas	3	3
Z	,000	,000
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=1,000$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

- ❖ Hipótesis 6. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión V (Socio cívica) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

- Pruebas realizadas para la elaboración de la Tabla de la Fase 2. Hipótesis VI.

Grupo 1.

Tabla 165

Pruebas de normalidad para la hipótesis VI. Grupo 1

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED5	,202	23	,015	,911	23	,043
POSD5	,172	23	,076	,928	23	,101

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,043$ para el pretest y $p=0,101$ para el postest. En el pretest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 166

Prueba de rachas para la hipótesis VI. Grupo 1

Prueba de rachas		
	PRED5	POSD5
Valor de prueba ^a	26,3478	26,5217
Casos < Valor de prueba	10	13
Casos \geq Valor de prueba	13	10
Casos totales	23	23

Número de rachas	9	7
Z	-1,219	-2,088
Sig. asintótica(bilateral)	,223	,037

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,223$ para el pretest, y $p=0,037$ para el postest. En el postest $p<0,05$; rechazamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población no se distribuyen de manera aleatoria en las serie de datos del postest.

Grupo 2

Tabla 167

Pruebas de normalidad para la hipótesis VI. Grupo 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRED5	,181	11	,200*	,932	11	,433
POSD5	,234	11	,095	,924	11	,357

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,433$ para el pretest y $p=0,357$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 168

Prueba de rachas para la hipótesis VI. Grupo 2

Prueba de rachas		
	PRED5	POSD5
Valor de prueba ^a	20,9091	21,1818
Casos < Valor de prueba	5	7
Casos >= Valor de prueba	6	4
Casos totales	11	11
Número de rachas	6	8
Z	,000	,976
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	,329

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=1,000$ para el pretest, y $p=0,329$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 3

Tabla 169

Pruebas de normalidad para la hipótesis VI. Grupo 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED5	,186	6	,200*	,960	6	,817
POSD5	,186	6	,200*	,917	6	,483

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,817$ para el pretest y $p=0,483$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 170

Prueba de rachas para la hipótesis VI. Grupo 3

Prueba de rachas		
	PRED5	POSD5
Valor de prueba ^a	23,8333	24,6667
Casos < Valor de prueba	2	3
Casos >= Valor de prueba	4	3
Casos totales	6	6
Número de rachas	3	2
Z	-,177	-1,369
Sig. asintótica(bilateral)	,860	,171

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,860$ para el pretest, y $p=0,171$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 4

Tabla 171

Pruebas de normalidad para la hipótesis VI. Grupo 4

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED5	,127	17	,200*	,958	17	,595
POSD5	,099	17	,200*	,987	17	,995

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,595$ para el pretest y $p=0,995$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 172

Prueba de rachas para la hipótesis VI. Grupo 4

Prueba de rachas		
	PRED5	POSD5
Valor de prueba ^a	22,7059	24,5882
Casos < Valor de prueba	9	9
Casos >= Valor de prueba	8	8
Casos totales	17	17
Número de rachas	9	10
Z	,000	,015
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	,988

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=1,000$ para el pretest, y $p=0,988$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 5

Tabla 173

Pruebas de normalidad para la hipótesis VI. Grupo 5

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED5	,349	4	.	,865	4	,279
POSD5	,250	4	.	,945	4	,683

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,279$ para el pretest y $p=0,683$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 174

Prueba de rachas para la hipótesis VI. Grupo 5

Prueba de rachas		
	PRED5	POSD5
Valor de prueba ^a	22,2500	24,0000
Casos < Valor de prueba	1	1
Casos \geq Valor de prueba	3	3
Casos totales	4	4
Número de rachas	3	3
Z	,000	,000
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=1,000$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

- ❖ Hipótesis 7. La autopercepción del alumnado sobre su grado de alfabetización digital de la dimensión VI (Seguridad) aumenta tras su participación en el proyecto EDUATRIC en todos los grupos participantes.

- Pruebas realizadas para la elaboración de la Tabla de la Fase 2. Hipótesis VII.

Grupo 1.

