

PIXEL BIT

N° 64 MAYO 2022
CUATRIMESTRAL

e-ISSN:2171-7966
ISSN:1133-8482

Revista de Medios y Educación





PIXEL-BIT

REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

Nº 64 - MAYO - 2022

<https://revistapixelbit.com>



EDITORIAL
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

EQUIPO EDITORIAL (EDITORIAL BOARD)

EDITOR JEFE (EDITOR IN CHIEF)

Dr. Julio Cabero Almenara, Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de CC de la Educación, Director del Grupo de Investigación Didáctica. Universidad de Sevilla (España).

EDITOR ADJUNTO (ASSISTANT EDITOR)

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo, Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España).

Dr. Óscar M. Gallego Pérez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

CONSEJO DE REDACCIÓN

EDITOR

Dr. Julio Cabero Almenara. Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

EDITOR ASISTENTE

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Catillo. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla. (España)

Dr. Óscar M. Gallego Pérez. Grupo de Investigación Didáctica Universidad de Sevilla (España)

EDITORES ASOCIADOS

Dra. Urtza Garay Ruiz, Universidad del País Vasco. (España)

Dra. Ivanovvna Milqueya Cruz Pichardo, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. (República Dominicana)

VOCALES

Dra. María Puig Gutiérrez, Universidad de Sevilla. (España)

Dra. Sandra Martínez Pérez, Universidad de Barcelona (España)

Dr. Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)

Dr. Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)

Dra. Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)

Dra. Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)

Dr. Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)

Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)

CONSEJO TÉCNICO

Dra. Raquel Barragán Sánchez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

Antonio Palacios Rodríguez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

Manuel Serrano Hidalgo, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

Diseño de portada: Lucía Terrones García, Universidad de Sevilla (España)

Revisor/corrector de textos en inglés: Rubicelia Valencia Ortiz, MacMillan Education (México)

Revisores metodológicos: evaluadores asignados a cada artículo

CONSEJO CIENTÍFICO

Jordi Adell Segura, Universidad Jaume I Castellón (España)

Ignacio Aguaded Gómez, Universidad de Huelva (España)

María Victoria Aguiar Perera, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

Olga María Alegre de la Rosa, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Manuel Área Moreira, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Patricia Ávila Muñoz, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (México)

Antonio Bartolomé Pina, Universidad de Barcelona (España)

Angel Manuel Bautista Valencia, Universidad Central de Panamá (Panamá)

Jos Beishuizen, Vrije Universiteit Amsterdam (Holanda)

Florentino Blázquez Entonado, Universidad de Extremadura (España)
Silvana Calaprince, Università degli studi di Bari (Italia)
Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)
Raimundo Carrasco Soto, Universidad de Durango (México)
Rafael Castañeda Barrena, Universidad de Sevilla (España)
Zulma Cataldi, Universidad de Buenos Aires (Argentina)
Manuel Cebrían de la Serna, Universidad de Málaga (España)
Luciano Cecconi, Università degli Studi di Modena (Italia)
Jean-François Cerisier, Université de Poitiers, Francia
Jordi Lluís Coiduras Rodríguez, Universidad de Lleida (España)
Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)
Enricomaria Corbi, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
Marialaura Cunzio, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
Brigitte Denis, Université de Liège (Bélgica)
Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia (Italia)
Maria Cecilia Fonseca Sardi, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)
Maribel Santos Miranda Pinto, Universidade do Minho (Portugal)
Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)
María-Jesús Gallego-Arrufat, Universidad de Granada (España)
Lorenzo García Aretio, UNED (España)
Ana García-Valcarcel Muñoz-Repiso, Universidad de Salamanca (España)
Antonio Bautista García-Vera, Universidad Complutense de Madrid (España)
José Manuel Gómez y Méndez, Universidad de Sevilla (España)
Mercedes González Sanmamed, Universidad de La Coruña (España)
Manuel González-Sicilia Llamas, Universidad Católica San Antonio-Murcia (España)
Francisco David Guillén Gámez (España)
António José Meneses Osório, Universidade do Minho (Portugal)
Carol Halal Orfali, Universidad Tecnológica de Chile INACAP (Chile)
Mauricio Hernández Ramírez, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
Ana Landeta Etxeberria, Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)
Linda Lavelle, Plymouth Institute of Education (Inglaterra)
Fernando Leal Ríos, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
Paul Lefrere, Cca (UK)
Carlos Marcelo García, Universidad de Sevilla (España)
Francois Marchessou, Universidad de Poitiers, París (Francia)
Francesca Marone, Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)
Francisco Martínez Sánchez, Universidad de Murcia (España)
Ivory de Lourdes Mogollón de Lugo, Universidad Central de Venezuela (Venezuela)
Angela Muschitiello, Università degli studi di Bari (Italia)
Margherita Musello, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)
Trinidad Núñez Domínguez, Universidad de Sevilla (España)
James O'Higgins, de la Universidad de Dublín (UK)
José Antonio Ortega Carrillo, Universidad de Granada (España)
Gabriela Padilla, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
Ramón Pérez Pérez, Universidad de Oviedo (España)
Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)
Julio Manuel Barroso Osuna, Universidad de Sevilla (España)
Rosalia Romero Tena, Universidad de Sevilla (España)
Hommy Rosario, Universidad de Carabobo (Venezuela)
Pier Giuseppe Rossi, Università di Macerata (Italia)
Jesús Salinas Ibáñez, Universidad Islas Baleares (España)
Yamile Sandoval Romero, Universidad de Santiago de Cali (Colombia)
Albert Sangrà Morer, Universidad Oberta de Catalunya (España)
Ángel Sanmartín Alonso, Universidad de Valencia (España)
Horacio Santángelo, Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)
Francisco Solá Cabrera, Universidad de Sevilla (España)
Jan Frick, Stavanger University (Noruega)
Karl Steffens, Universidad de Colonia (Alemania)
Seppo Tella, Helsinki University (Finlandia)
Hanne Wachter Kjaergaard, Aarhus University (Dinamarca)



FACTOR DE IMPACTO (IMPACT FACTOR)

SCOPUS (CiteScore Tracker 2021: 3.6) - Journal Citation Indicator (JCI). Posición 400 de 722 revistas
 Puntuación: 44.67 (Q3) - FECYT: Ciencias de la Educación. Cuartil 2. Posición 16. Puntuación: 39,80-
 DIALNET MÉTRICAS (Factor impacto 2019: 1,355. Q1 Educación. Posición 11 de 2228) - REDIB
 Calificación Glogal: 29,102 (71/1.119) Percentil del Factor de Impacto Normalizado: 95,455- ERIH PLUS
 - Clasificación CIRC: B- Categoría ANEP: B - CARHUS (+2018): B - MIAR (ICDS 2020): 9,9 - Google
 Scholar (global): h5: 42; Mediana: 42 - Journal Scholar Metric Q2 Educación. Actualización 2016 Posición:
 405ª de 1,115- Criterios ANECA: 20 de 21 - INDEX COPERNICUS Puntuación ICV 2019: 95.10

Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación está indexada entre otras bases en: SCOPUS, Fecyt, DOAJ, Iresie, ISOC (CSIC/CINDOC), DICE, MIAR, IN-RECS, RESH, Ulrich's Periodicals, Catálogo Latindex, Biné-EDUSOL, Dialnet, Redinet, OEI, DOCE, Scribd, Redalyc, Red Iberoamericana de Revistas de Comunicación y Cultura, Gage Cengage Learning, Centro de Documentación del Observatorio de la Infancia en Andalucía. Además de estar presente en portales especializados, Buscadores Científicos y Catálogos de Bibliotecas de reconocido prestigio, y pendiente de evaluación en otras bases de datos.

EDITA (PUBLISHED BY)

Grupo de Investigación Didáctica (HUM-390). Universidad de Sevilla (España). Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. C/ Pirotecnica s/n, 41013 Sevilla.
 Dirección de correo electrónico: revistapixelbit@us.es . URL: <https://revistapixelbit.com/>
 ISSN: 1133-8482; e-ISSN: 2171-7966; Depósito Legal: SE-1725-02
 Formato de la revista: 16,5 x 23,0 cm

Los recursos incluidos en Píxel Bit están sujetos a una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Unported (Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual)(CC BY-NC-SA 4.0), en consecuencia, las acciones, productos y utilidades derivadas de su utilización no podrán generar ningún tipo de lucro y la obra generada sólo podrá distribuirse bajo esta misma licencia. En las obras derivadas deberá, asimismo, hacerse referencia expresa a la fuente y al autor del recurso utilizado.

©2022 Píxel-Bit. No está permitida la reproducción total o parcial por ningún medio de la versión impresa de la Revista Píxel- Bit.

- 1.- Propósitos de uso de tecnologías digitales en estudiantes de pedagogía chilenos: Construcción de una escala basada en competencias digitales // Chilean student teachers' purposes of use of digital technologies: Construction of a scale based on digital competences** 7
Cristian Cerda González, Miriam León Herrera, José Luis Saiz Vidallet, Lorena Villegas Medrano
- 2.- Los estereotipos de género en las producciones audiovisuales: diseño y validación de la tabla de análisis EG_5x4 // Gender stereotypes in audio-visual productions: design and validation of the GS_5x4 analysis table** 27
Elia Saneleuterio-Temporal, Sandra Soler-Campo
- 3.- Las tecnologías como elemento mediador de procesos de autoinclusión digital de mujeres rurales // Technologies as a mediating element of processes of digital self-inclusion of rural women** 55
María Caridad Sierra Daza, María Rosa Fernández Sánchez
- 4.- Estereotipos asociados al cuerpo humano: análisis de aplicaciones móviles usadas en la educación físico-deportiva // Stereotypes associated with the human body: analysis of mobile devices applications used in physical and sports education** 79
José Díaz Barahona, Teresa Valverde Esteve, Irene Moya-Mata
- 5.- Computación en la Nube y Software Abierto para la Escuela Rural Europea // Cloud Computing and Open Source Software for European Rural Schools** 105
María José Rodríguez Malmierca, María del Carmen Fernandez Morante, Beatriz Cebreiro López, Francisco Mareque León
- 6.- Evaluar el uso de las redes sociales de lectura en la educación literaria en contextos formales e informales. Diseño y validación de la herramienta RESOLEC // To evaluate the use of social reading networks in literary education in formal and informal contexts. Design and validation of the RESOLEC tool** 139
Lucía Hernández Heras, Diana Muela Bermejo, Rosa Taberner Sala
- 7.- Competencia digital del alumnado universitario y rendimiento académico en tiempos de COVID-19 // Digital competence of university students and academic performance in times of COVID-19** 165
Francisco Javier García-Prieto, David López-Aguilar, Manuel Delgado-García
- 8.- Por una Educación Maker Inclusiva. Revisión de la Literatura (2016-2021) // For an Inclusive Maker Education. Literature review (2016- 2021)** 201
Prudencia Gutiérrez-Esteban, Gema Jaramillo Sánchez
- 9.- Flipped Learning y su distribución de los tiempos de aprendizaje: Una experiencia en educación secundaria // Flipped Learning and its learning times distribution: An experience in secondary education** 235
Ramon Palau, Vicent Fornons
- 10.- Evaluación de la competencia digital del alumnado de ciclo superior de primaria en Cataluña // Assessment of primary education students' digital competence in Catalonia** 265
Adrián Baeza-González, José-Luis Lázaro-Cantabrana, Mònica Sanromà-Giménez

