

Evaluación del programa DigiCraft para el desarrollo de la competencia digital en estudiantes de Educación Primaria

Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso¹, Sonia Casillas Martín²,
Marcos Cabezas González³, Alién García Hernández⁴

anagv@usal.es; scasillasma@usal.es; mcabezsgo@usal.es; agarcia27@us.es

¹ Universidad de Salamanca, Paseo de Canalejas, 169, 37008, Salamanca, España.

² Universidad de Salamanca, Paseo de Canalejas, 169, 37008, Salamanca, España.

³ Universidad de Salamanca, Paseo de Canalejas, 169, 37008, Salamanca, España.

⁴ Universidad de Sevilla, C. Pirotecnia, s/n, 41013, Sevilla, España.

Pages: 36-50

Resumen: Mejorar la competencia digital de niños y niñas para fomentar su e-inclusión en la sociedad es el objetivo de diversos programas puestos en marcha en España. El objetivo de esta investigación es evaluar los resultados del programa educativo DigiCraft, dirigido al desarrollo de la competencia digital en la infancia. Para evaluar el nivel de competencia digital se han utilizado dos pruebas diferentes, una para cada uno de los rangos de edad diferenciados (6 a 8 y de 9 a 12 años). Las pruebas han sido aplicadas al inicio del curso académico y al finalizar el mismo, utilizando un diseño experimental pre-pos-test. Los resultados evidencian un avance significativo en el nivel de competencia digital, destacando el área relacionada con la información y alfabetización informacional en los niños y niñas de 6-8 años y el área de resolución de problemas en el periodo de 9-12 años.

Palabras-clave: TIC; competencia digital; evaluación pedagógica, infancia; educación primaria

Evaluation of the DigiCraft program for the development of children's digital literacy skills

Abstract: Improve children's digital competence to foster their e-inclusion in the Society is the objective of several programs implemented in Spain. The aim of this research is to evaluate the results of the DigiCraft educational program, aimed the development of children digital competence. To evaluate the level of digital competence acquired by students, two different assessment tests have been used, one for each of the established age ranges (from 6 to 8 and from 9 to 12 years old.). The tests have been carried out at two different times: one at the beginning of the academic year and the other one at the end of it, using a pre-post-test experimental

design The results show the progress achieved in the level of digital competence, highlighting the area related to information and information literacy in 6-8 year old and in the area of problem solving in the period of 9-12.

Keywords: ICT; digital competence; pedagogical evaluation, childhood

1. Introducción

DigiCraft, programa educativo de la Fundación Vodafone España, diseñado para que los niños y niñas españoles tengan acceso a una formación de calidad en competencia digital que contribuya a la e-inclusión en la Sociedad de la Información y del Conocimiento (Casillas-Martín et al., 2020), ha llegado a más de 40.000 niños, 1.600 profesionales de la educación, 400 colegios y 95 aulas de refuerzo. Todo ello gracias a la implicación activa de las Administraciones Públicas de la Comunidad de Madrid, Andalucía y Galicia e importantes organizaciones del Tercer Sector (Cruz Roja y Save the Children).

Valorar los resultados alcanzados por los destinatarios que han participado en este programa constituye un proceso de retroalimentación de los diferentes agentes educativos, con el fin de mejorar el proceso formativo llevado a cabo (Gutiérrez et al., 2018). Objetivo que se propone el trabajo que se presenta en este momento.

Evaluar competencias supone determinar los logros y aquello que se ha de mejorar, teniendo en cuenta criterios e indicadores, considerando el saber, el saber hacer y el saber ser (Tobón et al., 2010). La evaluación de competencias es un procedimiento en el que el sujeto evaluado debe de completar tareas o procesos en los que demuestre su capacidad para aplicar conocimientos y habilidades o aplicar conocimientos en situaciones simuladas parecidas a la realidad (Castro-Morera, 2011)

Evaluar la competencia digital requiere de un enfoque en la acción para valorar el desempeño de los niños y niñas durante su proceso de ejecución y de resolución de situaciones concretas en contextos diversos, en los que se precisa movilizar las competencias digitales adquiridas (González-Segura et al., 2018).

Para garantizar la calidad del proceso evaluativo de las competencias digitales, se han tenido en cuenta los siguientes criterios (Valverde-Berrosco et al., 2012):

- Autenticidad. Las actividades de evaluación hacen posible que los sujetos evaluados demuestren el mismo tipo de competencias que necesitarían poner en práctica en un supuesto de realidad.
- Complejidad cognitiva. Los conocimientos, habilidades y actitudes que se evalúan se corresponden con los conocimientos, habilidades y actitudes trabajadas.
- Imparcialidad. Todas las actividades se ajustan al nivel educativo de los destinatarios de la evaluación, además de enmarcarse en el contexto cultural de los mismos.
- Significatividad. La evaluación permite, a los sujetos evaluados, implicarse en la resolución de actividades, tareas o problemas significativos que ofrecen experiencias educativas de interés.
- Consecuencias educativas. Los resultados serán utilizados como orientación y guía del aprendizaje.

