
Evaluación de un programa para la mejora del aprendizaje y la competencia digital en futuros docentes empleando metodologías activas

Evaluation of a Program for the Improvement of Learning and Digital Competence in Future Teachers Utilizing Active Methodologies

CARMEN ROMERO-GARCÍA

Universidad Internacional de La Rioja.
mariadelcarmen.romero@unir.net
<https://orcid.org/0000-0003-3937-9399>

OLGA BUZÓN-GARCÍA

Universidad de Sevilla
obuzon@us.es
<https://orcid.org/0000-0003-2284-0345>

MARA SACRISTÁN SAN CRISTÓBAL

Universidad Internacional de La Rioja
mara.sacristan@unir.net
<http://orcid.org/0000-0003-4070-0362>

ENRIQUE NAVARRO ASENCIO

Universidad Complutense de Madrid
enriquen@ucm.es
<https://orcid.org/0000-0002-3052-146X>

Resumen: Este artículo presenta los resultados de una innovación educativa realizada en una universidad *online*, para analizar si las metodologías activas basadas en herramientas digitales mejoran el rendimiento académico y el nivel de competencia digital del alumnado. Se utiliza un diseño cuasiexperimental con grupo control no equivalente. Se muestra una mejora en el rendimiento académico y en las dimensiones información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido

digital y resolución de problemas de la competencia digital propuestas por el INTEF (2017), con un tamaño del efecto alto. Se concluye que el diseño de instrucción propuesto mejora el aprendizaje y la competencia digital.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y Comunicación, Enseñanza Superior, Innovación pedagógica, Método Educativo, Aprendizaje.

Abstract: This article presents the results of an educational innovation at an online university; its purpose is to analyze if the implementation of an active methodology supported by technological tools favors the learning of students with regard to traditional methodologies and if it contributes to the development of the level of digital competence. A quasi-experimental design with a non-equivalent control group was used. The results show high-level improvement in the aca-

demical performance of the group and an improvement in digital competence in four of the five dimensions identified in the INTEF (2017). The conclusion is that the proposed instruction design improves learning and digital competence.

Keywords: Information and Communication Technologies, Higher Education, Educational Innovation, Educational Method, Teaching.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas han sido numerosos los trabajos publicados por expertos y los proyectos llevados a cabo por instituciones públicas en los que se pone de manifiesto que la formación universitaria debe tener un predominio de modelos educativos más participativos, a la vez que se incrementen las actividades académicas y escolares de tipo práctico (Imbernon y Medina, 2008; Michavila, 2009; Ministerio de Educación y Ciencia, 2006). El cambio del paradigma educativo se debe centrar en la sustitución de una enseñanza excesivamente teórica, academicista y anclada en la impartición de la máxima cantidad de contenido, por una educación activa inmersa en el uso de nuevas tecnologías (Michavila, 2009). La implantación del Sistema de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS) y el Proyecto Tuning (González y Wagenaar, 2006) proclaman la necesidad de cambiar los modelos y metodologías didácticas anteriores, marcadamente expositivas, y los aprendizajes memorísticos por parte del alumnado, por la incorporación de innovaciones profundas en los métodos empleados en la formación de los estudiantes universitarios, donde el alumno debe ser el principal actor de su formación. El planteamiento didáctico subyacente al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) otorga mayor protagonismo al estudiante, fomenta el trabajo colaborativo, organiza la enseñanza en función de las competencias y potencia la adquisición de herramientas de aprendizaje autónomo y permanente.

En línea con lo anterior, la Comisión Europea es clara en su introducción cuando alude a la mejora de respuesta necesaria que las escuelas deben ofrecer ante la realidad del cambio tecnológico y digital de nuestro entorno socioeconómico (European Commission, 2017b). Sabemos que la mayoría de las profesiones actuales, y las que se desempeñarán en un futuro cercano, requieren un cierto nivel de capacidades digitales (European Commission, 2017a). La renovación metodológico-didáctica consiste, fundamentalmente, en el aumento de la interactividad y el estímulo al trabajo en equipo entre el docente y los estudiantes (Michavila, 2009). Las tecnologías

digitales contribuyen de forma notable en la adquisición de habilidades de comunicación y cooperación de los estudiantes e influyen muy positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La formación de los futuros docentes, por tanto, exige experimentar con metodologías activas a lo largo de la titulación y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como base del desarrollo competencial del EEES (Rué, 2007) y de una mayor preparación que permita asumir nuevos roles docentes (García-Sánchez, Reyes y Godínez, 2017).

La competencia digital docente se ha convertido en una de las competencias básicas del profesor del siglo actual (Cózar y Roblizo, 2014). Según el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), “la competencia digital es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias hoy en día para ser funcional en un entorno digital” (2017, p. 24). En la última versión del Marco Común de Competencia Digital Docente se establecen las cinco áreas que conforman la Competencia Digital Docente: “1. Información y alfabetización informacional; 2. Comunicación y colaboración; 3. Creación de contenidos digitales; 4. Seguridad y 5. Resolución de problemas” (p. 13), y las veintiuna competencias que conforman estas áreas.

Las TIC brindan nuevas posibilidades de interacción social porque crean entornos o comunidades de aprendizaje colaborativo que facilitan a los estudiantes la realización de actividades de forma conjunta, integradas con el mundo real, planteadas con objetivos reales (García-Valcárcel, Basilotta y López, 2014). Las metodologías de aprendizaje colaborativo otorgan un papel activo a los estudiantes en el proceso de la adquisición de conocimientos, pues construyen conocimiento juntos mientras trabajan en equipo hacia la solución de un problema o caso. La investigación ha demostrado que la colaboración entre estudiantes puede mejorar el aprendizaje (Kolloffel, Eysink y Jong, 2011) proporcionando competencias necesarias para el aprendizaje permanente en la sociedad (Kozma y Anderson, 2002).

Con ello, no queremos ser detractores de los modelos tradicionales basados en las metodologías expositivas, que también pueden tener cabida en algunos momentos del aprendizaje (Tourón, 2018), pero sí abogamos por contribuir al proceso de profunda transformación de la formación universitaria (Rodríguez-Martín y Álvarez-Arregui, 2013), sobre todo en lo que a la práctica docente y su incidencia en la metodología didáctica se refiere. Cabe destacar aquí el modelo de los profesores Mishra y Koehler (2008), TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), como una manera de pensar en el conocimiento que los docentes necesitan para integrar la tecnología en sus clases no de cualquier manera, sino de forma efectiva. En él se interrelacionan tres formas de conocimiento: Tecnología (TK), Pedagogía (PK) y Contenido (CK) (Tourón, 2016a), que generan una forma creativa y flexible

de capacitación de los profesores. Así, siguiendo este modelo, el correcto desarrollo de un profesor competente en la utilización de la tecnología en las aulas no vendría determinado por los recursos disponibles sino por una correcta utilización educativa de la tecnología y pasaría por el dominio de los tres tipos de conocimiento anteriormente mencionados (Colomer, Sáiz y Bel, 2018; Tourón, 2016b). La formación inicial del profesorado es tanto más eficaz cuanto más se combina la teoría pedagógica con conocimientos temáticos y con una práctica suficiente en el aula. Los estudiantes de Magisterio tienen que estar preparados para el trabajo colaborativo y el desarrollo profesional a lo largo de toda su carrera, para enfrentarse a la diversidad en las aulas y para utilizar con confianza las tecnologías digitales (European Commission, 2017b).

