

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN ESCOLAR



TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS DEL GRADO DE FORMACIÓN EN COMPETENCIAS DIGITALES DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN PERMANENTE

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DOCTORANDA

Para optar al grado de doctora por la Universidad de Granada

ESTHER GARZÓN ARTACHO

DIRECTOR

Dr. D. TOMÁS SOLA MARTINEZ

Granada, 2022

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Esther Garzón Artacho
ISBN: 978-84-1117-614-9
URI: <https://hdl.handle.net/10481/79184>

A mi familia

Agradecimientos

Llegados a este punto es preciso recordar las palabras del Principito cuando afirma que la meta es ser mejor que ayer, no mejor que nadie. Son muchas las dificultades en este intenso recorrido de configuración del documento y del desarrollo de la investigación, pero sólo puedo tener palabras de agradecimiento para quien me ha ayudado a lograr este éxito, que es de todos.

A Tomás Sola, catedrático del Departamento de Didáctica y Organización Escolar por su amistad, asesoramiento y guía en todo momento. Es un referente para todos nosotros, para mi familia, considerándolo uno más de ella. Muchas gracias por el apoyo y el cariño que siempre nos has mostrado y la confianza y seguridad que nos has transmitido. Eres una fuente inagotable de humanidad.

A Pilar Cáceres, que en su momento fue mi aliento y apoyo. Le debo amistad eterna por el cariño y gratitud que siempre me ha mostrado.

A Francisco Hinojo y a Inmaculada Aznar, porque siempre han creído en mi mostrando su cariño también a mi familia. Son generosos y es preciso reconocer su trayectoria profesional a lo largo del tiempo.

A Gerardo Gómez, José María Romero y Antonio Rodríguez, por ayudarme, orientarme y asesorarme en la selección de revistas científicas para la publicación de resultados. Enorme gratitud hacia ellos.

A Abraham Jiménez, por su apoyo en los análisis estadísticos que, en este caso, han sido determinantes.

A todos los miembros del grupo AREA, especialmente a Santiago Alonso y Juan López, por su cercanía y buen hacer siempre para mi entorno.

En último lugar, pero no menos importante y por supuesto, a mi hija Laura a la que quiero incondicionalmente y espero entienda las horas dedicadas al trabajo que seguramente, en muchas ocasiones, notó mi ausencia. Esperamos ser un ejemplo para ella, especialmente en el desempeño y ejercicio de valores para que siempre actúe bajo las premisas de la razón, la generosidad y la humanidad.

A mi madre, Carmen, que es fuente de inspiración en todo momento. Me transmite siempre sabiduría, buen hacer, cariño y gratitud. Es un ejemplo de superación y este proyecto es también fruto de su trabajo.

A mis hermanos, Lalo, Ángeles, Paula, Juande, Benjamín y Nena que, aunque ya no está entre nosotros, me ayuda siempre desde el cielo a proteger a mi familia y que permanezcamos unidos.

A mis suegros y cuñados porque conforman una familia con mayúsculas.

A mi marido, JuanMa, por su insistencia para que este proyecto tuviera fin. Es siempre mi estímulo para seguir adelante y su corazón es infinito. Gracias por quererme tal y como soy. Tuve suerte de encontrarte en el camino y eres único para mí.

A todas las personas que seguramente me dejó en el olvido y que me ayudaron, consciente o inconscientemente, a ser mejor persona. Gracias a todos ellos pues el camino se construye a veces sin sentirlo o sin saberlo. Lo esencial es invisible a los ojos y es que no se ve bien sino con el corazón (Antoine de Saint-Exupéry).

La doctoranda **Esther Garzón Artacho** y el director de la tesis **Tomás Sola Martínez**:

Garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por la doctoranda bajo la dirección del director de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Lugar y fecha:

Granada, 01 de septiembre de 2022

Director/es de la Tesis / *Thesis supervisor/s*; Doctorando / *Doctoral candidate*:

Tomás Sola Martínez

Esther Garzón Artacho

ÍNDICE

MARCO TEÓRICO.....	10
1. <i>Introducción</i>	11
2. <i>La competencia digital docente</i>	15
3. <i>Formación permanente del profesorado</i>	21
4. <i>La etapa de Educación Permanente de Adultos. Enfoque</i>	28
5. <i>La etapa de Educación Permanente de Adultos. Características</i>	32
6. <i>Estado del Arte</i>	52
OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.	55
7. <i>Objetivos generales y específicos</i>	56
7.1. <i>Objetivos generales</i>	56
7.2. <i>Objetivos específicos</i>	56
7.3. <i>Interrogantes de investigación</i>	56
METODOLOGÍA.....	57
8. <i>Metodología</i>	58
9. <i>Participantes</i>	59
10. <i>Recopilación de datos</i>	61
11. <i>Análisis de datos</i>	63
12. <i>Ética de datos</i>	64
13. <i>Trabajos publicados e indicios de calidad</i>	65
RESULTADOS.	124
14. <i>Clustering. Análisis de grupos</i>	125
15. <i>Diferencias significativas</i>	135
16. <i>Análisis factorial de datos mixtos (FAMD)</i>	140
17. <i>Análisis discriminante lineal (LDA)</i>	148
18. <i>Análisis multivariante de la varianza</i>	155
19. <i>Análisis métrico</i>	161
20. <i>Meta-análisis en Red</i>	168
21. <i>Modelos predictivos</i>	174
22. <i>Regresión lineal múltiple</i>	182
23. <i>Árboles de clasificación y regresión</i>	196

24. Validación del instrumento	203
DISCUSIÓN.	212
25. Discusión.....	213
CONCLUSIONES.	216
26. Conclusiones	217
26.1. Conclusiones-Objetivos generales	218
26.2. Conclusiones-Objetivos específicos	219
LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	225
27. Limitaciones y futuras líneas de investigación	226
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	227
28. Referencias bibliográficas	228
ANEXOS.....	247
29. Cuestionario.....	248

ÍNDICE DE CUADROS, TABLAS Y GRÁFICOS

Cuadro 1. Marcos conceptuales de Competencia Digital Docente.....	16
Cuadro 2. Información y alfabetización informacional (Competencia I)	35
Cuadro 3. Información y alfabetización informacional (Competencia II)	36
Cuadro 4. Información y alfabetización informacional (Competencia III).....	36
Cuadro 5. Comunicación y colaboración (Competencia I).....	37
Cuadro 6. Comunicación y colaboración (Competencia II)	38
Cuadro 7. Comunicación y colaboración (Competencia III)	39
Cuadro 8. Comunicación y colaboración (Competencia IV)	40
Cuadro 9. Comunicación y colaboración (Competencia V).....	40
Cuadro 10. Comunicación y colaboración (Competencia VI)	41
Cuadro 11. Creación de contenidos digitales (Competencia I)	42
Cuadro 12. Creación de contenidos digitales (Competencia II)	42
Cuadro 13. Creación de contenidos digitales (Competencia III).....	43
Cuadro 14. Creación de contenidos digitales (Competencia IV)	44
Cuadro 15. Seguridad (Competencia I).....	44

<i>Cuadro 16. Seguridad (Competencia II)</i>	45
<i>Cuadro 17. Seguridad (Competencia III)</i>	46
<i>Cuadro 18. Seguridad (Competencia IV)</i>	47
<i>Cuadro 19. Resolución de problemas (Competencia I)</i>	47
<i>Cuadro 20. Resolución de problemas (Competencia II)</i>	48
<i>Cuadro 21. Resolución de problemas (Competencia III)</i>	49
<i>Cuadro 22. Resolución de problemas (Competencia IV)</i>	50
<i>Tabla 1. Datos socio-demográficos participantes</i>	59
<i>Gráfico 1. Descriptiva. Centro y B1</i>	127
<i>Gráfico 2. Descriptiva. Género y B2</i>	128
<i>Gráfico 3. Descriptiva. Formación en TIC y B3</i>	129
<i>Gráfico 4. Descriptiva. Centro y B1</i>	130
<i>Gráfico 5. Descriptiva. Centro y B5</i>	131
<i>Gráfico 6. Métodos de conglomeración</i>	132
<i>Gráfico 7. Clustering jerárquico</i>	132
<i>Gráfico 8. Biplot con PCA</i>	133
<i>Gráfico 9. Descriptiva para las variables de investigación</i>	137
<i>Gráfico 10. Normalidad y linealidad entre las variables del estudio</i>	138
<i>Gráfico 11. Descriptiva. B1 y sexo</i>	143
<i>Gráfico 12. Descriptiva. B2 y sexo</i>	143
<i>Gráfico 13. Descriptiva. B3 y sexo</i>	144
<i>Gráfico 14. Descriptiva. B4 y sexo</i>	144
<i>Gráfico 15. Descriptiva. B5 y sexo</i>	145
<i>Gráfico 16. FAMD sobre las variables cuantitativas del estudio</i>	146
<i>Gráfico 17. FAMD sobre las variables cuantitativas y cualitativas del estudio</i>	147
<i>Gráfico 18. LDA para la variable género</i>	152
<i>Gráfico 19. LDA para la variable experiencia previa en TIC</i>	154
<i>Gráfico 20. Matriz de correlación entre las variables</i>	158
<i>Gráfico 21. ANOSIM para la variable género</i>	159
<i>Gráfico 22. Número óptimo de dimensiones</i>	165
<i>Gráfico 23. Bondad de ajuste MDS</i>	166
<i>Gráfico 24. Bondad de ajuste NMDS</i>	167
<i>Gráfico 25. Variables dependientes de la investigación</i>	171
<i>Gráfico 26. Relación entre los sujetos del estudio</i>	172

Gráfico 27. Classification Tree tomando como referente la variable B.3.....	172
Gráfico 28. Descriptiva. B1, B2 y centro.....	177
Gráfico 29. Descriptiva. B3, B5 y sexo.....	178
Gráfico 30. Algoritmo H2o.....	179
Gráfico 31. Variables que inciden con más peso en Tic.For.....	180
Gráfico 32. Lime para la variable Tic.For.....	181
Gráfico 33. Variables dependientes de la investigación.....	185
Gráfico 34. Linealidad y correlación.....	186
Gráfico 35. Dataset original y modelo predecido para B1 y B5.....	187
Gráfico 36. Puntos de mayor influencia.....	188
Gráfico 37. Modelo de regresión múltiple para B1.....	189
Gráfico 38. Modelo de regresión múltiple para B2.....	190
Gráfico 39. Modelo de regresión múltiple para B3.....	191
Gráfico 40. Modelo de regresión múltiple para B4.....	192
Gráfico 41. Modelo de regresión múltiple para B5.....	193
Gráfico 42. Modelo de regresión automático para B1.....	194
Gráfico 43. Modelo de regresión automático para B3.....	194
Gráfico 44. Modelo de regresión automático para B5.....	195
Gráfico 45. Descriptiva. B3 y centro.....	199
Gráfico 46. Descriptiva. B3 y sexo.....	200
Gráfico 47. Decission tree para la variable edad.....	201
Gráfico 48. ROC para la variable género.....	202
Gráfico 49. Outliers para B2.....	206
Gráfico 50. Outliers para B3.....	207
Gráfico 51. AFE.....	208
Gráfico 52. AFE.....	208
Gráfico 53. Análisis de componentes principales.....	209
Gráfico 54. Criterio de Kaiser-Guttman y Modelo Broken-Stick para las variables dependientes.....	210
Gráfico 55. SVD.....	211
Tabla 2. Influencia del factor sociodemográfico según el área de competencia digital.....	214

MARCO TEÓRICO



1 INTRODUCCIÓN

El estudio de la competencia digital docente se presenta como referente en cuanto a los intereses de investigación en el campo de la educación, en el momento actual, considerando el desarrollo de la competencia digital a través del currículo, las competencias docentes propiamente dichas, la evaluación de la competencia digital del alumnado y el uso de la tecnología digital en la evaluación (Almerich, Orellana, Suárez-Rodríguez y Díaz-García, 2016; Barujel, Varela y Rodes, 2017; Gisbert, González Martínez y Esteve, 2016; Gutiérrez, Cabero Almenara y Estrada, 2017; Hervás, Real, López Mata y Fernández Márquez, 2016; Chan, Churchill y Chiu, 2017; Instefjord y Munthe, 2017; Marín, 2017; Rodríguez-García, Trujillo y Sánchez-Rodríguez, 2019; Roffeei, Kamarulzaman y Yusop, 2016), especialmente tras la publicación del último informe Eurydice: Digital Education at School in Europe (2019), aportando información sobre la importancia de la educación digital y la manera en que se presenta en Europa y las políticas educativas y el uso pedagógico que propone, analizando los marcos de competencia docente existentes además de las regulaciones en materia de formación inicial del profesorado.

La competencia digital se convierte, de este modo, en un aspecto clave para la formación del docente (Cabero y Gutiérrez, 2016; Gewerc y Montero, 2015; Lázaro y Gisbert, 2015; Rodríguez-García, Martínez Heredia y Raso Sánchez, 2017) y de manera específica para el profesorado de Educación Permanente, que pretende conformar ciudadanos que se ubican en una sociedad digital y que precisan usar la tecnología de manera natural en sus quehaceres cotidianos, con aprovechamiento y rigor durante su estadía formativa y de aprendizaje, valorándose la necesidad de abordar problemas asociados que se tornan principalmente al decantarse hacia el conocimiento social sin analizar la complejidad que implica el conocimiento riguroso y científico (Fernández Batanero y Torres, 2015; Torres-González, 2017).

Se hace necesaria pues una formación del profesorado de calidad, que proyecte una mejora formativa e innovadora en cuanto al uso pedagógico de la integración de la tecnología (Pérez Escoda y Rodríguez Conde, 2016) y que se fundamente en la evaluación de datos, información y contenido digital, la colaboración con otros miembros e instituciones a través de tecnologías digitales, la gestión de la identidad digital, el desarrollo de contenido digital, la programación,

la protección de datos personales y privacidad, la protección de la salud y el bienestar y la identificación propiamente dicha de lagunas en cuanto a competencias digitales (Rodríguez-Canfranc, 2019).

Todo ello derivado de procesos de operativización de la competencia digital, siguiendo las indicaciones propuestas por el Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017) como adaptación del Marco europeo de Competencia Digital para el Ciudadano v2.1 (DigComp) y del Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu), que aúna dimensiones y directrices acerca de los diferentes componentes de la competencia digital.

Así, el vertiginoso e incuestionable avance de la sociedad ha promovido una modificación en las demandas que esta exige en los ciudadanos. La aparición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC), las tecnologías del empoderamiento y la participación (TEP) y las tecnologías Online Colaborativas o tecnologías para el Aprendizaje Colaborativo (TOC), han provocado numerosos cambios a nivel social, económico y, por ende, educativo (Starkey, 2020), como también a nivel de formación del profesorado. Así surgen estudios muy recientes al respecto (2022) como los de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) y del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (Joint Research Centre –JRC), en el informe sobre Competencias digitales del profesorado universitario en España o el Informe global sobre la competencia digital docente en Andalucía (2021), que comprende las áreas Compromiso profesional, Recursos digitales, Enseñanza y aprendizaje, Evaluación y retroalimentación, Empoderamiento del alumnado y Facilitación de la competencia digital de los estudiantes. Una transformación digital educativa (TDE) que incluye un conjunto de actuaciones respecto de los procesos, procedimientos, hábitos y comportamientos de las organizaciones educativas y, por ende, del profesorado de las mismas, mejorando el aprendizaje competencial, experiencia y resultados de aprendizaje, además de un refuerzo de la equidad y la potenciación del carácter inclusivo. Todo ello desde tres ámbitos de actuación: organización y gestión de los centros docentes, procesos de enseñanza aprendizaje e información y comunicación. Es, precisamente, la Orden de 29 de marzo de 2021, por la que se establecen los marcos de la Competencia Digital en el sistema educativo no universitario de la Comunidad Autónoma de Andalucía, quien promueve un proceso de adaptación a las directrices europeas que se encuentran en el Marco Europeo para las Organizaciones

Educativas Digitalmente Competentes (DigCompOrg). En lo que alude al profesorado, es evidente que se hace necesaria una formación con un amplio espectro de competencias y estrategias digitales para enfrentarse a las demandas de dicha era digital en el ejercicio de su labor docente.

En esta dirección, la Agenda Digital para Europa 2020, aprobada por el Consejo Europeo del Parlamento consagra como principio asegurar la adquisición de habilidades digitales y la alfabetización de todos los ciudadanos, desde un punto de vista competencial cuya última pretensión es la capacitación para afrontar y resolver problemas de la vida cotidiana (Durán, Prendes y Gutiérrez, 2019).

Así mismo, The Future Jobs Report, elaborado por el World Economic Forum (2018), como también la OCDE (OCDE, 2014), augura que la gran cantidad de profesiones existentes en la actualidad y años próximos requerirán de habilidades y competencias digitales para poder desempeñar su actividad laboral. Así, la tecnología se encuentra muy presente en la sociedad actual y del futuro, y resulta pertinente fomentar una alfabetización digital que dote al ciudadano de las habilidades y potencial necesario que requiere la actual Sociedad de la Información (From, 2017).

Sobre los distintos usuarios web que existen en la red, distinguimos, por un lado, aquellos que han nacido con la tecnología, denominados nativos digitales, los cuales han entrado en interacción con el medio digital desde el comienzo de sus vidas y; por otro lado, las personas más adultas, denominadas por expertos como inmigrantes digitales, que son aquellos que no han nacido en contacto con las TIC, que se han desenvuelto en un medio analógico, y que necesitan conocer y utilizar las nuevas herramientas tecnológicas, el lenguaje multimedia, para fomentar su participación activa en la nueva sociedad de la información actual (Prensky, 2011). La evolución desde la generación silenciosa (1930-1948), los Baby Boomers (1948-1968), la generación X (1969-1980), la generación Y o Millennials (1981-1993), la generación Z (1994-2010) y la generación Alfa (2011- actualidad).

En el ámbito educativo, las TIC han pasado de ser una simple herramienta de apoyo en las aulas a convertirse en una parte indisoluble de los procesos pedagógicos actuales (López, Pozo, Morales y López, 2019). La irrupción de estas herramientas ha provocado una destacada preocupación en los docentes, que tienen por misión, adaptarse a un contexto inusual para ellos,

y del cual la mayoría no poseen una formación previa. En consecuencia, tienen que hacer frente a un proceso formativo que incluya nuevas habilidades metodológicas y estrategias pedagógicas que le permitan integrar estas herramientas digitales a su enseñanza ordinaria (Li, Yamaguchi, Sukhtbaatar y Takada, 2019). En esta línea, las distintas ediciones del informe Horizon esbozan la necesidad de que el profesorado desarrolle este tipo de aptitudes para poder establecer una integración real en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que, gran parte del cuerpo del profesorado desconoce el potencial que reside en estos recursos, limitándose a hacer un uso superficial de ellos (Adams et al, 2017; Gisbert y Esteve, 2016).

El Informe Horizon 2021 recoge como aspectos de interés, a considerar, los siguientes: inteligencia artificial (AI), modelos de cursos mixtos e híbridos, analítica del aprendizaje, micro-credenciales, recursos educativos abiertos (REA) y calidad en el aprendizaje en línea. Las instituciones educativas se verán abocadas a tomar decisiones respecto de la calidad educativa y la pertinencia e innovación. Tendencias pues, en torno al trabajo a distancia, la ampliación de la brecha digital y cuestiones de salud mental, diferentes capacidades laborales, financiación y modelos económicos sostenibles y globalización e interacciones.

Así, definitivamente, el Informe Horizon 2022 nos habla de: asequibilidad Inteligencia Artificial (IA), Insignias y credenciales, Big Data, Educación basada en competencias, Ciberseguridad, Aprendizaje digital, desarrollo del profesorado, transformación de la educación superior, aprendizaje híbrido, gestión institucional, diseño instructivo, análisis del aprendizaje, desarrollo de cursos en línea, planificación del aprendizaje en línea, estrategias de enseñanza en línea, cuestiones organizativas, enseñanza y aprendizaje y trabajo a distancia.

El futuro de la educación se dirige hacia una modificación de las ecologías del aprendizaje (Díez y Díaz-Nafría, 2018), promoviendo el desarrollo de buenas prácticas a partir de la aplicación de metodologías emergentes que incorporan estas herramientas. La tecnología debe de normalizarse a la hora de desempeñar los procesos docentes (objetivo número 4 de la Agenda 2030), y para ello, será pertinente y necesario promover una formación inicial y continua del profesorado y una mejora de su competencia digital (Alonso, Aznar, Cáceres, Trujillo, Romero, 2019).

2 LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE

El concepto de competencia digital toma su origen en una nueva visión del aprendizaje en los estudios formales que parte de la necesidad de clasificar aquellas destrezas y aptitudes que el individuo debe de adquirir y consolidar como medio imprescindible para avanzar en su trayectoria académica y, posteriormente, a lo largo de la vida (Gisbert, González y Esteve, 2016). Este tipo de aprendizaje, denominado a través del término competencia clave, viene justificado por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que aboga por la necesidad de fomentar en el estudiantado un compendio de habilidades básicas que hagan del estudiante una figura competente de cara a cumplimentar las demandas que exige la sociedad actual.

La Comisión Europea (2006) entiende por competencia digital como el uso seguro y crítico de las TIC de la Sociedad de la información para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, comunicarse y participar en redes de colaboración (p.15). Si atendemos concretamente al concepto de competencia digital docente, de acuerdo con Flores y Roig (2019) es un tipo de competencia multidimensional, y puede ser definida como la capacidad para movilizar aquellas habilidades y destrezas que le permiten buscar, seleccionar críticamente, obtener y procesar información relevante haciendo uso de las TIC para transformarla en conocimiento, al mismo tiempo que es capaz de comunicar dicha información a través de la utilización de diferentes soportes tecnológicos y digitales, actuando con responsabilidad, respetando las normas socialmente establecidas y aprovechando estas herramientas para informarse, aprender, resolver problemas y comunicarse en distintos escenarios de interacción.

De acuerdo con Durán, Gutiérrez y Prendes (2016: p.529) un docente competente a nivel tecnológico es aquel que reúne las siguientes destrezas:

- Gestionar, discriminar y curar la información que maneja de las diferentes fuentes documentales.
- Participar en entornos para desarrollar y difundir sus conocimientos.
- Seleccionar y utilizar adecuadamente las herramientas y recursos digitales necesarios.
- Crear tareas en relación a un problema.
- Diseñar recursos adecuados a las necesidades de un contexto determinado.

En base a este concepto, son varias las instituciones internacionales que han tenido como objetivo desarrollar un marco conceptual en torno a este término, con la finalidad de constituir una referencia unánime común a todos los planes y currículos educativos. Entre los más destacados, se encuentra el marco común europeo de competencia digital para los ciudadanos, también conocido como DigComp, el cual fue publicado en 2013 por la Comisión Europea. Se trata de una herramienta para mejorar la calidad digital de los ciudadanos, ayudar a elaborar políticas que apoyen la formación digital y a planificar iniciativas de educación y capacitación para mejorar la competencia digital en la ciudadanía (Ferrari, 2013). Este informe presenta la versión 2.0. del Marco de Competencia Digital para los ciudadanos (Vuorikari, Punie, Carretero y Van den Brande, 2016), que incluye una actualización del modelo de referencia conceptual, una revisión del vocabulario y un establecimiento de descriptores más racionales. Asimismo, se encuentran otros organismos que también se han encargado de medir el desarrollo de la competencia digital, como es el caso del proyecto Estándares Nacionales de Tecnologías Educativa para estudiantes de los Estados Unidos (NETS-S) promovido por la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación de Canadá (ITSE), que valoran la importancia de la creatividad, así como el crecimiento profesional y el liderazgo; los estándares de competencia TIC para docentes promovido por la UNESCO o; el marco común de competencia digital docente, promovido por el instituto nacional de tecnologías educativas y de formación del profesorado (INTEF) de España, que se trata de una adaptación del DigComp en el contexto español (Cabero, Romero y Palacios, 2020). Todos ellos, tal y como se observa en la tabla 1, entienden el concepto de competencia digital en torno a un compendio de dimensiones competenciales de índole similar. Igualmente, tienen por objetivo clasificar a los individuos en torno a un compendio de niveles, el cual adjudican una nomenclatura distinta en torno al grado de destreza digital adquirida (Quiroz et al, 2016).

Cuadro 1. Marcos conceptuales de Competencia Digital Docente

Marco conceptual	Institución	Dimensiones	Niveles
Estándares de competencia TIC para docentes	UNESCO	- Política y visión - Plan de estudios y evaluación - Pedagogía - TIC - Organización y administración	Adquisición de nociones básicas

		- Formación profesional de docentes	Profundización del conocimiento Generación de conocimiento
DigComp	Comisión Europea	- Información - Comunicación - Creación de contenidos - Seguridad - Resolución de problemas	A1 (recién llegado) A2 (explorador) B1 (integrador) B2 (experto) C1 (líder) C2 (pionero)
NETS-S	ITSE	- Aprendizaje y creatividad de los alumnos - Experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital - Trabajo y aprendizaje característicos de la era digital - Ciudadanía digital y responsabilidad - Crecimiento profesional y liderazgo	Principiante Medio Experto Transformador
Marco común de competencia digital docente	INTEF (Ministerio de Educación de España)	- Información y alfabetización informacional - Comunicación y colaboración - Creación de contenidos digital - Seguridad - Resolución de problemas	Básico Medio Avanzado

Y es que la sociedad actual se caracteriza por estar en continuo movimiento. Nos encontramos ante un período de transformaciones económicas, políticas y sociales que suceden con gran

celeridad (Bouma, 2014). En este contexto versátil y complejo surgen nuevas maneras de relacionarse y comunicarse con los demás y, por ende, nuevas tendencias y entramados de liderazgo que guían el desarrollo de las nuevas sociedades, las cuales son cada vez más exigentes y competitivas.

El yacimiento de nuevos entornos educativos que rompen con el paradigma tradicional de enseñanza-aprendizaje (Hinojo-Lucena, Aznar-Díaz, Cáceres-Reche y Romero-Rodríguez, 2019; Serafín, Depesova y Banesz, 2019); la recualificación de las competencias ciudadanas para un entorno laboral en continua transformación (Pepper, 2011); la amplitud o crecimiento de los mercados empresariales y la economía global (Kagermann, 2015); así como el continuo avance de la tecnología digital precisa de personas que tengan un alto nivel de competencia digital. Nos encontramos, pues, ante una posible cuarta revolución industrial (Arranz, Blanco y Miguel, 2017) debido a la inminente evolución del Internet de las cosas, la robótica, la inteligencia artificial, entre otros.