Competencia digital del alumnado universitario y rendimiento académico en tiempos de COVID-19

Digital competence of university students and academic performance in times of COVID-19

  **Dr. Francisco Javier García Prieto**

Profesor Ayudante Doctor. Universidad de Huelva. (España)

  **Dr. David López-Aguilar**

Profesor Ayudante Doctor. Universidad de La Laguna. (España)

  **Dr. Manuel Delgado-García**

Profesor Titular de Universidad. Universidad de Huelva. (España)

Recibido: 2021/10/27; **Revisado:** 2021/11/21; **Aceptado:** 2022/04/01; **Preprint:** 2022/04/29; **Publicado:** 2022/05/01

RESUMEN

La situación de pandemia mundial provocada por la COVID-19 ha tenido consecuencias en las diferentes esferas de la sociedad. La educación superior ha tenido que adaptar las metodologías de enseñanza hacia unos entornos de aprendizaje virtuales o semipresenciales, mientras que los estudiantes también han visto condicionado su proceso de aprendizaje por la necesidad de disponer de recursos digitales con los que sustituir a las herramientas y procesos tradicionalmente utilizados. Este estudio pretende analizar la incidencia que tiene la competencia digital del alumnado universitario sobre su rendimiento académico en tiempos de COVID-19. A través de una metodología cuantitativa descriptiva-inferencial, se aplicó una escala validada a una muestra de 603 estudiantes de grado y posgrado durante el curso 2020/2021. Los resultados obtenidos reflejan, por una parte, altos valores en las dimensiones relativas al manejo de la información y la comunicación digital, así como en los aspectos de organización para los que utilizan las herramientas digitales y, por otra parte, valores bajos en lo que se refiere a habilidades relativas al manejo técnico de la tecnología. Las conclusiones confirman la hipótesis que sostiene que el alumnado con mayores niveles de competencia digital es aquel que obtiene un mejor rendimiento académico en la enseñanza universitaria. Los hallazgos alcanzados coinciden con trabajos previos realizados.

ABSTRACT

The global pandemic situation caused by COVID-19 has had consequences in different spheres of society. Higher education has had to adapt teaching methodologies towards virtual or blended learning environments, while students have also seen their learning process conditioned by the need to have digital resources with which to replace traditional tools and processes used. This study aims to analyze the impact that the digital competence of university students has on their academic performance in times of COVID-19. Through a descriptive-inferential quantitative methodology, a validated scale was applied to a sample of 603 undergraduate and graduate students during the 2020/2021 academic year. The results obtained reflect, on the one hand, high values in the dimensions related to information management and digital communication, as well as in the organizational aspects for those who use digital tools and, on the other hand, low values in what refers to skills related to the technical management of technology. The conclusions confirm the hypothesis that the student body with the highest levels of digital competence is the one who obtains the best academic performance in university education. The findings reached coincide with previous works carried out.

PALABRAS CLAVES · KEYWORDS

Competencia digital; rendimiento académico; COVID-19; enseñanza universitaria; estudiantes universitarios
Digital competence; academic performance; COVID-19; higher education; university students

1. Introducción

La pandemia COVID-19 ha provocado cambios sociales y de desarrollo tecnológico muy significativos que han afectado, en mayor o menor medida, al marco de la educación superior. En líneas generales, se podría afirmar que la atención hacia las tecnologías digitales se ha incrementado notablemente (Heidari et al., 2020; Lacka & Wong, 2019; López-Meneses et al., 2020; Murphy, 2020) y gran parte de las universidades, según la *European University Association*, han tomado medidas para adaptar las metodologías de enseñanza a un formato virtual, realizando una rápida transición. Esto ha generado una cierta preocupación por conocer cómo se ha producido la adaptación de instituciones y personas a dicho escenario y, sobre todo, por cómo afecta al rendimiento académico de los estudiantes (Bond, 2020; Heidari et al., 2021; Mehrvarz et al., 2021; Faria et al., 2020), pues se percibe una falta de respuesta acorde por parte de un sistema universitario, que no termina de ofrecer y de promover el desarrollo de las competencias digitales necesarias para que el alumnado pueda afrontar con garantías el uso de las TICs en su futuro desempeño profesional (Casillas-Martín et al., 2019).

Para definir el término competencia digital existen múltiples enfoques. Trabajos recientes como los de Ocaña-Fernández et al. (2020), Quiñones et al. (2021), Pérez-Escoda et al. (2019), Romero-García et al. (2020) o Silva-Quiroz et al. (2022) sintetizan, por una parte, diversas acepciones que conducirían a definir la competencia digital como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que han de favorecer el uso razonable y pertinente de los recursos tecnológicos, multimedia, comunicativos e informacionales de los que nos provee la sociedad de la información y que suponen un proceso de alfabetización complejo para el desarrollo de actividades cotidianas y profesionales. Por otra parte, también se hacen eco de las propuestas de diferentes organismos nacionales e internacionales que han diseñado estándares e indicadores de evaluación de la competencia digital a partir de modelos teóricos tan representativos como DIGCOMP Project (Comisión Europea), modelo de Krumsvik (Noruega), modelo JISC (Reino Unido), estándares ISTE (EE.UU.) o competencias para el siglo XXI P21 (EE.UU.). A raíz de esto, existen estudios que vienen profundizando en el marco de la evaluación de los niveles de competencia digital en el alumnado universitario (Cabero-Almenara et al., 2020; Cañete-Estigarribia et al., 2021; González-Martínez et al., 2018 o Redecker & Punie, 2017; entre otros). Dada la perspectiva de este trabajo, nos hacemos eco de aquellos estudios que específicamente abordan la evaluación de la competencia digital en relación con el rendimiento académico del alumnado universitario y las variables que inciden en la mediación de este proceso. A nivel internacional, destacan trabajos como los de Bergdahl et al. (2020) o Paul & Lal (2018), que refuerzan la tesis de que a mayor competencia digital, los estudiantes poseen un mayor éxito académico en entornos virtuales de aprendizaje; Lau & Gardner (2019), Magulod (2019) o McGuinness & Fulton (2019), quienes atribuyen el incremento de rendimiento a la motivación por el desarrollo de un aprendizaje más autónomo; por su parte, McGovern et al. (2020), destacan la incidencia positiva de la competencia digital en la adquisición de habilidades sociales y en la posibilidad de autoevaluarse por parte de los estudiantes; en un argumentario similar, Timmis & Muñoz-Chereau (2019), también señalan la contribución hacia nuevas formas de concebir las interacciones sociales y por ende, la construcción de identidades alternativas entre el alumnado; Xiao & Sun (2021) matizan que el uso moderado de las TICs en diferentes aspectos de la vida es un indicador positivo para la mejora del rendimiento académico, frente a los estudiantes que las utilizan para el entretenimiento; y, por último, el trabajo de

Frolova et al. (2020) parte de un análisis de la literatura internacional, cuyo recorrido por investigaciones desarrolladas en diferentes países deriva, por una parte, en un aporte beneficioso de las tecnología a las competencias del futuro docente (entre las que destacan la formación de habilidades específicas, el uso de ciertos tipos de tecnologías, el aporte hacia el trabajo cooperativo, la diversificación del formato del material didáctico, etc.) y, por otra parte, también la presencia de ciertos riesgos detectados por los estudiantes y que se asocian con la sobrecarga de información, las dificultades en el desarrollo de competencias para la comunicación interpersonal o la deshumanización del proceso formativo. A esto último, también podrían incorporarse las escasas competencias digitales adquiridas por el alumnado en etapas educativas previas a la Universidad (McGarr & McDonagh, 2021) o bien durante su estancia en esta (Galindo & Bezanilla, 2021).

En el caso de la literatura focalizada en el contexto español, la producción científica que relaciona las competencias digitales con el rendimiento académico ha aumentado significativamente en la última década, como se puede constatar en diversos estudios de corte bibliométrico (Campos et. al., 2020; Rodríguez et. al., 2019; Sola-Martínez et al., 2020).

Especialmente relevante por sus conclusiones, son las aportaciones de García-Martín & Cantón-Mayo (2019), quienes analizan la opinión de unos 1500 adolescentes en relación con el uso de la tecnología con respecto al rendimiento académico, destacando que hay patrones diferenciales respecto al sexo, edad y uso de las herramientas. En el trabajo de Romero-García et al. (2020), se indica que el uso de metodologías activas basadas en herramientas digitales, mejora el rendimiento académico y el nivel de competencia digital del alumnado. Otro estudio centrado en analizar las competencias digitales en la formación inicial del profesorado (Pascual et al., 2019), concluyó que existe desconocimiento en el manejo y gestión de la información, en la comunicación y en cómo solucionar problemas técnicos informáticos. Por último, el trabajo de Iglesias-Pradas et al. (2021) revela un aumento del rendimiento académico a raíz de la enseñanza online, comparando los resultados de los estudiantes durante la pandemia con los de cursos anteriores en formato presencial.

Así pues, parece evidente que durante la pandemia (COVID-19) el aprendizaje digital ha contribuido a incrementar el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes (Heidari et al., 2021). En este sentido, el uso que estos hagan de los entornos de aprendizaje digital será lo que determine el grado de competencia digital desarrollado.

Precisamente, el objetivo central de este estudio será analizar la incidencia que tiene la competencia digital del alumnado universitario sobre su rendimiento académico. Tomando en consideración las evidencias derivadas de la revisión de literatura y el objetivo de este trabajo, partimos de la siguiente hipótesis: aquellos estudiantes con un alto nivel de competencia digital tendrán un mejor rendimiento académico.

2. Metodología

2.1. Participantes

La población objetivo de este trabajo fueron estudiantes universitarios que se encontraban realizando estudios de grado y máster durante el curso académico 2020/2021 en la Universidad de Huelva. A partir de este criterio, y empleando un procedimiento de

muestreo no aleatorio accidental, se contó con la participación de un total de 603 estudiantes. Con el ánimo de identificar posibles casos atípicos multivariantes se realizó el cálculo de la distancia de Mahalanobis (Yan et al., 2018), la cual identifica un valor crítico a partir del cual las personas participantes en el estudio pueden ser consideradas como *outliers* por estar alejadas sustancialmente del centro de la masa (Muñoz & Amón, 2013). En el caso específico de este estudio, el valor de la distancia fue de 43.77, lo que sugirió la eliminación de 97 casos, situando la muestra definitiva del estudio en 506 estudiantes universitarios. Las características principales de la muestra se presentan en la siguiente tabla (Tabla 1).