El contexto del presente trabajo se engloba en un entorno universitario 100% *online*, donde se proporcionan las herramientas y recursos necesarios para llevar a cabo un proceso educativo que, sin ánimo de sustituir la enseñanza presencial, constituye una alternativa de formación atractiva y eficaz (Joksimović *et al.*, 2015). Los espacios virtuales de educación no llevan de manera implícita su desarrollo en un ambiente colaborativo con el uso obligado de tecnologías digitales, sino que en ellos puede darse la ausencia de innovación metodológica y prevalecer también modelos educativos más centrados en la enseñanza y no tanto en el aprendizaje. Como señala de Lucas Santos (2017), se debe valorar la iniciativa del docente universitario que aboga por salir del papel de transmisor de contenidos a implementar actividades participativas utilizando el tiempo de clase de manera más eficiente, centrando la atención en el alumno, en su aprendizaje, aumentando su motivación y el desarrollo de las competencias que le convertirán en futuro docente.

El objetivo de este estudio es analizar si la implementación de una metodología activa basada en actividades colaborativas apoyadas en herramientas tecnológicas favorece el aprendizaje de los estudiantes con respecto a las metodologías tradicionales, y si contribuye al desarrollo del nivel de competencia digital en el alumnado que cursa la asignatura de Didáctica de las Matemáticas del Grado de Maestro en Educación Primaria. Así mismo, se ha realizado un estudio de la satisfacción del alumnado con la metodología y las herramientas utilizadas.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño de la investigación

El tipo de investigación llevada a cabo puede considerarse un diseño de evaluación de los resultados de un programa de intervención educativa. Para llevar a cabo esta

evaluación se ha utilizado una metodología cuantitativa con un diseño cuasiexperimental con grupo control no equivalente y, de esta forma, proporcionar una mayor validez interna a los resultados. En el grupo experimental se implementa una metodología de aprendizaje colaborativo apoyado en diferentes herramientas digitales. Se diseñan 12 sesiones en las que se realizan actividades colaborativas, de forma síncrona en el aula virtual, para poner en práctica los contenidos teóricos, apoyadas en herramientas digitales de creación de contenidos, colaboración y evaluación (Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de actividades realizadas y herramientas digitales utilizadas

ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS DIGITALES
Caso práctico en un mural colaborativo	http://linoit.com/users/carmenromero_3/canvases/PROBLEMAS%20NO%20ESTRUCTURADOS
Lectura y discusión de un artículo	Utilización de la App Perusall (https://app.perusall.com) para leer y realizar comentarios en un documento.
Diseño de un juego matemático y presentación mediante un vídeo	Screencast-O-Matic (https://screencast-o-matic.com/)
Crear pruebas de evaluación	Se utilizan las herramientas Kahoot (https://create.kahoot.it/) y Socrative (https://socrative.com/) para la detección de ideas previas y autoevaluación al final de una actividad.
Caso práctico en un documento colaborativo	https://docs.google.com/document/
Mapa mental colaborativo	MindMeister (https://www.mindmeister.com/es)
Diseño de un taller de medida	Google Sites (https://sites.google.com/).

En el grupo control se utiliza una metodología tradicional basada en clases magistrales, en las que el docente ha explicado los contenidos teóricos utilizando presentaciones en formato *PowerPoint* en cada uno de los temas de la asignatura.

Participantes

En la investigación participan un total de 139 estudiantes que cursan la asignatura de Didáctica de las Matemáticas perteneciente al grado de Maestro en Educación

Primaria, de la Facultad de Educación de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) durante el curso 2017/2018. La selección de los casos se hizo de forma intencional con un muestreo por conveniencia. El tamaño logrado es el 42% del total de matriculados. El grupo control está formado por 74 estudiantes, 23,80% mujeres y 76,20% hombres, con una edad media de 34,76 años, y el grupo experimental por 65 estudiantes, 19,72% mujeres y 80,28% hombres, con una edad media de 31,77 años. Como se observa, la edad media de los estudiantes *online* es superior a la de las universidades presenciales, donde la edad media de hombres es 23,2 años y en mujeres 22,9 (Ministerio de Educación y Formación profesional, 2018).

Instrumentos de evaluación

En primer lugar, el nivel de conocimientos previos se evalúa empleando una prueba objetiva, que consta de 20 preguntas tipo test con tres opciones de respuesta, al inicio de la asignatura, para determinar si ambos grupos (control y experimental) son equivalentes, es decir, si partían del mismo nivel de conocimientos sobre el contenido trabajado.

En segundo lugar, para comprobar la repercusión de la metodología utilizada en el rendimiento del alumnado se emplean las calificaciones de dos actividades solicitadas como producto de su aprendizaje: diseño de un juego matemático y de un taller de medida. Para la evaluación de dichas actividades se han diseñado previamente dos rúbricas (Anexos I y II) que han sido sometidas a un estudio de fiabilidad entre observadores analizando el coeficiente de correlación intraclase (CCI). Este estadístico permite determinar el grado de acuerdo entre las puntuaciones otorgadas por los evaluadores. Para este estudio se pidió a dos profesores que valoraran las mismas actividades del mismo grupo de 10 estudiantes. Los índices de CCI son 0,9 para la actividad del juego matemático y 0,98 para la actividad del taller de medida (acuerdos casi perfectos), por lo que se han considerado las rúbricas diseñadas como instrumentos muy adecuados para evaluar las actividades mencionadas anteriormente y estudiar las diferencias en los resultados de los grupos control y experimental después de la intervención educativa.

En tercer lugar, para determinar los cambios en el nivel de competencia digital producidos por la intervención educativa en el grupo experimental, se utiliza un cuestionario validado por Tourón, Martín, Navarro-Asencio, Pradas e Íñigo (2018) compuesto por las cinco dimensiones establecidas en el Marco Común de la Competencia Digital Docente desarrolladas por el INTEF (2017): información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas. Cada dimensión está formada por un

número variable de ítems, que son valorados según dos escalas tipo Likert (1. Nada, 2. Casi nada, 3. Poco, 4. Bastante, 5. Mucho, 6. Muchísimo, 7. Completamente), una relacionada con el conocimiento y otra con el uso que realiza el alumnado. Este cuestionario se ha considerado adecuado para medir el nivel de competencia del futuro docente y se aplica al inicio y tras la finalización de la asignatura para determinar si, en el grupo experimental, el nivel de la competencia ha variado respecto del nivel determinado inicialmente.

Finalmente, para conocer el nivel de satisfacción del alumnado con respecto a la experiencia realizada, se diseñó un instrumento *ad hoc* formado por varias dimensiones con un número de ítems variable que se refieren a la planificación, el aprendizaje, la evaluación, el trabajo de grupo y la formación recibida. Cada ítem se valora según una escala tipo Likert (1. Muy en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. De acuerdo, 4. Muy de acuerdo). Dicho instrumento se aplica al finalizar la asignatura.

Los cuestionarios se han elaborado en *Google Forms* y se han compartido con los estudiantes a través del foro de comunicación de la plataforma de aprendizaje utilizada.

Análisis de datos

Las pruebas estadísticas utilizadas se seleccionaron a partir de la comprobación previa del supuesto de normalidad y, finalmente, para todas las comparaciones de grupos se han calculado los tamaños del efecto (r de Cohen), donde valores entre 0,1 y 0,3 se consideran efectos pequeños, hasta 0,5 medios y por encima de ese valor efectos grandes (Fritz, Morris y Richler, 2012). En primer lugar, se comprueba la equivalencia inicial del nivel de conocimiento de los grupos empleando la prueba t de Student para grupos independientes comparando los porcentajes de respuestas correctas. A continuación, se comprueban las diferencias en los resultados de las actividades entre los grupos control y experimental al finalizar la intervención con la prueba U de Mann-Whitney. En tercer lugar, se estudian los niveles de competencia digital del grupo experimental antes y después de la intervención a través de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Finalmente, se llevó a cabo un estudio descriptivo de los niveles de satisfacción con la intervención. Los datos fueron organizados, codificados y analizados utilizando el paquete estadístico SPSS 24.0.