Es incuestionable que la competencia digital es necesaria en la actualidad (Cappuccio, Compagno, Pedone, 2016; Rolf, Knutsson, Ramberg, 2019). De hecho, la Comisión Europea la cataloga como estrictamente ineludible para ser un miembro activo, participativo e incluido en la sociedad, así como requisito para facilitar el aprendizaje a lo largo de la vida (Halász y Michel, 2011; Hozjan, 2009). En líneas generales, la competencia digital hace referencia al conjunto de habilidades, destrezas y actitudes que facilitan la interrelación bidireccional y segura con el mundo digital, con sus dispositivos, aplicaciones de comunicación, redes y páginas de acceso a información (Instefjord, 2014; Rodríguez-García, Trujillo y Sánchez, 2019). A su vez, todas estas destrezas nos permiten crear, editar y modificar contenidos digitales, compartirlos con otras personas y colaborar con ellas. Y, al mismo tiempo, nos facilita otorgar solución a los problemas con el objetivo de lograr un desarrollo eficaz y creativo en la vida, el trabajo y la sociedad (Ala-Mutka, 2011).

El conjunto de habilidades y destrezas que las empresas y la sociedad en sí demandan han ido evolucionando para posicionar a la competencia digital como una serie de destrezas esenciales en su desarrollo para relacionarse de manera eficaz en la sociedad del siglo XXI (Hatlevik y Christophersen, 2013). Así, los gobiernos han de comprender estas nuevas demandas y adaptar el sistema a las nuevas necesidades. De hecho, algunos autores han señalado la importancia de conocer habilidades avanzadas relacionadas con la competencia digital (inteligencia artificial,

big data, machine learning...) para así mejorar la empleabilidad en el futuro y ser alternativas efectivas a los trabajos que tenderán a desaparecer (Arranz, Blanco y Miguel, 2017). Y, por consiguiente, sería necesario llevar a cabo políticas de reorientación profesional para aquellas poblaciones que corren el riesgo de una descalificación de sus empleos.

No cabe duda que la digitalización es un fenómeno imparable y, por ende, la competencia digital del ciudadano debe ser adecuada a estos tiempos. A pesar de su importancia, encontramos desigualdades en torno a la edad, género, estatus socioeconómico, raza, formación, geografía, entre otras (Mariscal, Mayne, Aneja y Sorgner, 2019). En este sentido, algunas de estas variables pueden convertirse en factores de riesgo que puedan distanciar a estos colectivos de una inclusión digital plena y, por tanto, ser excluidos de un sistema que no los quiere por no tener un buen dominio de conocimientos tecnológicos (Kalolo, 2019). Sin embargo, la brecha de conocimiento en cuanto a las destrezas digitales puede paliarse a través de la formación (Allmendinger et al., 2019).

La formación se ha convertido en una línea de actuación prioritaria por parte de organizaciones nacionales e internacionales, cuyas políticas se centran en proporcionar un mayor acceso a la tecnología, disminuir las desigualdades sociales y fomentar un mayor conocimiento y adquisición de habilidades digitales (Rosi y Barajas, 2018). De ello se deriva, a su vez, la importancia que ha recibido actualmente el estudio de la competencia digital docente, como agente de referencia, (Cappuccio, Compagno, Pedone, 2016; Ilina et al., 2019; Johannesen, Øgrim, y Giæver, 2014) y la sucesión de investigaciones que tratan de averiguar el nivel de destreza de estos en las distintas etapas educativas (Ferrari, 2013; Lund, Furberg, Bakken y Engelién, 2014).

El aprendizaje permanente es, pues, un objetivo prioritario y es una respuesta para aminorar las desigualdades que presenta la sociedad (Bouma, 2014). En España, el aprendizaje a lo largo de la vida va más allá de un mero enfoque de educación de adultos. Se hace hincapié en la importancia de preparar al alumnado para que este pueda aprender por sí mismo y adaptarse a las demandas cambiantes de la sociedad del conocimiento, facilitando tanto su desarrollo personal como profesional. Por tanto, es importante cuestionarse sobre el nivel de competencia digital de los docentes de educación de adultos, como agentes de referencia para sus alumnos (Allmendinger et al., 2019).

El desarrollo de la competencia digital docente continúa siendo un desafío a abordar por parte de la comunidad educativa. En el contexto actual en el que nos encontramos, el sistema educativo requiere de docentes competentes en materia digital, que integren los recursos tecnológicos emergentes a su labor docente y promuevan una enseñanza de calidad acorde al estudiantado actual, que hace uso de la tecnología con asiduidad.

Por ello, se aboga por la necesidad de promover una formación permanente del profesorado, que le permita estar actualizado en las tendencias y retos educativos actuales y en las oportunidades didácticas que ofrecen las TIC. Asimismo, resulta preciso potenciar la formación en TIC en la etapa de Educación Superior, especialmente en materia de creación de contenidos digitales, para que los futuros profesionales tengan referencias y nociones acerca de cómo innovar y elaborar contenido en su futuro profesional.

El camino radica en fomentar que el profesorado aumente sus conocimientos digitales, pero, sobre todo, que integre los recursos tecnológicos emergentes, y no que la práctica digital en las aulas recaiga en un uso superficial de estos recursos.

No debemos olvidar que la formación digital constituye uno de los retos educativos más prioritarios a cumplimentar por la comunidad educativa. Se requieren profesionales de la enseñanza que puedan desempeñar su labor de una forma innovadora y acorde a los avances tecnológicos que está experimentando la sociedad. De esta forma, se producirá una mejora en el estudiantado, que poseerá un compendio de destrezas y competencias de cara a su futuro personal y laboral.

3 FORMACIÓN PERMANENTE DEL PROFESORADO

En el ámbito jurídico español, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, recoge el contenido de la Recomendación 2006/962 y en el art. 111 bis. 6 establece de modo genérico la formación de un marco común que integre, tanto la competencia digital docente como la formación permanente del profesorado: “El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte elaborará, previa consulta a las Comunidades Autónomas, un marco común de referencia de competencia digital docente que oriente la formación permanente del profesorado y facilite el desarrollo de una cultura digital en el aula.”

La formación permanente se refiere aquí, específicamente, a la formación del profesorado en competencia digital docente. Dicho marco, que recoge la definición estándar de competencia digital, es la propuesta por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) en su documento de enero de 2017 “Marco Común de Competencia Digital Docente”, que también recoge la Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente:

La Competencia digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de internet. (INTEF 2017, p.8)

Conviene delimitar con mayor precisión este concepto con ayuda de la doctrina. Huang y Yang (2016) definen la competencia digital docente desde la perspectiva del tránsito del PCK (Pedagogy Content Knowledge) al TPACK (Technology Pedagogy Content Knowledge). Es decir, la tecnología se integra como marco para el conocimiento del docente en la era de la información. Ésto se considera como la base de la reforma educativa contemporánea. El PCK, según Shulman, “No solo enfatizó el conocimiento del contenido de la materia y el conocimiento pedagógico, sino que también enfatizó cómo integrar efectivamente las dos áreas

de conocimiento en diferentes contextos educativos” (Huang y Yang 2016, p. 51). Además, esta integración se realiza con la intención de salvar la brecha abierta entre el conocimiento de contenidos y el desarrollo pedagógico a partir del auge de la psicología cognitiva en los años 70.

El tránsito conceptual al TPACK proviene del marco conceptual de Mishra y Koehler, extendiendo la fórmula de Shulman para integrar la tecnología en la enseñanza e instrucción. Así, “el TPACK subraya las conexiones e interacciones entre contenido, pedagogía y tecnología” (Huang y Yang 2016, p. 51). Jang y Chen (2010) lo describen como el paquete total requerido para integrar la tecnología, pedagogía y conocimiento de contenido en el diseño del currículum y la instrucción.

La mención a la integración de la tecnología en el diseño curricular es un aspecto importante que no aparece desarrollado por el INTEF. Ciertamente, la competencia digital docente debería comenzar —o al menos incluir— por la capacidad de decisión y gestión sobre su inclusión en el diseño curricular general. En lugar de eso el INTEF opta por centrarse en lo referente a las competencias en el aula.

La doctrina también se ha pronunciado sobre los contenidos competenciales. Algunos autores recogen una serie de funciones muy generales que la incorporación de nuevas tecnologías promueve en la formación de adultos (García Nadal y Tornel Abellán, 2003):

- Función innovadora: La causa de esta función está clara. La inclusión de nuevos medios en el diseño de los estudios de adultos obliga a reconsiderar y reestructurar dicha educación.
- Función motivadora: Debido al flujo de imágenes y sonidos que las nuevas tecnologías producen en la mente de los discentes también se produce un aumento de la motivación, por ejemplo, a consecuencia de la carga afectiva aparejada a determinadas imágenes audiovisuales.
- Función estructuradora de la realidad: La percepción a través de los TIC no es la realidad misma, sino una representación de la realidad. Dicha representación, por la propia naturaleza de los TIC, tiende a ser más amplia y compleja, sobre todo al profundizar en la alfabetización digital, por lo que potencia la capacidad de comprensión de la realidad.

- Función formativa: Es posible que los TIC produzcan una actividad mental diferente en el proceso de aprendizaje de los adultos, de modo que se podría hablar de un tipo de formación concreto. No obstante, cabe el riesgo de que produzca el efecto contrario y que un abuso de los mismos desvirtúe los principios de la educación de adultos.

Precisamente este marco de la alfabetización digital es aplicable, no ya desde la perspectiva discente, sino incluyendo también la docente. Un estudio de 2012 de la Fundación Telefónica estableció que son seis las fases que atraviesa el profesorado durante la adquisición de competencias docentes para su aplicación en el aula:

1. Alfabetización TIC.
2. Soporte a la clase magistral: recursos multimedia.
3. Soporte a tareas de ejercitación: interactivos.
4. Soporte a tareas de producción: web 2.0.
5. Soporte al trabajo en proyectos y grupos: actividades en red.
6. Soporte al trabajo en proyectos colaborativos interescolares: proyectos telemáticos (Olivas Bravo, Olivas Gijón 2016, p. 452).

Por su parte, Lázaro y Gisbert (2015) dan una definición sintética y precisa de la competencia digital docente:

Hace referencia a la necesidad del profesorado de poseer un nivel de CD [competencia digital] que le permite utilizar la tecnología con eficacia, de forma adecuada, adaptada a sus estudiantes y a los aprendizajes que éstos deben conseguir (p. 325).

En esta definición se observan cuatro elementos definatorios de las competencias:

- Adquisición de un nivel de uso.
- Eficacia.
- Adecuación.
- Adaptación.

El nivel de uso está sujeto, bien a las necesidades propias del centro y del aula, bien al marco general de referencia —en el caso de España, el ya mencionado INTEF 2017—, por lo que el estándar de conocimiento de la competencia digital docente siempre va a ser aproximado. Relacionando esta definición con las seis fases del estudio de la Fundación Telefónica, las

exigencias de adecuación y adaptación conllevan que el docente haya alcanzado la máxima fase competencial, ya que es precisamente el pleno conocimiento lo que permite determinar las necesidades de adecuación y adaptación a los estudiantes. Lázaro y Gisbert (2015) coinciden con esta consideración, ya que afirman que la formación inicial del docente en competencias digitales debe basarse en cuatro principios:

- Alta cualificación.
- Aprendizaje permanente.
- Movilidad.
- Colaboración.

El INTEF, por su parte, define indirectamente la especificidad de la aplicación al marco docente mediante los objetivos finales que se establecen para los docentes:

- Posibilitar que los profesores conozcan, ayuden a desarrollar y evalúen la competencia digital de los alumnos.
- Facilitar una referencia común con descriptores de la competencia digital para profesores y formadores.
- Ayudar a ser más exigentes en relación a la competencia digital docente.
- Permitir a todos disponer de una lista de competencias mínimas de docentes.
- Ayudar a que el docente tenga la competencia digital necesaria para usar recursos digitales en sus tareas docentes.
- Influir para que se produzca un cambio metodológico tanto en el uso de los medios tecnológicos como en los métodos educativos en general. (INTEF 2017, p.3)

De estos objetivos se extrae un elemento común: el conocimiento de los profesores tanto en la competencia docente —el empleo de recursos de aula— como en la capacidad evaluadora de la competencia docente. Por lo demás, se observa una preocupación por la mejora de la calidad y el cambio metodológico, tanto educativo como en el mismo uso de las TIC. Este segundo aspecto parece recoger la necesidad del uso crítico al que se apuntaba en la definición general. Además, el mismo documento establece que la competencia digital docente es necesaria como posibilitadora del desarrollo de la competencia digital en el sistema educativo y de la correcta integración de las TIC en la enseñanza.

Para la consecución de los objetivos propuestos la competencia digital se divide en cinco áreas: Información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad, resolución de problemas (INTEF 2017, p.9), que configuran el Marco DIGCOMP 2.0. Las tres primeras son lineales y las dos últimas son transversales. Dentro de cada una de estas áreas se establecen unos contenidos competenciales, aplicables tanto al docente como al discente. Se enumeran a continuación:

Área 1: Información y alfabetización funcional.

1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital.

1.2. Evaluación de información, datos y contenido digital.

1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenido digital

Área 2: Comunicación y colaboración.

2.1 Interacción mediante tecnologías digitales.

2.2 Compartir información y contenidos.

2.3 Participación ciudadana en línea.

2.4 Colaboración mediante canales digitales.

2.5 Netiqueta.

2.6 Gestión de la identidad digital

Área 3: Creación de contenidos digitales:

3.1 Desarrollo de contenidos digitales.

3.2 Integración y reelaboración de contenidos digitales.

3.3 Derechos de autor y licencias.

3.4 Programación.

Área 4: Seguridad

4.1 Protección de dispositivos y de contenido digital.

4.2 Protección de datos personales e identidad digital.

4.3 Protección de la salud y el bienestar

4.4 Protección del entorno

Área 5: Resolución de problemas

5.1 Resolución de problemas técnicos.

5.2 Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas.

5.3 Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa.

5.4 Identificación de lagunas en la competencia digital.

Aplicación práctica de la competencia digital docente y formación permanente en nuestra investigación

La presente investigación parte de este marco competencial establecido por el INTEF. El instrumento cuestionario ha sido elaborado para medir específicamente cada una de estas cinco áreas con sus respectivas sub-áreas, conformando así un total de 21 apartados. El INTEF estructura los niveles competenciales detalladamente. Así, dentro de cada una de las sub-áreas establece tres niveles de conocimiento, A, B y C, que se corresponden con básico, intermedio y avanzado. En forma de tabla se presentan en la horizontal las subdivisiones de cada nivel en dos —A1, A2, B1, B2, C1, C2—, y en la vertical los distintos grados de avance y su correspondiente descripción dentro de cada nivel. Por ejemplo, en la sub-área 1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital, están los seis niveles y 5 grados de avance por nivel, lo que hace un total de 30 ítems descriptivos, desde el básico A1.1: “Entiendo que la red es una buena fuente de información y recurro a ella para buscar recursos educativos” hasta el avanzado C2.5: “Busco y filtro información, recursos y experiencias educativas de utilidad en las comunidades docentes en las que participo” (INTEF 2017, p.18).

El instrumento de la investigación ha sido diseñado conforme a este esquema. Se mide la competencia en cada una de las cinco áreas con sus respectivos sub-apartados. Teniendo en cuenta la especificidad de la investigación, esto es, competencia digital docente en educación permanente, se han seleccionado unos niveles óptimos como base competencial, que suelen oscilar entre la competencia básica superior A2 y la competencia intermedia avanzada B2. Las preguntas están basadas en los ítems descriptivos del INTEF, pero adaptadas al objeto de la investigación. Por eso, dentro de cada sub-área hay tantas cuestiones como niveles se establece.

4 LA ETAPA DE EDUCACIÓN PERMANENTE DE ADULTOS. ENFOQUE

El Memorándum sobre el aprendizaje permanente del año 2000 elaborado por la Comisión de las Comunidades Europeas proporciona un marco de referencia en esta materia para los estados miembros. El texto parte de las conclusiones del Consejo Europeo de Lisboa de marzo de 2000. En dicho consejo se partió de la premisa de que la educación permanente se presenta intrínsecamente interrelacionada con elementos socioeconómicos: “la tendencia a un aprendizaje a lo largo de la vida de acompañar la transición hacia una economía y una sociedad basadas en el conocimiento para que ésta pueda tener éxito” (Memorándum 2000, p. 3). No se da una definición precisa de educación permanente, sino que se da por conocida la definición. Este concepto se precisa más adelante: “El aprendizaje permanente considera todo el aprendizaje como un proceso continuo e ininterrumpido durante todo el ciclo vital. Una educación básica de alta calidad para todos, desde la más tierna infancia, es la premisa esencial” (Memorándum 2000, p.8).

El elemento definitorio base que maneja el documento es el de aprendizaje a lo largo de toda la vida. No restringe o identifica el aprendizaje permanente con la enseñanza de adultos, sino que toda educación es susceptible de incorporar la metodología y objetivos propios del aprendizaje permanente.

El documento desarrolla dos motivos sobre la importancia del aprendizaje permanente. Europa se ha convertido en una sociedad de conocimiento, por lo que la capacidad para manejar el conocimiento es crucial para la competitividad, la inserción laboral y la mano de obra adaptable. El segundo motivo es que los ciudadanos deben convivir con una complejidad sociopolítica identificada con la diversidad cultural, étnica y lingüística. Esto únicamente resulta viable a través de la educación permanente, que permitirá la comprensión y aprendizaje de dichos retos. De manera derivada establece dos objetivos de la educación permanente: la promoción de la ciudadanía activa y la mejora de la empleabilidad.

De lo expuesto cabe extraer otro rasgo común del concepto: se trata de una enseñanza predominantemente dinámica y no estática. La educación se adapta al flujo constante de

información que configura la sociedad del conocimiento. No pretende la adquisición del conocimiento de unos contenidos determinados, sino flexibilizar al ciudadano mediante el aprendizaje continuo para que se acomode a la cambiante configuración social

También es posible afirmar que el planteamiento definitivo de la educación permanente, según el Memorándum, tiene un marcado carácter utilitario. No se plantea qué es la educación permanente en sí, sino determinada y referida a los beneficios socioeconómicos.

La implementación y adaptación correspondiente corresponde a los diferentes estados miembro, según suele ser usual con este tipo de recomendaciones comunitarias. El documento presenta un marco abierto de seis puntos estructurados de esta oferta de aprendizaje (Memorándum 2000):

- Garantizar el acceso universal para renovar las cualificaciones.
- Aumentar la inversión en recursos humanos.
- Desarrollar métodos y contextos de enseñanza y aprendizaje.
- Mejorar la valoración de la participación en el aprendizaje y sus resultados, sobre todo en el aprendizaje no formal e informal.
- Acceso fácil de la ciudadanía a la información y asesoramiento sobre el aprendizaje.
- Ofrecer oportunidades de aprendizaje permanente lo más cercanas posible a los interesados.

Al menos tres puntos —el primero, el quinto y el sexto— inciden de nuevo sobre facilitar el acceso de la ciudadanía a la enseñanza. La distinción del cuarto punto sobre aprendizaje no formal e informal hace referencia a una clasificación que se recoge más adelante (Memorándum 2000, p.8):

-Aprendizaje formal: El propio de los centros educativos, reconocido mediante diplomas y cualificaciones.

- Aprendizaje no formal: Paralelo al anterior. No suele proporcionar certificados. Se adquiere en centros de trabajo, organizaciones y grupos políticos y civiles. En ocasiones se presenta como una especie de complemento de los sistemas formales.

- Aprendizaje informal: Propio de la vida cotidiana. No requiere el componente de intencionalidad y es posible que no lo reconozcan lo propios discentes.

En una primera aproximación a tales definiciones, parece que el aprendizaje no formal y el informal han de tener varios planos en los que se solapan. En cualquier caso, el documento añade otro elemento a la definición de aprendizaje permanente, y es su universalidad en cuanto al tipo de aprendizaje, en paralelo con su vocación de universalidad en el acceso de la ciudadanía: “La dimensión de amplitud hace más patente la complementariedad de los aprendizajes formal, no formal e informal” (Memorándum 2000, p. 9).

Sin embargo, esta distinción entre las diferentes vías de formación no es recogida más que indirectamente en la posterior Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, referida al aprendizaje de lenguas extranjeras en marcos informales. A los efectos de la presente investigación, lo más importante de la Recomendación son los ocho puntos considerados como competencias clave para el aprendizaje permanente:

En el presente documento, las competencias se definen como una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto. Las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personales, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo.

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece ocho competencias clave siguientes:

1. Competencia en Comunicación Lingüística (CCL)
2. Competencia Plurilingüe (CP)
3. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)
4. Competencia digital (CD)

5. Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)
6. Competencia ciudadana (CC)
7. Competencia emprendedora (CE)
8. Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC)

5 LA ETAPA DE EDUCACIÓN PERMANENTE DE ADULTOS. CARACTERÍSTICAS

La Educación permanente de personas adultas tiene por objetivo el ofrecer a todas las personas mayores de dieciocho años en adelante la oportunidad de adquirir, completar o ampliar sus conocimientos y destrezas de cara a promocionar su desarrollo personal o profesional. (Fernández y Torres, 2015). Actualmente, la comunidad autónoma de Andalucía cuenta con más de 600 centros públicos dedicados a la formación de personas adultas (Hinojo et al, 2019). Los centros públicos específicos para la Educación Permanente de personas adultas son los Centros y Secciones de Educación Permanente (CEPER-SEPER), los institutos y secciones provinciales de Educación Permanente (IPEP-SIPEP), los institutos de Educación Secundaria (IES), las Escuelas oficiales de idiomas (EOI) y los institutos de enseñanza a distancia de Andalucía (IEDA).

En esta región, la Educación Permanente para adultos se encuentra estructurada en varias actuaciones, que abarcan las distintas necesidades de los estudiantes según los objetivos y necesidades a cumplimentar. Así, se pueden distinguir las siguientes modalidades:

- Plan educativo de formación básica: está dirigido a personas con dificultades lectoescritoras o de comprensión y expresión que desean adquirir la formación necesaria para el acceso a Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Esta opción se encuentra organizada en dos niveles de un curso escolar de duración cada uno. En función del número de estudiantes, puede constituir un único plan educativo genérico o varios específicos, con los siguientes objetivos: a) Preparación de la prueba de obtención del título graduado en ESO para mayores de 18 años; b) Preparación de la prueba de obtención del título bachillerato para mayores de 20 años y; c) Tutoría de apoyo al estudio para el seguimiento de la modalidad semipresencial en la Educación Secundaria para personas adultas.
- Planes Educativos de Educación de Educación no Formal: en el caso de esta tipología, se trata de una formación que no implica la obtención de ningún título académico.
- Formación de idiomas: Comprende la enseñanza impartida por las escuelas oficiales de idiomas, que ofertan la enseñanza de hasta seis años de formación para la obtención de

los títulos de idiomas (desde A1 a nivel avanzado C1). Asimismo, también se distingue la modalidad *That's English*, que consiste en una opción virtual de cursar desde el nivel inicial (A1) a básico (B1) en lengua inglesa.

Estos centros están encargados de cumplir una labor de reinserción educativa ya que cubren necesidades formativas que los adultos no pudieron cumplir en su momento educativo. El Parlamento Europeo (European Commission, 2010), aprobó su agenda digital para el 2020 donde se propone el principio de garantizar la alfabetización y las competencias digitales de todos los ciudadanos, en todos los ámbitos en el que fuese necesario.

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), destaca que para alcanzar la competencia digital se requieren conocimientos técnicos, pero también el desarrollo de diversas destrezas relacionadas expresadas en el Marco Común de Competencia Digital Docente (National Institute of Educational Technologies and Teacher Training of Spain - INTEF, 2017). Refleja cinco áreas de competencias: (1) el acceso a la información, (2) el procesamiento y uso para la comunicación, (3) la creación de contenidos, (4) la seguridad y (5) la resolución de problemas, tanto en contextos formales como no formales e informales.

Este marco común indica también que la adquisición de esta competencia digital requiere además, actitudes y valores que permitan al usuario adaptarse a las nuevas necesidades establecidas por las tecnologías, su apropiación y adaptación a los propios fines y la capacidad de interaccionar socialmente en torno a ellas. Por otra parte, podríamos decir que implica la participación y el trabajo colaborativo, así como la motivación y la curiosidad por el aprendizaje y la mejora en el uso de las tecnologías.

El Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017) se compone de estas 5 áreas competenciales y 21 competencias estructuradas en 6 niveles, de manejo. Cada una de estas competencias ofrece una descripción detallada, así como descriptores basados en términos de conocimientos, capacidades y actitudes. Estas áreas, niveles y descriptores nos serán de utilidad para medir y conocer la competencia digital docente.

Durante todo este proceso de implantación de las TIC y por defecto la necesidad de formación y adquisición tanto de una alfabetización digital como de la competencia digital con todo lo que ello conlleva, diferentes autores (Morales, Trujillo y Raso, 2016; Aznar, Cáceres, Trujillo y Romero, 2019) y organismos (Unesco, ISTE, DigComp, INTEF) han presentado diversas unidades de medida para catalogar este grado de adquisición de la competencia digital en los que se divisan paralelismos y similitudes que se exponen a continuación.

Organismo	Niveles			
UNESCO	Integración	Reorientación	Evolución	
ISTE	Principiante	Intermedio	Experto	Transformador
DigComp	A1, A2	B1, B2	C1	C2
INTEF	Básico	Intermedio	Avanzado	

Se vinculan cinco áreas (INTEF, 2017) de referencia que componen la competencia digital docente:

1. Información y alfabetización informacional: capacidad para buscar, almacenar, organizar y analizar la información relevante disponible en la red.
2. Comunicación y colaboración: capacidad para interactuar a través de redes sociales, comunicarse y compartir información.
3. Creación de contenido digital: capacidad para elaborar y editar contenidos digitales, ya sea generar nuevo contenido o reelaborar el existente, teniendo en cuenta la propiedad intelectual y los derechos de autor.
4. Seguridad: capacidad de aplicar medidas de seguridad para proteger los datos personales e identidad digital.
5. Resolución de problemas: capacidad para resolver problemas de forma creativa utilizando la tecnología y tomando las decisiones más adecuadas.