El modelo seguido por la Fundación Vodafone España, con el asesoramiento del grupo de investigación EduDIG de la Universidad de Salamanca, para evaluar los resultados formativos del programa DigiCraft se asienta en cuatro premisas pedagógicas:

1. Abarca todas las dimensiones de la competencia digital (conocimiento, habilidad y actitud) y las cinco áreas competenciales contempladas en el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Ciudadanos (DigComp 2.1) (Carretero et al., 2017), que son: información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad, resolución de problemas.
2. Es participativo, porque se recaba información de los principales agentes implicados en el desarrollo del programa, los niños y niñas y sus educadores.
3. En sí mismo constituye una actividad formativa, ya que desde una perspectiva reflexiva permite a todos los participantes tomar conciencia de su propio aprendizaje para mejorar sus habilidades metacognitivas.
4. Es un procedimiento basado en la filosofía de “aprender jugando” y su propósito es el de proporcionar una retroalimentación positiva a los niños y niñas acerca de su propio proceso de aprendizaje, haciéndoles conscientes de sus avances en la adquisición de la competencia digital.

El objetivo del estudio es llevar a cabo una evaluación basada en un proceso de medida directa, de realización y observación, por medio de la ejecución de tareas y resolución de problemas.

2. Breve contextualización del estado de la cuestión

En la sociedad del siglo XXI, los nuevos modelos de desarrollo social y económico requieren de nuevas competencias para que los ciudadanos puedan realizar un trabajo eficaz y contribuir activamente al crecimiento económico dentro de un sistema en el que el conocimiento es uno de sus principales activos (Juškevičienė & Dagienė, 2018). Desde un punto de vista social y educativo, reducir la brecha social en el acceso al contenido digital y al conocimiento es una cuestión de equidad social insoslayable, lo que implica la adquisición de competencias digitales.

La competencia digital es una de las ocho competencias clave para el ciudadano del siglo XXI (Recio Muñoz et al., 2020) y se define como “el uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, en el trabajo y para la participación en la sociedad” (Unión Europea, 2018, p. 9).

El estudio del desarrollo de la competencia digital en la infancia, ha sido objeto de diversas investigaciones. A continuación, se destacan algunas de las llevadas a cabo en los últimos años.

Una de las principales líneas de investigación es la que relaciona las competencias digitales de los niños con las del profesorado (Dias-Trindade & Moreira, 2020; Reisoglu & Çebi, 2020). Un estudio realizado por Utami et al. (2018) se centra en las percepciones de los profesores sobre la competencia digital infantil en la era digital, uno de sus objetivos era identificar el uso de los medios digitales en el aprendizaje de la primera infancia. Concluyen que la gestión de las instituciones y de sus recursos digitales es

todavía deficiente para propiciar un buen desarrollo de las competencias digitales. De igual forma señalan que las competencias del profesorado inciden directamente en las de los niños, como también se constata en otras investigaciones (Li et al., 2021; Lucas et al., 2021; Maiier & Koval, 2021).

Resulta interesante el estudio realizado por Garmendia et al. (2021) en el que analizan el papel de la mediación escolar en el desarrollo de las competencias digitales de los menores españoles. Concluyen que la mediación del profesorado español en relación con “sugerir a los estudiantes medios para un uso seguro de internet” es la competencia menos desarrollada en todos los países europeos. Proponen además una línea de políticas educativas orientadas hacia un cambio de paradigma pedagógico en la educación de Primaria y de Secundaria, que contribuya a un mayor desarrollo de las competencias digitales de la infancia y la adolescencia.

Otra línea de investigación que deseamos destacar es la relacionada con los factores motivacionales. Los estudiantes con mayor nivel de implicación y motivación son propensos a desarrollar mejores competencias digitales (Attard & Holmes, 2020; Chiu, 2021). Pöntinen y Rätty-Záborszky (2020) establecen una conexión directa entre el bienestar estudiantil y su satisfacción con las competencias digitales de los docentes. Heidari et al. (2021) estudiaron la relación positiva que se manifestó entre la implicación y el compromiso académico con el logro de las competencias digitales en el marco de la pandemia de la COVID-19. Se concluye que propiciar ambientes de aprendizaje efectivos con actividades interactivas y relevantes propicia una mayor motivación del alumnado y un mejor desarrollo de las competencias digitales (Gobbi et al., 2021).

De especial relevancia es la línea de investigación que determina la utilización adecuada de recursos tecnológicos para el desarrollo de las competencias digitales en las niñas y los niños (Fang et al., 2022; Kahila et al., 2020). En este sentido Zhang et al. (2020) proponen la utilización de la gamificación para propiciar el desarrollo de las habilidades matemáticas y de las competencias digitales. Smith et al. (2020) concluyen que los alumnos nativos digitales que se encuentran en las aulas actualmente requieren de un uso adecuado y planificado de las tecnologías para un desarrollo efectivo de las competencias digitales. Son variados los estudios que determinan la necesaria utilización de recursos tecnológicos avanzados para la obtención de una competencia digital adecuada (Betancourt-Odio et al., 2021; Masoumi, 2021; Vogt & Hollenstein, 2021).