RESULTADOS

En primer lugar, para comprobar la equivalencia de los grupos experimental y control en el nivel de conocimientos inicial, se compara el porcentaje de respuestas

correctas en el test con la prueba estadística t de Student. El grupo control tiene un 70% de aciertos en promedio y el experimental un 73%, estos resultados no son estadísticamente significativos ($T=-0,968$, $p=0,336$), por tanto, los grupos pueden considerarse equivalentes antes de la intervención.

En segundo lugar, para analizar la repercusión de la metodología utilizada en el rendimiento del alumnado se emplean las calificaciones, resultado de aplicar las rúbricas de evaluación en las actividades *juego* y *taller de medida*, analizando la diferencia entre el grupo control y el experimental. El estudio inicial de la normalidad con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov mostró valores significativos y, por tanto, se incumple este supuesto. En la actividad *juego* obtuvimos un resultado de 0,181 ($p=0,000$) para el grupo control y de 0,304 ($gl=65$ $p=0,000$) para el grupo experimental, mientras que en la actividad del *taller de medida* los valores estadísticos de la prueba de normalidad fueron 0,358 ($p=0,000$) en el grupo control y 0,376 ($p=0,000$) en el grupo experimental).

En consecuencia con lo anterior, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, obteniendo valores significativos en ambas actividades, como se muestra en las Tablas 2 y 3. Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y experimental en los rangos promedios tanto de la actividad *juego* ($z=-5,861$, $p=0,000$), donde el grupo experimental alcanza un rango promedio de 90,85, frente al grupo control que obtiene un 51,59 (Tabla 2), como de la actividad *taller de medida* ($z=-5,289$, $p=0,000$) donde el grupo experimental alcanza un rango promedio de 70,11 frente al grupo control que obtiene un 39,79 (Tabla 3), con un tamaño del efecto grande ($r=0,5$ en ambos casos).

Tabla 2. Rangos promedio para la actividad juego

VARIABLE	GRUPO	N	RANGO PROMEDIO	SUMA DE RANGOS	Z	P	TAMAÑO DEL EFECTO
Juego	Control	74	51,69	3825,00	-5,861	0,000	0,50
	Experimental	65	90,85	5905,00			
	Total	139					

Tabla 3. Rangos promedio para la actividad taller de medida

VARIABLE	GRUPO	N	RANGO PROMEDIO	SUMA DE RANGOS	Z	P	TAMAÑO DEL EFECTO
Taller de medida	Control	53	39,79	2109,00	-5,289	0,000	0,50
	Experimental	57	70,11	3996,00			
	Total	110					

Respecto a la mejora de nivel de competencia digital, hemos estudiado los datos obtenidos en el grupo experimental analizando los resultados antes de la experiencia (pretest) y después de la experiencia (postest), con la finalidad de comprobar si se han producido cambios. Como las variables tienen distribución ordinal se ha aplicado estadística no paramétrica, en concreto, la prueba *W* de Wilcoxon.

Analizando globalmente cada dimensión que conforma la competencia digital (Tabla 4), obtenemos que existen diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones menos en la dimensión *D4 Seguridad* en ambas escalas (*conozco* y *utilizo*). Si analizamos el tamaño del efecto en las dimensiones con diferencias significativas, comprobamos que existe un efecto alto en las dos escalas analizadas, tanto en la dimensión *D1 Información y alfabetización informacional* como en la *D3 Creación de contenido digital*. Únicamente encontramos un efecto medio en las dimensiones *D2 Comunicación y colaboración* y en la *D5 Resolución de problemas*, también en ambas escalas.

Tabla 4. Resultados de la prueba *W* de Wilcoxon para las cinco dimensiones de la competencia digital

DIMENSIONES	CONOZCO			UTILIZO		
	Z	SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO	Z	SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
D1 Información y alfabetización informacional	-3,703	,000	0,55	-3,793	,000	0,57
D2 Comunicación y colaboración	-2,223	,026	0,33	-2,665	,008	0,40
D3 Creación de contenido digital	-3,621	,000	0,55	-3,605	,000	0,54
D4 Seguridad	-1,852	,064	-	-1,896	,058	-
D5 Resolución de problemas	-3,016	,003	0,45	-3,028	,002	0,45

Si examinamos cada una de las dimensiones en profundidad se observan diferentes resultados. A continuación, pasamos a exponerlos con mayor detalle.

a. *Información y alfabetización informacional*. En esta primera dimensión, encontramos que existen diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest (Tabla 5) tanto en la escala de “*conozco*” como en la de “*utilizo*” en todas las variables, menos en la IA1 e IA2.

Tabla 5. Resultados de la prueba de W de Wilcoxon para los indicadores de la dimensión “Información y alfabetización”

INFORMACIÓN Y ALFABETIZACIÓN INFORMACIONAL	CONOZCO			UTILIZO		
	Z	SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO	Z	SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
IA1 Estrategias de navegación por Internet (p. ej.: búsquedas, filtros, comandos específicos, uso de operadores de búsqueda, etc.)	-1,186	,236	0,18	-1,186	,236	0,18
IA2 Estrategias para búsqueda de información en distintos soportes o formatos (texto, vídeo, etc.) para localizar y seleccionar información	-1,941	,052	0,29	-1,044	,297	0,16
IA3 Canales específicos para la selección de vídeos didácticos	-3,327	,001	0,50	-3,237	,001	0,49
IA4 Reglas o criterios para evaluar críticamente el contenido de una web (actualizaciones, citas, fuentes)	-3,488	,000	0,53	-3,524	,000	0,53
IA5 Criterios para evaluar la fiabilidad de las fuentes de información, datos, contenido digital, etc.	-2,575	,010	0,39	-2,117	,034	0,32
IA6 Herramientas para el almacenamiento y gestión de archivos y contenidos compartidos (p. ej.: Drive, Box, Dropbox, Office 365, etc.)	-3,043	,002	0,46	-2,569	,010	0,39
IA7 Estrategias de gestión de la información (empleo de marcadores, recuperación de información, clasificación, etc.)	-2,481	,013	0,37	-3,038	,002	0,46

b. *Comunicación y colaboración*. En esta segunda dimensión también existen diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest (Tabla 6). En la escala de “*conozco*” las diferencias se presentan en las variables CC2, CC3, CC5 y CC6, mientras que en la escala de “*utilizo*” las diferencias se presentan únicamente en las variables CC2, CC5, y CC6.

Tabla 6. Resultados de la prueba de W de Wilcoxon para los indicadores de la dimensión “Comunicación y colaboración”

COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN	Z	CONOZCO		Z	UTILIZO	
		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
CC1 Herramientas para la comunicación en línea: foros, mensajería instantánea, chats, vídeo conferencia, etc.	-1,366	,172	0,21	-1,109	,268	0,17
CC2 Espacios para compartir archivos, imágenes, trabajos, etc.	-2,514	,012	0,38	-2,048	,041	0,31
CC3 Redes sociales, comunidades de aprendizaje, etc. para compartir información y contenidos educativos (p. ej.: Facebook, Twitter, Google+ u otras)	-2,339	,019	0,35	-1,232	,218	0,18
CC4 Experiencias o investigaciones educativas de otros que puedan aportarme contenidos o estrategias	-1,026	,305	0,15	-1,310	,190	0,20
CC5 Herramientas para el aprendizaje compartido o colaborativo (p.ej.:blogs, wikis, plataformas específicas como Edmodo u otras)	-2,106	,035	0,32	-2,477	,013	0,37
CC6 Normas básicas de comportamiento y etiqueta en la comunicación a través de la red en el contexto educativo	-2,560	,010	0,39	-3,226	,001	0,49

c. *Creación de contenido digital*. En esta tercera dimensión de nuevo existen diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest (Tabla 7). En la escala de “*conozco*” las diferencias se presentan en todas las variables menos en la CD 16. Por otro lado, en la escala de “*utilizo*” las diferencias se presentan en todas las variables menos en la CD 8 y CD 15.