Rodríguez García (2019) detalla con precisión las áreas respecto de las competencias, detallando ejemplos de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas a ellas:

Cuadro 2. Información y alfabetización informacional (Competencia I)

	Área 1: Información y alfabetización informacional	
	Competencia	Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital
Concepto		Esta competencia supone el dominio relacionado con las búsquedas de información, de datos y contenido digital, acceder a los mismos, expresar de forma clara y organizada las necesidades de información, saber encontrar la información relevante, seleccionar los recursos de una manera eficaz, saber gestionar diferentes fuentes de información, así como la creación de estrategias personales de información.
Niveles	Básico	Un usuario básico es capaz de realizar búsquedas de cierta información, datos o de contenido digital mediante la utilización de buscadores. Además, conoce qué resultados de las búsquedas difieren en función del buscador empleado.
	Intermedio	El usuario intermedio conoce cómo navegar por internet para la localización de datos, información y contenido digital. Además, sabe expresar de forma organizada sus necesidades de información, así como la selección de la misma, datos y contenidos digitales.
	Avanzado	Un usuario avanzado está capacitado para usar diferentes y variadas estrategias para la búsqueda de información. Conoce cómo filtrar y gestionar de forma adecuada la misma, así como a quien seguir en los sitios que están destinados a compartir información.
Ejemplo de conocimientos		Conoce cómo se genera la información y cómo se distribuye en los medios digitales. Sabe la existencia de diferentes buscadores. Entiende cómo los motores clasifican la información.
Ejemplo de habilidades		Ajusta las búsquedas atendiendo a sus necesidades. Utiliza filtros y agentes.
Ejemplo de actitudes		Muestra una actitud proactiva hacia la búsqueda de información.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 3. Información y alfabetización informacional (Competencia II)

	Área 1: Información y alfabetización informacional	
	Competencia	Evaluación de la información, datos y contenidos digitales
Concepto		Esta competencia hace alusión a la reunión, proceso, comprensión y evaluación de la información, de las fuentes de datos y del contenido digital de forma crítica y concienciada.
Niveles	Básico	Un usuario básico es capaz de discernir que no todos aquellos datos que encuentra en Internet son fiables.
	Intermedio	El usuario intermedio conoce cómo proceder a comparar las diferentes fuentes de información y datos en Internet.
	Avanzado	Un usuario avanzado está capacitado para criticar la información que obtiene y saber contrastar su validez y credibilidad.
Ejemplo de conocimientos	de	Sabe cómo analizar la información que obtiene. Sabe transformar la información en conocimiento.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de evaluar la utilidad, puntualidad, precisión e integridad de la información.
Ejemplo de actitudes		Es crítico con la información que ha encontrado.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 4. Información y alfabetización informacional (Competencia III)

	Área 1: Información y alfabetización informacional	
	Competencia	Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenido digital
Concepto		Esta competencia se refiere a la gestión y almacenamiento de la información recabada para su posterior recuperación y organización de la misma.
Niveles	Básico	Un usuario básico es capaz de guardar archivos contenidos y conoce cómo recuperarlos.
	Intermedio	El usuario intermedio conoce cómo guardar y etiquetar archivos, poseyendo una estrategia propia de almacenamiento y, además,

		sabe recuperar y gestionar toda la información respecto a los contenidos que ha guardado.
	Avanzado	Un usuario avanzado está capacitado para aplicar diferentes métodos y herramientas destinados a la organización de los archivos, los contenidos y la información. Además, conoce cómo implementar una serie de estrategias diferentes para recuperar los contenidos que él mismo u otra persona ha organizado y guardado.
Ejemplo de conocimientos	de	Entiende cómo se almacena la información en diferentes dispositivos. Conoce diferentes formas de almacenamiento.
Ejemplo de habilidades		Organiza la información. Es capaz de utilizar programas de gestión de la información.
Ejemplo de actitudes		Es consciente de la importancia que tiene realizar copias de seguridad. Entiende la importancia de guardar un archivo de manera pública o privada.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 5. Comunicación y colaboración (Competencia I)

	Área 2: Comunicación y colaboración	
	Competencia	Interacción mediante tecnologías digitales.
Concepto		Consiste en la interacción a través de diversas herramientas, dispositivos y aplicaciones digitales; conocer cómo se produce la distribución, presentación y gestión de la comunicación digital; la comprensión del uso adecuado de las diferentes formas de comunicación; así como saber cómo adaptar diferentes formatos y estrategias de comunicación en función de los destinatarios específicos.
Niveles	Básico	El usuario básico es capaz de interactuar con otras personas utilizando herramientas esenciales: teléfono móvil, correo electrónico o chat.
	Intermedio	El usuario intermedio conoce cómo utilizar diversas herramientas digitales para proceder a interactuar con los demás y utilizando sus características más avanzadas.

	Avanzado	El usuario avanzado sabe cómo utilizar una amplia gama de herramientas para la comunicación (teléfono móvil, chats, mensajería instantánea, blogs, foros, wikis...). Además, conoce cómo seleccionar diferentes modalidades y formas de comunicación en función del propósito planteado y la población destinataria. A su vez, conoce cómo gestionar los distintos tipos de comunicación que recibe.
Ejemplo de conocimientos	de	Conoce cómo se guardan los mensajes y correos electrónicos. Conoce el funcionamiento de diferentes paquetes de software relacionado con la comunicación.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de enviar un correo electrónico, filtrar mensajes, o una entrada de un blog.
Ejemplo de actitudes		Muestra una actitud segura y cómoda en la comunicación y expresión a través de medios digitales. Participa activamente en la comunidad online.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 6. Comunicación y colaboración (Competencia II)

	Área 2: Comunicación y colaboración	
	Competencia	Compartir a través de las tecnologías digitales
Concepto		Consiste en conocer cómo se comparte información a través de las tecnologías digitales (ubicación, archivos, contenidos, recursos, noticias...) A su vez, implica conocer prácticas de citación y referencias en la integración de la nueva información al conjunto de conocimientos ya existentes.
Niveles	Básico	El usuario básico sabe cómo compartir archivos y contenidos mediante medios tecnológicos (envío de archivos adjuntos, cargar fotos en internet, etc.).
	Intermedio	El usuario intermedio conoce cómo participar en comunidades en línea, donde comparte información con otros usuarios (envía y recibe archivos).

	Avanzado	El usuario avanzado sabe cómo compartir de manera activa a información, los contenidos y los recursos a través de múltiples comunidades en línea, redes y plataformas colaborativas.
Ejemplo de conocimientos	de	Conoce los beneficios propios y ajenos de compartir información. Conoce qué contenidos se pueden compartir de manera pública.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de comprobar el derecho de propiedad intelectual.
Ejemplo de actitudes		Muestra una actitud proactiva en el intercambio de información.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 7. Comunicación y colaboración (Competencia III)

	Área 2: Comunicación y colaboración	
	Competencia	Participación ciudadana en línea
Concepto		Supone la implicación del sujeto con la sociedad a través de la participación en línea, la búsqueda de oportunidades tecnológicas para el empoderamiento y el auto-desarrollo. En definitiva, supone ser consciente acerca del potencial de la tecnología para la participación ciudadana.
Niveles	Básico	El usuario básico sabe que la tecnología puede utilizarse para la interacción con diversos servicios, haciendo uso pasivo de algunos (comunidades, gobierno, hospitales, centros médicos...).
	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de utilizar de forma activa algunos de los aspectos esenciales de los distintos servicios en línea anteriormente mencionados.
	Avanzado	El usuario avanzado participa activamente en los diferentes espacios en línea ya nombrados.
Ejemplo de conocimientos	de	Sabe que la tecnología puede utilizarse para la participación ciudadana.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de encontrar diferentes comunidades en línea en función de sus necesidades.
Ejemplo de actitudes		Es consciente del potencial de la tecnología para la participación online de la ciudadanía.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 8. Comunicación y colaboración (Competencia IV)

		Área 2: Comunicación y colaboración
		Competencia Colaboración mediante canales digitales
Concepto		Supone la utilización de las tecnologías y medios para trabajar en equipo, colaborar, crear y construir recursos, conocimientos y contenidos.
Niveles	Básico	El usuario básico es capaz de colaborar mediante tecnologías tradicionales (correo electrónico)
	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de debatir y elaborar determinados productos colaborativos mediante el empleo de herramientas digitales sencillas.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de utilizar con cierta frecuencia y confianza diversas herramientas digitales en distintos medios para colaborar con otras personas.
Ejemplo de conocimientos	de	Sabe que los procesos colaborativos fomentan la creación de contenidos.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de ofrecer y recibir retroalimentación.
Ejemplo de actitudes		Está dispuesto a colaborar y formar parte de un equipo.

Fuente: INTEF (2017)**Cuadro 9. Comunicación y colaboración (Competencia V)**

		Área 2: Comunicación y colaboración
		Competencia Netiqueta
Concepto		La netiqueta implica la familiarización del sujeto con las normas de conducta para las interacciones virtuales. A su vez, supone estar concienciado en lo referente a la diversidad cultural, protegerse de peligros en línea como el ciberacoso y el desarrollo de estrategias activas para la identificación de conductas inadecuadas.

Niveles	Básico	El usuario básico es conoce las normas esenciales de conducta que rigen la comunicación en entornos digitales.
	Intermedio	El usuario intermedio entiende las reglas de la etiqueta y sabe aplicarlas en su contexto personal y profesional.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de aplicar diversos aspectos de la etiqueta en la red a espacios y contextos de comunicación diferentes. Además, ha desarrollado estrategias para la identificación de conductas inadecuadas que se producen en la red.
Ejemplo de conocimientos	de	Sabe las normas de interacción a través de medios digitales (ejemplo: escribir en minúscula en lugar de mayúscula).
Ejemplo de habilidades		Es capaz de denunciar, prevenir y prohibir anuncios y/o amenazas.
Ejemplo de actitudes		Tiene una actitud ética en la utilización y publicación de información.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 10. Comunicación y colaboración (Competencia VI)

	Área 2: Comunicación y colaboración	
	Competencia	Gestión de la identidad digital
Concepto		Implica la creación, adopción y gestión de una o varias identidades digitales; la capacidad de proteger la reputación digital y de gestionar diferentes datos extraídos mediante diferentes cuentas y aplicaciones.
Niveles	Básico	El usuario básico conoce los beneficios y riesgos relacionados con la identidad digital.
	Intermedio	El usuario intermedio conoce cómo crear su identidad digital y rastrear su huella digital.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de gestionar diferentes identidades digitales en función de su finalidad y contexto. Sabe cómo supervisar la información y los datos que produce en su interacción y cómo proteger su reputación en la red.

Ejemplo de conocimientos	de	Sabe proteger su reputación en la red.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de construir un perfil en función de distintas necesidades.
Ejemplo de actitudes		Tiene una actitud de alerta ante su presencia en línea, evaluando ventajas y riesgos.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 11. Creación de contenidos digitales (Competencia I)

		Área 3: Comunicación y colaboración
		Competencia Desarrollo de contenidos digitales.
Concepto		Supone la creación de contenidos en diferentes formatos; edición, creación y mejoramiento de archivos multimedia de creación propia o ajena. Supone, además, la expresión creativa en los medios digitales y tecnológicos.
Niveles	Básico	El usuario básico sabe cómo editar contenidos digitales sencillos (texto, tablas, imágenes...).
	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de producir contenidos digitales y archivos multimedia en diferentes formatos.
	Avanzado	El usuario avanzado es, además, capaz de realizarlo en diferentes plataformas y entornos. Además, sabe utilizar diversas herramientas digitales para la creación de productos multimedia de carácter original.
Ejemplo de conocimientos	de	Sabe que los contenidos digitales pueden ser elaborados en diferentes formatos.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de usar software específico para la edición de contenidos digitales.
Ejemplo de actitudes		Entiende el potencial de la tecnología para la autoexpresión a través de la creación de archivos.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 12. Creación de contenidos digitales (Competencia II)

		Área 3: Comunicación y colaboración
		Competencia Integración y reelaboración de contenidos digitales

Concepto		Supone la modificación, perfeccionamiento y combinación de los recursos existentes para la creación de contenido y conocimiento nuevo.
Niveles	Básico	El usuario básico sabe hacer cambios sencillos en el producto.
	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de editar, modificar y mejorar el contenido que otros o él mismo han producido.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de combinar elementos de contenido existentes para crear uno nuevo.
Ejemplo de conocimientos	de	Sabe diversas bases de datos sobre recursos.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de encontrar recursos adecuados para la creación de conocimiento.
Ejemplo de actitudes		Evalúa y valora su trabajo y el de los demás.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 13. Creación de contenidos digitales (Competencia III)

		Área 3: Comunicación y colaboración
		Competencia Derechos de autor y licencias
Concepto		Consiste en entender los derechos de autor, las licencias y cómo se aplican estos a los contenidos digitales.
Niveles	Básico	El usuario básico sabe que algunos de los contenidos que utiliza puede que tengan derechos de autor.
	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de diferenciar de forma básica entre las licencias de copyright, copyleft y creative commons, aplicándolas al contenido que crea.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de aplicar los diferentes tipos de licencia a los recursos que usa y crea.
Ejemplo de conocimientos	de	El usuario sabe la existencia de diferentes formas de licenciar la producción digital.
Ejemplo de habilidades		Sabe licenciar su actividad.

Ejemplo de actitudes	Muestra una postura crítica antes la legalidad de la producción digital.
----------------------	--

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 14. Creación de contenidos digitales (Competencia IV)

		Área 3: Comunicación y colaboración
		Competencia Programación
Concepto		Consiste en la capacidad para realizar modificaciones en diversos programas informáticos o en la configuración de los mismos, así como aplicaciones, dispositivos u otros de índole similar. Además, implica conocer los principios de programación y saber qué hay detrás de un programa.
Niveles	Básico	El usuario básico es capaz de realizar algunas modificaciones sencillas de software a modo de configuración básica.
	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de realizar diversas modificaciones en los programas y aplicaciones.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de avanzar en la programación y modificación de programas y aplicaciones.
Ejemplo de conocimientos	de	Comprende cómo funciona el software
Ejemplo de habilidades		Es capaz de codificar y programar dispositivos digitales.
Ejemplo de actitudes		Muestra una actitud proactiva hacia la programación TIC y la creación de productos.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 15. Seguridad (Competencia I)

		Área 4: Seguridad
		Competencia Protección de dispositivos
		Supone la protección de dispositivos y contenidos digitales propios, así como saber los riesgos y amenazas existentes en la

Concepto		red y darles solución a través de las medidas de protección y seguridad disponibles.
Niveles	Básico	El usuario básico es capaz de realizar acciones básicas de seguridad para proteger sus dispositivos (instalar un antivirus, contraseñas, etc.).
	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de proteger sus dispositivos digitales y de actualizar sus estrategias de seguridad.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de actualizar sus estrategias de seguridad de manera constante y abe actuar ante una amenaza en un dispositivo.
Ejemplo de conocimientos	de	Sabe que hay múltiples riesgos en la operación en la red.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de instalar un antivirus.
Ejemplo de actitudes		Muestra una actitud proactiva hacia la protección de su dispositivo.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 16. Seguridad (Competencia II)

		Área 4: Seguridad
		Competencia Protección de datos personales y privacidad
Concepto		Implica el entendimiento de los términos habituales relacionados con la protección de datos personales y privacidad en el uso de los programas, servicios digitales, entre otros. Además, supone conocer cómo se debe respetar la privacidad de los demás y actuar ante amenazas, fraudes o actitudes de ciberacoso.
Niveles	Básico	El usuario básico es consciente de que en los entornos en línea puede compartir solamente una información parcial de sí mismo y sobre otros.
	Intermedio	El usuario intermedio sabe cómo proteger su privacidad en línea y la de los demás.
	Avanzado	El usuario avanzado, además, realiza cambios periódicos en la privacidad predeterminada para mejorarla. Además, posee un

		amplio conocimiento acerca de los problemas relacionados con la privacidad y el uso fraudulento de datos.
Ejemplo de conocimientos	de	Entiende el riesgo de robo de identidad.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de seguir su huella digital.
Ejemplo de actitudes		Muestra una actitud proactiva hacia la protección de sus datos personales.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 17. Seguridad (Competencia III)

	Área 4: Seguridad	
	Competencia	Protección de la salud y el bienestar
Concepto		Implica conocer cómo evitar riesgos nocivos para la salud que estén relacionados con el uso indebido de la tecnología y que puedan constituirse como amenazas para la integridad física y psíquica de nuestra persona o de aquellas que tengamos a nuestro cargo.
Niveles	Básico	El usuario básico sabe cómo evitar el ciberacoso, así como que la tecnología puede llegar a afectar a su propia salud si se utiliza de manera indebida.
	Intermedio	El usuario intermedio sabe cómo protegerse a sí mismo y a los demás del ciberacoso, entendiendo los diferentes riesgos de salud que se asocian al uso de las TIC (desde aquellos relacionados con aspectos ergonómicos hasta otros más severos relacionados con las adicciones).
	Avanzado	El usuario avanzado es consciente del uso correcto de las TIC para evitar problemas de salud. Además, sabe cómo encontrar un equilibrio entre el mundo en línea y el digital.
Ejemplo de conocimientos	de	Conoce las consecuencias que supone el uso prolongado de las TIC.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de establecer medidas preventivas para beneficiar su propia salud.

Ejemplo de actitudes	Muestra una actitud equilibrada ante el uso de las TIC.
----------------------	---

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 18. Seguridad (Competencia IV)

		Área 4: Seguridad
		Competencia
		Protección del entorno
Concepto		La protección del entorno implica conocer y tomar consciencia del impacto que puede tener la tecnología digital sobre el medio ambiente.
Niveles	Básico	El usuario básico sabe cómo tomar medidas básicas para ahorrar energía.
	Intermedio	El usuario intermedio entiende aspectos positivos y negativos del uso de la tecnología sobre el medio ambiente.
	Avanzado	El usuario avanzado adopta una postura informada y contrastada sobre el impacto tecnológico en la vida diaria, su consumo en línea y en el medio ambiente.
Ejemplo de conocimientos	de	Conoce el impacto de la tecnología en el medio ambiente.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de utilizar las TIC sin depender de ellas.
Ejemplo de actitudes		Muestra una actitud equilibrada en torno a los riesgos y beneficios asociados a las TIC.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 19. Resolución de problemas (Competencia I)

		Área 5: Resolución de problemas
		Competencia
		Resolución de problemas técnicos
Concepto		Supone la identificación de posibles problemas técnicos, así como su resolución.
	Básico	El usuario básico sabe cómo pedir asistencia técnica y a quien acudir cuando las tecnologías no funcionan.

Niveles	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de resolver problemas sencillos que se originan cuando las tecnologías no funcionan.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de resolver una amplia variedad de problemas.
Ejemplo de conocimientos	de	Conoce qué elementos hay en un ordenador y sabe dónde buscar para resolver un problema técnico.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de resolver un problema técnico.
Ejemplo de actitudes		Está dispuesto a pedir un consejo cuando surge algún problema.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 20. Resolución de problemas (Competencia II)

Área 5: Resolución de problemas		
	Competencia	Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas
Concepto		Implica el análisis de las necesidades propias en términos de uso de recursos, herramientas, desarrollo competencial, asignación de posibles soluciones en base a las necesidades detectadas, la adopción de diversas herramientas y la evaluación crítica de posibles soluciones.
Niveles	Básico	El usuario básico sabe cómo utilizar, de manera limitada, algunas tecnologías para solucionar problemas. Por ello, sabe seleccionar una tecnología digital para una actividad rutinaria.
	Intermedio	El usuario intermedio es capaz de resolver tareas no rutinarias y elegir diversas herramientas en función de una evaluación premeditada.
	Avanzado	El usuario avanzado es capaz de tomar decisiones informadas cuando procede a la elección de alguna herramienta, dispositivo, aplicación, programa o servicio para una tarea con la que no se encuentra familiarizado. Además, mantiene información actualizada acerca de los nuevos desarrollos que han sucedido en la tecnología. Por otro lado, comprende cómo funcionan las nuevas herramientas y es capaz de evaluar para ver cuál es mejor en función de sus objetivos.

Ejemplo de conocimientos	de	Conoce el potencial y las limitaciones de los dispositivos.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de tomar decisiones informadas para la utilización de tecnologías en función de sus objetivos.
Ejemplo de actitudes		Manifiesta interés en las TIC.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 21. Resolución de problemas (Competencia III)

		Área 5: Resolución de problemas
		Competencia Innovar y utilizar la tecnología digital de forma creativa
Concepto		Esta competencia hace alusión a la capacidad de innovar a través de la tecnología, participar de forma activa en producciones colaborativas multimedia, expresarse de manera creativa en los medios digitales, aportando nuevas ideas y generando conocimiento.
Niveles	Básico	El usuario básico es consciente de que puede emplear las tecnologías y las distintas herramientas con finalidades creativas, siendo capaz de utilizar las mismas de manera creativa en algunas ocasiones.
	Intermedio	El usuario intermedio, además, es capaz de colaborar con otras personas para la elaboración de productos innovadores.
	Avanzado	El usuario avanzado, por su parte, es un usuario más experimentado que puede tomar la iniciativa en la elaboración y creación de innovaciones a través de la tecnología. Colabora proactivamente, resuelve problemas, etc.
Ejemplo de conocimientos	de	Sabe utilizar una combinación heterogénea y equilibrada de tecnologías digitales y no digitales para resolver problemas, cambiando de forma dinámica sus elecciones a lo largo del tiempo.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de crear conocimiento significativo a través de la interacción con los recursos digitales disponibles.
Ejemplo de actitudes		Es proactivo a la hora de buscar soluciones.

Fuente: INTEF (2017)

Cuadro 22. Resolución de problemas (Competencia IV)

Área 5: Resolución de problemas		
Competencia		Identificación de lagunas en la competencia digital
Concepto		Supone la comprensión de las necesidades de mejora, reciclaje y actualización de lo que es la propia competencia digital. Además, implica ayudar a otros al desarrollo de la misma, estando al corriente de las últimas novedades en el campo.
Niveles	Básico	El usuario básico posee conocimientos determinados, pero es consciente de sus limitaciones en el uso de las TIC.
	Intermedio	El usuario intermedio está capacitado para aprender a hacer algo nuevo a través de las TIC.
	Avanzado	El usuario avanzado actualiza de manera frecuente sus necesidades en referencia a mejorar su competencia digital.
Ejemplo de conocimientos	de	Conoce las tecnologías más importantes y novedosas de su campo.
Ejemplo de habilidades		Es capaz de mantenerse informado a través de búsquedas e indagaciones.
Ejemplo de actitudes		Mantiene una actitud proactiva hacia el aprendizaje de las tecnologías emergentes.

Fuente: INTEF (2017)

Existe una relación directa entre el grado de adquisición de cada área con la docencia en general, sobre todo las elementales (área 1 y 2), repercute directamente en la labor docente y en el saber práctico de uso de las TIC. En particular, los docentes con mayor edad presentan la dificultad añadida de contar con una falta de habilidades tecnológicas (Instefjord y Munthe, 2016); a lo que se suman los limitados sistemas sociales e institucionales que hacen difícil que los adultos mayores adquieran experiencia y comodidad con la tecnología (Schreurs, Quan-Haase y Martin, 2017). Por tanto, hay una tendencia a que la competencia digital de la población adulta sea más baja que la de los jóvenes (Maderick, Zhang, Hartley y Marchand, 2016; Mirke y Cakula, 2019).

Estas competencias junto con este tipo de habilidades digitales no se aprenden por sí solas, sino que requieren de formación específica (Eynon y Geniets, 2016; Instefjord y Munthe, 2017; Trujillo, Hinojo y Aznar, 2011) la cual en muchas ocasiones es inexistente o no tiene el efecto esperado para aumentar el grado de adquisición de la competencia digital en los usuarios (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016; Area, Hernández y Sosa, 2019). A su vez, la problemática no viene solo de la falta de formación específica, influyendo del mismo modo las características sociales (Cortina, Gallardo, Jiménez y Trujillo, 2014; Gui y Argentin, 2011).

En concreto, las apreciaciones teóricas y empíricas sobre la competencia digital en adultos destacan que se trata de un tópico de especial interés, debido a la particularidad de la población. A pesar de ello, la mayor parte de investigaciones sobre competencia digital ponen el foco de atención en los estudiantes de Educación Secundaria (Siddiq, Hatlevik, Vegar, Throndsen y Scherer, 2016), habiendo una escasez de investigaciones cuyo objeto de estudio sea la Educación Permanente, de ahí el interés de nuestra investigación.

6 ESTADO DEL ARTE

El análisis acerca del desarrollo de la competencia digital docente ha sido objeto de estudio por distinguidos expertos pertenecientes al área educativa. Así, se distinguen estudios que evaluaron el nivel competencia digital percibido por estudiantes que cursaban grados educativos (Valera y Valenzuela, 2020; Rodríguez-García, Aznar, Cáceres y Gómez-García, 2019; Rodríguez-García, Sánchez y Palmero, 2019; Cabero y Gimeno, 2019; López, Pozo, Fuentes y Trujillo, 2019; Llorente e Iglesias, 2018; Gutiérrez y Serrano, 2016) los cuáles determinaron que los futuros maestros poseen un nivel básico de conocimiento digital, pero insuficiente de cara a crear contenido o resolver problemáticas de esta naturaleza.

En menor medida, se hallaron investigaciones realizadas a profesores en activo, cuyos resultados determinaron que estos no reúnen las destrezas digitales suficientes acorde a las demandas actuales de la sociedad de la información (Chandrasena, 2019; Loureiro y Rodríguez, 2019), especialmente, en áreas como la alfabetización informacional (Trujillo, Gómez-García, Ramos y Soler, 2020; Nowak, 2019) o la creación de contenidos (Amhag, Hellstrom y Stigmar, 2019; del Moral, Villalustre y Neira, 2019). Por el contrario, se hallaron trabajos que indicaron especialmente, que los docentes presentan un buen nivel sobre todo en las competencias vinculadas a la comunicación y la colaboración (López, Fuentes, Pozo y Domínguez, 2020; Vázquez, Marín, Maldonado y García, 2017).

A destacar también, figuran el análisis de posibles predictores o variables que influyen en el desarrollo de esta competencia como es el caso de la edad (Navarro, 2020; Garzón et al, 2020), la formación y el tipo de centro (López, Fuentes, Pozo y Domínguez, 2020) o la experiencia docente (Hinojo et al, 2019). Asimismo, concerniente a la variable género, también figuran trabajos relevantes (Pozo, López, Fernández-Cruz y Núñez, 2020; Moreno, Fernández y Alonso, 2019; Cabezas y Casillas, 2018) que determinaron que los hombres presentaban mayor familiaridad hacia las TIC, o que las mujeres muestran mayores índices de creatividad a la hora de elaborar materiales digitales. Sin embargo, también existen pesquisas que afirman la no existencia de diferencias significativas en el desarrollo de la competencia digital en torno a la variable género (Sánchez, Trujillo, Gómez y Gómez-García, 2020; Gámez y Peña, 2020; Cano, Díaz, Bera y Garzón, 2017; Moreno y Delgado, 2013).

Por lo tanto, conforme a lo evidenciado en la revisión de la literatura, el desarrollo de la competencia digital docente supone una preocupación a abordar por los investigadores en materia educativa. Y es que la sociedad actual en continua evolución y cambio ha de adaptarse a las necesidades que surgen en sus diferentes contextos; en el entorno educativo, los educadores han de evolucionar y formarse de manera continua para que este cambio no les condicione en su ejercicio y desarrollo profesional. Uno de los cambios más significativos en las últimas décadas han sido la inclusión de los recursos didácticos y tecnológicos en todos los ámbitos; por tanto, los docentes han ido adaptando sus estrategias y modelos didácticos al medio tecnológico y digital. Esta adaptación en nativos digitales resulta más lógica y sencilla, pero, sin embargo, cuando hablamos de la Educación Permanente, donde nos encontramos con estudiantes adultos que no tienen habilidades digitales, tanto el docente como el alumno suelen ser más pasivos en el uso de este tipo de estrategias en las que se necesita cierta competencia tecnológica y por ende metodológica. Por ello analizar el grado de competencia digital de los docentes en este tipo de espacio educativo y determinar los factores que influyen en su desarrollo es el reto que abordaremos.