3. Metodología

Para evaluar el nivel de competencia digital adquirido por los niños y niñas durante el desarrollo del programa DigiCraft, se han utilizado dos pruebas diferentes de evaluación, una para cada uno de los rangos de edad establecidos (6-8 años y 9-12 años), con una duración estimada de 30-40 minutos. Las pruebas han sido realizadas en dos momentos diferentes: una al inicio del curso académico en el que se trabaja con DigiCraft (pre-test) y otra al finalizar el mismo (pos-test).

Las pruebas se ejecutan mediante una aplicación Android denominada “Las Aventuras de Diodi” (Figura 1) con un formato de aventura gráfica interactiva y en ellas los niños y niñas, de manera anónima, acompañan a Diodi, personaje protagonista de DigiCraft y

deben responder a una serie de preguntas y retos para demostrar su competencia digital, en base a las cuales podrán obtener pequeñas recompensas.



Figura 1 – Aplicación para la evaluación del programa DigiCraft

En la evaluación inicial, los niños y niñas ayudan a Diodi a encontrar un Kit DigiCraft perdido. Como recompensa, cada participante recibe una carta con una habilidad. El número de cartas de habilidad desbloqueadas está en función de las preguntas-retos acertadas y se pueden elegir las que más les gusten. Algunos ejemplos son: poder enseñar primero tu dibujo al resto de la clase, ayudar al educador/a durante 10 minutos en una sesión o ser el encargado/a de repartir el material necesario para la actividad. En la evaluación final, ayudan a Diodi a encontrar los diplomas de participación en el programa. Una vez que terminan la evaluación, cada niño y niña recibe su diploma. Pueden elegir entre diferentes modelos en función de su desempeño durante la prueba. Tanto en el caso de la evaluación inicial como de la final, al terminar la prueba, y una

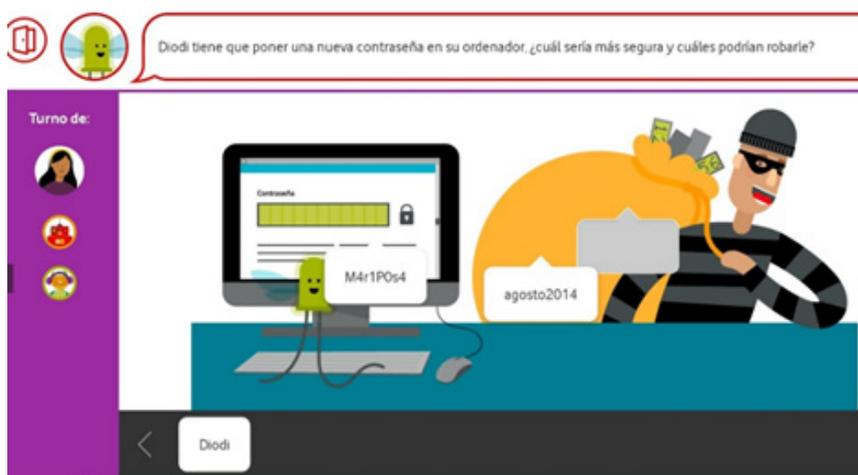


Figura 2 – Ejemplo 1 de preguntas-retos

vez que han elegido sus cartas o diplomas, la aplicación pide a cada grupo introducir el correo electrónico de su educador/a para que reciba los elementos seleccionados por cada participante y pueda imprimirlos para entregárselos.

Siguiendo la filosofía pedagógica del programa, basada en el aprendizaje colaborativo, las evaluaciones se realizan en grupos de máximo 3 participantes, quienes comparten un mismo dispositivo tecnológico. Cada prueba cuenta con 15 preguntas-retos (algunos ejemplos en Figuras 2, 3 y 4), 5 para cada participante, las cuales atienden a las 5 áreas competenciales (información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad, resolución de problemas). Se centran en las competencias digitales trabajadas en las actividades del programa y abarcan las dimensiones de conocimiento, habilidad y actitud.