Tabla 7. Resultados de la prueba de W de Wilcoxon para los indicadores de la dimensión “Creación de contenido digital”

CREACIÓN DE CONTENIDO DIGITAL	CONOZCO			UTILIZO		
	Z	SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO	Z	SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
CD1 Herramientas para elaborar pruebas de evaluación	-3,318	,001	0,50	-2,966	,003	0,45
CD2 Herramientas para elaborar rúbricas	-2,697	,007	0,41	-2,539	,011	0,38
CD3 Herramientas para crear presentaciones	-2,642	,008	0,40	-2,810	,005	0,42
CD4 Herramientas para la creación de vídeos didácticos	-3,324	,001	0,50	-3,221	,001	0,48
CD5 Herramientas que faciliten el aprendizaje como infografías, gráficos interactivos, mapas conceptuales, líneas de tiempo, etc.	-2,868	,004	0,43	-2,851	,004	0,43
CD7 Herramientas para crear grabaciones de voz (podcast)	-2,602	,009	0,39	-2,942	,003	0,44
CD8 Herramientas que ayuden a gamificar el aprendizaje	-2,569	,010	0,39	-1,116	,265	0,17
CD11 Recursos Educativos Abiertos (OER, REAS)	-2,333	,020	0,35	-2,530	,011	0,38
CD12 Herramientas para reelaborar o enriquecer contenido en diferentes formatos (p. ej.: textos, tablas, audio, imágenes, vídeos, etc.)	-2,961	,003	0,45	-3,292	,001	0,50

[CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE]

Tabla 7. Resultados de la prueba de W de Wilcoxon para los indicadores de la dimensión “Creación de contenido digital”

CREACIÓN DE CONTENIDO DIGITAL	Z	CONOZCO		Z	UTILIZO	
		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
CD15 La modificación básica de dispositivos digitales y su configuración	-2,295	,022	0,35	-1,872	,061	0,28
CD16 El potencial de las TIC para programar y crear nuevos productos	-,580	,562	0,09	-2,483	,013	0,37

d. *Seguridad*. En relación con esta cuarta dimensión, también existen diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest (Tabla 8) aunque en menor medida. En este caso, en la escala de “*conozco*” sólo existen diferencias en las variables S1 y S7, mientras que en la escala de “*utilizo*” las diferencias se presentan en las variables S3 y S7.

Tabla 8. Resultados de la prueba de W de Wilcoxon para los indicadores de la dimensión “Seguridad”

SEGURIDAD	Z	CONOZCO		Z	UTILIZO	
		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
S1 Protección para los dispositivos de amenazas de virus, malware, etc.	-2,116	,034	0,32	-,749	,454	0,11
S2 Protección de información relativa a las personas de su entorno cercano (compañeros, alumnos, etc.)	-,797	,426	0,12	-1,155	,248	0,17
S3 Sistemas de protección de dispositivos o documentos (control de acceso, privilegios, contraseñas, etc.)	-1,880	,060	0,28	-2,169	,030	0,33

[CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE]

Tabla 8. Resultados de la prueba de W de Wilcoxon para los indicadores de la dimensión “Seguridad”

SEGURIDAD	Z	CONOZCO		Z	UTILIZO	
		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
S4 Formas para eliminar datos/información de la que es responsable sobre sí mismo o la de terceros	-1,130	,258	0,17	-1,418	,156	0,21
S7 Normas sobre el uso responsable y saludable de las tecnologías digitales	-2,737	,006	0,41	-2,411	,016	0,36

e. *Resolución de problemas.* Finalmente, en esta última dimensión de nuevo existen diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest (Tabla 9). En la escala de “*conozco*” las diferencias se presentan en todas las variables menos en la R7. Por otra parte, en la escala de “*utilizo*” también se presentan diferencias en todas las variables menos en la R6 y R7.

Tabla 9. Resultados de la prueba de W de Wilcoxon para los indicadores de la dimensión “Resolución de problemas”

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Z	CONOZCO		Z	UTILIZO	
		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO		SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
R1 Medidas básicas de ahorro energético	-2,321	,020	0,35	-2,042	,041	0,31
R2 Tareas básicas de mantenimiento del ordenador para evitar posibles problemas de funcionamiento (p. ej.: actualizaciones, limpieza de caché o de disco, etc.).	-2,380	,017	0,37	-2,798	,005	0,42
R3 Soluciones básicas a problemas técnicos derivados de la utilización de dispositivos digitales	-2,472	,013	0,37	-2,472	,013	0,37

[CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE]

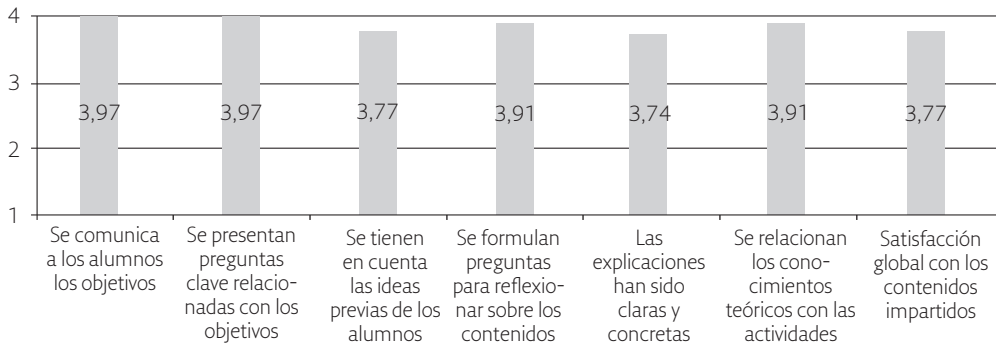
Tabla 9. Resultados de la prueba de W de Wilcoxon para los indicadores de la dimensión “Resolución de problemas”

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	CONOZCO			UTILIZO		
	Z	SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO	Z	SIG. ASINTÓTICA (BILATERAL)	TAMAÑO DEL EFECTO
R4 La compatibilidad de periféricos (micros, auriculares, impresoras, etc.) y requisitos de conectividad	-3,279	,001	0,49	-2,298	,022	0,35
R5 Soluciones para la gestión y el almacenamiento en la «nube», compartir archivos, concesión de privilegios de acceso, etc. (p. ej.: Drive, OneDrive, Dropbox u otras)	-3,225	,001	0,49	-2,724	,006	0,41
R6 Herramientas que ayuden a atender la diversidad del aula	-1,999	,046	0,30	-1,425	,154	0,21
R7 Formas para la solución de problemas entre pares	-,880	,379	0,13	-1,422	,155	0,21
R8 Opciones para combinar tecnología digital y no digital para buscar soluciones	-3,407	,001	0,51	-3,537	,000	0,53
R9 Herramientas para realizar la evaluación, tutoría o seguimiento del alumnado	-2,004	,045	0,30	-2,215	,027	0,33
R10 Actividades didácticas creativas para desarrollar la competencia digital en el alumnado	-3,438	,001	0,52	-2,687	,007	0,40
R11 Vías para actualizarme e incorporar nuevos dispositivos, apps o herramientas	-3,022	,003	0,45	-2,999	,003	0,45
R12 Espacios para formarme y actualizar mi competencia digital	-3,085	,002	0,46	-2,531	,011	0,38