Tabla 1

Características de la muestra participante

Edad	\bar{x} : 22.7; sd: 5.43; mín: 18; máx: 57
Género	Hombres: 25.7% (n=130); Mujeres: 74.1% (n=375); No indicado: .2% (n=1)
Curso	Primero: 51.8% (n=262) Segundo: 16.4% (n=83) Tercero: 3.8% (n=19) Cuarto: 11.3% (n=57) Máster: 16.8% (n=85)
Calificaciones obtenidas	Suspenso: 1.6% (n=8) Aprobado: 19.0% (n=96) Notable: 69.6% (n=352) Sobresaliente: 9.9% (n=50)

2.2. Instrumento de recogida de datos

La recogida de datos se realizó a partir de la construcción de un cuestionario que contenía la escala de habilidades digitales de estudiantes universitarios validada por Organista-Sandoval et al. (2017). Este instrumento de medida, en su versión original, se construyó a partir de una escala tipo Likert de cuatro niveles y obtuvo puntuaciones de fiabilidad excelentes [medidas a través del coeficiente de alfa de Cronbach (α)]. En concreto, alcanzó una valoración global de $\alpha=.94$. Ahondando sobre la fiabilidad de las dimensiones incluidas en este instrumento, los valores de alfa de Cronbach fueron: información: $\alpha=.78$; comunicación: $\alpha=.83$; manejo de tecnología: $\alpha=.88$; y organización: $\alpha=.82$. Asimismo, los valores RMSEA (.058), GFI (.84) y AGFI (.81) alcanzados, se ajustaron adecuadamente a los valores establecidos por la literatura especializada. En la Tabla 2 se presentan las dimensiones e ítems recogidos en la escala de medida empleada.

Tabla 2*Escala sobre habilidades digitales*

Dimensiones	Ítems	Codificación
Manejo de la información (In)	Seleccionar y utilizar buscadores de información en Internet, conocidos también como motores de búsqueda	In1
	Utilizar palabras claves para facilitar la búsqueda de información	In2
	Realizar búsquedas avanzadas de información (por ejemplo de un idioma específico o tipo de archivo)	In3
	Recuperar información en el formato deseado (por ejemplo JPG, HTML, MP3, MPEG4, AVI, PDF, DOC, etc.)	In4
	Descargar el archivo seleccionado de la búsqueda hecha o una parte del mismo en mi dispositivo	In5
	Mantener una lista de enlaces para el acceso posterior a la información de mi interés	In6
	Utilizar la información encontrada para apoyar el desarrollo de algún trabajo o tarea académico	In7
Manejo de la comunicación (Co)	Confirmar la recepción de un correo electrónico y responder a uno o varios destinatarios desde mi dispositivo	Co1
	Utilizar reglas ortográficas cuando elaboro un texto en formato electrónico y, de ser necesario, aplicar algún un corrector ortográfico	Co2
	Mejorar la presentación de un escrito mediante el manejo de tipo de letra, inserción de imágenes, tablas, etc.	Co3
	Utilizar algún programa en Internet, desde mi dispositivo, para construir o corregir un documento de forma colaborativa con compañeros y/o compañeras	Co4
	Ajustar el archivo –ya sea en un formato específico (PDF, DOCX, etc.), tamaño deseado (1 MG, 1GB, etc.), etc.– según los requerimientos del sitio Web a donde lo pretendo enviar	Co5
	Manejar el envío y recepción de mensajes y archivos desde mi dispositivo	Co6
	Participar con comentarios en foros de redes sociales desde mi dispositivo	Co7
	Manejar redes sociales para difundir algún archivo de elaboración propia	Co8
Manejo de tecnología (Tec)	Identificar aspectos técnicos básicos de mi dispositivo, como sistema operativo, tamaño de memoria, tipo de pantalla, etc.	Tec1
	Actualizar y configurar mi dispositivo (por ejemplo el sistema operativo, aplicaciones, etc.)	Tec2
	Instalar periféricos en mi dispositivo como impresora, scanner, etc.	Tec3
	Identificar la probable causa de un funcionamiento inadecuado en mi dispositivo	Tec4
	Instalar y actualizar programas antivirus para mantener protegido mi dispositivo	Tec5
	Manejar distintos modos de conexión (Wi-Fi, 3G/4G) desde mi dispositivo para acceder a Internet	Tec6

	Acceder en línea a foros de consulta técnica para encontrar la solución a un problema técnico en mi dispositivo	Tec7
	Instalar/desinstalar aplicaciones diversas en mi dispositivo portátil	Tec8
Aspectos de organización (Or)	Utilizar Internet para: reservar billetes de avión, inscribirme a congresos, comprar en línea, etc.	Or1
	Utilizar la agenda electrónica de mi dispositivo para organizar actividades	Or2
	Mantener actualizada mi lista de contactos	Or3
	Recurrir al uso de medios de comunicación como email, mensajes de texto (SMS), Facebook, Whatsapp, entre otros para lograr acuerdos en actividades educativas	Or4
	Obtener información desde mi dispositivo portátil del clima, del mapa de la ciudad, de la ubicación de un lugar, etc.	Or5
	Utilizar mi dispositivo portátil para organizar un viaje (reserva de alojamiento, billetes de avión, etc.)	Or6
	Utilizar algún servicio de almacenamiento 'en la nube' (por ejemplo Dropbox, OneDrive, etc.) para gestionar mi información	Or7

Además de la escala de medida señalada, se incluyeron otras preguntas en el cuestionario a fin de recabar información sociodemográfica y académica (para determinar las características de la muestra participante y dar respuesta al objetivo principal de este trabajo). De manera específica, se incluyó una pregunta abierta para la edad, un ítem de opción múltiple para identificar el género (mujer, hombre, prefiero no indicarlo), otra de opción múltiple para el curso académico que estaban cursando (primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, máster) y, una última cuestión para recabar datos sobre las calificaciones obtenidas (suspense, aprobado, notable, sobresaliente, matrícula de honor).

A fin de analizar la multicolinealidad de la escala de medida empleada se llevó a cabo un análisis correlacional bivariado pregunta a pregunta. Los resultados obtenidos, para la totalidad de los casos, fueron de $r \leq .85$, lo que según Cupani (2012) y Kline (2015) fue un indicador de que los ítems integrados en la escala eran discriminantes y, por tanto, no recogían información redundante.

Para el análisis de la fiabilidad de la escala de medida empleada en este estudio, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach (α). La decisión de emplear este valor vino determinada, por una parte, porque cumplió con los supuestos básicos para calcular el valor de Alfa de Cronbach establecidas por Cho & Kim (2015) y Raykov & Marcoulides (2017) sobre la existencia de tau-equivalencia, unidimensionalidad y escala de medida continua. Por otro lado, se empleó el coeficiente Omega de MacDonald (ω) para analizar la fiabilidad compuesta del instrumento. De acuerdo con los planteamientos de Dunn et al. (2013), Peters (2014) y Viladrich et al. (2017), Omega de MacDonald establece un procedimiento estadístico más robusto, aplicable a escalas ordinales, no necesariamente continuas, cuyo uso es recomendable en los estudios asociados al ámbito de las ciencias sociales. Siguiendo la información recogida en la tabla 3, los valores obtenidos para ambos coeficientes fueron excelentes (Oviedo & Campo-Arias, 2005).

Tabla 3*Análisis de fiabilidad y fiabilidad compuesta*

Dimensiones	Alfa de Cronbach	Omega de MacDonal
In	.86	.89
Co	.92	.94
Tec	.91	.93
Or	.93	.89
Total	.97	.97

2.3. Procedimiento y cuestiones éticas

El procedimiento de recogida de datos se realizó en los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2021. Como paso previo, se adaptó el cuestionario diseñado a la plataforma de Google Formularios para llevar a cabo la recopilación de los datos de manera online. Para hacer llegar el instrumento al alumnado universitario, se contactó con el profesorado que impartía docencia en las titulaciones de grado y máster de la Universidad de Huelva. En particular, se envió al profesorado un correo electrónico que contenía una carta informando sobre las finalidades del estudio y solicitando que destinaran una parte de sus sesiones de clase para que el alumnado accediera al enlace del cuestionario y lo cumplimentara. Asimismo, en este mensaje se señaló que el estudio era de carácter voluntario y los datos obtenidos se tratarían con fines exclusivamente investigadores y a partir de rigurosos procesos éticos asentados en la confidencialidad, anonimato y privacidad de la identidad de los participantes.

2.4. Análisis e interpretación de resultados

Con la finalización del proceso de recogida de información, se descargó la base de datos generada a través de la herramienta de Google Formularios. Como paso previo a la realización de los exámenes estadísticos, se llevó a cabo la depuración de la base de datos con el software R-Studio, en su versión 1.4.1717 para el sistema operativo Microsoft Windows 10. En primer lugar, se revisó que los participantes hubiesen respondido en el rango de amplitud esperado. Confirmado este primer supuesto necesario para los análisis, se comprobó que no existiesen casos perdidos. Asimismo, y de cara a determinar la tipología de exámenes estadísticos a emplear, se llevó a cabo un estudio de la normalidad a través de la asimetría y la curtosis y mediante las pruebas de Shapiro Wilks y Kolmogorov-Smirnov, cuyos resultados, para todos los casos fueron de $p < .000$. Esto sugirió que los datos obtenidos en la escala de medida empleada no siguieron una distribución normal (George & Mallery, 2001), por lo que el tipo de pruebas a realizar fueron de carácter no paramétrico al no cumplir con el requerimiento de normalidad para implementar análisis estadísticos de naturaleza paramétrica.

Tras este proceso inicial de *data screening* y estudio de la normalidad, se procedió a llevar a cabo los siguientes análisis: frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión (media y desviación típica), análisis de la multicolinealidad de los ítems (correlaciones bivariadas), análisis de fiabilidad (Alfa de Cronbach y Omega de MacDonal) y análisis de

contraste (prueba H de Kruskal Wallis). Por otra parte, el cálculo del tamaño del efecto se realizó con el software Microsoft Excel (versión Office 365) para Microsoft Windows10, empleando la prueba de épsilon al cuadrado (E_R^2). De manera específica, el cálculo se llevó a cabo mediante la siguiente expresión matemática (donde H hacía referencia a la puntuación obtenida en el análisis de contraste y n al tamaño muestral):

$$E_R^2 = \frac{H}{(n^2 - 1)/(n + 1)}$$

El valor α para los análisis realizados en este estudio se estableció en .05.

3. Análisis y resultados

Los resultados se presentan estructurados en función de las cuatro dimensiones de análisis incluidas en la escala de medida empleada. En cuanto a la primera de las dimensiones, el alumnado manifestó tener un alto nivel del manejo de la información ($\bar{x}=3.20$; $sd=.56$). Profundizando en los ítems que integran esta dimensión (Tabla 4), se comprobó que el alumnado donde obtuvo mayores puntuaciones fue en aspectos referidos a la selección y uso de motores de búsqueda ($\bar{x}=3.39$; $sd=.712$), la descarga de archivos a partir de las búsquedas realizadas ($\bar{x}=3.38$; $sd=.720$) o el uso de palabras clave adecuadas para la búsqueda de información ($\bar{x}=3.31$; $sd=.691$). No obstante, en otros aspectos alcanzaron valoraciones más bajas, como en identificar de manera específica algún tipo de archivo deseado ($\bar{x}=2.86$; $sd=.907$) o realizar búsquedas de información de carácter avanzado ($\bar{x}=2.96$; $sd=.750$).