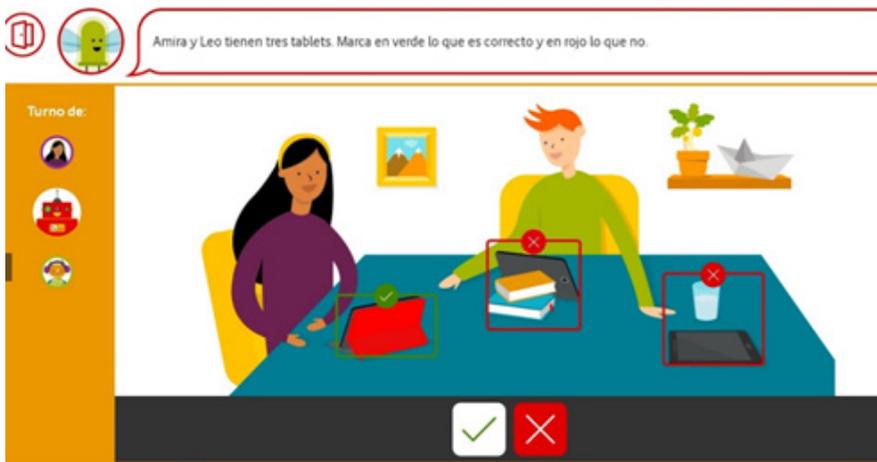


Figura 3 – Ejemplo 2 de preguntas-retos

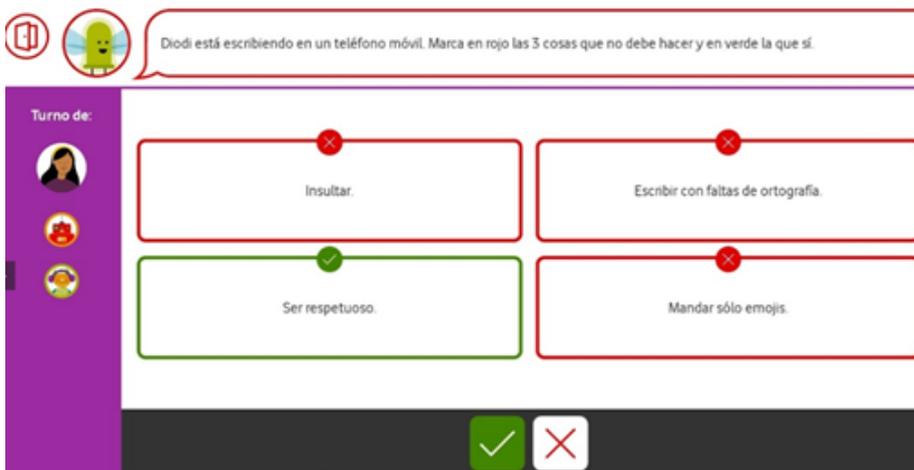


Figura 4 – Ejemplo 3 de preguntas-retos

Para acceder a la aplicación es necesario introducir una clave de aventura facilitada por el educador/a. Esta clave es un código alfanumérico de 4 dígitos que, además de habilitar el acceso de los niños y niñas, sirve para asignar al perfil de educador/a los resultados de la evaluación para que pueda consultarlos. Se utilizan dos claves, una correspondiente a la evaluación inicial y otra que se corresponde con la evaluación final.

Una vez dentro de la aplicación, cada uno de los participantes deben elegir un personaje diferente (Figura 5) para participar en la aventura que permite realizar la evaluación. De esta forma se pretende ofrecer un escenario gamificado y personalizado, coherente con su actividad en el programa formativo.



Figura 5 – Ejemplo elección de personajes

3.1. Análisis de datos

La metodología utilizada se sitúa en un enfoque cuantitativo, con un diseño de investigación de tipo pre-experimental con pre-test y post-test.

El tratamiento estadístico de los datos se ha realizado con el programa informático SPSS v.26 y, en primer lugar, ha consistido en un análisis descriptivo de las respuestas. Como dato de análisis, homogéneo en las diferentes aulas, se ha considerado el porcentaje de acierto en cada ítem, considerando las respuestas correctas de los niños/as sobre la base de las preguntas-retos planteadas.

Esta decisión se toma porque la prueba de evaluación se basa en el trabajo en grupos de 3 niños/as en la que cada estudiante debía responder a 5 retos, por lo tanto, en las aulas participantes se ha respondido a un diferente número de preguntas, en función de los estudiantes participantes.

En segundo lugar, se ha llevado a cabo un análisis de tipo inferencial a partir de una comparación de medias. Una vez comprobados los supuestos paramétricos de normalidad (prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk) y teniendo en cuenta que no se trata de una distribución normal ($<0,05$), se optó por utilizar pruebas no paramétricas de contraste de hipótesis, en concreto la prueba de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas, para comparar los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test.

3.2. Participantes

Tanto en la evaluación inicial como en la final, han participado un total de 4.998 niños y niñas de 303 aulas. De ellos, el 43,9% (2.142 escolares de 133 aulas) pertenecen al tramo de edad de 6-8 años y el 65,1% (2.856 escolares de 170 aulas) al de 9-12 años (Tabla 1).

Participantes Evaluación Programa					
Momento aplicación					
	N _{Aulas}	%	N _{niños/as}	N _{niñas}	N _{niños}
Pre	303	100	4998	2463	2535
Post	303	100	4998	2463	2535
Tramos (por edad)					
6-8 años	133	43,90	2142	1031	1111
9-12 años	170	56,10	2856	1432	1424

Tabla 1 – Muestra del estudio

4. Resultados

Se presentan en este apartado los resultados de las pruebas de evaluación del programa DigiCraft en lo que respecta al pre-test y al post-test, es decir, a las pruebas realizadas antes y después de llevar a cabo el programa DigiCraft, el cual es implementado durante el curso 2020-2021.