En relación con el grado de satisfacción del grupo experimental con la experiencia desarrollada en la Figura 1 presentamos las medias para cada ítem de la dimensión *presentación de contenidos*. Tal como se aprecia en la figura, todos los ítems superan el

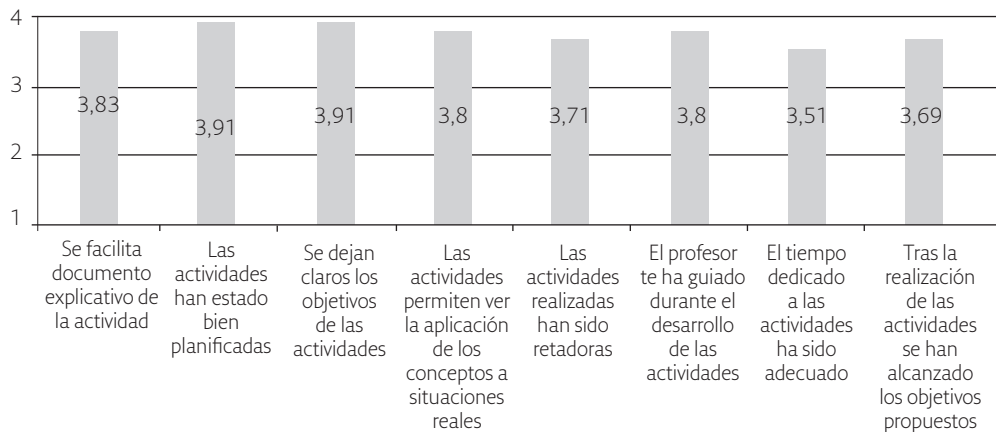
valor de 3,7 (en una escala de 1 a 4); los mejor valorados son los que hacen referencia a que *el profesor comunica a los alumnos los objetivos de los temas que se van a impartir* (3,97) y *el profesor presenta unas preguntas clave relacionadas con los objetivos del tema para captar la atención de los alumnos* (3,97).

Figura 1. Medias de los ítems de la dimensión “Presentación de contenidos” (Escala 1 a 4)



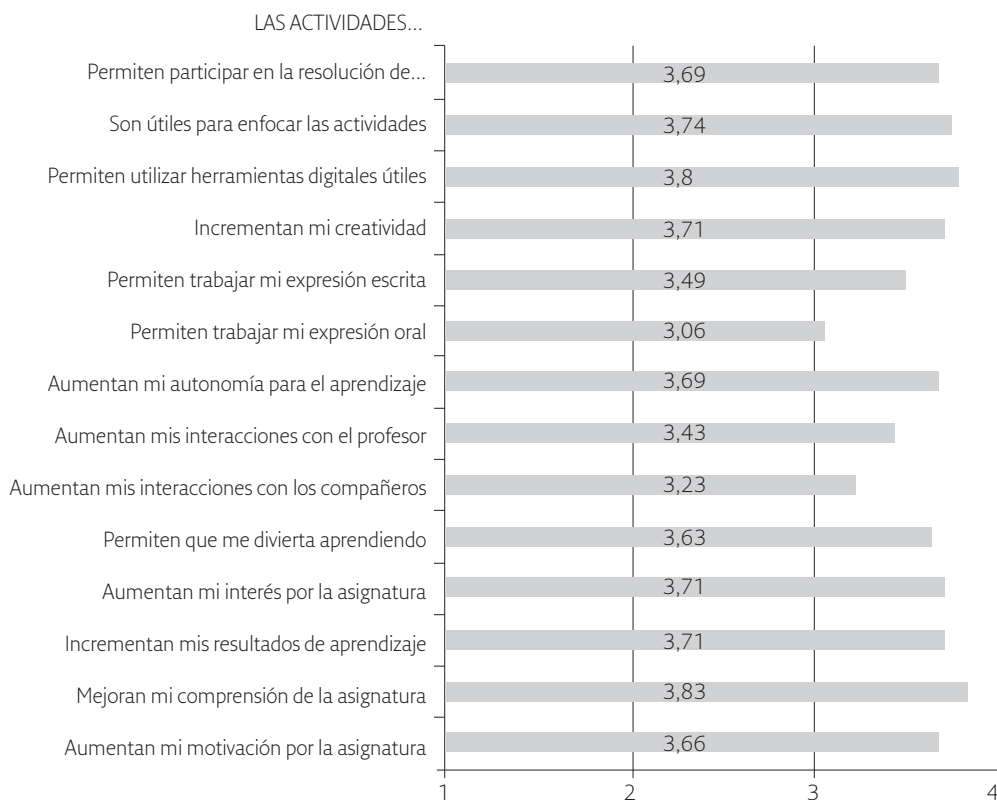
Respecto a la dimensión de *planificación* (Figura 2) todos los ítems superan el valor de 3,5, y los ítems mejor valorados son los que hacen referencia a que *las actividades han estado bien planificadas* (3,91) y *el profesor ha dejado claros los objetivos de las actividades* (3,91).

Figura 2. Medias de los ítems de la dimensión “Planificación” (Escala 1 a 4)



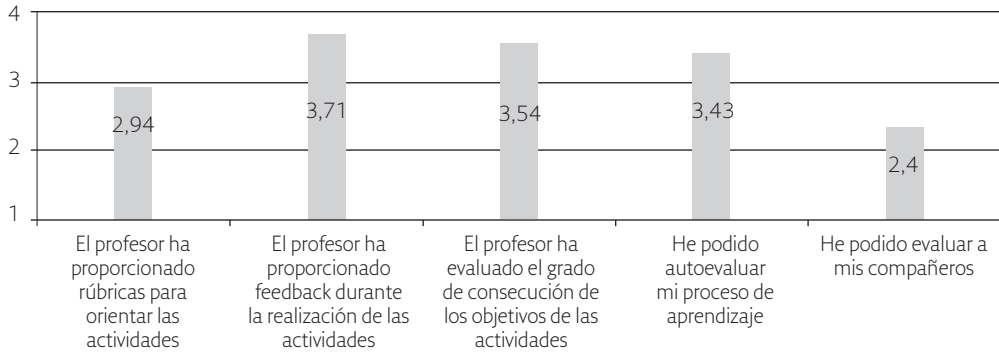
Les preguntamos a los estudiantes qué les han parecido las actividades para el desarrollo de su *aprendizaje*. En este sentido, tal como se observa en la Figura 3, en esta dimensión todos los ítems alcanzan medias superiores a 3 y obtienen mayores puntuaciones los relacionados con que *las actividades han mejorado mi comprensión de la asignatura (3,83)* y *las actividades me han permitido utilizar herramientas digitales útiles para el aprendizaje y el desempeño de la labor docente (3,8)*.

Figura 3. Medias de los ítems de la dimensión “Aprendizaje” (Escala 1 a 4)



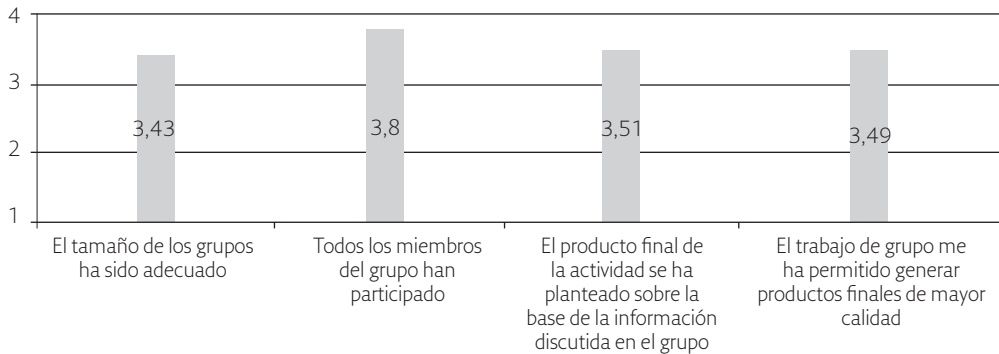
Otra dimensión que hemos estudiado es la relacionada con la *evaluación* (Figura 4). Los resultados obtenidos muestran que los ítems con mayores puntuaciones son los que hacen referencia a que *el profesor ha proporcionado feedback durante la realización de las actividades (3,71)* y *el profesor ha evaluado el grado de consecución de los objetivos de las actividades (3,54)*.