Tabla 4

Análisis de tendencia central y dispersión de la dimensión manejo de la información

Ítem	Media (\bar{x})	Desviación típica (sd)
ln1	3.39	.712
ln2	3.31	.691
ln3	2.96	.750
ln4	2.86	.907
ln5	3.38	.720
ln6	3.24	.814
ln7	3.29	.757

Los análisis de contraste ensayados pusieron de manifiesto que el alumnado que obtuvo calificaciones de sobresaliente fue el que mayor nivel de dominio tenía en el conjunto de ítems que integra esta dimensión (rango=332.33; $H=16.667$; $p=.001$; $E_R^2=.033$). De

manera detallada (Tabla 5), también fue el conjunto de estudiantes que alcanzó calificaciones de sobresaliente, el que destacó en la selección y uso de buscadores de información (rango=313.02; H=14.798; p=.002; $E_R^2=.029$) o en la utilización de palabras clave adecuadas para encontrar datos de interés (rango=313.92; H=14.741; p=.002; $E_R^2=.029$). Tan solo en la búsqueda avanzada de información no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p=.243), reflejando así cierto patrón de homogeneidad en cuanto a este ítem.

Tabla 5

Análisis de contraste de la dimensión manejo de la información

Ítem	Grupos	Rangos	H	p	E_R^2
In1	Suspenso	236.75	14.798	.002	.029
	Aprobado	251.14			
	Notable	244.93			
	Sobresaliente	321.02			
In2	Suspenso	312.38	14.741	.002	.029
	Aprobado	232.23			
	Notable	249.42			
	Sobresaliente	313.62			
In3	Suspenso	233.31	4.178	.243	
	Aprobado	242.48			
	Notable	252.11			
	Sobresaliente	287.68			
In4	Suspenso	218.00	11.708	.008	.023
	Aprobado	248.23			
	Notable	246.81			
	Sobresaliente	316.39			
In5	Suspenso	320.63	7.858	.049	.016
	Aprobado	255.21			
	Notable	245.83			
	Sobresaliente	293.46			
In6	Suspenso	299.19	8.703	.034	.017
	Aprobado	244.01			
	Notable	247.99			
	Sobresaliente	303.18			
In7	Suspenso	267.50	7.922	.048	.016
	Aprobado	242.40			
	Notable	249.16			
	Sobresaliente	303.14			

En cuanto al manejo de la comunicación, la valoración promedia obtenida fue alta ($\bar{x}=3.34$; $sd=.61$). De hecho, como se presenta en la tabla 6, destacaron con puntuaciones elevadas en el conjunto de ítems de esta dimensión. Como aspectos más relevantes, el alumnado destacó en la gestión del correo electrónico ($\bar{x}=3.49$; $sd=.70$) y en la recepción y envío de mensajes y archivos ($\bar{x}=3.45$; $sd=.71$).

Tabla 6

Análisis de tendencia central y dispersión de la dimensión manejo de la comunicación

Ítems	Media (\bar{x})	Desviación típica (sd)
Co1	3.49	.707
Co2	3.36	.759
Co3	3.42	.738
Co4	3.21	.814
Co5	3.08	.882
Co6	3.45	.714
Co7	3.37	.752
Co8	3.42	.751

Los datos que arrojó la prueba H de Kruskal-Wallis pusieron de manifiesto que el alumnado con calificaciones de sobresaliente, indicó tener mayor habilidad en el manejo de la comunicación (rango=323.01; $H=14.500$; $p=.002$; $E_R^2=.029$). Adentrándose en los ítems que configuran esta dimensión (Tabla 7), se observó que existieron diferencias estadísticamente significativas ($\leq .05$) en todas las preguntas, a excepción del envío y recepción de mensajes y archivos, donde no se hallaron discrepancias ($p=.133$). En el caso específico de los ítems en los que se encontraron diferencias, las puntuaciones más altas fueron a favor del alumnado que indicó tener calificaciones de sobresaliente. Prueba de ello se detectó en indicadores específicos como la capacidad que tenía este grupo de estudiantes para gestionar adecuadamente su correo electrónico (rango=314.75; $H=15.022$; $p=.002$; $E_R^2=.030$), usar software específico para la elaboración de documentos de manera colaborativa (rango=286.66; $H=11.051$; $p=.011$; $E_R^2=.022$) o participar en foros de redes sociales (rango=308.88; $H=10.358$; $p=.016$; $E_R^2=.021$).

Respecto al manejo de la tecnología, probablemente, debido al carácter técnico del contenido de los ítems integrados, fue la dimensión donde la muestra participante obtuvo una puntuación promedio más baja ($\bar{x}=2.98$; $sd=.67$). Precisamente, de los datos que se aportan (tabla 8), el alumnado destacó en elementos puntuales como saber instalar/desinstalar aplicaciones ($\bar{x}=3.35$; $sd=.81$), manejar los distintos modos de conexión a Internet ($\bar{x}=3.22$; $sd=.79$) y actualizar y configurar sus dispositivos ($\bar{x}=3.13$; $sd=.85$).

Tabla 7*Análisis de contraste de la dimensión manejo de la comunicación*

Ítem	Grupos	Rangos	H	p	E_R^2
Co1	Suspenso	239.75	15.022	.002	.030
	Aprobado	230.66			
	Notable	251.34			
	Sobresaliente	314.75			
Co2	Suspenso	348.19	9.428	.024	.019
	Aprobado	254.16			
	Notable	245.77			
	Sobresaliente	291.48			
Co3	Suspenso	311.25	9.277	.026	.018
	Aprobado	253.41			
	Notable	245.58			
	Sobresaliente	300.22			
Co4	Suspenso	285.81	11.051	.011	.022
	Aprobado	222.30			
	Notable	254.86			
	Sobresaliente	298.66			
Co5	Suspenso	268.38	9.864	.020	.020
	Aprobado	250.91			
	Notable	245.73			
	Sobresaliente	310.76			
Co6	Suspenso	235.38	5.592	.133	
	Aprobado	253.42			
	Notable	248.24			
	Sobresaliente	293.62			
Co7	Suspenso	224.00	10.358	.016	.021
	Aprobado	240.58			
	Notable	249.83			
	Sobresaliente	308.88			
Co8	Suspenso	295.31	9.489	.023	.019
	Aprobado	243.20			
	Notable	248.22			
	Sobresaliente	303.76			

Tabla 8*Análisis de tendencia central y dispersión de la dimensión manejo de la tecnología*

Ítems	Media (\bar{x})	Desviación típica (sd)
Tec1	3.04	.880
Tec2	3.13	.854
Tec3	2.95	.868
Tec4	2.59	.868
Tec5	2.70	.918
Tec6	3.22	.790
Tec7	2.94	.883
Tec8	3.35	.811

En esta dimensión, cabe destacar que los análisis de contraste no arrojaron diferencias estadísticamente significativas a favor de ninguno de los grupos estudiados (Tabla 9).

Tabla 9*Análisis de contraste de la dimensión manejo de la tecnología*

Ítem	Grupos	Rangos	H	p	E_R^2
Tec1	Suspense	240.75	5.578	.134	
	Aprobado	245.95			
	Notable	249.67			
	Sobresaliente	297.01			
Tec2	Suspense	296.25	6.040	.110	
	Aprobado	256.60			
	Notable	246.05			
	Sobresaliente	293.18			
Tec3	Suspense	322.25	6.309	.097	
	Aprobado	256.98			
	Notable	245.97			
	Sobresaliente	288.80			
Tec4	Suspense	265.44	1.981	.576	
	Aprobado	258.98			
	Notable	248.56			
	Sobresaliente	275.88			
Tec5	Suspense	264.88	5.874	.118	

	Aprobado	236.63			
	Notable	252.01			
	Sobresaliente	294.58			
	Suspense	354.50			
Tec6	Aprobado	234.23	10.344	.016	.020
	Notable	251.10			
	Sobresaliente	291.24			
	Suspense	237.44			
Tec7	Aprobado	243.36	7.527	.057	
	Notable	249.47			
	Sobresaliente	303.89			
	Suspense	304.00			
Tec8	Aprobado	249.28	7.571	.056	
	Notable	247.27			
	Sobresaliente	297.39			

Finalmente, en la escala de medida empleada se incorporaron preguntas asociadas a aspectos de carácter organizativo (Tabla 10). Justamente, fue en esta dimensión donde el alumnado obtuvo las puntuaciones generales promedio más altas ($\bar{x}=3.35$; $sd=.65$). Ahondando sobre el contenido de esta dimensión, fue sustantivo identificar valoraciones altas asociadas al uso de medios de comunicación digitales ($\bar{x}=3.47$; $sd=.72$), a la obtención de información relacionada con aspectos como el clima, ubicación, etc. ($\bar{x}=3.47$; $sd=.74$) o usar Internet para cuestiones generales como la realización de inscripciones a eventos, compras en línea, etc. ($\bar{x}=3.47$; $sd=.77$).

Tabla 10

Análisis de tendencia central y dispersión de la dimensión relacionada con los aspectos de organización

Ítems	Media (\bar{x})	Desviación típica (sd)
Or1	3.41	.771
Or2	3.17	.874
Or3	3.29	.804
Or4	3.47	.728
Or5	3.47	.742
Or6	3.42	.762
Or7	3.25	.808

Esta fue otra de las dimensiones en las que se identificaron diferencias significativas a favor del grupo de estudiantes que obtuvo calificaciones de sobresaliente (rango=306.41;

H=8.357; p=.039; $E_R^2=.017$). Y aunque es cierto que el análisis de contraste no reflejó diferencias en la totalidad de los ítems de esta dimensión (tabla 11), el estudiantado perteneciente al grupo que obtuvo calificaciones de sobresaliente, puntuó más alto en el uso de medios de comunicación digitales (rango=308.37; H=11.635; p=.009 ; $E_R^2=.023$), el usar sus dispositivos para buscar información general como clima, ubicaciones, etc. (rango=305.12; H=9.208; p=.027 ; $E_R^2=.018$) y emplear los servicios de almacenamiento en la nube (rango=300.94; H=8.238; p=.041 ; $E_R^2=.016$).