La competencia digital se adquiere tras el desarrollo de la alfabetización digital que supone la preparación para desenvolverse en un entorno digital; hoy día nos hemos convertido en consumidores y creadores de información a través de las redes, para ello hemos tenido que aprender a manejar los aparatos y sus sistemas operativos. La competencia digital se adquiere tras el desarrollo de la alfabetización digital que supone la preparación para desenvolverse en un entorno digital; hoy día nos hemos convertido en consumidores y creadores de información a través de las redes, para ello hemos tenido que aprender a manejar los aparatos y sus sistemas operativos.

La mayoría de los adultos tienen cierto grado de alfabetización digital a nivel conceptual (Vélez, Fraile y Lacambra, 2018), estando estos conceptos vinculados principalmente al uso seguro de Internet y la configuración de una Identidad digital, sin embargo, cuando hablamos del ámbito procedimental o poner en marcha acciones específicas sobre los datos que reciben y transmiten hablando desde una perspectiva académica, el profesorado, en contextos de aprendizaje formal donde el uso de herramientas digitales se hace cada vez más necesario, desempeña un rol fundamental en el proceso de aprendizaje tanto de jóvenes como de adultos que necesiten formarse.

Que los docentes estén formados en herramientas digitales y tengan cierta competencia digital tiene un efecto directo en el contexto educativo en el que desarrolle su trabajo, ya que la competencia digital, implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad (INTEF, 2017).

En el ámbito autonómico, en la Comunidad Andaluza, se han puesto en marcha acciones encaminadas a las recomendaciones nacionales e internacionales en TIC con la aprobación en 2013 de la Estrategia de Infraestructuras de Telecomunicaciones de Andalucía 2020 en concordancia con la Agenda Digital Europea 2020. A su vez, en el ámbito educativo, la Consejería de Educación ha llevado a cabo diversos planes para la mejora de las TIC en la educación como: la Mochila Digital, el Plan de Escuela 2.0, el Programa de Digitalización de los Centros (PRODIG) y actualmente el Plan de Transformación Digital Educativa. La región de Andalucía, se caracteriza por ser la región con mayor número de habitantes del país, a la par que presenta la mayor tasa de personas analfabetas. Esto ha derivado en la presencia de más de 600 centros públicos de Educación de Personas Adultas en Andalucía, que funcionan a pleno rendimiento.

En consideración, este trabajo pone el foco de atención en el profesorado de los Centros y Secciones de Educación Permanente de Adultos. Estos docentes son los encargados de formar a los adultos que quieren cubrir alguna necesidad formativa, siendo esencial en la sociedad del siglo XXI el desarrollo de la competencia digital (Gudmundsdottir y Hatlevik, 2018).

En esta línea, trabajos previos ponen de manifiesto la influencia de diversos factores en los niveles de alfabetización digital en adultos de Andalucía (Aguaded, Tirado y Hernando, 2015): la influencia de los años de experiencia docente, uso habitual de las TIC y auto-percibirse como formado en el ámbito de la competencia digital (Area, Hernández y Sosa, 2016); vínculos entre la edad, ocupación, el uso de la tecnología y su repercusión en la competencia digital (Arrosagaray, González Peiteado, Pino y Rodríguez-López, 2019); influencia en el uso de las TIC del género, autoeficacia y los antecedentes socioeconómicos (Hatlevik, Throndsen, Loi y Gudmundsdottir, 2018); y la propia motivación y variables emocionales como mediadores en los efectos de la autoeficacia digital (Moreira, García Señorán, Conde y González, 2019).

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS



7 OBJETIVOS

Objetivos Generales

- Analizar el grado de competencia digital de los docentes de Educación Permanente.
- Determinar los factores que influyen en el desarrollo de la competencia digital.

Objetivos Específicos

- Estudiar el nivel de los docentes de formación adquirida en materia de competencia digital.
- Conocer el nivel de suficiencia de la formación en competencia digital para desempeñar un trabajo de calidad y de acuerdo con las exigencias curriculares vigentes.
- Conocer la opinión e impresiones del profesorado frente a su desarrollo de las estrategias digitales.
- Comprender y descubrir futuras necesidades formativas en materia de competencia digital para los docentes de Educación Permanente.

Interrogantes de investigación

- RQ1. ¿Cuál es el grado de competencia digital que poseen los docentes de Educación Permanente de Andalucía?
- RQ2. ¿Influye el tipo de centro de Educación Permanente en la competencia digital de los docentes?
- RQ3. ¿Afecta el factor edad en la competencia digital de los docentes?
- RQ4. ¿Repercute el género en la competencia digital de los docentes?
- RQ5. ¿Interviene la titulación adquirida en la competencia digital de los docentes?
- RQ6. ¿Condicionan los años de experiencia docente en la competencia digital?
- RQ7. ¿Trasciende la categoría profesional en la competencia digital de los docentes?

METODOLOGÍA



8 METODOLOGÍA

El enfoque cuantitativo emplea una técnica de recolección de datos con el objetivo de probar hipótesis en base a la medición numérica y análisis estadístico. De esta forma, puede establecer pautas de comportamiento, probar teorías, inferencias, entre otras. Tiene carácter secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente sin que nos podamos saltar ninguno de los pasos. Este enfoque parte de una idea bien delimitada de la que se derivan una serie de objetivos y preguntas de investigación, se procede a la revisión de literatura y se construye un marco empírico para establecer hipótesis, variables, trazar un diseño para probar estas últimas, medirlas, analizarlas y, finalmente, se extraen una serie de conclusiones (Rodríguez García 2019: 245).

Por lo tanto, en esta investigación se ha empleado una metodología cuantitativa con la finalidad de obtener datos empíricamente contrastables y describir la realidad observada (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016). Desde esta perspectiva metodológica, se ha favorecido la cuantificación de las respuestas de los participantes, el establecimiento de los valores estadístico-descriptivos y los modelos de regresión lineal múltiples.

9 PARTICIPANTES

La muestra se compuso por docentes de Educación Permanente de los centros públicos de la región de Andalucía, España ($N = 140$). Se aplicó un muestreo aleatorio estratificado teniendo en consideración las diferentes provincias de Andalucía (Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva y Sevilla) y las tres principales tipologías de centros de educación de adultos: Centros de Educación Permanente y Secciones de Educación Permanente (CEPER y SEPER) e Institutos de Educación Secundaria con enseñanzas para personas adultas (IES). Los datos sociodemográficos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.

Datos sociodemográficos.

	<i>N</i>	<i>M(SD) or %</i>
Ciudad		
Almería	28	20
Cádiz	16	11.43
Córdoba	17	12.15
Granada	49	35
Huelva	15	10.71
Sevilla	15	10.71
Centre		
CEPER and SEPER	97	69.28
IES	43	30.72
Age	140	35.4(8.56)
Gender		
Male	66	47.14
Female	74	52.86
Previous ICT training		
Yes	100	71.42
No	40	28.58
Degree		
Bachelor's Degree	83	59.28
University Degree	41	29.29
Master's Degree	16	11.43
Teaching experience (age)	140	4.98(3.06)

Professional category		
Public servant	88	62.85
Temporary	52	37.15

10 RECOPIACIÓN DE DATOS

La recopilación de datos se realizó entre enero y marzo de 2019 a partir de la aplicación de un cuestionario online sobre competencia digital. El cuestionario se compuso por 91 ítems, divididos en las cinco áreas de la competencia digital docente del INTEF (2017). Los ítems se basaron en cada uno de los indicadores que componen cada una de las cinco áreas: 16 indicadores de información y alfabetización informacional; 31 de comunicación y colaboración; 16 de creación de contenido digital; 13 de seguridad; y 15 de resolución de problemas. Las respuestas a cada ítem se recogieron en una escala Likert de 10 niveles (1 = never; 10 = always).

El análisis de fiabilidad del instrumento recogió un valor aceptable en el coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha = 0.93$).

El estudio presenta un diseño ANCOVA, eliminando la heterogeneidad causada en la variable de interés (variable dependiente) por el influjo de una o varias variables cuantitativas (covariables). Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes (regresores)

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

11 ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizaron los softwares de análisis cuantitativo IBM SPSS 24.0 version y RStudio 1.1.383 version. En primer lugar, se procesaron los datos estadístico-descriptivos con el programa IBM SPSS, con el objetivo de establecer la media y desviación típica de cada área. Posteriormente, con RStudio, se empleó el test Shapiro-Wilk para determinar la normalidad multivariante de los datos, el test multivariante de Box para la homogeneidad de la varianza-covarianza y la función ggpairs del paquete GGally para la linealidad. Estos pasos fueron indispensables para el establecimiento de los modelos de regresión lineal múltiples (Wright, Yang, Ganesh, Sastry, & Ma, 2009). El nivel de confianza utilizado fue del 95% ($p\text{-value} < 0.05$).

Los datos sociodemográficos y las áreas de competencia digital fueron codificados en RStudio con las siguientes abreviaturas: CEPER and SEPER (Centre1); IES (Centre 2); Age (Age); Gender (Gender1); Previous ICT training (TIC.For1); Bachelor's and University degree (Degree1); Master degree (Degree2); Teaching experience (Experience 2-12, from 2 to 12 years); Professional category (Prof.Cat1); Information and informational literacy (B.1); Communication and collaboration (B.2); Creation of digital contents (B.3); Security (B.4); and Problem solving (B.5).

12 ÉTICA DE DATOS

El compromiso ético debe ser considerado en todo trabajo de investigación, entendido como una garantía de respeto hacia los datos personales de los participantes y como un compromiso del investigador hacia la fiabilidad y tratamiento objetivo hacia los datos que aporta en la investigación (Buendía y Berrocal, 2001). Por ello, en este trabajo de tesis doctoral, se garantiza la ética en el compromiso de investigación, la ética como regulación del investigador y la ética como objeto de estudio (Carrera, González y Colduras, 2016).

13 TRABAJOS PUBLICADOS E INDICIOS DE CALIDAD

Respecto a los trabajos científicos publicados que integran el compendio exigido para la defensa de esta tesis doctoral encontramos los siguientes, especificándose del mismo modo el desarrollo del artículo y la indexación de las revistas:

ARTÍCULO 1

Teacher Training in Lifelong Learning – The Importance of Digital Competence in the Encouragement of Teaching Innovation

Revista Sustainability (SJR Q2, H-Index 102)



Article

Teacher Training in Lifelong Learning—The Importance of Digital Competence in the Encouragement of Teaching Innovation

Esther Garzón Artacho ^{1,*}, Tomás Sola Martínez ¹, José Luís Ortega Martín ² ,
José Antonio Marín Marín ¹  and Gerardo Gómez García ^{1,*} 

¹ Department of Didactics and School Organization, University of Granada, 18071 Granada, Spain; tsola@ugr.es (T.S.M.); jmarin@ugr.es (J.A.M.M.)

² Department of Didactics of Language and Literature, University of Granada, 18071 Granada, Spain; ortegam@ugr.es

* Correspondence: esterga@correo.ugr.es (E.G.A.); gomezgarcia@ugr.es (G.G.G.);
Tel.: +34-958-248-397 (E.G.A.)

Received: 12 February 2020; Accepted: 1 April 2020; Published: 3 April 2020



Abstract: The vertiginous advance of society in recent years has forced a modification of demands among citizens and educators. The arrival of information and communication technologies to the educational atmosphere has led to the development of the digital competence of teachers, which is one of the educational challenges teacher training has to face now. Based on this, this work intends to carry out an evaluation of the development of digital competence in teachers of the Lifelong Learning stage in the community of Andalusia (Spain). In order to do so, a quantitative and transversal work design was used, with a sample of 142 teachers from different schools in this area. The results showed a deficit of teachers in the five digital dimensions, especially in the creation of digital content. It was also clarified that there was a direct relationship between previous information and communication technology (ICT) training and the dimensions of communication and collaboration, and content creation. Finally, the work here showed that the teachers concerned with preservice ICT training were young and with less than 10 years of experience. In conclusion, the development of digital teaching competence continues to be a challenge for the education system which must therefore be addressed, and it shall continue to be a key issue in the training of current teachers, as it is indeed a fundamental pillar for promoting a new way of teaching, being the only way to develop an areal teaching innovation panorama.

Keywords: teacher training; digital competence; information and communication technologies; educational challenges

1. Introduction

In recent years, information and communication technologies (ICTs) have entered society, causing numerous changes to the social and economic levels, and without any doubt, to the educational one. The reality of its arrival has led to a change in educational plans, whose lines needed to be adapted to an innovative training where culture and digital practice is predominant [1]. ICTs permeate our daily lives, and their use is becoming a fundamental requirement for insertion and promotion in the workplace, for learning autonomy, and for encouraging the practice of active citizenship [2,3].

If we proceed to make a demographic distinction of the different web users that exist on the net, we can distinguish, on the one hand, those who have grown up around technology, called digital natives, and therefore, who have interacted with the digital environment from the beginning of their lives, and on the other hand, those who were adults when ICTs entered their lives, called digital

immigrants by experts, and who have grown up in an analogue environment. These are the ones the new technological tools and multimedia language need to be shown to, in order to promote their active participation in the new information society in which we currently live [4].

If we take a look at the educational landscape, the presence of ICTs is increasing within classrooms at different educational stages [5–7]. For this reason, many experts have stated that the development of digital teaching skills is a challenge to be faced by future generations and a challenge to be met in the face of the quickly technological progress in which we live.

In this sense, the Horizon Report outlines how technology and digital tools are everywhere; however, they can be ineffective when they are not integrated into the learning process in a meaningful way [8]. In relation to this idea, along the lines of educational improvement, the Sustainable Development Goals (SDG) are beginning to be linked to different educational areas. The goals have been defined by the United Nations as part of its Sustainable Development Agenda 2030, establishing a total of 17 goals where education and ICTs are key to their achievement. Among the 17 goals, the one which has a most direct relation to education is SDG 4: Quality Education. For this reason, the concept of digital teacher competence is very relevant, understood as a skill that can improve their teaching process [9].

As a matter of fact, the importance of digital competence is also observed in the Digital Agenda for Europe, presented in the framework of the Europe 2020 strategy, where digital competence is reflected as a priority challenge to be faced by the educational community [10]. In this sense, digital competence has become one of the basic skills that every citizen must develop at the end of their basic education in the European sphere [11]. In the Spanish one, the INTEF (*Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado* (National Institute of Educational Technologies and Teacher Training)) is responsible for ensuring the development of an educational practice that promotes the inclusion of ICTs in the classrooms of multiple educational spaces, as well as the beginning of an initial and ongoing training in five specific competence areas [12] (Table 1).

Table 1. Competence areas that develop the Digital Teaching Competence. Source: [12].

Information and Information Literacy	Identify, locate, obtain, store, organize, and analyze digital information, data, and digital content, which assess their purpose and relevance to teaching tasks
Communication and Collaboration	Communicate in digital environments, share resources through online tools, connect and collaborate with others through digital tools, interact and participate in communities and networks, which all lead to cross-cultural awareness
Digital Content Creation	Create and edit new digital content, integrate and rework previous knowledge and content, create artistic productions, multimedia content and computer programming, to know how to apply intellectual property rights and licenses for use
Security	Acknowledge protection of information and personal data, protection of digital identity, protection of digital content, as well as security measures and a responsible and safe use of technology
Problem Solving	Identify needs to use digital resources, make informed decisions about the most appropriate digital tools according to the purpose or need, solve conceptual problems through digital media, use technologies creatively, solve technical problems, and update their own competence and that of others

To sum up, it is relevant to review other definitions of digital competence that complement the previous one, distinguished in the following competences: 1—Technical competence; 2—Capacity to use digital technologies in a meaningful way for work; 3—Capacity to critically evaluate digital technologies; and 4—Motivation to participate in and commitment to digital culture [13].

In order to measure the development of existing digital literacy, various agencies have established measurement frameworks to determine a person's level of digital literacy. Among the most important

are the Common Framework for the Digital Competence of Teachers in Spain [12], the European Framework for the Digital Competence of Educators—DigComp [14] or the ISTE standards [15]. In this way, in a process similar to that of determining language knowledge, it allows qualifying someone's level of digital competence based on their proven skills.

1.1. The Importance of Lifelong Learning for the Promotion of Digital Literacy in Society

The Law on Education in Andalusia specifies that continuing education is “the one which has the purpose of giving all persons over the age of eighteen the opportunity to acquire, update, complete or expand their knowledge and skills for their personal or professional development” [16].

The specific public centers for Adult Lifelong Learning are the CEPER-SEPER (*Centros y secciones de Educación Permanente* (Centers and Sections of Lifelong Learning)), the IPEP-SIPEP (*Sección del instituto e instituto provincial de Educación Permanente* (Institutes and Provincial Sections of Lifelong Learning)), the IESs (*Institutos de Educación secundaria* (Institutes of Secondary Education)), the EOI's (*Escuela oficial de idiomas* (Official Language Centers)) and the distance learning institutes of Andalusia. Focusing on the first typology, it is an organized institution, as it has a main center, and the rest of the centers depend on it. In this case, the main center is the CEPER, and the rest are the SEPERs. This type of center offers the obtaining of the basic training qualification or preparation for accessing to a professional training [17].

Likewise, these centers also promote nonformal educational plans in those training notions that are considered important today, as is the case of ICT training. They are included in the training for the development of an active citizenship, and they have the objective of encouraging interaction of adults with ICTs, to achieve an autonomous development in the information society. In brief, it is relevant to highlight some complementary free sections such as *Andalucía Compromiso Digital* (Andalusian Commitment to Digital Area), which offers an approach to a basic training in each of the dimensions of digital competence [18].

For this reason, the development of technological resources in different educational spaces promotes the need to identify the level of digital competence of the teaching body that provides it, in order to deeply study the possible limitations and to be able to create lines of improvement that encourage the correction of these competence difficulties [19]. It is crucial that educational innovation also take place in Lifelong Learning, since this is an educational stage that trains citizens who, in their majority, have not come into contact with ICTs before, and therefore, it is a period in which they learn basic skills that will allow them to develop autonomously in a technological environment. For these reasons, it is essential that teachers at this stage of education do not only rely on technological resources when teaching, but they also must have the necessary skills to understand the educational opportunities offered by ICTs and be able to effectively transmit them to their students [20,21].

1.2. Background

According to Cabero [22], the 21st-century teacher should be one who has a compendium of skills that allows them to guide students in their technology-assisted learning process.

The literature justifies the importance of producing works that measure the digital competence of teachers in order to take urgent and immediate action to meet the educational challenges of the future [23–26]. Thus, there is a great deal of research that has tried to cover the analysis of digital teacher competence in different subjects of the education system. On one hand, there are those who deal with the analysis of future teachers of preschool and primary education [27–32], whose results indicated that future teachers presented an intermediate level in the development of digital competence. Therefore, this is a basic level that may be enough for the self-determination of the future teacher in the topic, but it is not enough to teach digital practice to their future students. [28].

In this line, there are relevant studies [33,34] that specify a deficient level in the informational area, research, selection, and collection of information. Additionally, they deal with the analysis of digital competence in active teachers, and among them, we can find a compendium of studies in

different contexts that determine that teachers do not have enough digital skills according to the current demands of the information society [35,36].

Thus, among the dimensions that constitute digital teaching competence, the relevance of especially developing the dimensions of collaboration and communication and, fundamentally, that of content creation, which presents worse levels of development, stands out [37–39]. The results of these studies show that higher education teachers need to know the didactic usefulness of technological resources in order to encourage their use in the classroom.

At the same time, research on this subject also includes an analysis of factors that can be identified as possible incidents in the development of digital teaching skills such as the nature of the education center, which constitutes a determining factor in the development of digital teaching skills [40]. In turn, other variables such as gender, previous ICT training, teacher qualifications, teaching experience, and the sociocultural context may have a direct impact on the level of digital competence presented [41–46].

Finally, research in international contexts corroborates the scarcity of digital competence, especially when it comes to teachers being able to create their own digital content or share it with the rest of the teaching community [47–51]. The lack of this competence causes the limitation of the use of ICTs by teachers in their classrooms and turns it into a mere support tool in their traditional discourse. Therefore, special emphasis is placed on its development so that teachers can engage in new ways of teaching in the classroom, such as active methodologies supported by ICTs, such as project learning, problem-based learning, flipped classroom or mobile learning, all of which encourage active exercise by both teachers and students [38].

1.3. Research Objectives

As evidenced in the literature review, the level of digital competence in the teaching body varies depending on the context and stage of education. Based on the ideas presented, the objective of this work is to identify the level of digital competence in teachers of Lifelong Learning in the Autonomous Community of Andalusia (Spain). From this objective, the following specific objectives are also covered:

- Determining which are the areas in which Lifelong Learning teachers present a greater lack of knowledge.
- Verifying if there are significant differences in the development of teachers' digital competence according to the previous training that the analyzed teachers received on ICTs; and
- Analyzing what factors directly influence whether prior ICT training of teachers takes place.

2. Materials and Methods

The use of a cross-cutting methodology of a quantitative nature was advocated in order to obtain empirical data through the description of the educational reality. To this end, the application of different descriptive–inferential statistical measures was used to accurately describe subjects' responses [52,53].

2.1. Sample

The population was composed of teachers within various public Lifelong Learning centers in the Autonomous Community of Andalusia, Spain. For the counting of the sample ($n = 142$), stratified random sampling was applied, which included teachers from different provinces of Andalusia (Granada, Huelva, Sevilla, Cádiz, Almería, and Córdoba) (Figure 1). The subjects were part of the CEPER-SEPER and IES that offer adult training.

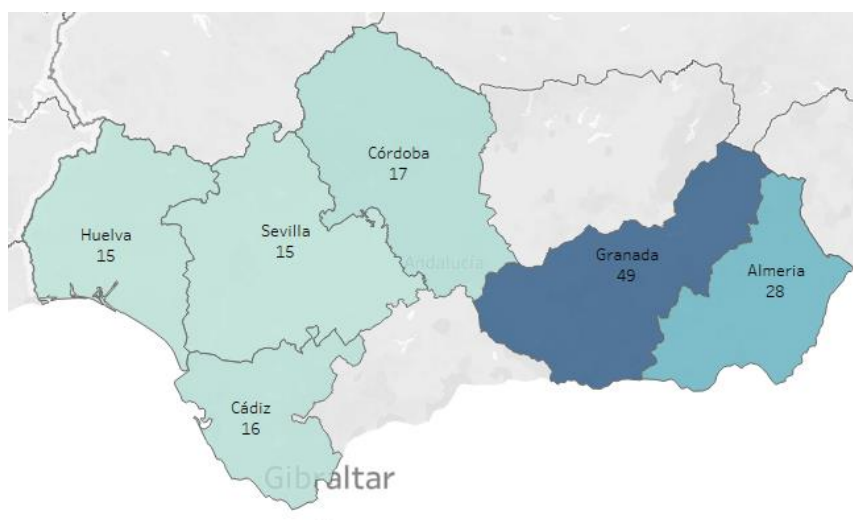


Figure 1. Origin of the sample of Lifelong Learning teachers.

Table 2 details the sociodemographic characteristics below.

Table 2. Characteristics of the study sample.

Variable	Mean	SD
Gender	1.58	0.500
Age	35.40	8.595
Previous ICT training	1.285	0.453
Teaching experience	4.97	3.075

2.2. Instrument

The instrument used was an ad hoc questionnaire based on existing dimensions of digital teacher competence. It consists of 91 items, differentiated as follows: 16 items on information and information literacy; 31 on communication and collaboration; 16 on digital content creation; 13 on digital security; and 15 on problem solving. The instrument's scale is of the Likert type, with 10 response options (1 = never; 10 = always). The following is the coding that follows the different dimensions and the competencies that encompass them:

B.1. Information and Information Literacy

B.1.1. Navigation, search, and filtering of information

B.1.2. Evaluation of information and data and digital content

B.1.3. Storage and retrieval of information, and data and digital content

B.2. Communication and Collaboration

B.2.1. Interaction through digital technologies

B.2.2. Sharing information and digital content

- B.2.3. Online citizen participation
- B.2.4. Collaboration through digital channels
- B.2.5. Netiquette
- B.2.6. Digital identity management
- B.3. Creation of Digital Content
 - B.3.1. Development of digital content
 - B.3.2. Integration and reworking of digital content
 - B.3.3. Copyright and licenses
 - B.3.4. Programming
- B.4. Security
 - B.4.1. Device protection
 - B.4.2. Protection of personal data and digital identity
 - B.4.3. Health protection
 - B.4.4. Environmental protection
- B.5. Problem solving
 - B.5.1. Technical troubleshooting
 - B.5.2. Identification of technological needs and responses
 - B.5.3. Innovation and creative use of digital technology
 - B.5.4. Identification of gaps in digital competence

For the validation procedure, the instrument was subjected to a content analysis by multiple experts from the Universities of Málaga, Granada, and Sevilla. Subsequently, its internal consistency of the variables was corroborated through Bartlett's sphericity test ($KMO = 0.79; p < 0.001$).

With respect to the reliability of the instrument, it was analyzed through Cronbach's alpha coefficient ($\alpha = 0.87$) and the two Guttman halves (0.74), recording both optimal values, thus guaranteeing the adequate performance of the research.

2.3. Procedure and Data Analysis

Data collection was carried out in the first quarter of 2019 using a Google form. The instrument was distributed several times until a voluntary response was obtained from the sample of subjects through online channels. The statistical software SPSS 25.0 Version and RStudio 1.1383 version were used for data analysis.

Firstly, descriptive statistics were calculated in order to ascertain the subjects' perceptions of the level of digital competence. Subsequently, and after verifying the nature of the data distribution through the Kolmogorov–Smirnov and Shapiro–Wilk and Levene tests, the Mann–Whitney inferential U test and Wilcoxon's W test were applied in order to discover whether significant differences could

exist between the subjects depending on the independent variable “Previous ICT training”. Likewise, and with the intention of discovering the dependence between this same independent variable and the set of dependent variables, a predictive model was drawn up using the H2o and Local Interpretable Model-agnostic Explanations (LIME) algorithms to justify the incidence of the different variables of the study on previous ICT training.

3. Results

First, we proceeded to analyze the descriptive statistics (Table 3), which allowed us to approach the reality of the sample of subjects analyzed. The responses collected showed a low level of digital competence, and no average values were found that were equal to or greater than five (scale 1-10). The low level found in the dimension of digital content creation is especially noteworthy, as it presents a level close to zero. The best result was obtained in the security dimension, although it still does not reach the minimum needed to be considered optimal.

Table 3. Descriptive statistics.

Dimension	Mean	SD	Asym	Kurt
B.1.	3.239	1.616	1.221	1.637
B.2.	3.185	1.466	0.628	9.049
B.3.	1.843	0.966	2.046	5.885
B.4.	3.954	1.103	−0.199	−2.587
B.5.	3.695	1.096	0.592	0.134

In order to carry out the inferential statistics, we previously resorted to normality and homogeneity of variances. The Kolmogorov–Smirnov and Shapiro–Wilk tests were applied, obtaining a result that corroborated that the distribution of the data collected did not correspond to the normal trend ($p < 0.01$). Later, Levene’s test was calculated which allowed us to corroborate the previous idea, since no equality between variances was obtained ($p > 0.05$).