Figura 4. Medias de los ítems de la dimensión “Evaluación” (Escala 1 a 4)

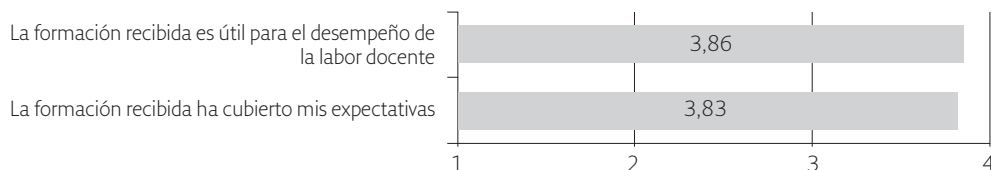


En la dimensión *interacción con el grupo*, todos los ítems superan la media de 3,4 (Figura 5). Aquellos ítems con más puntuación alcanzada son los relacionados con que *todos los miembros del grupo han participado* (3,8) y *el producto final de la actividad se ha planteado sobre la base de la información discutida en el grupo* (3,51).

Figura 5. Medias de los ítems de la dimensión “Interacción con el grupo” (Escala 1 a 4)



La última dimensión analizada guarda relación con la formación recibida. En este sentido cabe indicar que los estudiantes valoran que *la formación recibida ha cubierto sus expectativas* (3,83) y que dicha *formación es útil para el desempeño de la labor docente* (3,86) (Figura 6). Además, cabe destacar que el 100% de los estudiantes afirma que recomendaría esta formación a otros estudiantes.

Figura 6. Medias de los ítems de la dimensión “Formación recibida” (Escala 1 a 4)

Finalmente, hemos querido saber la valoración global del alumnado con la experiencia desarrollada. Los resultados son muy positivos, dado que los estudiantes están satisfechos con la metodología utilizada en la asignatura (3,74 de media en una escala de 1 a 4).

DISCUSIÓN

En este trabajo se propone una metodología de enseñanza-aprendizaje en un entorno *online* en el que se favorece el aprendizaje a través de la experiencia práctica del alumnado en interacción con el profesor y con otros estudiantes, de manera que se potencia la construcción del conocimiento por parte del alumnado. Proponemos un modelo a aplicar en el aula virtual acorde al informe Horizon 2018 (Adams Becker *et al.*, 2018) y al propuesto por autores como Mishra y Koehler (2008), que integra de forma efectiva la tecnología en el aula preparando así a los futuros profesores de matemáticas de Educación Primaria para el trabajo colaborativo y para la utilización con confianza de las tecnologías digitales. A través de una serie de actividades colaborativas apoyadas en la utilización de recursos digitales, el futuro docente se enfrenta a tareas y problemas de interés y con significación en relación con la enseñanza de las matemáticas en el aula. Esta forma de abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje incide de forma positiva en el rendimiento académico, como se ha podido determinar mediante los resultados presentados, que indican mejores calificaciones en el grupo experimental en el que se ha implementado una metodología de aprendizaje activo. Estos resultados están en consonancia con los presentados por de Lucas Santos (2017), que propone que la colaboración entre estudiantes puede generar una mejora del aprendizaje.

La competencia digital se ha convertido actualmente en una de las competencias clave para el futuro docente y por ello en este trabajo se ha determinado la mejora en las áreas establecidas para dicha competencia por el INTEF (2017). Los resultados presentados ponen de manifiesto que los estudiantes han mejorado globalmente su competencia digital tras la instrucción realizada.

En la dimensión información y alfabetización informacional se produce una mejora en la habilidad para la búsqueda, análisis e identificación de información digital relevante para las tareas docentes. Estos resultados son similares a los presentados por Cabezas, Casillas y Pinto (2014), donde los futuros maestros perciben un nivel de competencia alta para estos indicadores de la dimensión.

En cuanto a la dimensión comunicación y colaboración, los resultados muestran un refuerzo de la mayoría de las competencias relacionadas con ella, salvo la relacionada con el manejo de redes sociales y la utilización de herramientas para colaboración en línea. Debemos indicar que solamente se han utilizado las redes sociales en una de las actividades realizadas, pero proponemos incrementar su uso en las actividades propuestas como una mejora a poner en marcha en el futuro. En cuanto a las herramientas de colaboración en línea, no se obtiene una mejora significativa porque los alumnos están muy acostumbrados a la utilización de chat y foros como parte de la enseñanza virtual que se lleva a cabo en esta universidad completamente *online*. Destacamos la mejora en esta dimensión de la competencia digital, ya que la colaboración entre estudiantes mejora el aprendizaje, según Kolloffel, Eysink y Jong (2011), y es clave para los futuros maestros.

Los resultados para la dimensión relacionada con la gestión de la información y colaboración son similares a los presentados por el estudio realizado por Cózar y Roblizo (2014) respecto a la percepción de los futuros maestros de la Facultad de Educación de Albacete sobre su competencia digital, y a los de Prendes, Castañeda y Gutiérrez (2010), que afirman que los futuros docentes de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia dominan herramientas digitales para la búsqueda de información y colaboración, aunque aquellas como foros o chat son peor valoradas, posiblemente debido a que los estudiantes no consideran que estén tan relacionadas con el ejercicio de su profesión docente.

En el área creación de contenidos, los alumnos mejoran en el conocimiento y utilización de las herramientas propuestas, como presentaciones, pruebas de evaluación, mapas conceptuales y vídeos, de modo que descubren el potencial de las TIC para crear contenidos. Estos resultados son contradictorios con respecto a los presentados en los estudios mencionados anteriormente (Cózar y Roblizo, 2014; Prendes *et al.*, 2010) y los estudios realizados por Romero, Hernández y Ordoñez (2015) y Cabezas *et al.* (2014), que determinan en los futuros maestros un nivel bajo de formación en el manejo de recursos digitales educativos. En este sentido, destacamos la importancia del nivel adquirido por los estudiantes en esta dimensión que consideramos tan importante, dado que el docente debe saber gestionar el uso de las TIC en el aula y poseer habilidades para la selección, adaptación o creación

de materiales didácticos digitales, así como para la evaluación del aprendizaje en contextos digitales (Area, 2019).

No se ha producido globalmente una mejora en la dimensión seguridad de la competencia digital. Es de destacar que, aunque se trata de una dimensión importante, el diseño de instrucción implementado se ha dirigido a fomentar las dimensiones de la competencia digital explicadas anteriormente, y a la dimensión resolución de problemas, porque permiten dotar al futuro docente de habilidades más relacionadas con el aprendizaje en el aula.

Finalmente, se han obtenido diferencias significativas en once de las doce competencias que conforman la dimensión resolución de problemas de la competencia digital. La experiencia realizada ha permitido que los alumnos refuercen de forma significativa esta dimensión relacionada con aprender a resolver problemas a través de medios digitales, usar las tecnologías de forma creativa, generar conocimiento e identificar necesidades de mejora de la propia competencia. Otros estudios (Cózar y Roblizo, 2014) han destacado la importancia de esta dimensión de la competencia digital para los aprendices digitales y futuros maestros y, en ese sentido, la instrucción realizada también ha contribuido a su desarrollo.