Tabla 11

Análisis de contraste de la dimensión relacionada con los aspectos de organización

Ítem	Grupos	Rangos	H	p	E_R^2
Or1	Suspenso	295.38	6.312	.097	
	Aprobado	253.12			
	Notable	247.04			
	Sobresaliente	292.98			
Or2	Suspenso	281.31	3.729	.292	
	Aprobado	246.78			
	Notable	250.01			
	Sobresaliente	286.55			
Or3	Suspenso	209.94	5.553	.136	
	Aprobado	255.71			
	Notable	248.39			
	Sobresaliente	292.21			
Or4	Suspenso	203.81	11.635	.009	.023
	Aprobado	241.02			
	Notable	250.24			
	Sobresaliente	308.37			
Or5	Suspenso	258.38	9.208	.027	.018
	Aprobado	246.28			
	Notable	248.03			
	Sobresaliente	305.12			
Or6	Suspenso	292.94	3.700	.296	
	Aprobado	249.51			
	Notable	249.55			
	Sobresaliente	282.63			
Or7	Suspenso	274.38	8.238	.041	.016
	Aprobado	234.89			
	Notable	251.36			
	Sobresaliente	300.94			

4. Discusión y conclusiones

Atendiendo a los resultados obtenidos, podemos apreciar cómo el alumnado universitario encuestado posee unas adecuadas habilidades digitales en lo que se refiere al manejo de la información, la comunicación y a los aspectos relativos al uso de herramientas digitales para la organización de la vida cotidiana; mientras que se obtienen niveles de dominio más bajos, en las habilidades focalizadas en el manejo “más técnico” de las tecnologías. Estos resultados se ajustan al uso que se hace habitualmente de las tecnologías en la enseñanza superior, donde los procesos de gestión de información y canalización de la misma a través de diferentes canales de comunicación son muy comunes (McGovern et al., 2020; Timmis & Muñoz-Chereau, 2019; Xiao & Sun, 2021) y, al mismo tiempo, se corresponden con un uso cotidiano por parte de la población que comprende el rango de edad que ha sido estudiado, donde los diferentes dispositivos y medios de comunicación se convierten en una extensión más de la propia persona y, en insustituibles y vitales para organizar su día a día (García-Martín & Cantón-Mayo, 2019). Además, se enmarca en la línea de estudios que dan voz a propuestas institucionales y de organismos reconocidos, analizando indicadores a partir de modelos teóricos constados respecto a la competencia digital (Pérez-Escoda et al., 2019; Romero-García et al., 2020; Silva-Quiroz et al., 2022).

Se puede entonces inferir cómo la situación de pandemia COVID-19 que han experimentado los estudiantes encuestados ha continuado potenciando aquellas habilidades que más se trabajan en la enseñanza superior, pero también ha demostrado que ante las continuas adaptaciones a las que ha tenido que hacer frente la Universidad (nuevos softwares, nuevas plataformas de teleformación, etc.), los estudiantes no se sienten altamente capacitados en el manejo más técnico de estas tecnologías (Díaz-Arce & Loyola-Illescas, 2021). En este sentido, se constata el interés existente en esta temática, por la profusión de estudios que diseñan instrumentos para analizar la competencia digital (Cabero-Almenara et al., 2020; Cañete-Estigarribia et al., 2021).

Por otra parte, los análisis de contraste realizados entre las habilidades digitales y las calificaciones medias obtenidas por el alumnado, muestran cómo aquellos estudiantes que poseen unas calificaciones sobresalientes son los que alcanzan puntuaciones más elevadas en las diferentes dimensiones (excepto en el manejo de la tecnología, donde no se encuentran diferencias significativas en base a las calificaciones) mostrándose así, como los más competentes a nivel digital (Muthuprasad et al., 2021).

Por todo ello, se podría ratificar la hipótesis de partida y afirmar que el alumnado con un alto nivel de competencia digital es el que alcanza un mejor rendimiento académico, como ya apuntaban los estudios internacionales de Lau & Gardner (2019), Magulod (2019) o McGuinness & Fulton (2019) e investigaciones nacionales como la de Campos et al. (2020), Rodríguez et al. (2019) Sola-Martínez et al. (2020). De esto se deriva que la competencia digital y el rendimiento académico son dos factores interdependientes, tal y como se ha advertido en trabajos previos como los de Feng et al. (2019), Quiñones et al. (2021) y Shah et al. (2021).

Respondiendo a las dimensiones específicas del estudio:

Respecto al manejo de la información (In), el alumnado que obtiene calificaciones más altas son los que poseen mayor nivel de dominio en los aspectos estudiados. En este sentido, se incide en las conclusiones de Arias et al. (2014), donde la capacidad de saber-hacer con las tecnologías digitales permite fortalecer las habilidades del estudiante y, a su

vez, profundizar en el conocimiento mediante la búsqueda de información, colaboración y la comunicación. A propósito del manejo de la comunicación (Co), se puede concluir que el uso de la tecnología está vinculado y contribuye al desarrollo de habilidades sociales (Arias et al., 2014; Domingo-Coscolla et al., 2020) y la mejora del rendimiento académico. Los análisis efectuados destacan una valoración superior en el alumnado con calificaciones altas. En relación con el manejo de tecnología (Tec), se revelan las puntuaciones más bajas obtenidas de todo el instrumento, en línea con las conclusiones del estudio prepandémico de Pascual et al. (2019). En los aspectos de organización (Or), es donde los resultados evidencian mayor impacto en el rendimiento, reflejando que los factores organizativos contribuyen al éxito en alumnado con calificaciones más altas (Calvo et al., 2020; Iglesias-Pradas et al., 2021).

En cuanto a las limitaciones del trabajo, destacar el carácter local de la muestra, aunque podría considerarse representativo para hacer transferible los resultados a otros contextos similares, como así demuestran otros estudios consultados (Ocaña-Fernández et al., 2020; Quiñones et al., 2021). A nivel de prospectiva, este trabajo sienta las bases para indagar en otras variables que pueden ser determinantes en la capacitación digital del estudiante universitario, como pueden ser el curso académico y la titulación de referencia, que en estudios como el de López-Belmonte et al. (2019) ya se indicaban diferencias estadísticamente significativas. Igualmente, otras variables como el nivel socioeconómico de la familia (Expósito & Marsollier, 2020), la procedencia (rural versus urbano) o el uso que hace de las tecnologías a nivel cotidiano, son susceptibles de análisis en futuros trabajos.

5. Apoyo institucional

Este trabajo se desarrolla al amparo del Memorando de entendimiento entre la Universidad de Huelva y la Universidad de La Laguna para colaborar en el ámbito de la investigación educativa.

Digital competence of university students and academic performance in times of COVID-19

1. Introduction

The COVID-19 pandemic has brought about very significant social and technological development changes that have affected, to a greater or lesser extent, the higher education framework. Generally speaking, it could be stated that attention to digital technologies has increased significantly (Heidari *et al.*, 2020; Lacka & Wong, 2019; López-Meneses *et al.*, 2020; Murphy, 2020) and many universities, according to the *European University Association*, have taken steps to adapt teaching methodologies, undertaking a rapid transition to a virtual format. This has generated some concern about how institutions and individuals have adapted to this scenario and, above all, how it affects the academic performance of students (Bond, 2020; Heidari *et al.*, 2021; Mehrvarz *et al.*, 2021; Faria *et al.*, 2020), as there is a perceived lack of response from a university system that does not fully offer and promote the development of the digital competencies necessary for students to be able to use ICTs in their future professional performance (Casillas-Martín *et al.*, 2019).

There are multiple approaches to defining the term digital competence. Recent works such as those by Ocaña-Fernández *et al.* (2020), Quiñones *et al.* (2021), Pérez-Escoda *et al.* (2019), Romero-García *et al.* (2020) or Silva-Quiroz *et al.* (2022) summarise, on the one hand, different meanings that would lead to the definition of digital competence as a set of knowledge, skills and attitudes that must favour the reasonable and pertinent use of the technological, multimedia, communicative and informational resources provided by the information society and which involve a complex literacy process for the development of daily and professional activities. Moreover, there are also proposals from different national and international organisations that have drawn up standards and indicators for the assessment of digital competence based on such representative theoretical models as the DIGCOMP Project (European Commission), the Krumsvik model (Norway), the JISC model (United Kingdom), ISTE standards (USA) and P21 competencies for the 21st century (USA). As a result of this, there are in-depth studies of the evaluation framework of the levels of digital competence in university students (Cabero-Almenara *et al.*, 2020; Cañete-Estigarribia *et al.*, 2021; González-Martínez *et al.*, 2018 or Redecker & Punie, 2017; among others). Given the perspective of this work, we reflect those studies that specifically address the assessment of digital competence in relation to the academic performance of university students and the variables that affect the mediation of this process. In the international scope, works such as those by Bergdahl *et al.* (2020) or Paul & Lal (2018) reinforce the theory that the more digitally competent students are, the more academically successful they will be in virtual learning environments. Likewise, Lau & Gardner (2019), Magulod (2019) or McGuinness & Fulton (2019), attribute increased performance to the motivation for development of more independent learning. In turn, McGovern *et al.* (2020), highlight the positive impact of digital competence on the acquisition of social skills and on students' ability to self-assess themselves. Along similar lines, Timmis & Muñoz-Chereau (2019) also point to the contribution towards new ways of conceiving social interactions and, therefore, the construction of alternative identities among the student body. Xiao & Sun (2021) qualify that moderate use of ICTs in different aspects of life is a positive indicator for improved academic performance, as opposed to students who use them for entertainment. And finally, the work by Frolova *et al.* (2020) sets out from an analysis of the international literature,

whose review of research carried out in different countries leads, on the one hand, to a beneficial contribution of technology to the competencies of future teachers (including the training of specific skills, use of certain types of technologies, the contribution to cooperative work and diversification of the format of teaching materials, etc.) and, on the other hand, the presence of certain risks detected by students and associated with information overload, difficulties in the development of interpersonal communication skills or the dehumanisation of the training process. The latter could also include the scant digital skills acquired by students in educational stages prior to university (McGarr & McDonagh, 2021) or during their stay at university (Galindo & Bezanilla, 2021).

In the literature focused on the Spanish context, scientific output that relates digital competencies with academic performance has increased significantly in the last decade, as shown in various bibliometric studies (Campos *et al.*, 2020; Rodríguez *et al.*, 2019; Sola-Martínez *et al.*, 2020).

Particularly relevant for their findings are the contributions of García-Martín & Cantón-Mayo (2019), who analysed the opinion of 1500 adolescents regarding the use of technology in terms of academic performance, highlighting that there are differential patterns with respect to gender, age and use of tools. The work by Romero-García *et al.* (2020) shows that the use of active methodologies based on digital tools improves students' academic performance and digital competence. Another study analysing digital competencies in initial teacher training (Pascual *et al.*, 2019) concluded that there is a lack of knowledge in the handling and management of information, in communication and in how to solve technical computer problems. Finally, the work by Iglesias-Pradas *et al.* (2021) reveals an increase in academic performance as a result of online learning, comparing student outcomes during the pandemic with those of previous courses in face-to-face format.

Thus, it seems clear that during the pandemic (COVID-19), digital learning has contributed to increased student engagement and academic performance (Heidari *et al.*, 2021). In this sense, the use they make of digital learning environments will determine the degree of digital competence developed.

Indeed, the central aim of this study will consist of analysing the impact of university students' digital competence on their academic performance. Taking into consideration the evidence derived from the literature review and the aim of this work, we set out from the following hypothesis: those students with a high level of digital competence will have a better academic performance.

2. Methodology

2.1. Participants

The target population of this study was university students who were studying bachelor's and master's degrees during the 2020/2021 academic year at the University of Huelva. Based on this criterion, and using an accidental non-random sampling procedure, a total of 603 students participated in the survey. To identify possible multivariate outliers, we calculated the Mahalanobis distance (Yan *et al.*, 2018), which identifies a critical value at which the individuals participating in the study can be considered outliers because they are substantially distant from the centre of mass (Muñoz & Amón, 2013). In the specific case of

this study, the distance value was 43.77, which suggested the elimination of 97 cases, placing the final study sample at 506 university students. The main sample characteristics are presented in the table below (table 1).