Once these tests had been determined, nonparametric statistical measures were used. Specifically, the Mann–Whitney U and Wilcoxon W tests were used, which found that there were no significant differences in the development of digital competence of the teachers surveyed based on the independent variable “prior ICT training”. Only the relationships between the independent variables and the communication and collaboration and digital content creation dimensions were considered significant ($p < 0.05$) (Table 4).

Table 4. U Mann–Whitney based on the variable “previous ICT training”.

Dimension		Average Range	U Mann–Whitney	W. Wilcoxon	Z	p
B.1.	Yes	70.796	1757.406	4522.795	−1.164	0.178
	No	66.718				
B.2.	Yes	72.214	1882.500	5080.790	−0.906	0.047
	No	71.632				
B.3.	Yes	69.613	1815.125	5278.875	−0.982	0.033
	No	72.726				
B.4.	Yes	71.690	1722.038	3019.269	−0.657	0.272
	No	67.532				
B.5.	Yes	70.471	1845.933	4639.933	−0.762	0.122
	No	70.613				

In order to further specify the relationship of dependence of the variable “previous ICT training”, the H2o algorithm was used, with the aim of elaborating a model that would make it possible to explain the relationship between the dependent variables and the indicated independent variable (Figure 2). The distributed random forest model was used, whose R coefficient indicated 96% predictive reliability. The RMSE was 0.79, so the difference between the original data and the predicted data was optimal.

```
Cross-Validation Metrics Summary:
              mean          sd cv_1_valid cv_2_valid cv_3_valid cv_4_valid cv_5_valid
accuracy    0.40555555 0.119379826 0.44444445 0.33333334      0.5      0.125      0.625
err         0.59444445 0.119379826 0.55555556 0.66666667      0.5      0.875      0.375
err_count   5.0         1.0         5.0         6.0         4.0         7.0         3.0
logloss    15.254475  4.7035155  19.484055  19.647358  9.520807  22.383183  5.236972
max_per_class_error 1.0         0.0         1.0         1.0         1.0         1.0         1.0
mean_per_class_accuracy 0.8173913 0.044125617 0.7826087 0.73913044 0.8913044 0.7826087 0.8913044
mean_per_class_error 0.1826087 0.044125617 0.2173913 0.26086956 0.10869565 0.2173913 0.10869565
mse        0.6438276  0.09854118  0.66256404 0.7099992 0.51061374 0.85963285 0.4763281
r2         0.96605754 0.016466757 0.98510057 0.9610366 0.98223954 0.92262095 0.97929007
rmse      0.7976993 0.061251257 0.8139804 0.84261453 0.7145724 0.92716384 0.6901653
```

```
Slot "leaderboard":
              model_id mean_per_class_error logloss rmse mse
1 XRT_0_AutoML_20190429_093957 0.3202899 4.770575 0.7227303 0.5223391
2 GBM_grid_0_AutoML_20190429_093957_model_8 0.3422705 1.749438 0.6714478 0.4508422
3 DRF_0_AutoML_20190429_093957 0.3975845 5.859866 0.7340869 0.5388836
4 GBM_grid_0_AutoML_20190429_093957_model_10 0.4062802 2.415437 0.8929760 0.7974061
5 GBM_grid_0_AutoML_20190429_093957_model_0 0.4084541 2.722078 0.6697797 0.4486049
6 GBM_grid_0_AutoML_20190429_093957_model_11 0.4352657 2.143427 0.8003761 0.6406019
```

Figure 2. Model elaborated through the H2o algorithm.

Cross-validation using a multilayer perceptron was then used to further explore which factors had an impact on previous ICT training of the teachers analyzed (Figure 3). To do this, the LIME algorithm was used to show that the variable “age” is the one that most affects whether or not ICT training is carried out among teachers. In descending order, it is followed by aspects related to digital security, information and information literacy or the experience they have as teachers.

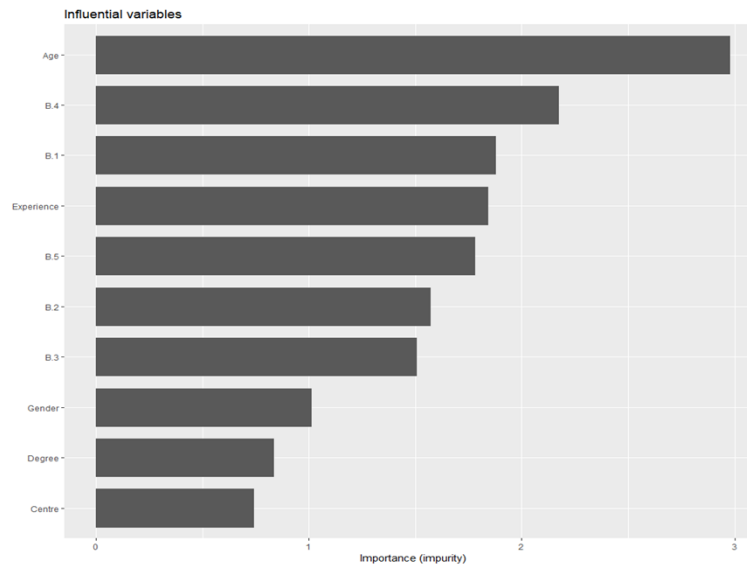


Figure 3. Variables affecting previous ICT training.

Likewise, the calculation of the LIME algorithm allowed us to determine which variables contributed more to the establishment of the previous predictive model (Figure 4). For example, it was observed that subjects with a high command of B.3. and at least 10 years of experience contributed most to the “previous ICT training” variable. At the same time, other variables were also considered, such as teachers whose age is between 33 and 37 or those who have a good level of B.1. Conversely, teachers with a B.4. score of less than 56 points contribute less to this variable.

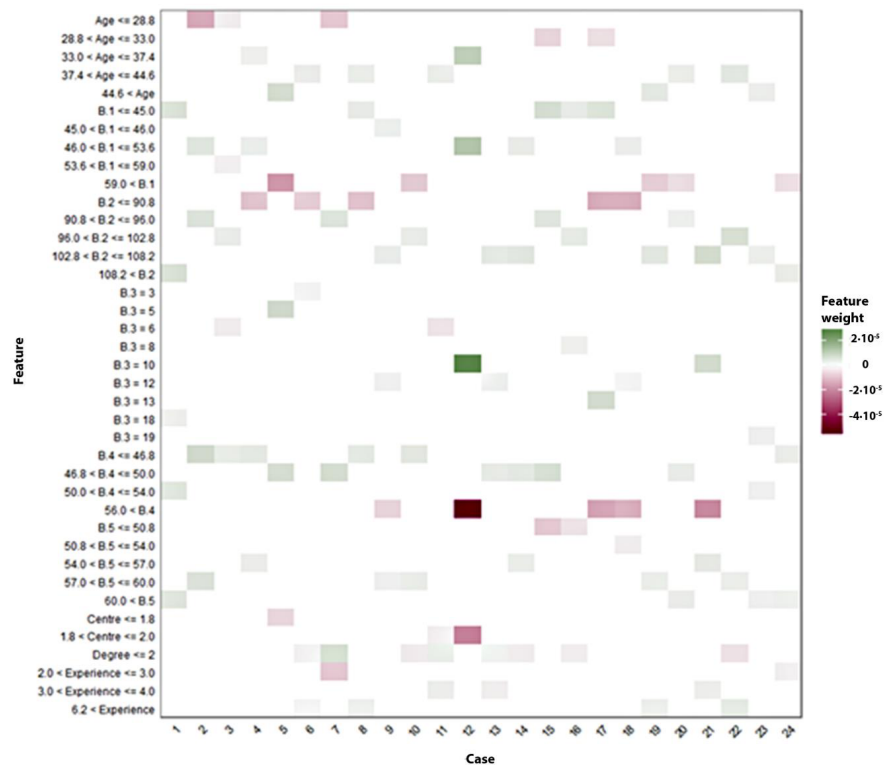


Figure 4. LIME for the variable previous training in ICTs.

4. Discussion

The development of digital teaching competence continues to be one of the educational challenges to be accomplished by the education system. In the case of the Lifelong Learning stage, teachers still have significant deficiencies in the different skills that develop it, which means we have to continue on the path of encouraging an initial and continuing training in this area. Therefore, it is a general concern at all educational stages [24,25].

The results of the present study indicated a low level of digital competence by the teaching body. None of the dimensions included in digital competence obtained optimal results, which indicates that, as with other educational stages, continuing education teachers also present a low level [33,34]. In particular, the digital content creation dimension showed alarming results, as it was close to zero [37–39]. This indicates that teachers continue to use ICTs as a minimum support tool but do not have the self-efficacy to create their own digital content and share it with other peer users [28].

The research also explored whether the variable for prior ICT training directly determined whether teachers were more digitally literate. The results showed that there is no clear link between prior ICT training in most dimensions of digital competence, except for the communication and collaboration and digital content creation dimensions, which reaffirms the low results indicated in the descriptive analysis according to the sample of subjects analyzed, most of whom had not received prior ICT training. In view of this situation, the need to further encourage ongoing teacher training, as well as that of future teachers, is highlighted, since it is also at this stage that aspiring teachers must be equipped to interact with ICTs, and to work on a series of skills that will allow them to develop their digital competence. It is appropriate to focus on training that encourages the creation of content and the importance of establishing nodal networks among teachers, since it is through the exchange of experiences that reciprocal learning takes place and promotes much more motivating activity [7,35,49].

Finally, the factors influencing the subjects' decision to opt for ICT training were analyzed deeply. Cross-validation analysis allowed us to know that the variable "age" is key and determine which subjects support technology training, as well as the areas related to security and information literacy, which are presented as fundamental reasons for promoting ICT training. Thus, the idea that normally, young teachers bet more on training in technological resources is corroborated. After this, the calculation of the H2o and LIME algorithms allowed us to know which variables have a greater importance in the ICT training of teachers, in which it was corroborated that young people with experience equal to or less than ten years are those who have previous ICT training. Those subjects between 33 and 37 were the ones who had greater importance in the analysis, a premise proven in this piece of work. It was also revealed that teachers with low scores in content creation and average scores in information literacy were those who were provided with the most previous ICT training [43], while some of the variables that have a smaller impact on prior ICT training were the nature of school or teachers with an average score in the area of security.

Finally, this research demonstrated the importance of continuing to encourage the development of digital competence of teachers, especially in Lifelong Learning. In order to contribute to the Sustainable Development Goals of Agenda 2030, it is essential to promote the improvement of education. As stated in Objective 4 of the previous defined goals, technological resources provide students with a range of new learning resources, which allow them to take up new opportunities to learn. Their ability to personalize learning will improve future outcomes [9].

5. Conclusions

The development of digital teaching competence remains a challenge to be addressed by the education system. Under the digital context in which we find ourselves today, society shall demand that the teaching body have enough digital skills to be able to share them with students of any age and educational stage.

In particular, students in the Lifelong Learning stage take on special importance, as they are adults who have not interacted with technological resources from an early age, and therefore, their immersion in the digital panorama is more complex.

It is appropriate that educational institutions encourage training in digital teaching competence through the enhancement of ongoing teacher training, as well as an improvement in the initial training of future teachers. It is essential to address this aspect; thus, this is the only way to achieve a real change in teaching and learning.

Therefore, through this study, we have tried to establish an approach to the reality of the Lifelong Learning teachers, to try to contextualize for the research community the existence of this educational stage and the need that it presents at the same time. The study showed that the difficulties of teachers in initiating a real contact with ICTs still prevail. It also sought to elucidate that previous ICT training of teachers was not a determining factor in the level of competence shown, with the exception of the creation of their own content. This leads to the conclusion that the existing ICT training needs to be improved in order to increase the levels presented in teacher digital competence. In this sense, we

should focus on the importance of continuing education for teachers, since, as this research proves, a large number of the teachers analyzed had not received any previous training in ICTs, which should not be the case in an educational system where technology is taking on an increasingly important role. In particular, teacher education should focus on clarifying the ways in which technology can be used in the classroom.

Nevertheless, it is appropriate to point out the limitations of the research, such as access to the sample of participants, since the number of teachers per Lifelong Learning center is reduced, and they come from different locations in Andalusia. Likewise, it is considered that the scale could have reflected more limited values in order to guarantee more reliable statistics. However, this research has a descriptive character and cannot be inferred from other contexts in Spain, since each autonomous community has similar curricular designs, but with different organizational and performance dynamics.

In terms of future lines of research, the community of researchers and teachers is encouraged to continue promoting the development of digital competence in different contexts and educational stages, with the aim of bringing together different experiences to help to determine the real state of development of digital teaching competence. It is highly recommended to continue studying the development of the same in the stage of Lifelong Learning, due to the scarcity of publications that take place in this educational stage.

In conclusion, the immersion of ICTs in the education system continues to be a challenge to be faced by the education system. In order to continue the path of improving education, as dictated in the Sustainable Development Goals, it will be necessary to continue developing teacher training in digital competence. To that end, it is necessary to establish a connection with educational institutions to encourage quality digital training in the teaching body, so that they can perform a functional and updated role to meet the demands of today's students.

Author Contributions: Conceptualization, E.G.A. and J.A.M.M.; methodology, G.G.G.; validation, J.L.O.M.; formal analysis, J.A.M.M.; investigation, E.G.A. and J.A.M.M.; data curation, J.L.O.M.; writing—original draft preparation, E.G.A. and G.G.G.; writing—review and editing, E.G.A. and G.G.G.; visualization, T.S.M.; supervision, T.S.M. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: Scientific research project (I+D+i): Study and analysis on technological resources and innovation in teacher training in the field of Higher Education and its applicability in the development of the region of Santander (Colombia) Code: ISPRS-2017-7202.

Acknowledgments: To Fátima León Medialdea as a specialized translator of the manuscript. We also acknowledge the researchers of the research group AREA (HUM-672), which belongs to the Ministry of Education and Science of the Junta de Andalucía and is based in the Department of Didactics and School Organization of the Faculty of Education Sciences of the University of Granada.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Arzola, D.; Loya, C.; González, A. El trabajo directivo en educación primaria: Liderazgo, procesos participativos y democracia escolar. *IE Rev. REDIECH* **2017**, *7*, 35–41.
2. Starkey, L. A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Camb. J. Educ.* **2000**, *50*, 37–56. [[CrossRef](#)]
3. OECD. *TALIS 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning*; OECD Publishing: Paris, France, 2014.
4. Prensky, M. Digital natives, digital immigrants. *Horizon* **2001**, *9*, 45–57.
5. Almenara, J.C.; Osuna, J.B. Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): Posibilidades educativas. *Aula Abierta* **2018**, *47*, 327–336. [[CrossRef](#)]
6. Escobar, S.D.; Rincon, V.M. Análisis Comparativo Sobre la Incorporación de las TIC'S en la Formación Profesional de las Universidades de Sabana de Occidente, Frente a la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Princeton de EEUU. [Working Paper]. 2018. Available online: <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1006> (accessed on 15 January 2020).

7. Trujillo, J.M.; Hinojo, F.J.; Aznar, I. Propuestas de trabajo innovadoras y colaborativas elearning 2.0 como demanda de la sociedad del conocimiento. *ESE* **2011**, *20*, 141–159.
8. Adams, S.; Cummins, M.; Davis, A.; Freeman, A.; Hall, C.; Ananthanarayanan, V. *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*; The New Media Consortium: Austin, TX, USA, 2017.
9. United Nations—UN. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*; United Nations: New York, NY, USA, 2015.
10. Comisión Europea. Comprender Las Políticas De La Unión Europea: Agenda Digital Para Europa. Available online: https://europa.eu/european-union/file/1501/download_es?token=3l7D0Fil (accessed on 16 January 2020).
11. Recomendación 2006/962/CE Del Parlamento Europeo Y Del Consejo, De 18 De Diciembre De 2006, Sobre Las Competencias Clave Para El Aprendizaje Permanente. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj> (accessed on 30 March 2020).
12. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF). *Marco de Competencia Digital*; Ministerio de Educación: Ciencia y Deportes, Madrid, Spain, 2017.
13. Iilomäki, L.; Paavola, S.; Lakkala, M.; Kantosalo, A. Digital competence—An emergent boundary concept for policy and educational research. *Educ. Inf. Technol.* **2016**, *21*, 655–679. [[CrossRef](#)]
14. Ferrari, A. *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*; European Commission Joint Research Centre (JRC): Seville, Spain, 2012.
15. ISTE. *National Educational Technology Standards for Students*; ISTE: Washington, DC, USA, 2008.
16. Ley 17/2007, de 10 de Diciembre, de Educación de Andalucía (LEA). Art. 105. Available online: <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2007/252/1> (accessed on 30 March 2020).
17. García, J. *Educación Comparada: Fundamentos y Problemas*; Dykinson: Madrid, Spain, 1982.
18. Fernández Batanero, J.M.; Torres González, J.A. Actitudes docentes y buenas prácticas con TIC del profesorado de educación permanente de adultos en Andalucía. *R. Compl. Educ.* **2015**, *26*, 33–49. [[CrossRef](#)]
19. Instefjord, E.; Munthe, E. Preparing pre-service teachers to integrate technology: An analysis of the emphasis on digital competence in teacher education curricula. *Eur. J. Teach. Educ.* **2016**, *39*, 77–93. [[CrossRef](#)]
20. Alonso, S.; Aznar, I.; Cáceres, M.P.; Trujillo, J.M.; Romero, J.M. Systematic review of good teaching practices with ict in spanish higher education. Trends and challenges for sustainability. *Sustainability* **2019**, *11*, 7150. [[CrossRef](#)]
21. Medina, B.; García, V.J.L. La educación permanente y las plataformas web en España. Estudio comparado por comunidades de la presencia de la oferta formativa en línea. *TEET* **2014**, *12*, 15–27.
22. Cabero, J. Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educ. XXI* **2014**, *17*, 111–132. [[CrossRef](#)]
23. Rodríguez, A.M.; Aznar, I.; Cáceres, P.; Gómez, G. Digital competence in higher education: Analysis of the impact of scientific production indexed in Scopus database. *Espacios* **2019**, *40*, 14.
24. Rodríguez-García, D.; Sánchez, F.R.; Ruiz, J. Digital competence, higher education and teacher training: A meta-analysis study on the Web of Science. *Pixel Bit* **2019**, *54*, 65–81. [[CrossRef](#)]
25. Almenara, J.C.; Gimeno, A.M. Information and Communication Technologies and Initial Teacher Training. Digital Models and Competences. *Profesorado* **2019**, *23*, 247–268. [[CrossRef](#)]
26. Centeno, G.Y.; Cubo, S. Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *RIE* **2013**, *31*, 517–536. [[CrossRef](#)]
27. Varela-Ordorica, S.A.; Valenzuela, J.R. Use of information and communication technologies as a transversal competence in teacher training. *Educare* **2020**, *24*. [[CrossRef](#)]
28. Escudero, V.G.; Gutiérrez, R.C.; Somoza, J.A.G.-C. Análisis de la autopercepción sobre el nivel de competencia digital docente en la formación inicial de maestros/as. *REIFOP* **2019**, *22*, 193–218. [[CrossRef](#)]
29. Colás, P.; Conde, J.; Reyes, S. The development of the digital teaching competence from a sociocultural approach. *Comunicar* **2019**, *27*, 19–30. [[CrossRef](#)]
30. Casillas, S.; Cabezas, M.; García, F.J. Digital competence of early childhood education teachers: Attitude, knowledge and use of ICT. *Eur. J. Teach. Educ.* **2019**. [[CrossRef](#)]
31. Llorente, P.A.; Iglesias, E.C. Development of digital competence in the initial teacher education of early childhood education. *Pixel Bit* **2018**, *52*, 97–110. [[CrossRef](#)]
32. Méndez, V.G.; Martín, A.R.; Rodríguez, M.D.M. La competencia digital en estudiantes de magisterio. *Análisis competencial y percepción personal del futuro maestro. Educ. XXI* **2017**, *35*, 253–274.

33. López, J.; Pozo, S.; Fuentes, A.; Trujillo, J.-M. Analytical competences of teachers in big data in the era of digitalized learning. *Educ. Sci.* **2019**, *9*, 177. [\[CrossRef\]](#)
34. Nowak, B.M. The development of digital competence of students of teacher training studies-Polish cases. *IJHE* **2019**, *8*, 262–266. [\[CrossRef\]](#)
35. Chandrasena, M. Lack of digital competence: The hump in a university—English for specific purpose—Classroom. *IJSTR* **2019**, *8*, 948–956.
36. Losada, C.; Rodríguez, J. Analysis of the digital education project (E-DIXGAL): The views of primary school teachers. *Digit. Educ. Revolut.* **2019**, *36*, 171–189. [\[CrossRef\]](#)
37. Amhag, L.; Hellström, L.; Stigmar, M. Teacher educators' use of digital tools and needs for digital competence in higher education. *J. Digit. Learn. Teach. Educ.* **2019**, *35*, 203–220. [\[CrossRef\]](#)
38. Fuentes, A.; Lopez, J.; Pozo, S. Analysis of the digital teaching competence: Key factor in the performance of active pedagogies with augmented reality. *REICE* **2019**, *17*, 27–42. [\[CrossRef\]](#)
39. Del Moral, M.E.; Villalustre, L.; Neira, M.D.R. Teachers' perception about the contribution of collaborative creation of digital storytelling to the communicative and digital competence in primary education schoolchildren. *Comput. Assist. Lang. Learn.* **2019**, *32*, 342–365. [\[CrossRef\]](#)
40. Guillén, F.D.; Mayorga, M.J.; Bravo, J.; Escribano, D. Analysis of teachers' pedagogical digital competence: Identification of factors predicting their acquisition. *Technol. Knowl. Learn.* **2020**, 1–18. [\[CrossRef\]](#)
41. Araiza, M.J.; Pedraza, E. Discernment of teachers by gender in the use of ICT in the classroom based on digital competences. *Espacios* **2019**, *40*, 21.
42. Hinojo-Lucena, F.-J.; Aznar-Díaz, I.; Caceres-Reche, M.-P.; Trujillo-Torres, J.-M.; Romero-Rodríguez, J.-M. Factors influencing the development of digital competence in teachers: Analysis of the teaching staff of permanent education centres. *IEEE Access* **2019**, *7*, 178744–178752. [\[CrossRef\]](#)
43. Hung, E.S.; Sartori, A.S.; Marcano, B. Factors affecting the use of ICT in elementary school teachers in Colombia. *Prism. Soc.* **2019**, *25*, 464–487. [\[CrossRef\]](#)
44. Iliina, I.; Grigoryeva, Z.; Kokorev, A.; Ibrayeva, L.; Bizhanova, K. Digital literacy of the teacher as a basis for the creation of a unified information educational space. *IJCIET* **2019**, *10*, 1686–1693. [\[CrossRef\]](#)
45. Silva, J.; Usart, M.; Lázaro, J.-L. Teacher's digital competence among final year Pedagogy students in Chile and Uruguay. *Comunicar* **2019**, *27*, 31–40. [\[CrossRef\]](#)
46. Fernández, M.; Manzano, D. Analyzing differences in digital competence of Spanish students. *Papers* **2018**, *103*, 175–198. [\[CrossRef\]](#)
47. Omori, A.E.; Mabadeje, O.; Isah, A. The relevance of ICTS in the administration and organization of a functional continuing education program in Nigeria. *Int. J. Interdiscip. Educ. Stud.* **2015**, *10*, 37–44. [\[CrossRef\]](#)
48. Korshunov, I.; Peshkova, V.; Malkova, N. Competitive strategies of vocational schools and universities in implementing continuing education programs. *Vop. Obraz* **2019**, 187–214. [\[CrossRef\]](#)
49. Zhao, Y.; Llorente, A.M.P.; Gómez, M.C.S. An empirical study of students and teaching staff's digital competence in Western China: Based on a case study of Gansu Agricultural University. In Proceedings of the 7th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, León, Spain, 16–18 October 2019.
50. Valdivieso, T.S.; Gonzáles, M.Á. Competencia digital docente: ¿dónde estamos? Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Pixel Bit* **2016**, *49*, 57–73. [\[CrossRef\]](#)
51. Domingo, M.; Bosco, A.; Carrasco, S.; Sanchez, J.-A. Fostering teacher's digital competence at university: The perception of students and teachers. *RIE* **2020**, *38*, 167–182. [\[CrossRef\]](#)
52. Asencio, E.N.; García, E.J.; Redondo, S.R.; Ruano, B.T. *Fundamentos De La Investigación Y La Innovación Educativa*; UNIR Editorial: La Rioja, Spain, 2017.
53. Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. *Metodología de la Investigación*; McGraw-Hill: Mexico City, Mexico, 2014.



ARTÍCULO 2

Teacher' perceptions of digital competence at the lifelong learning stage

Revista Heliyon (SJR Q1, H-Index 46)



Research article

Teachers' perceptions of digital competence at the lifelong learning stage



Esther Garzón-Artacho, Tomás Sola-Martínez, José-María Romero-Rodríguez, Gerardo Gómez-García*

Department of Didactics and Scholar Organization, University of Granada, Granada, Spain

ARTICLE INFO

Keywords:

Digital competence
Teacher training
ICT
Permanent education
Lifelong learning stage

ABSTRACT

In recent years, the educational landscape has been in a period of constant change due to the advent of Information and Communication Technologies (ICT). As a result, training in digital competence has become one of the challenges to be met by the teaching staff, in order to incorporate these skills into their professional practice. As a result of this, the present work aimed to analyse the level of digital competence presented by a sample of 140 teachers of the Lifelong Learning stage in the Autonomous Community of Andalusia (Spain). To this end, a transversal methodological design of a quantitative nature was advocated, based on the configuration of an ad hoc questionnaire developed from the European conceptual frameworks on teaching digital competence. The results showed that the level shown by teachers is low, especially in terms of creation, information literacy and problem solving, although they did show optimal skills in communication and collaboration of digital content. The findings also determined the importance of factors such as age, teacher training and school type in further developing this compendium of skills.

1. Introduction

In recent years, the dizzying advance of society has promoted a modification in the demands it makes on citizens. The irruption of information and communication technologies (ICT) has led to many changes at the social, economic and therefore educational level (Starkey, 2020). In this sense, the Digital Agenda for Europe 2020, approved by the European Council of Parliament, enshrines the principle of ensuring the acquisition of digital skills and literacy for all citizens (Durán et al., 2019). In this line, The Future Jobs Report, prepared by the World Economic Forum (2018), as well as the OECD (OECD, 2014), predicts that the large number of professions that exist today and in the coming years will require digital skills to be able to perform their work. Thus, technology is very present in today's and tomorrow's society, and it is pertinent to promote a digital literacy that provides the citizen with the necessary skills required by today's Information Society (From, 2017).

If we look at the educational landscape, ICT has gone from being a simple support tool in the classroom to becoming an inseparable part of today's pedagogical processes (López, Pozo, Morales y López, 2019b). The emergence of these tools has caused a great deal of concern among teachers, whose mission is to adapt to a context that is unusual for them, and of which most have no previous training. Consequently, they have to face a training process that includes new methodological skills and

pedagogical strategies that allow them to integrate these digital tools into their regular teaching (Li et al., 2019). Along these lines, the different editions of the Horizon Report outline the need for teachers to develop these types of skills in order to establish real integration in the teaching-learning process, since a large part of the teaching staff is unaware of the potential that resides in these resources, limiting themselves to making superficial use of them (Adams et al., 2017; Gisbert and Esteve, 2016).