Los resultados presentados evidencian, tal y como proponen Colomer *et al.* (2018) y Gallego, Gámiz y Gutiérrez (2010), que el desarrollo de un profesor competente implica una correcta utilización de la tecnología en el aula que incida en una mejora del aprendizaje. Los futuros docentes deben ser capaces de integrar los contenidos en un modelo pedagógico apoyado en la tecnología, tal y como defienden diferentes autores como Mishra y Koehler (2008) y Tourón (2016a), y, en definitiva, ser capaces de utilizar e integrar las TIC adecuadamente en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Destacamos la necesidad de trabajos como el presentado teniendo en cuenta los datos aportados por estudios como el realizado por Raposo, Fuentes y González (2006), que investigaron sobre las competencias tecnológicas del alumnado de tercero de Magisterio y concluyeron que, si bien el 74% de los estudiantes da mucha importancia a la competencia digital, un 53% destaca la poca o nula aportación de las materias teórico-prácticas de la titulación al desarrollo de las competencias vinculadas al ámbito de la Tecnología Educativa. Asimismo, en esta línea, Gallego *et al.* (2010) detectaron un nivel de competencias tecnológicas en el alumnado inferior a las de tipo didáctico-pedagógico y remarcaron la importancia de la puesta en práctica de propuestas didácticas que permitan el desarrollo de competencias digitales del alumnado y la necesidad de dar visibilidad a dichas propuestas.

A la vista de los resultados concluimos que, mediante la innovación educativa presentada, se ha conseguido una mejora de los estudiantes participantes en cua-

tro de las cinco dimensiones de la competencia digital propuestas por el INTEF (2017) como necesarias para aquellas personas responsables de la enseñanza de los estudiantes del nuevo milenio. Se evidencia que la experiencia realizada, además, permite un incremento del rendimiento académico del alumnado y, por tanto, de su aprendizaje, así como una elevada satisfacción con la experiencia desarrollada.

Por este motivo, consideramos que es pertinente la utilización de esta metodología para el aprendizaje *online* de esta asignatura y que es necesario continuar profundizando en el diseño de actividades que permitan un mayor dominio de aquellas competencias en las que la intervención realizada ha tenido un menor impacto.

Fecha de recepción del original: 6 de febrero 2020

Fecha de aceptación de la versión definitiva: 23 de mayo 2020

REFERENCIAS

- Adams Becker, S., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Díaz, V. y Pomerantz, J. (2018). *NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition*. Louisville: EDUCAUSE.
- Area Moreira, M. (2019). La enseñanza universitaria digital: fundamentos pedagógicos y tendencias actuales. *Documento de apoyo para el módulo "Docencia Digital" del Curso de Acreditación en Competencia Digital Docente de la Universidad de La Laguna*.
- Cabezas González, M., Casillas Martín, S. y Pinto Llorente, A. M. (2014). Percepción de los alumnos de Educación Primaria de la Universidad de Salamanca sobre su competencia digital. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48.
- Colomer Rubio, J. C., Sáiz Serrano, J. y Bel Martínez, J. C. (2018). Competencia digital en futuros docentes de Ciencias Sociales en Educación Primaria: análisis desde el modelo TPACK. *Educatio Siglo XXI*, 36(1), 107-128.
- Cózar Gutiérrez, R. y Roblizo Colmenero, M. J. (2014). La competencia digital en la formación de los futuros maestros: percepciones de los alumnos de los Grados de Maestro de la Facultad de Educación de Albacete. *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2) 119-133.
- de Lucas-Santos, S. (2017). El uso de las TIC para el desarrollo de competencias con metodologías activas en Estadística Descriptiva del grado de ADE. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 15(2), 245-256.
- European Commission (2017a). *Commission Staff Working Document. Europe's Di-*

- gital Progress Report 2017*. Recuperado de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2017>
- European Commission (2017b). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. School development and excellent teaching for a great start in life*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2017%3A248%3AFIN>
- Fritz, C. O., Morris, P. E y Richler, J. J. (2012). Effect Size Estimates: Current Use, Calculations and Interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2-18.
- Gallego Arrufat, M. J., Gámiz Sánchez, V. y Gutiérrez Santiuste, E. (2010). El futuro docente ante las competencias digitales en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EDUTECA, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 34, 1-30.
- García Sánchez, M. R., Reyes Añorve, J. y Godínez Alarcón, G. (2017). Las TIC en la Educación Superior, Innovaciones y Retos. *RISCH, Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 6(12), 1-18.
- González, J. y Wagenaar, R. (2006). *Tuning Educational Structures in Europe II*. La contribución de las universidades al Proceso Bolonia. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Imbernon Muñoz, F. y Medina Moya, J. L. (2008). Metodología participativa en el aula universitaria. La participación del alumnado. *Cuadernos de docencia universitaria* 04. Barcelona: ICE y Octaedro.
- INTEF (2017). *Marco de Competencia Digital*. Madrid: Ministerio de Educación, Ciencia y Deportes.
- Joksimović, S., Kovanović, V., Skrypnik, O., Gašević, D., Dawson, S. y Siemens, G. (2015). The History and State of Online Learning. En G. Siemens, S. Dawson y D. Gašević (Eds.). *Preparing for the Digital University* (pp. 93-132). Edmonton: Athabasca University.
- Kolloffel, B., Eysink, T. y Jong, T. (2011). Comparing the Effects of Representational Tools in Collaborative and Individual Inquiry Learning. *Computer-Supported Collaborative Learning*, 6, 223-251.
- Kozma, R. y Anderson, R. (2002). Qualitative case studies of innovative pedagogical practices using ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(4) 387-394.
- Michavila, F. (2009). La Innovación Educativa. Oportunidades y barreras. *ARBOR. Ciencia, Pensamiento y Cultura*, CLXXV, 3-8.
- Ministerio de Educación y Ciencia. Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. Consejo de Coordinación Universitaria (2006). *Propuestas para la*

- Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2018). Estadísticas de educación. Educabase. <http://estadisticas.mecd.gob.es/EducaJaxiPx/Datos.htm?path=/Universitaria/Alumnado/1GradoCiclo/Matriculados//10/&file=GradoMatriculadosCampoTipoUni.px&type=pcaxis>
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2008) *Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York City.
- Prendes, M. P., Castañeda, L. y Gutiérrez, I. (2010). Competencias para el uso de TIC de los futuros maestros. *Comunicar*, 35(18), 175-182.
- Raposo Rivas, M., Fuentes Abeledo, E. y González-Sanmamed, M. (2006). Desarrollo de competencias tecnológicas en la formación inicial de maestros. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 525-537.
- Rodríguez-Martín, A. y Álvarez-Arregui, E. (2013). Metodologías y recursos en las titulaciones de Grado: Perspectiva de estudiantes y responsables institucionales. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16(2), 105-120.
- Romero Martínez, S. J., Hernández Lorenzo, C. J. y Ordóñez Camacho, X. G. (2015). La competencia digital en los docentes en educación primaria: análisis cuantitativo de su competencia, actitud hacia las nuevas tecnologías en la práctica docente. *Tecnología-Ciencia-Educación*, 4, 33-51.
- Rué, J. (2007). *Enseñar en la Universidad: El EEES como reto para la Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Salinas Ibáñez, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 56(3-4), 469-481.
- Tourón, J. (2016a). TPACK: un modelo para los profesores de hoy. 20 de mayo. Recuperado de <https://www.javiertouron.es/tpack-un-modelo-para-los-profesores-de/>
- Tourón, J. (2016b). Los profesores y el uso de la tecnología: unas pistas. 6 de julio. Recuperado de <https://www.javiertouron.es/los-profesores-y-el-uso-de-la/>
- Tourón, J. (2018). *Competencia Digital Docente y Herramientas para profesores*. 15 de enero. Recuperado de <https://www.javiertouron.es/competencia-digital-docente/>
- Tourón, J., Martín, D., Navarro Asencio, E., Pradas, S. e Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Revista Española de Pedagogía*, 76(269), 25-54.