Tabla 175

Pruebas de normalidad para la hipótesis VII. Grupo 1

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRED6	,144	23	,200*	,943	23	,206
POSD6	,130	23	,200*	,953	23	,332

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,206$ para el pretest y $p=0,332$ para el postest. En ambos casos $p < 0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 176

Prueba de rachas para la hipótesis VII. Grupo 1

Prueba de rachas		
	PRED6	POSD6
Valor de prueba ^a	27,9565	27,6522
Casos < Valor de prueba	11	11
Casos \geq Valor de prueba	12	12

Casos totales	23	23
Número de rachas	11	10
Z	-,418	-,846
Sig. asintótica(bilateral)	,676	,398

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,676$ para el pretest, y $p=0,398$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 2

Tabla 177

Pruebas de normalidad para la hipótesis VII. Grupo 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRED6	,216	11	,161	,843	11	,035
POSD6	,194	11	,200*	,960	11	,774

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,035$ para el pretest y $p=0,774$ para el postest. En el caso del pretest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 178

Prueba de rachas para la hipótesis VII. Grupo 2

Prueba de rachas		
	PRED6	POSD6
Valor de prueba ^a	19,8182	21,9091
Casos < Valor de prueba	4	7
Casos >= Valor de prueba	7	4
Casos totales	11	11
Número de rachas	4	7
Z	-1,102	,283
Sig. asintótica(bilateral)	,270	,777

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,270$ para el pretest, y $p=0,777$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 3

Tabla 179

Pruebas de normalidad para la hipótesis VII. Grupo 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED6	,215	6	,200*	,874	6	,242
POSD6	,190	6	,200*	,915	6	,468

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,242$ para el pretest y $p=0,468$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 180

Prueba de rachas para la hipótesis VII. Grupo 3

Prueba de rachas		
	PRED6	POSD6
Valor de prueba ^a	24,6667	27,6667
Casos < Valor de prueba	2	3
Casos \geq Valor de prueba	4	3
Casos totales	6	6
Número de rachas	3	5
Z	-,177	,456
Sig. asintótica(bilateral)	,860	,648

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,860$ para el pretest, y $p=0,648$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 4

Tabla 181

Pruebas de normalidad para la hipótesis VII. Grupo 4

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED6	,139	17	,200*	,922	17	,163
POSD6	,172	17	,193	,895	17	,056

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,163$ para el pretest y $p=0,056$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 182

Prueba de rachas para la hipótesis VII. Grupo 4

Prueba de rachas		
	PRED6	POSD6
Valor de prueba ^a	23,5882	25,7059
Casos < Valor de prueba	8	6
Casos >= Valor de prueba	9	11
Casos totales	17	17
Número de rachas	8	10
Z	-,488	,406
Sig. asintótica(bilateral)	,626	,685

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,626$ para el pretest, y $p=0,685$ para el postest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Grupo 5

Tabla 183

Pruebas de normalidad para la hipótesis VII. Grupo 5

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRED6	,236	4	.	,911	4	,488
POSD6	,402	4	.	,753	4	,041

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,488$ para el pretest y $p=0,041$ para el postest. En el caso del postest $p<0,05$; rechazamos, por tanto, la hipótesis nula, y por consiguiente, la normalidad de las distribuciones de las dos series de datos.

Tabla 184

Prueba de rachas para la hipótesis VII. Grupo 1

Prueba de rachas		
	PRED6	POSD6
Valor de prueba ^a	23,5000	24,7500
Casos < Valor de prueba	2	1
Casos \geq Valor de prueba	2	3
Casos totales	4	4
Número de rachas	2	2
Z	-,612	,000
Sig. asintótica(bilateral)	,540	1,000

a. Media

Nota: Tabla generada en SPSS.

Los resultados son $p=0,540$ para el pretest, y $p=1,000$ para el posttest. En ambos casos $p>0,05$; aceptamos por tanto la hipótesis nula en ambos casos, y por consiguiente determinamos que los datos en la población se distribuyen de manera aleatoria en las dos series de datos.

Enseñar no es transferir conocimiento,
sino crear las posibilidades
para su propia construcción.

Paulo Freire.