Table 1

Participating sample characteristics

Age	\bar{x} : 22.7; sd: 5.43; mín: 18; máx: 57
Gender	Men: 25.7% (n=130); Women: 74.1% (n=375); Not indicated: .2% (n=1)
Course	First: 51.8% (n=262) Second: 16.4% (n=83) Third: 3.8% (n=19) Fourth: 11.3% (n=57) Master: 16.8% (n=85)
Grades obtained	Fail: 1.6% (n=8) Pass: 19.0% (n=96) Good: 69.6% (n=352) Very good: 9.9% (n=50)

2.2. Data gathering instrument

Data collection was based on the construction of a questionnaire containing the scale of digital skills of university students validated by Organista-Sandoval *et al.* (2017). This measuring instrument, in its original version, was constructed from a four-level Likert-type scale and obtained excellent reliability scores [measured through Cronbach's alpha coefficient (α)]. Specifically, it achieved an overall rating of $\alpha=.94$. The Cronbach's alpha values for the reliability of the dimensions included in this instrument were as follows: information: $\alpha=.78$; communication: $\alpha=.83$; technology management: $\alpha=.88$; and organisation: $\alpha=.82$. Likewise, the RMSEA (.058), GFI (.84) and AGFI (.81) values achieved were adequately adjusted to the values established by the specialised literature. Table 2 shows the dimensions and items included in the scale of measurement used.

Table 2*Digital skills scale*

Dimensions	Items	Coding
Information management (In)	Choosing and using Internet information sources, also known as search engines.	In1
	Using keywords to facilitate the search for information.	In2
	Running advanced information searches (e.g. for a specific language or file type).	In3
	Retrieving information in the desired format (e.g. JPG, HTML, MP3, MPEG4, AVI, PDF, DOC, etc.)	In4
	Downloading the file selected from the search or part of the same to my device.	In5
	Keeping a list of links for subsequent access to my information of interest.	In6
	Using the information found to support the drafting of an academic task or assignment.	In7
Communication management (Co)	Confirming the receipt of an e-mail and replying to one or several recipients from my device.	Co1
	Using spelling rules when preparing a text in electronic format and, if necessary, applying a spell checker.	Co2
	Improving the presentation of a written document through the use of fonts, insertion of images, tables and other tools.	Co3
	Using a program on the Internet, from my device, to build or correct a document collaboratively with colleagues.	Co4
	Adjusting the file – which may be in a specific format (PDF, DOCX, etc.), desired size (1 MG, 1GB...), etc.– according to the requirements of the website to which I intend to send it.	Co5
	Managing sending and receipt of messages and files from my device.	Co6
	Participating with comments on social network forums from my device.	Co7
	Managing social networks to disseminate a file of your own creation.	Co8
Technology management (Tec)	Identifying basic technical aspects of my device, such as operating system, memory size, screen type, etc.	Tec1
	Updating and configuring my device (e.g. the operating system, applications, etc.)	Tec2
	Installing peripherals on my device, such as a printer, scanner, etc.	Tec3
	Identifying the probable cause of malfunction in my device.	Tec4
	Installing and updating antivirus programs to keep my device protected.	Tec5
	Manage different connection modes (Wi-Fi, 3G/4G) from my device to access the Internet.	Tec6
	Accessing online technical query forums to find the solution to a technical issue in my device.	Tec7

	Installing/uninstalling different applications in my portable device.	Tec8
Organisational aspects (Or)	Using Internet for: booking airline tickets, registering for conferences, online shopping, etc.	Or1
	Using my device's electronic agenda to organise activities.	Or2
	Keeping my list of contacts updated.	Or3
	Using means of communication such as e-mail, text messages (SMS), Facebook or WhatsApp, among others, to reach agreements in educational activities.	Or4
	Getting information from my handheld device on weather, city map, location of a place, etc.	Or5
	Using my handheld device to arrange a trip (booking accommodation, airline tickets, etc.)	Or6
	Using some kind of archiving service 'in the cloud' (for example Dropbox, OneDrive, etc.) to manage my information.	Or7

In addition to the grading scale mentioned above, other questions were included in the questionnaire to gather socio-demographic and academic information (to determine the features of the participating sample and respond to the main objective of this work). Specifically, an open-ended question was included for age, a multiple-choice item to identify gender (female, male, prefer not to indicate), another multiple-choice item for the academic year they were studying (first, second, third, fourth, fifth, sixth, master's degree) and a final question to gather data on the grades obtained (fail, pass, good, very good, honours, etc.).

To analyse the multicollinearity of the measurement scale used, a bivariate correlational analysis was carried out on a question-by-question basis. The results obtained, for the totality of the cases, were $r \leq .85$, which according to Cupani (2012) and Kline (2015) was an indicator that the items integrated in the scale were discriminant and, therefore, did not collect redundant information.

For the analysis of the reliability of the measurement scale used in this study, Cronbach's Alpha coefficient was calculated (α). The decision to use this value was taken, on the one hand, because it met the basic assumptions for calculating the Cronbach's Alpha value established by Cho & Kim (2015) and Raykov & Marcoulides (2017) on the existence of tau-equivalence, unidimensionality and continuous measurement scale. On the other hand, MacDonald's Omega coefficient (ω) was used to analyse the composite reliability of the instrument. According to the proposals of Dunn *et al.* (2013), Peters (2014) and Viladrich *et al.* (2017), MacDonald's Omega establishes a more robust statistical procedure, applicable to ordinal scales, not necessarily continuous, whose use is recommended in studies associated with the social sciences. According to the information in Table 3, the values obtained for both coefficients were excellent (Oviedo & Campo-Arias, 2005).

Table 3*Reliability analysis and composite reliability*

Dimensions	Cronbach's Alpha	MacDonald's Omega
In	.86	.89
Co	.92	.94
Tec	.91	.93
Or	.93	.89
Total	.97	.97

2.3. Procedure and ethical issues

The data gathering procedure was carried out in March, April, May and June 2021. As a preliminary step, the questionnaire was adapted to the Google Forms platform in order to collect the data online. In order to make the instrument available to university students, we contacted the teaching staff of the undergraduate and master's degree courses at the University of Huelva. In particular, teachers were sent an e-mail containing a letter informing them of the purpose of the study and requesting that they set aside part of their class sessions for students to access the link to the questionnaire and fill it in. This message also stated that the study was voluntary and that the data obtained would be processed exclusively for research purposes and on the basis of rigorous ethical processes based on confidentiality, anonymity and privacy of the identity of the participants.

2.4. Analysis and interpretation of results

Once the information collection process was completed, the database generated through the Google Forms tool was downloaded. Prior to conducting the statistical tests, the database was debugged using R-Studio software, version 1.4.1717 for Microsoft Windows 10 operating system. Once this first assumption necessary for the analyses was confirmed, it was verified that there were no missing cases. Likewise, to determine the type of statistical tests to be used, a normality study was carried out using skewness and kurtosis and the Shapiro Wilks and Kolmogorov-Smirnov tests, the results of which, for all cases, were $p < .000$. This suggested that the data obtained on the measurement scale used did not follow a normal distribution (George & Mallery, 2001), so the type of tests to be performed were of a non-parametric nature, as they did not comply with the normality requirement to implement statistical analyses of a parametric nature.

After this initial data screening process and normality study, the following analyses were carried out: frequencies, measures of central tendency and dispersion (mean and standard deviation), analysis of item multicollinearity (bivariate correlations), reliability analysis (Cronbach's Alpha and MacDonald's Omega) and contrast analysis (Kruskal-Wallis H-test). The effect size was calculated with Microsoft Excel software (Office 365 version) for Microsoft Windows10, using the epsilon squared test (E_R^2). Specifically, the calculation was carried out by means of the following mathematical expression (where H referred to the score obtained in the contrast analysis and n to the sample size):

$$E_R^2 = \frac{H}{(n^2 - 1)/(n + 1)}$$

The α value for the analyses performed in this study was set at .05.

3. Analysis and results

The results are structured according to the four dimensions of analysis included in the measurement scale used. Regarding the first dimension, students reported a high level of information management. (\bar{x} =3.20; sd =.56). An in-depth examination of the items making up this dimension (Table 4) found that students reached the highest scores in aspects related to the choice and use of search engines (\bar{x} =3.39; sd =.712), the downloading of files based on sectors carried out (\bar{x} =3.38; sd =.720) or the use of appropriate key words for information searches (\bar{x} =3.31; sd =.691). However, in other aspects, they achieved lower scores, such as specifically identifying a desired type of file (\bar{x} =2.86; sd =.907) or running advanced information searches (\bar{x} =2.96; sd =.750).

Table 4

Central tendency and dispersion analysis of the information management dimension.

Item	Mean (\bar{x})	Standard deviation (sd)
ln1	3.39	.712
ln2	3.31	.691
ln3	2.96	.750
ln4	2.86	.907
ln5	3.38	.720
ln6	3.24	.814
ln7	3.29	.757

The contrast analysis showed that the students who achieved outstanding grades were those with the highest level of mastery in the set of items that make up this dimension (range=332.33; H =16.667; p =.001; E_R^2 =.033). In detail (Table 5), it was also the group of students who achieved outstanding grades that stood out in the selection and use of information search engines (range=313.02; H =14.798; p =.002; E_R^2 =.029) or in the use of suitable keywords to find the data of interest (range=313.92; H =14.741; p =.002; E_R^2 =.029). Only in the advanced search for information were no statistically significant differences found (p =.243), thus reflecting a certain pattern of homogeneity in this item.

Table 5*Contrast analysis of information management dimension*

Ítem	Groups	Rankings	H	p	E_R^2
In1	Fail	236.75	14.798	.002	.029
	Pass	251.14			
	Good	244.93			
	Very good	321.02			
In2	Fail	312.38	14.741	.002	.029
	Pass	232.23			
	Good	249.42			
	Very good	313.62			
In3	Fail	233.31	4.178	.243	
	Pass	242.48			
	Good	252.11			
	Very good	287.68			
In4	Fail	218.00	11.708	.008	.023
	Pass	248.23			
	Good	246.81			
	Very good	316.39			
In5	Fail	320.63	7.858	.049	.016
	Pass	255.21			
	Good	245.83			
	Very good	293.46			
In6	Fail	299.19	8.703	.034	.017
	Pass	244.01			
	Good	247.99			
	Very good	303.18			
In7	Fail	267.50	7.922	.048	.016
	Pass	242.40			
	Good	249.16			
	Very good	303.14			

For communication management, the mean score obtained was high ($\bar{x}=3.34$; $sd=.61$). In fact, as shown in Table 6, the following stood out with high scores in all items of this dimension. As the most relevant aspects, students excelled in e-mail management ($\bar{x}=3.49$; $sd=.70$) and in receiving and sending messages and files ($\bar{x}=3.45$; $sd=.71$).