In this sense, the future of education turns towards a modification of the ecologies of learning (Díez-Gutiérrez and Díaz-Nafría, 2018) the development of good practices from the application of emerging methodologies that incorporate these tools. According to objective number 4 of the Agenda 2030 of objectives to achieve sustainable development, technology must be standardized when carrying out teaching processes, and for this, it will be pertinent to promote initial and continuous training of teachers and an improvement of their digital competence (Alonso et al., 2019).

2. The digital teaching competence

The concept of digital competence has its origin in a new vision of learning in formal studies that starts from the need to classify those skills and aptitudes that the individual must acquire and consolidate as an

* Corresponding author.

E-mail address: gomezgarcia@ugr.es (G. Gómez-García).<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07513>

Received 18 October 2020; Received in revised form 6 December 2020; Accepted 5 July 2021

2405-8440/© 2021 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

essential means to advance in his or her academic career and, subsequently, throughout life (Gisbert et al., 2016). This type of learning, called through the term key competence, is justified by the European Higher Education Area (EHEA) which advocates the need to promote in students a compendium of basic skills that make the student a competent figure to meet the demands that society demands today.

The European Commission (2006) understands digital competence as the safe and critical use of ICT in the Information Society for work, leisure and communication. It is based on basic ICT skills: the use of computers to obtain, evaluate, store, produce, present and exchange information, communicate and participate in collaborative networks (p.15). If we look specifically at the concept of digital teaching competence, according to Flores and Roig (2019) it is a type of multidimensional competence, and can be defined as the ability to mobilize those skills and abilities that allow you to search, critically select, obtain and process relevant information using ICT to transform it into knowledge, while being able to communicate such information through the use of different technological and digital media, acting responsibly, respecting the socially established rules and taking advantage of these tools to inform, learn, solve problems and communicate in different scenarios of interaction.

Based on this concept, several international institutions have had the objective of developing a conceptual framework around this term, in order to constitute a common reference for all educational plans and curricula. Among the most prominent is the common European framework of digital competence for citizens, also known as DigComp, which was published in 2013 by the European Commission. It is a tool to improve the digital quality of citizens, to help develop policies that support digital training and to plan education and training initiatives to improve digital competence in citizenship (Ferrari, 2013). This report presents the version 2.0. of the Digital Competence Framework for citizens (Vuorikari, Punie, Carretero and Van den Brande, 2016), which includes an update of the conceptual reference model, a revision of the vocabulary and an establishment of more rational descriptors. There are also other organizations that have been in charge of measuring the development of digital competence, such as the National Educational Technology Standards for Students in the United States (NETS-S) project promoted by the International Society for Technology in Education of Canada (ITSE), which values the importance of creativity, as well as professional growth and leadership; the ICT Competency Standards for Teachers promoted by UNESCO or; the Common Framework for Digital Teacher Competency, promoted by the National Institute of Educational Technologies and Teacher Training (INTEF) of Spain, which is an adaptation of the DigComp in the Spanish context (Cabero, Romero y Palacios,

2020). All of them, as shown in Table 1, understand the concept of digital competence around a compendium of competence dimensions of a similar nature. Likewise, they aim to classify individuals around a compendium of levels, which assign a different nomenclature based on the degree of digital skill acquired (Quiroz et al., 2016).

Taking into account the Spanish educational context, INTEF is in charge of ensuring the development of a practice that promotes the inclusion of ICT in the classrooms of the different educational spaces, as well as initial and permanent training in five specific competence areas: 1- Information and information literacy; 2- Communication and collaboration; 3- Creation of digital contents; 4- Security; 5- Problem solving (INTEF, 2017) (Table 2):

3. The lifelong learning stage

The aim of Lifelong Learning for adults is to offer all people over the age of eighteen the opportunity to acquire, complete or expand their knowledge and skills in order to promote their personal or professional development (Fernández Batanero and Torres González, 2015). Currently, the autonomous community of Andalusia has more than 600 public centers dedicated to adult education (Hinojo et al., 2019).

The specific public centers for the Permanent Education of adults are the Centers and Sections of Permanent Education (CEPER-SEPER), the institutes and provincial sections of Permanent Education (IPEP-SIPEP), the institutes of Secondary Education (IES), the official schools of languages (EOI) and the institutes of distance education of Andalusia (IEDA).

In this region, Continuing Education for adults is structured in several actions, which cover the different needs of the students according to the objectives and needs to be fulfilled. Thus, the following modalities can be distinguished:

- Educational plan for basic training: it is aimed at people with reading and writing difficulties or difficulties in understanding and expression who wish to acquire the necessary training for access to Compulsory Secondary Education (ESO). This option is organized in two levels of one school year each. Depending on the number of students, it can constitute a single generic educational plan or several specific ones, with the following objectives: a) Preparation of the test to obtain the ESO graduate degree for those over 18 years old; b) Preparation of the test to obtain the high school degree for those over 20 years old and; c) Study support tutoring for the follow-up of the semi-attendance modality in Secondary Education for adults.

Table 1. Conceptual frameworks of digital teaching competence.

Conceptual framework	Institution	Dimensions	Levels
ICT Competency Standards for Teachers	UNESCO	- Policy and vision - Curriculum and evaluation Pedagogy - ICT - Organization and administration - Professional training of teachers	Acquisition of basic notions Deepening of knowledge Knowledge generation
DigComp	European Commission	- Information - Communication - Content Creation - Security - Problem solving	A1 (newcomer) A2 (browser) B1 (integrator) B2 (expert) C1 (leader) C2 (pioneer)
NETS-S	ITSE	- Student learning and creativity - Learning experiences and evaluations of the digital age - Work and learning characteristic of the digital age - Digital citizenship and responsibility - Professional growth and leadership	Beginner Medium Expert Transformer
Common framework for digital teaching competence	INTEF (Spanish Ministry of Education)	- Information and Information Literacy - Communication and collaboration - Digital content creation - Security - Problem solving	Basic Medium Advanced

- Non-Formal Education Educational Plans: in the case of this typology, it is an education that does not involve obtaining any academic degree.
- Language training: It includes the teaching provided by the official language schools, which offer up to six years of training to obtain the language diplomas (from A1 to advanced level C1). It also distinguishes the That's English modality, which consists of a virtual option to study from the initial level (A1) to basic level (B1) in English.

4. State of the art

The analysis about the development of the digital teaching competence has been studied by distinguished experts belonging to the educational area. Thus, there are studies that evaluated the level of digital competence perceived by students who were in educational degrees (Valera and Valenzuela, 2020; Rodríguez-García, Aznar, Cáceres and Gómez-García, 2019a; Rodríguez-García, Sánchez and Palmero, 2019b; Cabero and Gimeno, 2019; López, Pozo, Fuentes and Trujillo, 2019a; Llorente and Iglesias, 2018; Gutiérrez-Portán and Serrano-Sánchez, 2016) which determined that future teachers possess a basic level of digital knowledge, but insufficient to create content or solve problems of this nature.

To a lesser extent, research was carried out on active teachers, whose results determined that they do not have sufficient digital skills to meet the current demands of the information society (Chandrasena, 2019; Loureiro and Rodríguez, 2019), especially in areas such as information literacy (Trujillo Torres et al., 2020; Nowak, 2019) or content creation (Amhag et al., 2019; del-Moral-Pérez et al., 2019). On the other hand, there were works that especially indicated that teachers have a good

level, especially in the skills related to communication and collaboration (López et al., 2020; Vázquez et al., 2017).

Also noteworthy is the analysis of possible predictors or variables that influence the development of this competence such as age (Navarro, 2020; Garzón et al., 2020), training and type of center (López, Fuentes, Pozo y Domínguez, 2020) or teaching experience (Hinojo et al., 2019). Likewise, concerning the gender variable, there are also relevant works (Pozo et al., 2020; Moreno et al., 2019; Cabezas and Casillas, 2018) that determined that men were more familiar with ICTs, or that women showed higher levels of creativity when it came to producing digital materials. However, there is also research that affirms the non-existence of significant differences in the development of digital competence around the gender variable (Sánchez et al., 2020; Gámez and Peña, 2020; Cano et al., 2017; Moreno and Delgado, 2013).

Hence, as evidenced in the literature review, the development of digital teaching competence is a concern to be addressed by educational researchers. Therefore, the objective of this work was to identify the level of development of digital competence in the teaching staff of Continuing Education. From this, the following research questions can be differentiated:

- What is the level of digital competence of Lifelong Learning teachers?
- Are there significant gender differences in the level of self-perceived development by participants?
- What is the relationship of statistical dependence established between the different competence areas of digital competence, as well as with the socio-demographic factors of the subjects analyzed?
- What is the statistical relationship between the dimensions of digital teaching competence and the socio-demographic variables of the subjects?

5. Method

To this end, the work was framed within a quantitative methodological design with a transversal scope. The use of different descriptive and inferential statistics was used to analyze the reality perceived by the participating subjects and to extract useful inferences for the research community (Asencio et al., 2017; Hernández et al., 2016).

6. Participants

The population was composed of the teaching staff of the Adult Continuing Education stage of the autonomous community of Andalusia. The final sample of the study was made up of 140 teachers chosen through a convenience sampling (n = 140). The questionnaire was disseminated online several times to all Andalusian lifelong learning centres, and participants responded to it on a voluntary basis. The participating teachers came from different provinces of Andalusia (Huelva, Cadiz, Seville, Cordoba, Granada and Almeria). Some more characteristics of the participants are detailed in Table 3 below.

7. Instrument

The instrument used was an ad hoc questionnaire based on the existing dimensions of digital teaching competence determined by INTEF. In addition, similar instruments were taken into account in the configuration (Tourón et al., 2018; Ágreda, Hinojo y Sola, 2016). It consists of 91 items, distinguished as follows: 16 of information and information literacy; 31 of communication and collaboration; 16 of digital content creation; 13 of digital security; and 15 of problem solving. The scale is a Likert type with 10 answer options (1 = never, 10 = always). The following is the codification that will follow the different dimensions and the competencies that encompass them:

B.1. Information and Information Literacy (INF).

B.1.1. Navigation, search and filtering of information

Table 2. Areas that make up the digital teaching competence. Source: INTEF (2017).

Information and Information Literacy	Identify, locate, obtain, store, organize and analyze digital information, data and digital content, assessing their purpose and relevance to teaching tasks
Communication and collaboration	Communicating in digital environments, sharing resources through online tools, connecting and collaborating with others through digital tools, interacting and participating in communities and networks; intercultural awareness
Digital content creation	Creating and editing new digital content, integrating and reworking previous knowledge and content, making artistic productions, multimedia content and computer programming, knowing how to apply intellectual property rights and licenses for use.
Security	Protection of information and personal data, protection of digital identity, protection of digital content, security measures and responsible and safe use of technology.
Problem solving	Identify needs to use digital resources, make informed decisions about the most appropriate digital tools according to the purpose or need, solve conceptual problems through digital media, use technologies creatively, solve technical problems, and update their own competence and that of others.

- B.1.2. Evaluation of information, data and digital content
- B.1.3. Storage and retrieval of information, data and digital content
- B.2. Communication and collaboration (COM).
 - B.2.1. Interaction through digital technologies
 - B.2.2. Sharing information and digital content
 - B.2.3. Online Citizen Participation
 - B.2.4. Collaboration through digital channels
 - B.2.5. Netiquette
 - B.2.6. Digital Identity Management
- B.3. Digital content creation (CRE).
 - B.3.1. Digital content development
 - B.3.2. Integration and reworking of digital content
 - B.3.3. Copyrights and licenses
 - B.3.4. Programming
- B.4. Security (SEC).
 - B.4.1. Device protection
 - B.4.2. Personal data protection and digital identity
 - B.4.3. Health Protection
 - B.4.4. Protection of the environment
- B.5. Problem solving (SOL).
 - B.5.1. Technical problem solving
 - B.5.2. Identification of technological needs and responses
 - B.5.3. Innovation and creative use of digital technology
 - B.5.4. Identification of gaps in digital competence

As for the validation process, the scale was subjected to a content analysis by several experts from the University of Seville, Malaga and Granada. Consequently, its internal consistency was confirmed through Bartlett's sphericity test, which indicates suitable conditions for factor analysis ($KMO = 0.79$; $p < 0.001$). Subsequently, following the principal components method, an exploratory factor analysis with Varimax rotation was carried out, obtaining the dimensions mentioned above.

Regarding the reliability of the instrument, it was analyzed through Cronbach's alpha coefficient ($\alpha = 0.87$) and the two Guttman halves

(0.74), recording both optimal values, thus ensuring the proper conduct of research.

8. Data analysis

For the data analysis, SPSS statistical software version 25 and Rstudio version 1.1383 were used. First, the descriptive statistics were calculated in order to know the subjects' perceptions about the level of digital competence. Later, and after knowing that the distribution did not follow a normal character through the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk and Levene tests ($p > .05$), the Mann-Whitney inferential U test was applied, in order to know if significant differences could exist between the subjects depending on the independent variable "Gender". Finally, Pearson's test was applied to determine the correlation between the different quantitative constructs of the research. On the other hand, factorial analysis of mixed data (FAMD) is a main component method that allows the analysis of similarity between individuals taking into account mixed types of variables. In this case, it will be applied to explore the association between quantitative and categorical research variables.

9. Results

In the first place, the results of the application of the descriptive statistics allowed elucidating a difference in the degree perceived by the teachers around the dimensions of the digital teaching competence (Table 4). Thus, a very positive result was observed in the area of communication and collaboration, although with a very high variability, as indicated by its standard deviation. In contrast, the other dimensions obtained values barely above the minimum acceptable (scale 1–10). After this, the dimension of digital content creation obtained a very low score.

After determining the character of the data distribution as non-parametric, the U-Mann Withney test was used to find the possible existence of significant differences around the gender variable. The results determined that there were no significant differences in the answers given by the teachers according to the "gender" variable (see Table 5).

Table 3. Socio-demographic characteristics of the sample.

	N	Mean (SD) or %
Region		
Almería	28	20
Cádiz	16	11.43
Córdoba	17	12.15
Granada	49	35
Huelva	15	10.71
Sevilla	15	10.71
Center		
CEPER and SEPER	97	69.28
IES	43	30.72
Age	140	35.4 (8.56)
Gender		
Male	66	47.14
Female	74	52.86
Previous ICT training		
Yes	100	71.42
No	40	28.58
Training		
Degree	83	59.28
Diploma or degree	41	29.29
Postgraduate	16	11.43
Teaching experience	140	4.98 (3.06)
Professional category		
Permanent employee	88	62.85
Interim	52	37.15

Table 4. Descriptive statistics.

Dimension	Mean	S.D.	Skewness	Kurtosis
INF	5.183	8.340	1.221	1.637
CONT	9.181	11.724	0.628	9.049
CRE	2.949	6.764	2.046	5.885
SEC	5.141	6.013	-0.199	-2.587
SOL	5.543	4.457	0.592	0.134

Table 5. U Mann-Whitney based on the "gender" variable.

Dimension		Mean	S.D.	U Mann-Whitney	p
INF	Male	5.192	8.164	1254.126	.247
	Woman	5.174	8.543		
COM	Male	9.790	11.912	1242.510	.034
	Woman	9.862	10.407		
CRE	Male	2.916	7.372	1715.147	.134
	Woman	2.978	6.191		
SEC	Male	5.157	4.986	1924.038	.177
	Woman	5.127	6.831		
SOL	Male	5.542	4.924	1914.713	.212
	Woman	5.543	4.010		

Thus, to find out the degree of statistical dependence between the quantitative cut variables, the Pearson test was used, which allowed finding the correlations between the constructs of the research (Figure 1). In this way, the results showed considerable proportional relations as was the case of Age-Experience, B.3-B.5., B1-B.5. or weaker Age-B.4. or Age-B.3.

With reference to factorial analysis of mixed data, the interpretation of the biplots described in the following sections should be carried out as follows:

1. Rows (columns) with a similar profile are grouped together. The distance between any row or column category is a measure of its similarity (or dissimilarity). Row categories with a similar profile are close together in the graph. The same is true for the column categories.
2. The negatively correlated rows (columns) are placed on opposite sides of the chart origin. In opposite quadrants.

3. The distance between each row category (column) and the origin (point 0.0) measures the quality of the category on the factor map. Row points that are far from the origin are well represented on the factor map.

Thus, the elaboration of the GFMD model by main components differentiated two dimensions that explained 15.28% and 13.72% of the total variance (Figure 2). As for the relationships between variables, the following should be highlighted:

- B.1 and B.4 are weakly correlated with all independent variables
- The center variable is positively correlated with B3.
- There does not seem to be a high correlation between the different predictors.
- The strongest (positive) correlation is "Training" and B2.

10. Discussion

The current educational scenario requires teachers with digital attitudes and skills that allow them to perform a dynamic and appropriate work for students who require a current and innovative teaching (Cabero and Gimeno, 2019). Based on this idea, the present work set as an objective to measure the degree of development of digital competence presented by the teaching staff of the Lifelong Learning stage of the Autonomous Community of Andalusia, focusing mainly on describing the observed reality and knowing which socio-demographic variables could significantly influence its development. This is one of the few existing studies in the scientific literature on this stage of education, so it is considered a study which, despite its small sample size, can be a first step towards establishing a solid theoretical framework for promoting digital development in this group of teachers.

Thus, the results found in the study indicated, with the exception of the "communication and collaboration" dimension, a low level of knowledge on the part of the sample of teachers. The low level presented in the dimension "creation of digital content" is especially worrying. This dimension denotes the idea that teachers have a minimum set of skills to make a superficial use of ICT, but do not have the necessary skills to promote methodological tasks or strategies that require a greater knowledge of the infrastructure or its didactic potential. In this line, the results show a coincidence with other studies whose results denote the

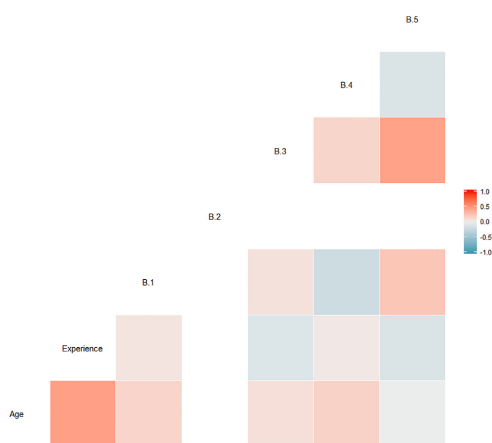


Figure 1. Correlation between quantitative research variables.

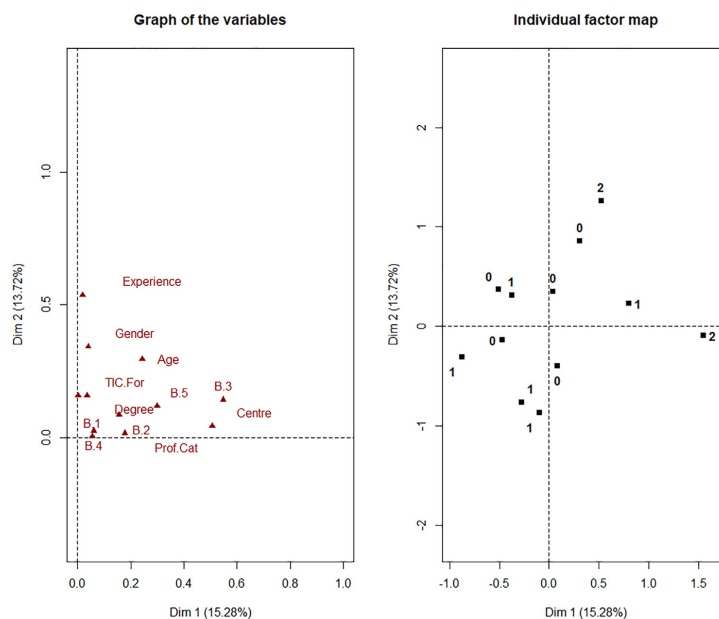


Figure 2. GFMD among quantitative and categorical study variables.

existing deficit in the area referring to the elaboration and creation of contents (Amhag et al., 2019; del-Moral-Pérez et al., 2019). We find teachers who do not assume that they do not have the necessary knowledge to create their own digital content, which should be a challenge to be met in teacher training (Cabero et al., 2020).

As for the possible variance of responses around the gender of the teacher, the results determined that there were no significant differences in the responses collected from the teachers. This result differs from some previous studies (Pozo et al., 2020), and is in line with others (Sánchez et al., 2020). Therefore, this is an area still to be researched in order to be able to provide solid arguments to the scientific community.

With reference to the existing relations between the constructs of the research, the results showed relations of interest that invite reflection. Thus, the existing links between age and the digital security dimension contribute especially to the need to cover through training in this matter at early ages. Similarly, the information and information literacy dimension needs to be addressed, since through its promotion, it could constitute the improvement of digital content creation skills, as shown by the correlative links. If we make a comparison with studies from the international literature, we can see that the level of digital competence presented by teachers is similar to that obtained. We find ourselves in a situation in which teachers have difficulties in generating their own content, as well as in solving problems in the digital domain (Pettersson, 2018; Blau and Shamir-Inbal, 2017).

Finally, the model obtained from the FAMD analysis extracted some determining factors in the development of the digital constructs, as it was the case of the teachers' formation, which was decisive when the teachers presented a greater degree in the communication and collaboration through digital resources, result that goes in the same line that previous studies (López et al., 2020). Similarly, the relationship between the center and the creation of digital content could refer to the idiosyncrasies of each educational center regarding teaching innovation and the use of ICT, as well as the development of coordinated collective practices that, hence, encourage the creation and development of digital materials. In

this sense, these are incident factors that have also been observed in other populations such as: gender (Sánchez et al., 2020), age (Navarro, 2020; Garzón et al., 2020), the type of educational centre (Moreno et al., 2019; Cabezas and Casillas, 2018), home conditions or cultural aspects (Hatlevik and Christophersen, 2013). Therefore, our study elucidates that in the Lifelong Learning stage these factors are also incident, and therefore, they should be studied, with the aim of, through them, promoting the development of teachers' digital competence in this educational stage.

11. Conclusions

The development of digital teacher competence continues to be a challenge to be addressed by the educational community. In the current context in which we find ourselves, the educational system requires teachers who are competent in digital matters, who integrate the emerging technological resources into their teaching work and promote quality teaching in accordance with today's students, who make assiduous use of technology. Therefore, it is advocated the need to promote a permanent training of teachers, which allows them to be updated in the current educational trends and challenges and in the didactic opportunities offered by ICT. It is also necessary to promote training in ICT at the Higher Education stage, especially in the area of digital content creation, so that future professionals have references and notions about how to innovate and develop content in their professional future.

Thus, the path lies in encouraging teachers to increase their digital knowledge, but, above all, to integrate emerging technological resources, and not for digital practice in the classroom to fall into a superficial use of these resources.

In this way, this research has shown a descriptive approach to the self-perception of the level of teaching digital competence presented by dual vocational training teachers in Andalusia (Spain). In addition, we present some factors involved in the development of these constructs that may be of interest for further analysis in subsequent research. We are aware that

this study presents a small sample and, therefore, the results cannot be generalisable.

With respect to the limitations of the study, they refer to the technique of selection of research participants, which, since it is sampling for convenience, does not allow for a clear explanation of the inference, limiting itself to describing the perceptions of the observed reality. Likewise, the application of an instrument with a wide range of response also implies, on the one hand, that the participant can respond in a more specific way. However, it also increases the variability of responses, encourages the appearance of outliers, and proportionally shifts the meaning of the coefficients expressed by the mean. On the other hand, with regard to the typology of the scale, it is a scale of self-perception, not one that examines the level of digital competence. Although it is a subjective conception, it has been of interest to the author of this manuscript, based on the DIGCOMP conceptual framework on self-perception of teachers' digital competence, to find out teachers' own assessment of their own digital competence, in which areas they are more confident and in which they are not.

On the other hand, as to future lines of research, it turns to the need to continue analyzing the degree of digital teaching competence shown by the different active teaching bodies, especially in those stages that are not yet so well known, as was the case of Lifelong Learning. It advocates the need to promote empirical studies in this line and to verify the effectiveness of digital resources when putting them into practice in the classroom.

Therefore, digital training is one of the most important educational challenges to be met by the educational community. There is a need for teaching professionals who can carry out their work in an innovative manner and in accordance with the technological advances that society is experiencing. Por lo tanto, la capacitación digital es uno de los desafíos educativos más importantes que debe enfrentar la comunidad educativa. Se necesitan profesionales de la enseñanza que puedan llevar a cabo su trabajo de manera innovadora y de acuerdo con los avances tecnológicos que experimenta la sociedad.

Declarations

Author contribution statement

Esther Garzón Artacho: Conceived and designed the experiments; Performed the experiments; Analyzed and interpreted the data; Contributed reagents, materials, analysis tools or data; Wrote the paper.

Tomás Sola Martínez: Conceived and designed the experiments; Contributed reagents, materials, analysis tools or data.

José María Romero Rodríguez: Performed the experiments; Analyzed and interpreted the data.

Gerardo Gómez García: Analyzed and interpreted the data; Wrote the paper.

Funding statement

This work the Scientific research project (I+D+i): Study and analysis on technological resources and innovation in teacher training in the field of Higher Education and its applicability in the development of the region of Santander (Colombia) (ISPRS2017-7202).

Data availability statement

Data included in article/supplementary material/referenced in article.

Declaration of interests statement

The authors declare no conflict of interest.

Additional information

No additional information is available for this paper.