En primer lugar, se presentan los resultados de la evaluación del programa dirigido a niños y niñas de entre 6 y 8 años, para, posteriormente, presentar los resultados de los niños y niñas de entre 9 y 12 años. En ambos casos, se muestran los resultados para cada una de las áreas trabajadas, es decir, (1) información y alfabetización informacional, (2) comunicación y colaboración, (3) creación de contenidos digitales, (4) seguridad, y (5) resolución de problemas.

4.1. Evaluación de itinerarios formativos de 6-8 años

En relación a la situación de partida en el programa dirigido a niños y niñas de 6 a 8 años, se puede medir a partir de la media de aciertos en la prueba de evaluación teniendo en cuenta la muestra a nivel global. En este sentido, la media de aciertos en el conjunto de la prueba es de un 50,06%, lo que podemos considerar de un nivel intermedio (Tabla 2). Así mismo, si analizamos cada una de las áreas, se puede ver cómo hay áreas con un nivel medio de aciertos, como las áreas 2 y 5 (50,81% y 55,74% de éxito respectivamente). Además, encontramos un área con un nivel medio-alto, área 1, en el que se obtiene un porcentaje de acierto de 68,29%. Sin embargo, también se observan dos áreas con un nivel medio-bajo, áreas 3 y 4, con porcentajes de acierto de 36,69% y 38,76%, respectivamente. Como se puede ver en los resultados, el nivel inicial en diferentes áreas analizadas no es homogéneo, mostrando una mayor alfabetización informacional pero menos competencias en creación de contenidos y seguridad.

En el post-test, el éxito alcanzado en cuanto a la adquisición de competencias por los estudiantes, se puede medir en base a la media de aciertos en la prueba de evaluación considerada globalmente, la cual es del 62%. Esto evidencia una diferencia positiva de 12 puntos con respecto al nivel inicial. Sin embargo, se pueden observar, también en la Tabla 2, grandes diferencias en las áreas de la competencia digital, llegando al 80% de acierto en el área 1 relacionada con la información y alfabetización informacional, frente al 49% en las áreas 3 y 4, que se refieren respectivamente a la creación de contenidos digitales y la seguridad. Mientras que el área 2 y 5, vinculadas con la comunicación y colaboración y resolución de problemas, se encuentran en un término medio del 66% de acierto. Estos resultados muestran que todas las áreas competenciales no se han desarrollado al mismo nivel, si bien todas las áreas han avanzado en la evaluación final con respecto al pre-test.

Áreas	N	Pre-test				Post-test			
		% de acierto	DT	Asimetría	Curtosis	% de acierto	DT	Asimetría	Curtosis
A1	133	68,29	22,76	-0,378	-0,264	80,15	21,97	-1,514	2,696
A2	133	50,81	23,55	0,394	-0,409	65,83	24,3	-0,359	-0,523
A3	133	36,69	24,68	0,856	0,290	48,71	29,04	0,34	-0,848
A4	133	38,76	17,73	0,068	-0,197	49,07	22,09	-0,083	-0,039
A5	133	55,74	22,58	0,14	-0,088	66,28	25,34	-0,655	0,198
Total	133	50,06	15,99	0,508	0,413	62,01	19,41	-0,421	0,125

A1: Información y alfabetización informacional, A2: Comunicación y colaboración, A3: Creación de contenidos digitales, A4: Seguridad, A5: Resolución de problemas

Tabla 2 – Estadísticos descriptivos por áreas competenciales en el programa 6-8 años en el pre-test y el post-test

El análisis inferencial muestra que en todas las áreas se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$), las cuales ponen de manifiesto que los resultados hallados después de la implementación del programa (post-test) son mejores que los obtenidos antes de participar en el mismo (pre-test). Los niños/as de 6-8 años han aprendido y desarrollado todas las áreas competenciales que se han trabajado en el programa para el desarrollo de la competencia digital (Tabla 3).

	Prueba Wilcoxon		
	N	Z	p
Área 1	133	6,22	0,000***
Área 2	133	6,17	0,000***
Área 3	133	4,88	0,000***
Área 4	133	5,04	0,000***
Área 5	133	5,26	0,000***

¹Información y alfabetización informacional, ²Comunicación y colaboración, ³Creación de contenidos digitales, ⁴Seguridad, ⁵Resolución de problemas

Tabla 3 – Prueba Wilcoxon por áreas competenciales en el programa 6-8 años

4.2. Evaluación de itinerarios formativos de 9-12 años

En lo que respecta al rango de edad de 9 a 12 años, cabe señalar que la situación inicial al respecto de las competencias digitales de los niños y niñas que participan en el programa DigiCraft, se puede medir a partir de la media de aciertos en la prueba de evaluación (pre-test). En este sentido, la media de aciertos en el conjunto de la prueba es de un 53,25%, lo que podemos considerar un nivel medio (Tabla 4). Además, si analizamos cada una de las áreas, se puede ver que el área que obtiene un mayor nivel de competencia es el área 5-Resolución de problemas (73% de éxito) frente al área que obtiene el nivel más bajo, que es el área 3-Creación de contenido (38%). Así mismo, cabe señalar que dos áreas se encuentran por encima del 50% (4-Seguridad y 5-Resolución de problemas) y tres áreas por debajo del 50% (áreas 1-Información, 2-Comunicación-Colaboración y 3-Creación de contenido).