Table 6*Central tendency and dispersion analysis of the communication management dimension*

Item	Mean (\bar{x})	Standard deviation (sd)
Co1	3.49	.707
Co2	3.36	.759
Co3	3.42	.738
Co4	3.21	.814
Co5	3.08	.882
Co6	3.45	.714
Co7	3.37	.752
Co8	3.42	.751

The data from the Kruskal-Wallis H-test showed that students with outstanding grades presented greater ability in the communication management (range=323.01; H=14.500; p=.002; $E_R^2=.029$). Looking at the items that make up this dimension (Table 7), it was observed that there were statistically significant differences (.05) in all questions, with the exception of sending and receiving messages and files, where no discrepancies were found (p=.133). In the specific case of the items in which differences were found, the highest scores were in favour of the students who indicated that they had outstanding grades. Proof of this was detected in specific indicators such as the ability of this group of students to adequately manage their e-mail (range=314.75; H=15.022; p=.002; $E_R^2=.030$), use specific software for collaborative document preparation (range=286.66; H=11.051; p=.011; $E_R^2=.022$) or participate in social networking forums (range=308.88; H=10.358; p=.016; $E_R^2=.021$).

Regarding technology handling, probably due to the technical nature of the content of the integrated items, it was the dimension where the participant sample obtained a lower average score ($\bar{x}=2.98$; sd=.67). Precisely, from the data provided (Table 8), these students stood out in specific elements such as knowing how to install/uninstall applications (Table 8) ($\bar{x}=3.35$; sd=.81), manage the different Internet connection modes ($\bar{x}=3.22$; sd=.79) and update and configure their devices ($\bar{x}=3.13$; sd=.85).

Table 7.*Contrast analysis of the communication management dimension*

Item	Groups	Rankings	H	p	E_R^2
Co1	Fail	239.75	15.022	.002	.030
	Pass	230.66			
	Good	251.34			
	Very good	314.75			
Co2	Fail	348.19	9.428	.024	.019
	Pass	254.16			

Co3	Good	245.77	9.277	.026	.018
	Very good	291.48			
	Fail	311.25			
	Pass	253.41			
Co4	Good	245.58	11.051	.011	.022
	Very good	300.22			
	Fail	285.81			
	Pass	222.30			
Co5	Good	245.73	9.864	.020	.020
	Very good	310.76			
	Fail	268.38			
	Pass	250.91			
Co6	Good	248.24	5.592	.133	
	Very good	293.62			
	Fail	235.38			
	Pass	253.42			
Co7	Good	249.83	10.358	.016	.021
	Very good	308.88			
	Fail	224.00			
	Pass	240.58			
Co8	Good	248.22	9.489	.023	.019
	Very good	303.76			
	Fail	295.31			
	Pass	243.20			

Table 8

Central tendency and dispersion analysis of the technology management dimension

Item	Mean (\bar{x})	Standard deviation (sd)
Tec1	3.04	.880
Tec2	3.13	.854
Tec3	2.95	.868
Tec4	2.59	.868
Tec5	2.70	.918
Tec6	3.22	.790
Tec7	2.94	.883
Tec8	3.35	.811

In this dimension, it should be noted that the contrast analyses did not yield statistically significant differences in favour of any of the groups studied (Table 9).

Table 9

Contrast analysis of the technology management dimension

Item	Groups	Rankings	H	p	E_R^2
Tec1	Fail	240.75	5.578	.134	
	Pass	245.95			
	Good	249.67			
	Very good	297.01			
Tec2	Fail	296.25	6.040	.110	
	Pass	256.60			
	Good	246.05			
	Very good	293.18			
Tec3	Fail	322.25	6.309	.097	
	Pass	256.98			
	Good	245.97			
	Very good	288.80			
Tec4	Fail	265.44	1.981	.576	
	Pass	258.98			
	Good	248.56			
	Very good	275.88			
Tec5	Fail	264.88	5.874	.118	
	Pass	236.63			
	Good	252.01			
	Very good	294.58			
Tec6	Fail	354.50	10.344	.016	.020
	Pass	234.23			
	Good	251.10			
	Very good	291.24			
Tec7	Fail	237.44	7.527	.057	
	Pass	243.36			
	Good	249.47			
	Very good	303.89			
Tec8	Fail	304.00	7.571	.056	
	Pass	249.28			
	Good	247.27			
	Very good	297.39			

Finally, the measurement scale used included questions associated with organisational aspects (table 10). It was precisely in this dimension where the students reached the highest overall average scores ($\bar{x}=3.35$; $sd=.65$). Examining the content of this dimension, it was substantive to identify high ratings associated with the use of digital media ($\bar{x}=3.47$; $sd=.72$), finding information related to aspects such as climate, location, etc. ($\bar{x}=3.47$; $sd=.74$) or using Internet for general issues such as event registrations, online purchases, etc. ($\bar{x}=3.47$; $sd=.77$).

Table 10

Analysis of central tendency and dispersion of organisational aspects dimension

Item	Mean (\bar{x})	Standard deviation (sd)
Or1	3.41	.771
Or2	3.17	.874
Or3	3.29	.804
Or4	3.47	.728
Or5	3.47	.742
Or6	3.42	.762
Or7	3.25	.808

This was another dimension in which significant differences were identified in favour of the group of students who achieved outstanding grades (range=306.41; $H=8.357$; $p=.039$; $E_R^2=.017$). Although it is true that the contrast analysis did not show differences in all the items of this dimension (Table 11), the students belonging to the group that obtained outstanding grades scored higher in the use of digital media (range=308.37; $H=11.635$; $p=.009$; $E_R^2=.023$), using their devices to find information in general such as weather reports, locations, etc. (range=305.12; $H=9.208$; $p=.027$; $E_R^2=.018$) and using cloud-based storage services (range=300.94; $H=8.238$; $p=.041$; $E_R^2=.016$).

Table 11

Contrast analysis of the organisational issues dimension

Item	Groups	Rankings	H	p	E_R^2
Or1	Fail	295.38	6.312	.097	
	Pass	253.12			
	Good	247.04			
	Very good	292.98			
Or2	Fail	281.31	3.729	.292	
	Pass	246.78			
	Good	250.01			
	Very good	286.55			

Or3	Fail	209.94	5.553	.136	
	Pass	255.71			
	Good	248.39			
	Very good	292.21			
Or4	Fail	203.81	11.635	.009	.023
	Pass	241.02			
	Good	250.24			
	Very good	308.37			
Or5	Fail	258.38	9.208	.027	.018
	Pass	246.28			
	Good	248.03			
	Very good	305.12			
Or6	Fail	292.94	3.700	.296	
	Pass	249.51			
	Good	249.55			
	Very good	282.63			
Or7	Fail	274.38	8.238	.041	.016
	Pass	234.89			
	Good	251.36			
	Very good	300.94			

4. Discussion and conclusions

Based on the results obtained, we can see that the university students surveyed have adequate digital skills in terms of information management, communication and aspects related to the use of digital tools for the organisation of daily life, while lower levels of mastery are found in the skills focused on the 'more technical' management of technologies. These results are in line with the habitual use of technologies in higher education, where the processes of information management and routing of information through different communication channels are commonplace (McGovern *et al.*, 2020; Timmis & Muñoz-Chereau, 2019; Xiao & Sun, 2021). At the same time, they correspond to daily use by the population comprising the age range studied, where the different devices and means of communication become an extension of the individual and irreplaceable and vital to organise their daily lives (García-Martín & Cantón-Mayo, 2019). In addition, it is part of the line of studies that give voice to institutional proposals and those of recognised organisations, analysing indicators based on established theoretical models of digital competence (Pérez-Escoda *et al.*, 2019; Romero-García *et al.*, 2020; Silva-Quiroz *et al.*, 2022).

It can thus be inferred how the COVID-19 pandemic situation experienced by the students surveyed has continued to enhance those skills that are most worked on in higher education, but it has also demonstrated that in the face of the continuous adaptations that the University has had to face (new software, new e-learning platforms, etc.), students do not feel highly skilled in the more technical handling of these technologies (Díaz-Arce & Loyola-Illescas, 2021). In this sense, the existing interest in this topic is evidenced by the

profusion of studies that design instruments to analyse digital competence (Cabero-Almenara *et al.*, 2020; Cañete-Estigarribia *et al.*, 2021)

On the other hand, the contrast analysis carried out between the digital skills and the average grades achieved by the students show how the students who have outstanding grades are those who achieve higher scores in the different dimensions (except in the handling of technology, where no significant differences are found based on the grades), thus showing themselves as the most digitally competent (Muthuprasad *et al.*, 2021).

In view of all of the above, we could ratify the initial hypothesis and state that students with a high level of digital competence are those who achieve better academic performance, as already pointed out in international studies by Lau & Gardner (2019), Magulod (2019) or McGuinness & Fulton (2019) and national research such as Campos *et al.* (2020), Rodríguez *et al.* (2019) Sola-Martínez *et al.* (2020). It follows that digital competence and academic performance are two interdependent factors, as noted in previous works such as those of Feng *et al.* (2019), Quiñones *et al.* (2021) and Shah *et al.* (2021).

Responding to the specific dimensions of the study:

Regarding information management (In), the students who achieve higher scores are those who have a higher level of mastery in the aspects studied. This corresponds with the conclusions of Arias *et al.* (2014), where the know-how regarding digital technologies helps strengthen the student's skills and, in turn, furthers their knowledge through the search for information, collaboration and communication. Regarding communication management (Co), it can be concluded that the use of technology is linked to and contributes to the development of social skills (Arias *et al.*, 2014; Domingo-Coscolla *et al.*, 2020) and the improvement of academic achievement. The analyses carried out highlight a higher score among students with high grades. For technology management (Tec), the lowest scores obtained in the entire instrument are revealed, in line with the conclusions of the pre-pandemic study by Pascual *et al.* (2019). In the organisational aspects (Or), the results show the greatest impact on performance, reflecting that organisational factors contribute to the success of students with higher grades (Calvo *et al.*, 2020; Iglesias-Pradas *et al.*, 2021).

As for the study limitations, the local nature of the sample stands out, although it could be considered representative in order to make the results transferable to other similar contexts, as shown by other studies consulted (Ocaña-Fernández *et al.*, 2020; Quiñones *et al.*, 2021). In prospective terms, this work lays the groundwork for research into other variables that may be determinant in the digital training of university students, such as the academic year and the degree of reference, which in studies such as that of López-Belmonte *et al.* (2019) already presented statistically significant differences. Likewise, other variables such as the socioeconomic level of the family (Expósito & Marsollier, 2020), origin (rural versus urban) or the use of technology on a daily basis, are susceptible to analysis in future studies.

5. Institutional support

This work is carried out under the aegis of the Memorandum of Understanding between the University of Huelva and the University of La Laguna for collaboration in the field of educational research.