ANEXO I

Rúbrica de evaluación de la actividad diseño de un juego matemático

	EXCELENTE 1 PUNTO	BUENO 0,75 PUNTOS	REGULAR 0,5 PUNTOS	INSUFICIENTE 0 PUNTOS
1.Objetivos del juego (1 punto)	Los objetivos están bien diseñados y son alcanzables mediante el juego	La mayoría de los objetivos están bien planteados y son alcanzables mediante el juego	Solo algunos objetivos están bien planteados y no siempre son alcanzables mediante el juego	Los objetivos no están bien planteados y no son alcanzables mediante el juego
2.Contenidos (1 punto)	Los contenidos expuestos son adecuados al curso seleccionado y se trabajan mediante el juego	La mayoría Los contenidos expuestos son adecuados al curso seleccionado y se trabajan mediante el juego	Solo algunos de los contenidos expuestos son adecuados al curso seleccionado y no siempre se trabajan mediante el juego	Los contenidos no son adecuados al curso seleccionado y no se trabajan mediante el juego
3.Reglas del juego (1 punto)	Las reglas del juego están muy bien explicadas y se especifica cuando se gana	Las reglas del juego son claras y se especifica cuando se gana	Las reglas del juego son claras y no se especifica cuando se gana	Las reglas del juego no son claras
4.Materiales (1 punto)	Son muy adecuados, se describen y se muestran	Son adecuados y se describen pero no se muestran	No son adecuados y se describen, pero no se muestran	No son adecuados, no se describen y no se muestran
5.Modificaciones (1 punto)	Plantea una modificación del juego y explica claramente cómo evoluciona el aprendizaje	Plantea una modificación del juego y explica parcialmente cómo evoluciona el aprendizaje	Plantea una modificación del juego, pero no explica cómo evoluciona el aprendizaje	No plantea una modificación del juego
6.Evaluación (1 punto)	La evaluación se describe con detalle y es adecuada para valorar la consecución de los objetivos	La evaluación se describe con detalle y no es del todo adecuada para valorar la consecución de los objetivos	La evaluación no se describe con detalle y no es del todo adecuada para valorar la consecución de los objetivos	No se incluye La evaluación
7.Creatividad (1 punto)	Visualmente el juego es muy atractivo, creativo y original	Visualmente el juego es atractivo, creativo y original	Visualmente el juego es atractivo, pero poco creativo y original	Visualmente el juego no es atractivo, creativo ni original

[CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE]

	EXCELENTE 1 PUNTO	BUENO 0,75 PUNTOS	REGULAR 0,5 PUNTOS	INSUFICIENTE 0 PUNTOS
8.Exposición (1 punto)	Presenta las ideas de forma muy clara y sintética	Presenta las ideas de forma clara pero no sintética	Presenta las ideas de forma no muy clara y no sintética	No es claro en la presentación de ideas y no es sintético
9.Audio (1 punto)	La calidad del audio es clara y el mensaje se escucha de forma muy clara	La calidad del audio no siempre es clara pero el mensaje se escucha de forma comprensible	La calidad del audio no es clara y el mensaje se escucha de parcialmente	La calidad del audio no es clara y el mensaje no se escucha
10.Diseño (1 punto)	Excelente y con material gráfico que permite el seguimiento de las ideas presentadas	Bueno y con material gráfico que permite el seguimiento de las ideas presentadas	Regular y el material gráfico no ayuda en el seguimiento de las ideas presentadas	Malo y sin material gráfico de apoyo de las ideas presentadas

ANEXO II

Rúbrica de evaluación de la actividad taller de medida

	EXCELENTE 1 punto	BUENO 0,75 puntos	REGULAR 0,5 puntos	INSUFICIENTE 0 puntos
1.Magnitud (1 punto)	Se justifica la elección de la magnitud de forma clara	Se justifica parcialmente la elección de la magnitud	Se justifica de forma muy pobre la elección de la magnitud	No se justifica la elección de la magnitud
2.Elección Actividad (1 punto)	La actividad permite trabajar la magnitud seleccionada, es motivadora y el grado de dificultad es adecuado	La actividad permite trabajar la magnitud seleccionada, es motivadora, pero el grado de dificultad no es adecuado	La actividad permite trabajar la magnitud seleccionada, pero no es motivadora, y el grado de dificultad no es adecuado	No se trabaja la magnitud seleccionada
3.Objetivos (1 punto)	Los objetivos están bien diseñados y son alcanzables mediante la actividad	La mayoría de los objetivos están bien planteados y son alcanzables mediante la actividad	Solo algunos objetivos están bien planteados y no siempre son alcanzables mediante la actividad	Los objetivos no están bien planteados y no son alcanzables mediante la actividad

[CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE]

EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE Y LA COMPETENCIA DIGITAL

	EXCELENTE 1 punto	BUENO 0,75 puntos	REGULAR 0,5 puntos	INSUFICIENTE 0 puntos
4.Actividades (1 punto)	Se describe el procedimiento de las actividades propuestas de forma detallada (temporización, diálogo posterior a mantener con los alumnos, adaptaciones o modificaciones)	Se describe el procedimiento de las actividades propuestas parcialmente	Prácticamente no describe el procedimiento de las actividades propuestas	No describe las actividades
5.Etapas estudio medida (1 punto)	Se incorporan todas las etapas del estudio de la medida de una magnitud	Se incorporan la mayoría de las etapas del estudio de la medida de una magnitud	Solo incorpora alguna de las etapas del estudio de la medida de una magnitud	No incorpora las etapas del estudio de la medida de una magnitud
6.Materiales (1 punto)	Son adecuados y se describen	Son adecuados y no se describen	No son adecuados y no se describen	No se incluye este apartado
7.Evaluación (1 punto)	Se describe la evaluación y es adecuada para valorar la consecución de los objetivos	Se describe la evaluación, pero no es del todo adecuada para valorar la consecución de los objetivos	Se describe parcialmente la evaluación	No se describe la evaluación
8.Redacción y corrección ortografía (1 punto)	La redacción del trabajo es adecuada y es correcto ortográficamente	La redacción del trabajo es adecuada, pero tiene algunas faltas de ortografía	La redacción no es adecuada y tiene faltas de ortografía	Faltas de ortografía abundantes
9.Herramienta de trabajo colaborativo (1 punto)	La herramienta seleccionada permite el trabajo colaborativo y el seguimiento del trabajo individual por parte del profesor. Presentación atractiva	La herramienta seleccionada permite el trabajo colaborativo, pero no el seguimiento del trabajo individual por parte del profesor. Presentación atractiva	La herramienta seleccionada permite el trabajo colaborativo, pero no el seguimiento del trabajo individual por parte del profesor. La presentación no es atractiva	No se ha utilizado una herramienta de trabajo colaborativo
10.Trabajo de grupo (1 punto)	El alumno ha colaborado de forma activa con las tareas del grupo	El alumno ha colaborado parcialmente con las tareas del grupo	El alumno ha colaborado muy poco con las tareas del grupo	El alumno no ha colaborado de forma activa con las tareas del grupo