Valorando el éxito alcanzado por los estudiantes de 9-12 años en la adquisición de competencias digitales a través del programa DigiCraft, mediante la prueba de evaluación considerada globalmente (pos-test), se puede decir que el avance obtenido alcanza una puntuación de 63%. Sin embargo, se pueden observar grandes diferencias en las diferentes áreas (ver Tabla 4), llegando al 79% en el área 5 relacionada con la resolución de problemas y al 75% en el área de seguridad, frente al 47% y 55% en las áreas 3 y 1 que se refieren a la creación de contenidos digitales y la información y alfabetización informacional respectivamente. Mientras que el área 2, vinculada con la comunicación y colaboración, se encuentra en un término medio del 58%. Estos resultados muestran que todas las áreas competenciales no han alcanzado el mismo nivel de desarrollo, aunque todas han mejorado como consecuencia del programa formativo, tal como ya se comentó con la prueba para los más pequeños.

Áreas	N	Pre-test				Post-test			
		% de acierto	DT	Asimetría	Curtosis	% de acierto	DT	Asimetría	Curtosis
A1	170	47,66	18,14	0,059	0,807	55,06	18,2	-0,059	1,302
A2	170	45,12	20,48	-0,121	-0,048	57,94	21,97	-0,366	0,371
A3	170	37,91	17,8	0,258	0,233	47,47	21,89	0,559	0,521
A4	170	62,43	20,79	-0,16	-0,389	75,52	19,79	-1,009	1,443
A5	170	73,11	15,38	-0,255	0,182	78,62	18,63	-1,779	4,879
Total	170	53,25	13,12	0,121	-0,196	62,92	13,69	-0,033	0,389

A1: Información y alfabetización informacional, A2: Comunicación y colaboración, A3: Creación de contenidos digitales, A4: Seguridad, A5: Resolución de problemas

Tabla 4 – Estadísticos descriptivos por áreas competenciales en el programa 9-12 años en el pre-test y el post-test

Como puede verse en la Tabla 5, en todas las áreas se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$) que demuestran que los resultados obtenidos después de la implementación del programa (post-test) han mejorado con respecto a la situación inicial (pre-test). Los niños/as de 9-12 años han aprendido y desarrollado

todas las áreas competenciales que se han trabajado en el programa para el desarrollo de la competencia digital.

	Prueba Wilcoxon		
	N	Z	p
Área 1	170	3,65	0,000***
Área 2	170	4,88	0,000***
Área 3	170	3,98	0,000***
Área 4	170	5,95	0,000***
Área 5	170	3,53	0,000***

¹Información y alfabetización informacional, ²Comunicación y colaboración, ³Creación de contenidos digitales, ⁴Seguridad, ⁵Resolución de problemas

Tabla 5 – Prueba Wilcoxon por áreas competenciales en el programa 9-12 años

5. Discusión y conclusiones

A través del proceso de evaluación sistemático llevado a cabo para conocer la efectividad del programa DigiCraft, en el que ha participado una muestra de 4.998 niños de 303 aulas diferentes y de edades comprendidas entre 6-8 y 9-12 años, se constata que los estudiantes partían de un nivel de competencias medio-bajo, según los resultados del pre-test, en todas las áreas competenciales, pero especialmente en el área de creación de contenidos digitales. Estos resultados coinciden con el de otras investigaciones llevadas a cabo con estudiantes españoles de educación obligatoria (Martínez Piñeiro et al., 2019; Paredes Labra et al., 2019).

Si bien los resultados del pos-test muestran avances relevantes como consecuencia del programa implementado, se observan grandes diferencias en las áreas de la competencia digital en ambos grupos. En el caso de los estudiantes con edades comprendidas entre los 6-8 años, la puntuación en el área 1 relacionada con la información y alfabetización informacional, llega al 80%, frente al 49% en las áreas 3 y 4, que se refieren a la creación de contenidos digitales y la seguridad. Mientras que el área 2 y 5, vinculadas con la comunicación y colaboración y resolución de problemas, se encuentran en el 66%. Estos resultados muestran que todas las áreas competenciales no se han desarrollado al mismo nivel, o bien que los ítems de la prueba han resultado más difíciles de resolver en algunas áreas, lo cual requiere analizar los ítems del instrumento desde un punto de vista psicométrico para perfeccionar la prueba si fuera necesario. Lo mismo ocurre con el grupo de niños y niñas de 9-12 años que han completado el programa. En este caso, el área 5 relacionada con la resolución de problemas presenta una puntuación del 79%, y el área 4 vinculada a la seguridad un 75%, frente al 47% y 55% en las áreas 3 y 1 que se refieren a la creación de contenidos digitales y la de información y alfabetización informacional respectivamente. Mientras que el área 2, vinculada con la comunicación y colaboración, alcanza el 58%.