References

- Arias, P.M., Torres, T., & Yález, J. C. (2014). El desarrollo de competencias digitales en la educación superior. *Historia Y Comunicación Social*, 19, 355-366. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.44963
- Bergdahl, N., Nouri, J., & Fors, U. (2020). Disengagement, engagement, and digital skills in technology-enhanced learning. *Education and Information Technologies*, 25(2), 957-983. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09998-w>
- Bond, M. (2020). Facilitating student engagement through the flipped classroom approach in K-12: A systematic review. *Computers and Education*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103819>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J. M., Gutiérrez-Castillo, J. J., & Palacios-Rodríguez, A. D. P. (2020). Validación del cuestionario de competencia digital para futuros maestros mediante ecuaciones estructurales. *Bordón: Revista de Pedagogía* 72(2), 45-63. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2020.73436>
- Campos, M.N., Ramos Navas-Parejo, M., & Moreno-Guerrero, A.J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad*, 15(1), 47-60. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Cañete-Estigarribia, D. L., Torres-Gastelú, C. A., Lagunes-Domínguez, A. & Gómez-García, M. (2021). Instrumento de autopercepción de competencia digital para futuros docentes. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 9, 85-93. <https://doi.org/10.29057/icbi.v9iEspecial.7488>
- Cho, E., & Kim, S. (2015). Cronbach's coefficient alpha: Well-known but poorly understood. *Organizational Research Methods*, 18, 207-230. <https://doi.org/10.1177/1094428114555994>
- Cupani, M. (2012). Análisis de ecuaciones estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, 1, 186-199. <https://bit.ly/3B5HFav>
- Díaz-Arce, D., & Loyola-Illescas, E. (2021). Competencias digitales en el contexto COVID 19: una mirada desde la educación. *Revista Innova Educación*, 3(1), 120-150. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.01.006>
- Domingo-Coscolla, M., Bosco-Paniagua, A., Carrasco-Segovia, S., & Valero-Valero, J.A. (2020). Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167-782. <https://doi.org/10.6018/rie.340551>
- Dunn, T.J., Baguley, T.S., & Brunnsden, V. (2013). From alpha to omega: a practical solution to pervasive problem of internal consistency estimation. *British Journal of Psychology*, 105(3), 399-412. <https://doi.org/10.1111/bjop.12046>
- Expósito, E., & Marsollier, R. (2020). Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19. Un estudio empírico en Argentina. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-22. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214>

- Faria, E., Morato, F., Toffoli, S., & Roberto, V. (2020). Student engagement in a public health initiative in response to COVID-19. *Medical Education*, 54(8), 763– 764. <https://doi.org/10.1111/medu.14199>
- Feng, Y., Iriarte, F., & Cobos, J. (2019). Relationship between learning styles, learning strategies and academic performance of Chinese students who learn Spanish as a foreign language. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29, 1-10, <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00496-8>
- Frolova E.V., Rogach, O.V., & Ryabova, T.M. (2020). Digitalization of education in modern scientific discourse: new trends and risks analysis. *European journal of contemporary education* 9(2) 313-336. <http://doi.org/10.13187/ejced.2020.2.313>
- Galindo, H., & Bezanilla, M.J. (2021). Digital competence in the training of pre-service teachers: Perceptions of students in the degrees of early childhood education and primary education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 37(4). <https://doi.org/10.1080/21532974.2021.1934757>
- García-Martín, S., & Cantón-Mayo, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 27(59), 73-81. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-07>
- George, D., & Mallery, M. (2001). *Using SPSS for Windows step by step: a simple guide and reference*. Allyn y Bacon.
- González-Martínez, J., Esteve, F. M., Larraz, V., Espuny, C., & Gisbert, M. (2018). INCOTIC 2.0: una nueva herramienta para la autoevaluación de la competencia digital del alumnado universitario. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(4), 133- 152. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8401>
- 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>
- Heidari, E., Salimi, G., & Mehrvarz, M. (2020). The influence of online social networks and online social capital on constructing a new graduate students' professional identity. *Interactive Learning Environments*, 28, 1-18. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1769682>
- Iglesias-Pradas, S., Hernández-García, Á., Chaparro-Peláez, J., & Prieto, J.L. (2021). Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study. *Computers in Human Behavior*, 119. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106713>
- Kline, R.B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling (2nd Ed.)*. Guilford.
- Lacka, E., & Wong, T.C. (2019). Examining the impact of digital technologies on students' higher education outcomes: the case of the virtual learning environment and social media. *Studies in higher education*, 46, 1621-1634. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1698533>

- Lau, K., & Gardner, D. (2019). Disciplinary variations in learning styles and preferences: Implications for the provision of academic English. *System*, 80, 257– 268. <https://doi.org/10.1016/j.system.2018.12.010>
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Morales-Cevallos, M. B., & López-Meneses, E. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 67, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1327>
- López-Meneses, E., Sirignano, F.M., Vázquez-Cano, E., & Ramírez-Hurtado, J.M. (2020). University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 69-88. <https://doi.org/10.14742/ajet.5583>
- Magulod, G.C. (2019). Learning styles, study habits and academic performance of Filipino University students in applied science courses: Implications for instruction. *Journal of Technology and Science Education*, 9(2), 184– 198. <https://doi.org/10.3926/jotse.504>
- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., & García-Peñalvo, F.J. (2019). Digital competence of early childhood education teachers: attitude, knowledge and use of ICT. *European journal of teacher education*, 43, 210-223. <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1681393>
- McGarr, O., & McDonagh, A. (2021). Exploring the digital competence of pre-service teachers on entry onto an initial teacher education programme in Ireland. *Irish Educational Studies*, 40(1), 115-128. <https://doi.org/10.1080/03323315.2020.1800501>
- McGovern, E., Moreira, G., & Luna-Nevarez, C. (2020). An application of virtual reality in education: Can this technology enhance the quality of students' learning experience? *Journal of education for business*, 95, 490-496. <https://doi.org/10.1080/08832323.2019.1703096>
- McGuinness, C., & Fulton, C. (2019). Digital literacy in higher education: A case study of student engagement with E-tutorials using blended learning. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 18, 1-28. <https://doi.org/10.28945/4190>
- Mehrvarz, M., Heidari, E., Farrokhnia, M., & Noroozi, O. (2021). The mediating role of digital informal learning in the relationship between students' digital competence and their academic performance. *Computers & Education*, 167, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104184>.
- Muñoz, J.A., & Amón, I. (2013). Técnicas para detección de outliers multivariantes. *Revista en Telecomunicaciones e Informática*, 3(5), 11-25. <https://bit.ly/2Zcgl4>
- Murphy, M.P. (2020). COVID-19 and emergency eLearning: Consequences of the securitization of higher education for post-pandemic pedagogy. *Contemporary Security Policy*, 41(3), 492-505. <https://doi.org/10.1080/13523260.2020.1761749>
- Muthuprasad, T., Aiswarya, S., Aditya, K.S., & Jha, G.K. (2021). Students' perception and preference for online education in India during COVID -19 pandemic. *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100101>

- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L., & Morillo-Flores, J. (2020). La competencia digital en el docente universitario. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), 455. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.455>
- Organista-Sandoval, J., Lavigne, G., Serrano-Santoyo, A., & Sandoval-Silva, M. (2017). Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 28(1), 325-343. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.49802
- Oviedo, H.C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580. <https://bit.ly/3nftiLL>
- Pascual, M.A., Ortega-Carrillo, J.A., Pérez-Ferra, M., & Fombona, J. (2019). Competencias Digitales en los Estudiantes del Grado de Maestro de Educación Primaria. El caso de tres Universidades Españolas. *Formación Universitaria*, 12(6), 141–150. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000600141>
- Paul, S., & Lal, K. (2018). Adoption of Digital Technologies in Tertiary Education: Evidence from India. *Journal of Educational Technology Systems*, 47(1), 128-147. <https://doi.org/10.1177/0047239518768513>
- Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R., & Aguaded, I. (2019). Dimensiones de la alfabetización digital a partir de cinco modelos de Desarrollo. *Cultura y Educación*, 31(2), 232-266. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603274>
- Peters, G.Y. (2014). The alpha and the omega of scale reliability and validity. *The European Health Psychologist*, 16(2), 56-69. <https://bit.ly/3C4LbDi>
- Quiñones, M.M., Martín, A.M., & Coloma, C.R. (2021). Rendimiento académico y factores educativos de estudiantes del programa de educación en entorno virtual. Influencia de variables docentes. *Formación universitaria*, 14(3), 25-36. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062021000300025>
- Raykov, T., & Marcoulides, G.A. (2017). Thanks Coefficient Alpha, We still need you! *Educational and Psychological Measurement*, 79(1), 200-210. <https://doi.org/10.1177/0013164417725127>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/178382>
- Rodríguez-García, A.M., Trujillo Torres, J.M., & Sánchez Rodríguez, J. (2019). Impacto de la productividad científica sobre competencia digital de los futuros docentes: aproximación bibliométrica en Scopus y Web of Science. *Revista Complutense De Educación*, 30(2), 623-646. <https://doi.org/10.5209/RCED.58862>
- Romero-García, C., Buzón-García, O., Sacristán-San-Cristóbal, M., & Navarro-Asencio, E. (2020). Evaluación de un programa para la mejora del aprendizaje y la competencia digital en futuros

- docentes empleando metodologías activas. *Estudios sobre Educación*, 39, 179-205. <https://doi.org/10.15581/004.39.179-205>
- Shah, S.S., Shah, A.A., Memon, F., Kemal, A.A., & Soomro, A. (2021). Aprendizaje en línea durante la pandemia de COVID-19: aplicación de la teoría de la autodeterminación en la 'nueva normalidad'. *Revista de Psicodidáctica*, 26(2), 169–178. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.12.004>
- Silva-Quiroz, J. E., Abricot-Marchant, N., Aranda-Faúndez, G., & Rioseco-País, M. (2022). Diseño y Validación de un instrumento para evaluar competencia digital en estudiantes de primer año de las carreras de educación de tres universidades públicas de Chile. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 319-335. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2333>
- Sola-Martínez, T., Cáceres-Reche, M.P., Romero-Rodríguez, J.M., & Ramos-Navas-Parejo, M. (2020). Estudio Bibliométrico de los documentos indexados en Scopus sobre la Formación del Profesorado en TIC que se relacionan con la Calidad Educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2). <https://doi.org/10.6018/reifop.418611>
- Tejedor-Calvo, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1-21. <https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466>
- Timmis, S., & Munoz-Chereau, B. (2019). Under-represented students' university trajectories: building alternative identities and forms of capital through digital improvisations. *Teaching in higher education*. <https://doi.org/10.1080/13562517.2019.1696295>
- Viladrich, C., Angulo-Brunet, A., & Doval, E. (2017). Un viaje alrededor de alfa y omega para estimar la fiabilidad de consistencia interna. *Anales de Psicología*, 33(3), 755-782. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.268401>
- Xiao, F., & Sun, L. (2021). Profiles of student ICT use and their relations to background, motivational factors, and academic achievement. *Journal of Research on Technology in Education*, 53. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1876577>
- Yan, Q., Chen, J., & De Stryacker, L. (2018). An Outlier Detection Method Based on Mahalanobis Distance for Source Localization. *Sensors*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/s18072186>

Cómo citar:

- García-Prieto, F.J., López-Aguilar, D., & Delgado-García, M. (2022). Competencia digital del alumnado universitario y rendimiento académico en tiempos de COVID-19 [Digital competence of university students and academic performance in times of COVID-19]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 64, 165-199. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91862>