References

- Adams, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C., Ananthanarayanan, V., 2017. NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. The New Media Consortium, Austin, Texas.
- Ágreda, M., Hinojo, M.A., Sola, J.M., 2016. Design and validation of an instrument for assess digital skills of teachers in Spanish higher education. *Pixel-Bit-Revista De Medios Y Educacion* 49, 39–56.
- Alonso, S., Aznar, I., Cáceres, M.P., Trujillo, J.M., Romero, J.M., 2019. Systematic review of good teaching practices with ICT in Spanish higher education. Trends and challenges for sustainability. *Sustainability* 11 (24), 7150.
- Amhag, L., Hellström, L., Stigmar, M., 2019. Teacher educators' use of digital tools and needs for digital competence in higher education. *J. Digit. Learn. Teach. Educ.* 35 (4), 203–220.
- Asencio, E.N., García, E.J., Redondo, S.R., Ruano, B.T., 2017. Fundamentos de la investigación y la innovación educativa. UNIR Editorial.
- Blau, I., Shamir-Inbal, T., 2017. Digital competences and long-term ICT integration in school culture: the perspective of elementary school leaders. *Educ. Inf. Technol.* 22 (3), 769–787.
- Cabero, J., Gimeno, A., 2019. Information and Communication Technologies and initial teacher training. Digital models and competences. *Profesorado* 23 (3), 247–268.
- Cabero, J., Romero, R., Palacios, A., 2020. Evaluation of teacher digital competence frameworks through expert judgement: the use of the expert competence coefficient. *J. N. Approaches Educ. Res.* 9 (2), 275–293.
- Cabezas, M., y Casillas, S., 2018. Social Educators: a study of digital competence from a gender differences perspective. *Croat. J. Educ.* 20 (1), 1–32.
- Cano, E.V., Díaz, V.M., Berea, G.A.M., Garzón, E.G., 2017. La competencia digital del alumnado universitario de Ciencias Sociales desde una perspectiva de género. *Prisma Soc.: revista de investigación social* 19, 347–367.
- Chandrasena, M., 2019. Lack of digital competence: the hump in a university - English for specific purpose - Classroom. *Int. J. Sci. Technol. Res.* 8 (10), 948–956.
- Comisión Europea, 2006. Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente.
- Del-Moral-Pérez, M.E., Villalustre-Martínez, L., Neira-Piñero, M.D.R., 2019. Teachers' perception about the contribution of collaborative creation of digital storytelling to the communicative and digital competence in primary education schoolchildren. *Comput. Assist. Lang. Learn.* 32 (4), 342–365.
- Diez-Gutiérrez, E., Díaz-Nafría, J.M., 2018. Ecologías de aprendizaje ubicuo para la ciberciudadanía crítica. *Comunicar* 54, 49–58.
- Durán, M., Prendes, M.P., y Gutiérrez, I., 2019. Teaching digital competence certification: a proposal for university teachers. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 22 (1), 187–205.
- Ferrari, A., 2013. DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Fernández Batanero, J.M., Torres González, J.A., 2015. Actitudes docentes y buenas prácticas con TIC del profesorado de Educación Permanente de Adultos en Andalucía. *Rev. Complut. Educ.* 26, 33–49 (especial).
- Flores, C., Roig, R., 2019. Factores personales que inciden en la autovaloración de futuros maestros sobre la dimensión pedagógica del uso de TIC. *Rev. Iberoam. Educ. Super.* 10 (27), 151–171.
- From, J., 2017. Pedagogical digital competence-between values, knowledge and skills. *High Educ. Stud.* 7 (2), 43–50.
- Gámez, F.D.G., Peña, M.P., 2020. Análisis Univariate de la Competencia Digital en Educación Física: un estudio empírico. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* 37, 326–332.
- Garzón, E., Sola, T., Ortega, J.L., Marín, J.A., Gómez-García, G., 2020. Teacher training in lifelong learning—the importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability* 12 (7), 2852.
- Gisbert, M., Esteve, F., 2016. Digital Leavers: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria* (7), 48–59.
- Gisbert, M., González, J., Esteve, F.M., 2016. Competencia digital y competencia digital docente: Una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, pp. 74–83.
- Gutiérrez-Portián, I., Serrano-Sánchez, J.L., 2016. Evaluación y desarrollo de la competencia digital de futuros maestros en la Universidad de Murcia. *New Approach. Edu. Res.* 5 (1), 53–59.
- Hatlevik, O.E., Christophersen, K.A., 2013. Digital competence at the beginning of upper secondary school: identifying factors explaining digital inclusion. *Comput. Educ.* 63, 240–247.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P., 2016. *Metodología de la investigación* [Investigation methodology]. McGraw-Hill, Mexico.
- Hinojo, F.J., Aznar, I., Cáceres, M.P., Trujillo, J.M., Romero, J.M., 2019. Factors influencing the development of digital competence in teachers: analysis of the teaching staff of permanent education centres. *IEEE Access* 7, 178744–178752.
- INTEF, 2017. Marco de Competencia Digital. Ministerio de Educación, Ciencia y Deportes, Madrid.
- López, J., Fuentes, A., Pozo, S., Domínguez, N., 2020. El nivel de competencia digital en profesionales de la educación: el caso de los educadores físicos españoles. *Zona Prox.* (33), 33.

- López, J., Pozo, S., Fuentes, A., Trujillo, J.-M., 2019a. Analytical competences of teachers in big data in the era of digitalized learning. *Educ. Sci.* 9 (3).
- Li, S., Yamaguchi, S., Sukhbaatar, J., y Takada, J., 2019. The influence of teachers' professional development activities on the factors promoting ICT integration in primary schools in Mongolia. *Educ. Sci.* 9 (2), 1–18.
- Llorente, P.A., Iglesias, E.C., 2018. Development of digital competence in the initial teacher education of early childhood education. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación* 52, 97–110.
- López, J., Pozo, S., Morales, M., López, E., 2019b. Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa* 67.
- Loureiro, C., Rodríguez, J., 2019. Analysis of the digital education project (E-DIXGAL): the views of primary school teachers. *Digit. Educ. Rev.* 36, 171–189.
- Moreno, A.J., Fernandez, M.A., Alonso, S., 2019. Influencia del género en la competencia digital docente. *Revista ESPACIOS* 40 (41).
- Moreno, G.C., Delgado, S.C., 2013. Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *Rev. Invest. Educ.* 31 (2), 536–536.
- Navarro, J.A.M., 2020. La competencia digital de los estudiantes universitarios latinoamericanos. *IJERI: Int. J. Eng. Res. Innovat.* 14, 276–289.
- Nowak, B.M., 2019. The development of digital competence of students of teacher training studies-Polish cases. *Int. J. High. Educ.* 8 (6), 262–266.
- Pettersson, F., 2018. On the issues of digital competence in educational contexts—a review of literature. *Educ. Inf. Technol.* 23 (3), 1005–1021.
- OCDE, 2014. *TALIS 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning*. OECD Publishing, Paris.
- Pozo, S., López, J., Fernández-Cruz, M., López, J.A., 2020. Análisis correlacional de los factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Rev. Electrón. Interuniv. Form. del Profr.* 23 (1), 143–159.
- Quiroz, J.S., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, J., Onetto, A., 2016. Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto Chileno-Uruguayo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC* 15 (3), 55–67.
- Rodríguez-García, A.M., Aznar Díaz, I., Cáceres Reche, P., Gómez García, G., 2019a. Digital competence in higher education: analysis of the impact of scientific production indexed in Scopus database. *Espacios* 40 (21).
- Rodríguez-García, D., Sánchez, F.R., Ruiz-Palmero, J., 2019b. Digital competence, higher education and teacher training: a meta-analysis study on the Web of Science. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación* 54, 65–81.
- Sánchez, J., Trujillo, J.M., Gómez, M., Gómez-García, G., 2020. Gender and digital teaching competence in dual vocational education and training. *Educ. Sci.* 10 (3), 84.
- Starkey, L., 2020. A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Camb. J. Educ.* 50 (1), 37–56.
- Tourón, J., Martín, D., Navarro, E., Pradas, S., eñigo, V., 2018. Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Rev. Española Pedagog.* 76 (269), 25–54.
- Trujillo Torres, J.M., Gómez García, G., Ramos Navas-Parejo, M., Soler Costa, R., 2020. The development of information literacy in early childhood education teachers. A study from the perspective of the education center's character. *JOTSE: J. Technol. Sci. Educ.* 10 (1), 47–59.
- Varela, S.A., Valenzuela, J.R., 2020. Use of information and communication technologies as a transversal competence in teacher training. *Rev. Electron. Educ.* 24 (1).
- Vázquez-Cano, E., Marín, V., Maldonado, G.A., García-Garzón, E., 2017. The digital competence of social sciences college students from a gender perspective. *Prisma Social* 19, 347–367.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S., Van den Brande, G., 2016. *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*. Luxembourg Publication Office of the European Union, pp. 2791–11517. EUR27948 EN. 10.
- World Economic Forum, 2018. *The Future of Jobs Report 2018*. World Economic Forum, Geneva.

ARTÍCULO 3

Competencia digital docente en educación de adultos: un estudio en un contexto español

Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación (SJR Q2, H-Index 10)

PIXEL BIT

Nº 62 SEPTIEMBRE 2021
CUATRIMESTRAL

e-ISSN:2171-7966I

SSN:1133-8482

Revista de Medios y Educación

In Memoriam
Dr. Ángel Pío González Soto





FECYT 19/02/2021
Fecha de publicación: 06 de octubre de 2014 (1ª convocatoria)
Categoría: 20 de julio de 2022



PIXEL-BIT

REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

Nº 62 - SEPTIEMBRE - 2021

<https://revistapixelbit.com>

Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. 2021 - ISSN: 1133-8482. e-ISSN: 2171-7966.



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 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)

EDITORES ASOCIADOS

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

Dra. Ivanovna 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

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

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

Antonio Palacios Rodríguez, 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

Responsable de redes sociales: Manuel Serrano Hidalgo, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

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 Calaprice, 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 Cebrián 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)
María 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)
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 Exeberria, 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)
Rosalía 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: 2.8) - 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 230) - 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, 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/ Pirotecnia 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.

©2021 Píxel-Bit. No está permitida la reproducción total o parcial por ningún medio de la versión impresa de la Revista Píxel- Bit.


- 1.- Niveles de representación externa de estudiantes de educación secundaria acerca de la división celular mitótica: una experiencia con realidad aumentada // High school student representations of mitotic cell division: an augmented reality experience. (Bilingüe)** 7
Francisco J. López-Cortés, Eduardo Ravanal Moreno, Claudio Palma Rojas, Cristián Merino Rubilar
- 2.- Satisfacción del profesorado con la formación en servicio online: aproximaciones desde la usabilidad pedagógica // Teachers' satisfaction with in-service online training from the viewpoint of pedagogic usability (Bilingüe)** 39
Osbaldo Turpo-Gebera, Alejandra Hurtado-Mazeyra, Yvan Delgado-Sarmiento, Gerber Pérez-Postigo
- 3.- Evaluación de la competencia oral con rúbricas digitales para el Espacio Iberoamericano del Conocimiento // Assessment oral competence with digital rubrics for the Ibero-American Knowledge Space (Bilingüe)** 71
Carlos Rafael Fernández Medina, Cristina Raquel Luque Guerrero, Francisco José Ruiz Rey, Diana Elizabeth Rivera Rojel, Lucy Deyanira Andrade Vargas, Manuel Cebrián de la Serna
- 4.-Agente conversacional virtual: la inteligencia artificial para el aprendizaje autónomo // Embodied conversational agents: artificial intelligence for autonomous learning. (Bilingüe)** 107
Josué Artilles Rodríguez, Mónica Guerra Santana, M^a Victoria Aguiar Perera, Josefá Rodríguez Pulido
- 5.- Gamificación superficial en e-learning: evidencias sobre motivación y autorregulación // La transición a la enseñanza en línea llevada a cabo por los docentes de América Latina y el Caribe durante la pandemia de COVID-19: desafíos, cambios y lecciones aprendidas. (Bilingüe)** 146
Olga Juan-Lázaro, Manuel Area-Moreira
- 6.- Análisis de Género del Cine de Animación Infantil como Recurso para una Escuela Coeducativa // A Gender Perspective in Analyzing Film Production for Children as a Source for Coeducation. (Bilingüe)** 183
Tarxilia Heras Peinado, Rosario Mérida Serrano
- 7.- Competencia digital docente en educación de adultos: un estudio en un contexto español // Digital competence in adult education: a study in a Spanish context. (Bilingüe)** 209
Esther Garzón Artacho, Tomás Sola Martínez, Juan Manuel Trujillo Torres, Antonio Manuel Rodríguez García
- 8.- Percepción docente del uso de TIC en la Educación Inclusiva // Teacher perception on the use of ICT in Inclusive Education. (Bilingüe)** 235
Esther Vega-Gea, Juan Calmaestra, Rosario Ortega-Ruiz
- 9.- Evaluating Eye Tracking Technology for Assessment of Students with Profound and Multiple Learning Difficulties // Evaluación de la tecnología de seguimiento ocular para la evaluación de estudiantes con dificultades de aprendizaje múltiples y profundas. (Bilingüe)** 269
Rayjvir Grill, Sarah Younie Younie
- 10.- Coding, robotics and socio-emotional learning: developing a palette of virtues // Codificación, robótica y aprendizaje socioemocional: cómo desarrollar una combinación de habilidades (Bilingüe)** 309
Marina U. Bers

Competencia digital docente en educación de adultos: un estudio en un contexto español


Digital competence in adult education: a study in a Spanish context

 **Dña. Esther Garzón Artacho**

Estudiante de Doctorado. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España

 **Dr. Tomás Sola Martínez**

Catedrático de Universidad. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España

 **Dr. Juan Manuel Trujillo Torres**

Profesor Titular de Universidad. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España

 **Dr. Antonio Manuel Rodríguez García**

Profesor Ayudante Doctor. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España

Recibido: 2021/01/15; Revisado: 2021/02/18; Aceptado: 2021/07/06; Preprint: 2021/07/19; Publicado: 2021/09/01

RESUMEN

La competencia digital es una de las siete competencias clave para el aprendizaje a lo largo de la vida. Más específicamente, la competencia digital docente abarca el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, capacidades y actitudes relacionadas con el uso crítico y creativo de las tecnologías aplicadas a los contextos educativos para maximizar el éxito de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta investigación tiene por objetivo estudiar la competencia digital docente de una muestra de profesores de educación de adultos en un contexto español. Para ello, se ha llevado a cabo un estudio transversal, cuantitativo y descriptivo con una muestra de 140 profesores de Andalucía (España). Los análisis estadísticos realizados (descriptivo-inferencial) determinan que el nivel de competencia se sitúa en torno a niveles intermedios, especialmente en lo que respecta a las habilidades para comunicarse y colaborar con los demás; y bajos en el resto de áreas competenciales, especialmente en lo que se refiere a la resolución de problemas técnicos. De igual modo, se comprueba que la categoría profesional, la formación previa en TIC, el nivel de estudios y la edad son variables que influyen en el mayor o menor desarrollo de la competencia digital docente.

ABSTRACT

Digital competence is one of the seven key competences for lifelong learning. More specifically, teaching digital competence covers the set of knowledge, skills, abilities, capacities and attitudes related to the critical and creative use of technologies applied to educational contexts in order to optimise the success of teaching-learning processes. This research aims to study the digital teaching competence of a sample of adult education teachers in a Spanish context. To this end, a cross-sectional, quantitative and descriptive study was carried out with a sample of 140 teachers from Andalusia (Spain). The statistical analyses carried (descriptive-inferential) out determine that the level of competence is around intermediate levels, especially with regard to skills for communicating and collaborating with others; and low in the remaining areas of competence, especially with regard to the resolution of technical problems. Similarly, the professional category, previous ICT training, level of studies and age are variables that influence the greater or lesser development of digital teaching competence.

PALABRAS CLAVES · KEYWORDS

competencia digital, docentes, educación de adultos, educación permanente, TIC
digital competence, teachers, adult education, lifelong learning, ICT

1. Introducción

La sociedad actual se caracteriza por estar en continuo movimiento. Nos encontramos ante un período de transformaciones económicas, políticas y sociales que suceden con gran celeridad, más especialmente tras la metamorfosis radical que ha experimentado la sociedad en general, y el sistema educativo en particular, durante los últimos años (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; Blaschke, 2021; Cabero-Almenara & Valencia, 2021). En este contexto versátil y complejo surgen nuevas maneras de relacionarse y comunicarse con los demás y, por ende, nuevas tendencias y entramados de liderazgo que guían el desarrollo de las nuevas sociedades, las cuales son cada vez más exigentes y competitivas.

El yacimiento de nuevos entornos educativos que rompen con el paradigma tradicional de enseñanza-aprendizaje (Hinojo-Lucena et al., 2019; Serafín et al., 2019); la recualificación de las competencias ciudadanas para un entorno sociolaboral en continua transformación (Brown et al., 2020); la amplitud o crecimiento de los mercados empresariales y la economía global (Ehlers & Kellermann, 2019); así como el continuo avance de la tecnología digital precisa de personas que tengan un alto nivel de competencia digital (Gutiérrez & Cabero, 2016; Rodríguez-García et al., 2017; Rodríguez-García et al., 2019a). Esta situación ha quedado aún más manifiesta a raíz de los tiempos que hemos vivido en los años 2019-2020, donde todo el entramado educativo (profesores y alumnos de todos los niveles) tuvieron que pasar de una enseñanza totalmente presencial a otra totalmente virtual de manera urgente (Cabero-Almenara & Valencia, 2021; Martínez-Garcés & Garcés-Fuenmayor, 2020). Nos encontramos, como ya mencionaron Arranz et al. (2017) y Elayyan (2021), ante una posible cuarta revolución industrial debido a la inminente evolución del Internet de las cosas, la robótica o la inteligencia artificial, entre otros. No cabe duda que la competencia digital es necesaria en la actualidad (Cappuccio et al., 2016; Moreno-Guerrero et al., 2021; Rolf et al., 2019). De hecho, la Comisión Europea la cataloga como estrictamente ineludible para ser un miembro activo, participativo e incluido en la sociedad, así como requisito para facilitar el aprendizaje a lo largo de la vida (Halász & Michel, 2011; Shonfeld et al., 2021). En líneas generales, la competencia digital hace referencia al conjunto de habilidades, destrezas y actitudes que facilitan la interrelación bidireccional y segura con el mundo digital, con sus dispositivos, aplicaciones de comunicación, redes y páginas de acceso a información (Cabero-Almenara et al., 2020; Rodríguez-García et al., 2019b). A su vez, todas estas destrezas nos permiten crear, editar y modificar contenidos digitales, compartirlos con otras personas y colaborar con ellas. Y, al mismo tiempo, nos facilita otorgar solución a los problemas con el objetivo de lograr un desarrollo eficaz y creativo en la vida, el trabajo y la sociedad (Guitert et al., 2021).

El conjunto de habilidades y destrezas que las empresas y la sociedad en sí demandan han ido evolucionando para posicionar a la competencia digital como una serie de destrezas esenciales en su desarrollo para relacionarse de manera eficaz en la sociedad del siglo XXI (Hatlevik & Christophersen, 2013). Así, los gobiernos han de comprender estas nuevas demandas y adaptar el sistema a las nuevas necesidades. De hecho, algunos autores han señalado la importancia de conocer habilidades avanzadas relacionadas con la competencia digital (inteligencia artificial, *big data*, *machine learning*...) para así mejorar la empleabilidad en el futuro y ser alternativas efectivas a los trabajos que tenderán a desaparecer (Arranz et al., 2017; Brown et al., 2020; Ehlers & Kellermann, 2019). Y, por consiguiente, sería necesario llevar a cabo políticas de reorientación profesional para aquellas poblaciones que corren el riesgo de una descalificación de sus empleos.

No cabe duda que la digitalización es un fenómeno imparable y, por ende, la competencia digital del ciudadano debe ser adecuada a estos tiempos. A pesar de su importancia, encontramos desigualdades en torno a la edad, género, estatus socioeconómico, raza, formación, geografía, entre otras (Mariscal et al., 2019). En este sentido, algunas de estas variables pueden convertirse en factores de riesgo que puedan distanciar a estos colectivos de una inclusión digital plena y, por tanto, ser excluidos de un sistema que no los quiere por no tener un buen dominio de conocimientos tecnológicos (Kalolo, 2019). Sin embargo, la brecha de conocimiento en cuanto a las destrezas digitales puede paliarse a través de la formación (Allmendinger et al., 2019).

La formación se ha convertido en una línea de actuación prioritaria por parte de organizaciones nacionales e internacionales, cuyas políticas se centran en proporcionar un mayor acceso a la tecnología, disminuir las desigualdades sociales y fomentar un mayor conocimiento y adquisición de habilidades digitales (Rosi & Barajas, 2018). De ello se deriva, a su vez, la importancia que ha recibido actualmente el estudio de la competencia digital docente, como agente de referencia, (Johannesen et al., 2014; Cappuccio et al., 2016; Iliina et al., 2019; Cabero-Almenara et al., 2020;) y la sucesión de investigaciones que tratan de averiguar el nivel de destreza de estos en las distintas etapas educativas (Guitert et al., 2020; Lucas et al., 2021).

El aprendizaje permanente es, pues, un objetivo prioritario y es una respuesta para aminorar las desigualdades que presenta la sociedad (Blaschke, 2021). En España, el aprendizaje a lo largo de la vida va más allá de un mero enfoque de educación de adultos. Se hace hincapié en la importancia de preparar al alumnado para que este pueda aprender por sí mismo y adaptarse a las demandas cambiantes de la sociedad del conocimiento, facilitando tanto su desarrollo personal como profesional. Por tanto, es importante cuestionarse sobre el nivel de competencia digital de los docentes de educación de adultos, como agentes de referencia para sus alumnos (Allmendinger et al., 2019).

2. Metodología

Una vez asentadas las bases conceptuales que preceden al marco empírico del estudio que aquí presentamos, la presente investigación se encuadra dentro de una metodología de naturaleza cuantitativa, de carácter no experimental y transversal con una idiosincrasia descriptiva (Hernández et al., 2016) a fin de aproximarnos al nivel competencial de los docentes de educación de adultos, así como comprobar si hay factores que pueden incidir en su desarrollo (Capuccio et al., 2016; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Serafín et al., 2019), conociendo así sus percepciones y valoraciones.

2.1. Objetivos específicos

Operativamente, el presente trabajo tiene como finalidad conseguir los siguientes objetivos:

1. Analizar el nivel de competencia digital del profesorado de educación de adultos en Andalucía.

2. Determinar si existen diferencias significativas entre cada nivel de las distintas variables independientes, en relación a las variables dependientes.
3. Determinar el porcentaje en el que la hipótesis nula se rechaza a favor de la hipótesis alternativa, y concretar los sujetos mínimos para hallar significación estadística.

2.2. Participantes y contexto

La muestra participante en este estudio está conformada por docentes de Educación Permanente de los centros públicos de la región de Andalucía, España (N = 140). Para la obtención de la muestra se llevó a cabo un muestreo aleatorio estratificado teniendo en consideración las diferentes provincias de Andalucía (Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva y Sevilla) y las tres principales tipologías de centros de educación de adultos: Centros de Educación Permanente (CEPER) y Secciones de Educación Permanente (SEPER) e Institutos de Educación Secundaria con enseñanzas para personas adultas (IES). El resto de datos sociodemográficos (edad, formación previa en TIC, titulación, experiencia profesional, entre otros) se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.
Datos sociodemográficos

Datos sociodemográficos	N	M(SD) or %
Región		
Almería	28	20
Cádiz	16	11.43
Córdoba	17	12.15
Granada	49	35
Huelva	15	10.71
Sevilla	15	10.71
Centro		
CEPER and SEPER	97	69.28
IES	43	30.72
Edad	140	35.4(8.56)
Género		
Masculino	66	47.14
Femenino	74	52.86
Formación previa en TIC		
Si	100	71.42
No	40	28.58
Estudios		

Diplomatura	83	59.28
Licenciatura	41	29.29
Master	16	11.43
Experiencia docente	140	4.98(3.06)
Categoría profesional		
Funcionario	88	62.85
Interino	52	37.15

2.3. Instrumento

Los datos fueron recogidos de manera transversal durante el curso académico 2019-2020, a partir de la aplicación de un cuestionario online sobre competencia digital. El cuestionario se compuso por 91 ítems, divididos en las cinco áreas de la competencia digital docente del INTEF (2017). Los ítems se basaron en cada uno de los indicadores que componen cada una de las cinco áreas: 16 indicadores de información y alfabetización informacional; 31 de comunicación y colaboración; 16 de creación de contenido digital; 13 de seguridad; y 15 de resolución de problemas. Para la validación de instrumento, se empleó un Análisis Factorial Exploratorio (con rotación varimax y con Minimum residual). Los resultados destacaron que 5 dimensiones son suficientes para retener los datos. El cuadrado medio de los residuos (RMSR) de la raíz fue de 0,05. Esto es aceptable ya que este valor debe estar más cerca de 0. A continuación, se comprobó el RMSEA (raíz de error cuadrado medio de aproximación). Su valor, .0001, muestra buen modelo de ajuste ya que está por debajo de 0,05. Por último, el índice de Tucker-Lewis (TLI) es 0,93-un valor aceptable- teniendo en cuenta que es más de 0,9; un Análisis de Componente Principales (se realizó una PCA ya que todas las variables dependientes del estudio son métricas y los resultados destacan que diez dimensiones serían la opción óptima); además del criterio de Kaiser-Guttman.

Las respuestas a cada ítem se recogieron en una escala Likert de 10 niveles (1 = never; 10 = always). El análisis de fiabilidad del instrumento recogió un valor aceptable en el coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha = .93$). Se usó la Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, pues compara las medianas de dos muestras relacionadas para determinar si existen o no diferencias entre ellas. Es la versión no paramétrica del t-test para muestras dependientes. Su función fue la siguiente: `wilcox.test(x, y, paired = TRUE, alternative = "greater")`. La primera prueba estadística determina que, en cuanto al género, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en ninguna variable dependiente. Esto se debe a que el $p\text{-value} = 0,07953$, luego: *alternative hypothesis: true location shift is not greater than 0*.

2.4. Análisis de datos

El análisis de los datos obtenidos se llevó a cabo a través del lenguaje de programación RStudio. Esta investigación presenta un diseño ANCOVA, en el que se emplearon técnicas

de análisis descriptivo (tales como media, desviación típica, ...) e inferencial (prueba U de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis). En primer lugar, The Wilcoxon rank-sum test es un test no paramétrico cuyo objetivo es contrastar si dos muestras proceden de poblaciones equidistribuidas. Por otro lado, la prueba de Kruskal-Wallis complementa la anterior para 3 o más grupos.

Para realizar estas operaciones se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes agrupadas en cinco grupos (Tabla 2).

3. Análisis y resultados

Atendiendo a nuestro primer objetivo, el análisis descriptivo efectuado para cada una de las variables independientes (Figura 1) muestra que las dimensiones con mayores puntuaciones medias fueron B.5.4 (identificación de lagunas en la competencia digital) y B.2.4. (colaboración mediante canales digitales). En este sentido, para corregir los valores perdidos, se imputaron por la media. Por el contrario, las dimensiones con menores puntuaciones medias fueron B.3.1 (desarrollo de contenidos digitales), B.3.4 (programación) y B.3.3 (aplicación y conocimiento de derechos de autor y licencias).

Figura 1.