Por lo tanto, y a pesar de las diferencias encontradas entre las distintas áreas competenciales, podemos concluir que DigiCraft es un programa eficaz para incrementar

el nivel de competencia digital de los estudiantes de 6-12 años. Los resultados alcanzados después del desarrollo de este programa educativo, evidencian que el nivel de competencia digital es más elevado respecto al identificado en otras investigaciones llevadas a cabo con estudiantes de edades similares (Basilotta Gómez Pablos et al., 2020; Cabezas-González et al., 2021; García-Valcárcel et al., 2019; Rodríguez-Groba et al., 2021).

Se ha comprobado el efecto positivo del programa en el desarrollo y adquisición de todas las competencias digitales propuestas en el Modelo Europeo DigComp, demostrándose que DigiCraft está consiguiendo formar a la infancia en las habilidades digitales que serán necesarias para la e-inclusión en la Sociedad de la Información y el Conocimiento (Casillas-Martín et al., 2020).

Tras el desarrollo del programa DigiCraft se puede observar cómo los principios pedagógicos en los que se basa, gamificación, actividad, creatividad y trabajo colaborativo, han mejorado de manera significativa las competencias digitales de los alumnos, alcanzando los objetivos y las expectativas iniciales. De esta manera, se puede demostrar que la implementación de este tipo de experiencias formativas son eficaces para adquirir competencias digitales, además de crear dentro del aula un clima de satisfacción que favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje (Gobbi et al., 2021).

Además, hay que tener en cuenta las limitaciones de una evaluación de este tipo y la necesidad de complementar la estrategia evaluativa con otras técnicas de recogida de información a través de la observación directa, la entrevista con educadores y sesiones con los propios estudiantes. Estrategias que también se han llevado a cabo, aunque no son objeto de análisis en este momento.

Referencias

- Attard, C., & Holmes, K. (2020). “ It gives you that sense of hope ” : An exploration of technology use to mediate student engagement with mathematics. *Heliyon*, 6, e02945. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02945>
- Basilotta Gómez-Pablos, V., García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., Casillas-Martín, S., & Cabezas-González, M. (2020). Evaluación de competencias informacionales en escolares y estudio de algunas variables influyentes. *Revista Complutense de Educación*, 31(4), 517-528. <https://doi.org/10.5209/rced.65835>
- Betancourt-Odio, M. A., Sartor-Harada, A., Ulloa-Guerra, O., & Azevedo-Gomes, J. (2021). Self-perceptions on digital competences for M-learning and education sustainability: A study with teachers from different countries. *Sustainability*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su13010343>
- Cabezas-González, M., Casillas-Martín, S., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2021). Perfil sociofamiliar y de uso de tecnología de estudiantes de Educación Obligatoria con nivel alto de competencia digital en el área de comunicación. *Obra Digital*, 21, 33-50. <https://doi.org/10.25029/od.2021.310.21>

- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2020). DigiCraft: A Pedagogical Innovative Proposal for the Development of the Digital Competence in Vulnerable Children. *Sustainability*, 12(23), 9865. <https://doi.org/10.3390/su12239865>
- Castro-Morera, M. (2011). ¿Qué sabemos de la medida de las competencias? Características y problemas psicométricos en la evaluación de competencias. *Bordón*, 63(1), 109–123. <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/28908>
- Chiu, T. K. F. (2021). Student engagement in K-12 online learning amid COVID-19: A qualitative approach from a self-determination theory perspective. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1–14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1926289>
- Dias-Trindade, S., & Moreira, J. (2020). Assessment of high school teachers on their digital competences. *Magis. Revista Internacional de Investigación En Educación*, 13(1). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m13.ahst>
- Fang, M., Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N., & Kozlovskaya, S. (2022). Impact of digital game-based learning on the social competence and behavior of preschoolers. *Education and Information Technologies*, 27(3), 3065–3078. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10737-3>
- García Valcárcel, A., Salvador Blanco, L., Casillas-Martín, S., & Basilotta, V. (2019). Evaluación de las competencias digitales sobre seguridad de los estudiantes de Educación Básica. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 19(61), art. 05. <http://dx.doi.org/10.6018/red/61/05>
- Garmendia, M., Karrera, I., Larrañaga, N., & Garitaonandia, C. (2021). The role of school mediation in the development of digital skills among Spanish minors. *Profesional de La Informacion*, 30(6), 1–12. <https://doi.org/10.3145/epi.2021.nov.15>
- Gobbi, E., Bertollo, M., Colangelo, A., Carraro, A., & di Fronso, S. (2021). Primary School Physical Education at the Time of the COVID-19 Pandemic: Could Online Teaching Undermine Teachers' Self-Efficacy and Work Engagement? *Sustainability*, 13(17), 9830. <https://doi.org/10.3390/su13179830>
- González-Segura, C.M. García-García, M., & Menéndez-Domínguez, V. H. (2018). Análisis de la evaluación de competencias y su aplicación en un Sistema de Gestión del Aprendizaje. Un caso de estudio. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 58(3), 1–20. <https://doi.org/10.6018/red/58/3>
- Gutiérrez, C., Hortigüela, D., Peral, Z., & Pérez-Pueyo, A. (2018). Percepciones de alumnos del Grado en Maestro de Educación Primaria con mención en Educación Física sobre la adquisición de competencias. *Estudios Pedagógicos*, 44(2), 223–239. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052018000200223>

- Heidari, E., Mehrvarz, M., Marzooghi, R., & Stoyanov, S. (2021). The role of digital informal learning in the relationship between students' digital competence and academic engagement during the COVID-19 pandemic. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 1154–1166. <https://doi.org/10.1111/jcal.12553>
- Juškevičienė, A., & Dagienė, V. (2018). Computational Thinking Relationship with Digital Competence. *Informatics in Education*, 17(2), 265–284. <http://dx.doi.org/10.15388/infedu.2018.14>
- Kahila, J., Valtonen, T., Tedre, M., Mäkitalo, K., & Saarikoski, O. (2020). Children's Experiences on Learning the 21st-Century Skills With Digital Games. *Games and Culture*, 15(6), 685–706. <https://doi.org/10.1177/1555412019845592>
- Li, W., Gao, W., Fu, W., & Chen, Y. (2021). A Moderated Mediation Model of the Relationship Between Primary and Secondary School Teachers' Digital Competence and Online Teaching Behavior. *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.744950>
- Lucas, M., Dorotea, N., & Piedade, J. (2021). Developing Teachers' Digital Competence: Results from a Pilot in Portugal. *Revista Iberoamericana de Tecnologias Del Aprendizaje*, 16(1), 84–92. <https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3052654>
- Maiier, N., & Koval, T. (2021). How to develop digital competence in pre-service fl teachers at university level. *Edvanded Education*, 18, 11–18. <https://doi.org/10.20535/2410-8286.227639>
- Martínez-Piñeiro, E., Gewerc, A., & Rodríguez-Gobra, A. (2019). Nivel de competencia digital del alumnado de educación primaria en Galicia. La influencia sociofamiliar. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 61, art. 01, 1-25. <http://dx.doi.org/10.6018/red/61/01>
- Masoumi, D. (2021). Situating ICT in early childhood teacher education. *Education and Information Technologies*, 26(3), 3009–3026. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10399-7>
- Paredes-Labra, J., Freitas-Cortina, A., & Sánchez-Antolín, P. (2019). De la iniciación al manejo tolerado de tecnologías. La competencia digital de los estudiantes madrileños antes de la educación secundaria. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 19(61), art. 03. <https://doi.org/10.6018/red/61/03>
- Pöntinen, S., & Rätty-Záborszky, S. (2020). Pedagogical aspects to support students' evolving digital competence at school. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(2), 182–196. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1735736>
- Recio Muñoz, F., Silva Quiroz, J., & Abricot Marchant, N. (2020). Análisis de la competencia digital en la formación inicial de estudiantes universitarios: Un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 59, 125-146. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77759>
- Reisoğlu, İ., & Çebi, A. (2020). How can the digital competences of pre-service teachers be developed? Examining a case study through the lens of DigComp and DigCompEdu. *Computers and Education*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103940>

- Rodríguez-Groba, A., Martínez-Piñeiro, E., & González-Villa, A. (2021). Lights and shadows in the e-communication of Galician pre-teens. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(1), 122–131. <http://dx.doi.org/10.1109/RITA.2021.3052675>
- Smith, E. E., Kahlke, R., & Judd, T. (2020). Not just digital natives: Integrating technologies in professional education contexts [No solo nativos digitales: Integración de tecnologías en contextos de educación profesional]. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 1–14. <https://doi.org/10.14742/ajet.5689>
- Tobón, S., Pimienta, J. H., & García-Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson Education.
- Unión Europea (2018, 22 de mayo). *Recomendación C 189 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Diario Oficial de la Unión Europea, 4 de junio de 2018. <https://bit.ly/3kfyf7>
- Utami, F., Retno, D., & Latiana, L. (2018). *Teachers' Perception of The Professional Competencies and Digital Media Use at Early Childhood Institution in Indonesia*. 249(Secret), 16–21. <https://doi.org/10.2991/secret-18.2018.3>
- Valverde-Berrocoso, Revuelta-Domínguez, F. I., & Fernández-Sánchez, M. R. (2012). Modelos de evaluación por competencias a través de un sistema de gestión de aprendizaje. Experiencias en la formación inicial del profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60, 51–62. <https://doi.org/10.35362/rie600443>
- Vogt, F., & Hollenstein, L. (2021). Exploring digital transformation through pretend play in kindergarten. *British Journal of Educational Technology*, 52(6), 2130–2144. <https://doi.org/10.1111/bjet.13142>
- Zhang, L., Shang, J., Pelton, T., & Pelton, L. F. (2020). Supporting primary students' learning of fraction conceptual knowledge through digital games. *Journal of Computer Assisted Learning*, April 2019, 1–9. <https://doi.org/10.1111/jcal.12422>