Estadística descriptiva para las variables de la investigación

variable	missing	complete	n	mean	sd	p0	p25	p50	p75	p100	hist	
Age	0	140	140	35.4	8.6	22	29	34	41	55		
B.1.1	0	140	140	15.59	4.8	8	12	14	19	29		
B.1.2	0	140	140	19.89	5.76	9	15	19	24	36		
B.1.3	0	140	140	16.36	4.25	10	14	16	19	26		
B.2.1	0	140	140	10.84	2.68	5	9	11	12	24		
B.2.2	0	140	140	17.61	4.29	11	15	17	19	25	33	
B.2.3	0	140	140	11.93	3.77	5	10	11	13	26		
B.2.4	3	137	140	23.07	6.09	7	19	23	27	37		
B.2.5	0	140	140	18.89	3.72	10	16	19	22	27		
B.2.6	1	139	140	16.35	3.45	10	14.5	16	18	26		
B.3.1	0	140	140	4.62	1.54	3	3	5	5	13		
B.3.2	0	140	140	13.93	3.98	8	11	14	16	27		
B.3.3	0	140	140	5.7	2.09	4	4	5	6	15		
B.3.4	0	140	140	5.24	2.63	4	4	4	5	21		
B.4.1	0	140	140	14.63	3.59	5	13	15	17	25		
B.4.2	0	140	140	20.86	2.44	9	20	21	22	24		
B.4.3	0	140	140	10.24	2.03	7	8.75	10	12	15		
B.4.4	0	140	140	5.68	1.29	3	5	6	6	9		
B.5.1	0	140	140	8.06	1.96	4	7	8	8.25	15		
B.5.2	0	140	140	9.08	2.15	6	8	9	11	14		
B.5.3	0	140	140	11.21	1.95	8	10	11	12	16		
B.5.4	0	140	140	27.09	2.67	20	26	27	29	33		
Experience	0	140	140	4.98	3.08	1	2	4	8	12		

Tabla 2.*Variables de investigación*

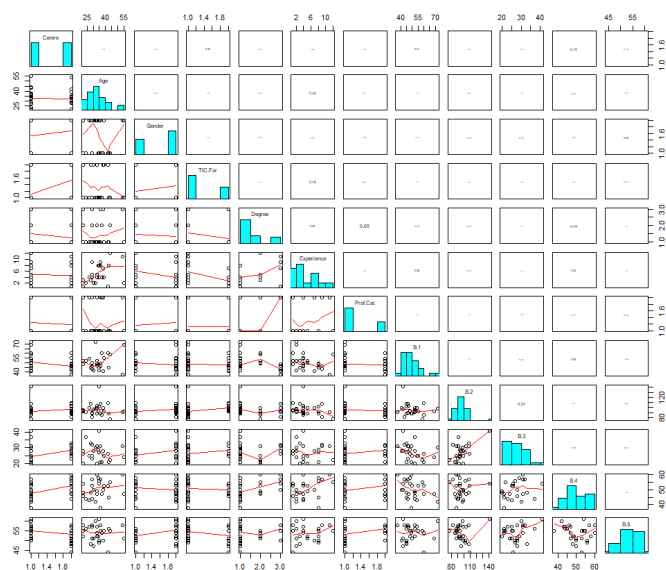
Variables independientes	Variables dependientes
	B.1-Información y alfabetización informacional
	B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información
Centro:	B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales
CEPER (0)	B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales
SEPER (1)	
IES (2)	
Edad	B.2-Comunicación y colaboración
Sexo	B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales
Hombre (0)	B.2.2. Compartir información y contenidos digitales
Mujer (1)	B.2.3. Participación ciudadana en línea
Formación previa en TIC (TIC.For)	B.2.4. Colaboración mediante canales digitales
Si (0)	B.2.5. Netiqueta
No (1)	B.2.6. Gestión de la identidad digital
Estudios (Degree)	B.3-Creación de contenidos digitales.
Diplomatura (0)	B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales
Licenciatura (1)	B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales
Máster (2)	B.3.3. Derechos de autor y licencias
Experiencia docente (Experience)	B.3.4. Programación
Categoría profesional (Prof.Cat)	B.4-Seguridad
Funcionario (1)	B.4.1. Protección de dispositivos
Interino (2)	B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital
	B.4.3. Protección de la salud
	B.4.4. Protección del entorno
	B.5-Resolución de problemas
	B.5.1. Resolución de problemas técnicos
	B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas
	B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

En cuanto al análisis de normalidad y linealidad de las variables que componen el estudio, y por un interés investigador, se agruparon el conjunto de las variables

dependientes en torno a sus cinco dimensiones (B1-B5). En este sentido, debido a que los datos no cumplieron los supuestos de normalidad multivariada ($p < .05$), pero sí el de homogeneidad de varianza-covarianza ($p > .05$) (véase Figura 2) se emplearon pruebas no paramétricas (no se cumple el criterio de normalidad ni el de homocedasticidad de la varianza-covarianza).

Figura 2.

Normalidad y linealidad entre las distintas variables del estudio



No fue necesario emplear pruebas robustas debido a que los outliers fueron recortados (imputados) por la mediana.

Las pruebas estadísticas empleadas para determinar si existen diferencias significativas entre los distintos niveles de las variables independientes fueron el test de Mann–Whitney–Wilcoxon (WMW) y prueba de Kruskal-Wallis para poblaciones de tres o más grupos. La primera prueba estadística determina que, en cuanto al género, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en ninguna variable dependiente.

No obstante, en cuanto a la categoría profesional (Prof.Cat) se hallaron diferentes significativas en la variable dependiente B.3 ($W = 189$, $p\text{-value} = .04944$) y B.5 ($W = 159.5$, $p\text{-value} = .01008$). De igual modo, en cuanto a la variable independiente formación previa en TIC (TIC.For), encontramos diferencias significativas entre los participantes para B.3 ($W = 1559$, $p\text{-value} = .001628$) y B.5 ($W = 1810$, $p\text{-value} = .03871$).

La aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis en la variable independiente centros, determina que existen diferencias significativas entre todos los centros educativos ($X^2(X) = Y$; $p < .01$). Para determinar entre qué grupos y cuánta diferencia existió se emplearon comparaciones múltiples post hoc de Nemenyi y Tukey:

- B.1 (Centro 2 y Centro 1)
- B.2 (Centro 2 y Centro 0; Centro 2 y Centro 1)
- B.3 (Centro 2 y Centro 0; Centro 2 y Centro 1)
- B.4 (Centro 0 y Centro 1; Centro 0 y Centro 2)
- B.5 (Centro 2 y Centro 0; Centro 2 y Centro 1)

En relación a la edad, sólo existieron diferencias significativas entre las distintas edades para B.1 ($X^2(24) = 23.5$, $p < .05$) y B.2 ($X^2(24) = 23.5$, $p < .05$). Respecto a la titulación, hallamos diferencias significativas en B.1 ($X^2(2) = 7.3$ $p < .01$), más concretamente entre Titulación 2 y Titulación 1.

En cuanto a la experiencia docente, no existieron diferencias significativas univariantes en función de esta variable independiente. Sin embargo, esto no sucedió desde un punto de vista multivariante (ANOSIM) ($p=.04$; $R^2=.43$).

Finalmente, dando respuesta a nuestro objetivo específico tercero, en términos estadísticos la potencia de un contraste corresponde a la probabilidad de rechazar la hipótesis nula. La potencia de la prueba fue de .9 (power = .9004524). Esto significa que la H_0 será rechazada en favor de la H_1 en el 90% de los casos. Para detectar efectos, se requirieron 26 sujetos ($n = 26.13751$).

4. Discusión

El presente estudio ofrece información sobre el grado de competencia digital docente del profesorado de educación de adultos de la comunidad autónoma de Andalucía (España), explora el nivel de competencia digital de los mismos e investiga acerca de las posibles variables que pueden incidir en presentar un mayor o menor nivel de cualificación al respecto, tales como la edad, el contexto, la situación profesional, el nivel de estudios, entre otros.

En relación al primer objetivo, los análisis estadísticos realizados determinan que el nivel de competencia digital docente se sitúa en torno a niveles intermedios, especialmente en lo que respecta a las habilidades para comunicarse y colaborar con los demás; y bajos en el resto de áreas competenciales, especialmente en lo que se refiere a la resolución de problemas técnicos. Esta situación parece reproducirse en varias investigaciones, independientemente de que la muestra analizada sea de educación primaria, secundaria, universidad o de educación de adultos, tal y como muestran los trabajos de Cabero-Almenara et al. (2020), Casal et al. (2021), Colás-Bravo et al. (2019) y Moreno-Guerrero et al. (2021).

Los profesionales de la educación actuales parecen tener más destrezas para comunicarse con otras personas, así como para realizar propuestas de trabajo colaborativo con otras personas en detrimento de su alfabetización informacional, es decir, de sus destrezas para hallar información válida, importante y pertinente, así como para crear contenidos digitales, salvaguardar su seguridad en la interacción con la red y resolver problemas técnicos cuando las tecnologías no funcionan correctamente. Así pues, en este trabajo se constata, al igual que en estudios precedentes (Rodríguez-García et al., 2019a; Pozo-Sánchez et al., 2020; Casal et al., 2021) que la competencia digital continua siendo una meta que no termina por completarse, continuando siendo un reto para el mundo de la educación actual (Rodríguez-García et al., 2019b). A pesar de este hecho, la muestra analizada afirma estar capacitada para identificar déficits formativos en su competencia digital, por lo que pueden fortalecer aquellos aspectos donde existen mayores carencias de aprendizajes. Aquí adquiere un papel importante la formación continua del docente, siendo este un aspecto clave para la adaptación a las necesidades que la sociedad actual va demandando a los distintos profesionales de cualquier sector productivo (Brown et al., 2020).

Por otro lado, en relación al segundo objetivo, es decir, respecto a los análisis realizados para comprobar si determinadas variables tienen influencia en el desarrollo de la competencia digital, cabe señalar que no se encontraron datos significativos respecto al género, a diferencia de otros estudios que señalan que los hombres tienden a utilizar más la tecnología y, por tanto, su competencia digital es superior (Mariscal et al., 2019; Moreno-Guerrero et al., 2019; Serafín et al., 2019; Del Prete & Cabero, 2020). Sin embargo, la investigación de Pozo et al. (2020) señala que las mujeres disponen de un mayor nivel de competencia digital en la dimensión de creación de contenidos digitales, teniendo estas más predisposición al uso pedagógico de los mismos.

Por otro lado, cabe destacar que la categoría profesional (funcionario o interino), así como la formación previa en TIC influyen en dos áreas de la competencia digital: creación de contenidos digitales (B.3) y en la resolución de problemas (B.5). Ello puede ser debido a, tal y como mencionan Gudmundsdottir & Hatlevik (2018) en su investigación, a la escasa cualificación de los docentes en competencia digital. De igual modo, se observan diferencias significativas respecto al centro de trabajo en todas las dimensiones de la competencia digital. De este modo, el contexto es fundamental y una variable que influye en el desarrollo de la competencia digital (Hatlevik et al., 2015).

En relación a la edad, se encontraron diferencias que determinan que los docentes más jóvenes tienen mejores habilidades para navegar, evaluar y almacenar la información, así como para comunicar, interactuar y colaborar con otras personas a través de medios digitales. Esto puede ser debido a que estas generaciones están más acostumbradas a relacionarse con medios digitales desde edades más tempranas, así como desenvolverse en entornos digitales con mayor frecuencia (Arrosagaray et al., 2019; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018), ya sea en el ámbito personal o profesional. A pesar de todo, es necesario replantearse, siguiendo a Cabero-Almenara (2020), el mito sobre nativos y emigrantes digitales puesto que el escenario de la pandemia mundial ha puesto de manifiesto que la edad no siempre va acompañada de un mayor nivel de competencia digital.

Finalmente, cabe destacar que poseer un nivel superior de estudios correlaciona positivamente con presentar mayor nivel competencial, al igual que señalan otras investigaciones en esta línea (Arrosagaray et al., 2019; Rosi & Barajas, 2018).

5. Conclusiones

Los avances tecnológicos de los años venideros impactarán de manera decisiva en las formas de trabajo y en la propia estructura del mercado laboral, así como en otros aspectos de la vida, la educación, la sociedad o los servicios (Ehlers & Kellermann, 2019; Elayyan, 2021). Todo este escenario se ha visto acelerado por la pandemia de la COVID-19, donde multitud de docentes de todas las etapas educativas y a nivel internacional tuvieron que adaptar sus programaciones didácticas a un entorno totalmente virtual de formación (Cabero-Almenara, 2020).

Se puede vaticinar, por tanto, que las competencias demandadas continuarán evolucionando y la sociedad, así como los agentes que la componen, deberán caminar de manera paralela a las transformaciones que ocurran, tanto en la reorientación y nivelación profesional en lo relativo a las competencias de los adultos, como en la educación de las generaciones más jóvenes. Además, se ha de formar a ciudadanos conscientes, críticos y participativos en la nueva sociedad (Arranz et al., 2017). Por ello, al hablar de competencia digital nos referimos a una serie de conocimientos, habilidades y actitudes. No sólo es importante el saber, sino también el saber ser y relacionarse con este nuevo modelo social (Blaschke, 2021). Tal y como mencionaban Brown et al. (2020), anticiparnos al futuro es necesario, puesto que las decisiones de hoy son siempre una apuesta por lo que pensamos que será en el futuro.

En este contexto, es de vital importancia que todos los países se adecúen a esta nueva era generando previsiones futuras con miras a orientar y definir las prioridades de acción en todos los sectores (Ehlers & Kellermann, 2019). Sin un desarrollo político que intervenga en este ámbito, los progresos de la sociedad digital pueden acentuar y enfatizar las diferencias entre las personas que poseen competencias digitales adecuadas y aquellas que carecen de las mismas (Mihelj et al., 2019). De hecho, tal y como menciona Cabero-Almenara (2020), el último escenario marcado por la COVID-19 donde todos nos hemos visto inmersos ha puesto de manifiesto las desigualdades educativas y la brecha digital, tanto en el acceso a la tecnología como en la competencia digital de estudiantes y profesores. Es por ello que la formación y el aprendizaje a lo largo de la vida son las alternativas y respuestas adecuadas a los desfases que pueda presentar cierto sector de la población; más aun siendo conscientes de que la validez temporal del conocimiento adquirido se ha visto francamente reducida (Allmendinger et al., 2019; Blaschke, 2021).

En definitiva, la competencia digital –docente– continúa siendo un reto para la práctica pedagógica, la innovación educativa y la plena integración de las TIC en la experiencia docente (Rosi & Barajas, 2018; Spiteri & Rundgren, 2018; Cabero-Almenara et al., 2020; Pozo-Sánchez et al., 2020). Se debe continuar luchando por reducir la brecha existente entre la competencia digital adquirida y la realmente deseada.

Finalizamos esta investigación señalando la necesidad de investigar más con docentes de educación de adultos debido al sesgo existente en la literatura científica que se centra mayormente en las etapas de educación primaria, secundaria y educación superior. A pesar de todo, la perspectiva de esta investigación recalca la necesidad de incluir más y mejor formación en cuanto a la competencia digital se refiere. Solamente así se logrará que tanto los docentes de todas las etapas educativas como los distintos miembros que componen la sociedad desarrollen una adecuada competencia digital para relacionarse con su entorno

personal y profesional (Ehlers & Kellermann, 2019; Rodríguez-García et al., 2019a; Casal et al., 2021).

6. Limitaciones y futuras líneas de investigación.

La muestra analizada es reducida no permitiendo hacer generalizaciones de las conclusiones obtenidas, aunque con el análisis de la potencia estadística quedan justificadas dichas propuestas. Como futuras líneas de investigación, se presentan el valor de la autorregulación en la configuración de entornos personales de aprendizaje y el desarrollo de la competencia digital en educación de adultos y la microcredencialización en entornos formativos de esta índole.

Digital competence in adult education: a study in a spanish context

1. Introduction

Today's society is characterised by continuous movement. We are facing a period of economic, political and social transformations that are happening very quickly, especially after the radical metamorphosis that society in general, and the education system in particular, have undergone in recent years (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020; Blaschke, 2021; Cabero-Almenara & Valencia, 2021). In this versatile and complex context, new ways of relating and communicating with others emerge and, therefore, new trends and leadership frameworks that guide the development of new societies, which are increasingly demanding and competitive.

The emergence of new educational environments that break with the traditional teaching-learning paradigm (Hinojo-Lucena et al., 2019; Serafín et al., 2019); the re-qualification of citizenship skills for a socio-occupational environment in continuous transformation (Brown et al., 2020); the breadth or growth of business markets and the global economy (Ehlers & Kellermann, 2019); as well as the continuous advancement of digital technology requires people with a high level of digital competence (Gutiérrez & Cabero, 2016; Rodríguez-García et al., 2017; Rodríguez-García et al., 2019a). This situation has become even more evident as a result of the times we have lived through in the years 2019-2020, where the entire educational framework (teachers and students at all levels) had to move from a totally face-to-face teaching to a totally virtual one as a matter of urgency (Cabero-Almenara & Valencia, 2021; Martínez-Garcés & Garcés-Fuenmayor, 2020). As Arranz et al. (2017) and Elayyan (2021) have already mentioned, we are facing a possible fourth industrial revolution due to the imminent evolution of the Internet of Things, robotics, artificial intelligence, etc. There is no doubt that digital competence is necessary nowadays (Cappuccio et al., 2016; Moreno-Guerrero et al., 2021; Rolf et al., 2019). In fact, the European Commission lists it as strictly unavoidable for being an active, participatory and included member of society, as well as a requirement for facilitating lifelong learning (Halász & Michel, 2011; Shonfeld et al., 2021). In general terms, digital competence refers to the set of skills, abilities and attitudes that facilitate the bidirectional and secure interrelation with the digital world, with its devices, communication applications, networks and information access pages (Cabero-Almenara et al., 2020; Rodríguez-García et al., 2019b). In turn, all these skills allow us to create, edit and modify digital content, share it with others and collaborate with them. At the same time, they enable us to provide solutions to problems in order to achieve effective and creative development in life, work and society (Guitert et al., 2021).

The set of skills and abilities that businesses and society itself demand have evolved to position digital competence as a set of essential skills in their development to relate

effectively in 21st century society (Hatlevik & Christophersen, 2013). Thus, governments need to understand these new demands and adapt the system to the new needs. In fact, some authors have pointed out the importance of knowing advanced skills related to digital competence (artificial intelligence, big data, machine learning...) in order to improve employability in the future and be effective alternatives to jobs that will tend to disappear (Arranz et al., 2017; Brown et al., 2020; Ehlers & Kellermann, 2019). And, consequently, it would be necessary to implement retraining policies for those populations at risk of disqualification from their jobs.

There is no doubt that digitalisation is an unstoppable phenomenon and, therefore, the digital competence of the citizen must be adapted to these times. Despite its importance, we find inequalities around age, gender, socioeconomic status, race, education, geography, among others (Mariscal et al., 2019). In this sense, some of these variables can become risk factors that can distance these groups from full digital inclusion and, therefore, be excluded from a system that does not want them because they do not have a good command of technological knowledge (Kalolo, 2019). However, the knowledge gap in digital skills can be bridged through training (Allmendinger et al., 2019).

Training has become a priority line of action for national and international organisations, whose policies focus on providing greater access to technology, reducing social inequalities and promoting greater knowledge and acquisition of digital skills (Rosi & Barajas, 2018). This, in turn, has led to the current importance of the study of teachers' digital competence as a reference agent (Johannesen et al., 2014; Cappuccio et al., 2016; Iliina et al., 2019; Cabero-Almenara et al., 2020;) and the succession of research that seeks to ascertain the level of their skills at different educational stages (Guitert et al., 2020; Lucas et al., 2021).

Lifelong learning is therefore a priority objective and a response to reduce the inequalities in society (Blaschke, 2021). In Spain, lifelong learning goes beyond a mere adult education approach. Emphasis is placed on the importance of preparing learners to be able to learn by themselves and adapt to the changing demands of the knowledge society, facilitating both their personal and professional development. It is therefore important to question the level of digital competence of adult education teachers, as agents of reference for their learners (Allmendinger et al., 2019).

2. Methodology

Having established the conceptual foundations that precede the empirical framework of the study presented here, this research is framed within a quantitative methodology of a non-experimental and transversal nature with a descriptive idiosyncrasy (Hernández et al., 2016) in order to approach the competence level of adult education teachers, as well as to check whether there are factors that may affect their development (Capuccio et al., 2016; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Serafin et al., 2019), thus learning about their perceptions and assessments.

2.1. Specific objectives

Operationally, the present work aims to achieve the following objectives: 1) To analyse the level of digital competence of adult education teachers in Andalusia; 2) To determine whether there are significant differences between each level of the different independent variables, in relation to the dependent variables; and 3) To determine the percentage in which the null hypothesis is rejected in favour of the alternative hypothesis, and to specify the minimum subjects to find statistical significance.

2.2. Participants and context

The sample participating in this study is made up of Continuing Education teachers from public schools in the region of Andalusia, Spain (N = 140). The sample was obtained by stratified random sampling taking into account the different provinces of Andalusia (Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva and Seville) and the three main types of adult education centres: Continuing Education Centres (CEPER) and Continuing Education Sections (SEPER) and Secondary Schools with adult education (IES). The rest of the socio-demographic data (age, previous ICT training, qualifications, professional experience, among others) are shown in Table 1.

Table 1.

Socialdemographic data

Socialdemographic data	N	M(SD) or %
Region		
Almería	28	20
Cádiz	16	11.43
Córdoba	17	12.15
Granada	49	35
Huelva	15	10.71
Sevilla	15	10.71
Centre		
CEPER and SEPER	97	69.28
IES	43	30.72
Age	140	35.4(8.56)
Gender		
Male	66	47.14
Female	74	52.86
Previous ICT training		
Yes	100	71.42

No	40	28.58
Degree		
Bachelor's Degree	83	59.28
University Degree	41	29.29
Master's Degree	16	11.43
Teaching experience (age)	140	4.98(3.06)
Professional category		
Public servant	88	62.85
Temporary	52	37.15

2.3. Instrument

The data were collected cross-sectionally during the 2019-2020 academic year, based on the application of an online questionnaire on digital competence. The questionnaire consisted of 91 items, divided into the five INTEF (2017) areas of digital competence in teaching. The items were based on each of the indicators that make up each of the five areas: 16 information and information literacy indicators; 31 communication and collaboration indicators; 16 digital content creation indicators; 13 safety indicators; and 15 problem-solving indicators. For the validation of the instrument, an Exploratory Factor Analysis (with varimax rotation and Minimum residual) was used. The results highlighted that 5 dimensions are sufficient to retain the data. The root mean square of the residuals (RMSR) was 0.05. This is acceptable as this value should be closer to 0. Next, the RMSEA (root mean squared error of approximation) was checked. Its value, .0001, shows good model fit as it is below .05. Finally, the Tucker-Lewis Index (TLI) is 0.93 - an acceptable value - considering that it is more than 0.9; a Principal Component Analysis (a PCA was performed as all dependent variables in the study are metric and the results highlight that ten dimensions would be the optimal choice); in addition to the Kaiser-Guttman criterion.

Responses to each item were collected on a 10-level Likert scale (1 = never; 10 = always). The reliability analysis of the instrument showed an acceptable value for Cronbach's alpha coefficient ($\alpha = .93$). The Wilcoxon test for related samples was used, as it compares the medians of two related samples to determine whether there are differences between them. It is the non-parametric version of the t-test for dependent samples. Its function was as follows: `wilcox.test(x, y, paired = TRUE, alternative = "greater")`. The first statistical test determines that, in terms of gender, there were no statistically significant differences between males and females in any dependent variable. This is because the p-value = 0.07953, therefore: alternative hypothesis: true location shift is not greater than 0.

2.4. Data analysis

The analysis of the data obtained was carried out using the RStudio programming language. This research presents an ANCOVA design, in which descriptive (such as mean,

standard deviation, ...) and inferential (Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis test) analysis techniques were used. Firstly, the Wilcoxon rank-sum test is a non-parametric test whose objective is to test whether two samples come from equidistributed populations. On the other hand, the Kruskal-Wallis test complements the previous one for 3 or more groups.

To carry out these operations, 8 independent variables were taken into account, two of them being metric variables, and 21 dependent variables grouped into five groups (Table 2).

Table 2.

Research variables

Independent variables	Dependent variables
Centre:	B.1-Information and information literacy
CEPER (0)	
SEPER (1)	B.1.1. Browsing, searching and filtering information
IES (2)	
Age	B.1.2. Evaluation of information, data and digital content
Sex	B.1.3. Storing and retrieving information, data and digital content
Man (0)	
Women (1)	B.2-Communication and collaboration
Previous training in ICT (TIC.For)	B.2.1. Interacting through digital technologies
Yes (0)	B.2.2. Sharing information and digital content
No (1)	B.2.3. Online citizen participation
Degree	B.2.4. Collaboration through digital channels
Bachelor's Degree (0)	B.2.5. Netiquette
University Degree (1)	B.2.6. Digital identity management
Master's Degree (2)	
Teacher Experience	B.3-Digital content creation.
Professional Category	B.3.1. Digital content development
Public Servant (1)	B.3.2. Integration and re-elaboration of digital content
Temporary (2)	B.3.3. Copyright and licences
	B.3.4. Programming
	B.4-Security
	B.4.1. Device protection
	B.4.2. Protection of personal data and digital identity
	B.4.3. Health protection
	B.4.4. Protection of the environment
	B.5-Troubleshooting
	B.5.1. Troubleshooting technical problems
	B.5.2. Identification of technological needs and responses
	B.5.3. Innovation and creative use of digital technology

3. Analysis and results

In line with our first objective, the descriptive analysis carried out for each of the independent variables (Figure 1) shows that the dimensions with the highest mean scores were B.5.4 (identification of gaps in digital competence) and B.2.4. (collaboration through digital channels). In this sense, to correct for missing values, they were imputed by the mean. In contrast, the dimensions with the lowest mean scores were B.3.1 (digital content development), B.3.4 (programming) and B.3.3 (application and knowledge of copyright and licences).

Figure 1.

Descriptive statistics for the research variables

variable	missing	complete	n	mean	sd	p0	p25	p50	p75	p100	hist
Age	0	140	140	35.4	8.6	22	29	34	41	55	
B.1.1	0	140	140	15.59	4.8	8	12	14	19	29	
B.1.2	0	140	140	19.89	5.76	9	15	19	24	36	
B.1.3	0	140	140	16.36	4.25	10	14	16	19	26	
B.2.1	0	140	140	10.84	2.68	5	9	11	12	24	
B.2.2	0	140	140	17.61	4.29	11	15	17	19.25	33	
B.2.3	0	140	140	11.93	3.77	5	10	11	13	26	
B.2.4	3	137	140	23.07	6.09	7	19	23	27	37	
B.2.5	0	140	140	18.89	3.72	10	16	19	22	27	
B.2.6	1	139	140	16.35	3.45	10	14.5	16	18	26	
B.3.1	0	140	140	4.62	1.54	3	3	5	5	13	
B.3.2	0	140	140	13.93	3.98	8	11	14	16	27	
B.3.3	0	140	140	5.7	2.09	4	4	5	6	15	
B.3.4	0	140	140	5.24	2.63	4	4	4	5	21	
B.4.1	0	140	140	14.63	3.59	5	13	15	17	25	
B.4.2	0	140	140	20.86	2.44	9	20	21	22	24	
B.4.3	0	140	140	10.24	2.03	7	8.75	10	12	15	
B.4.4	0	140	140	5.68	1.29	3	5	6	6	9	
B.5.1	0	140	140	8.06	1.96	4	7	8	8.25	15	
B.5.2	0	140	140	9.08	2.15	6	8	9	11	14	
B.5.3	0	140	140	11.21	1.95	8	10	11	12	16	
B.5.4	0	140	140	27.09	2.67	20	26	27	29	33	
Experience	0	140	140	4.98	3.08	1	2	4	8	12	

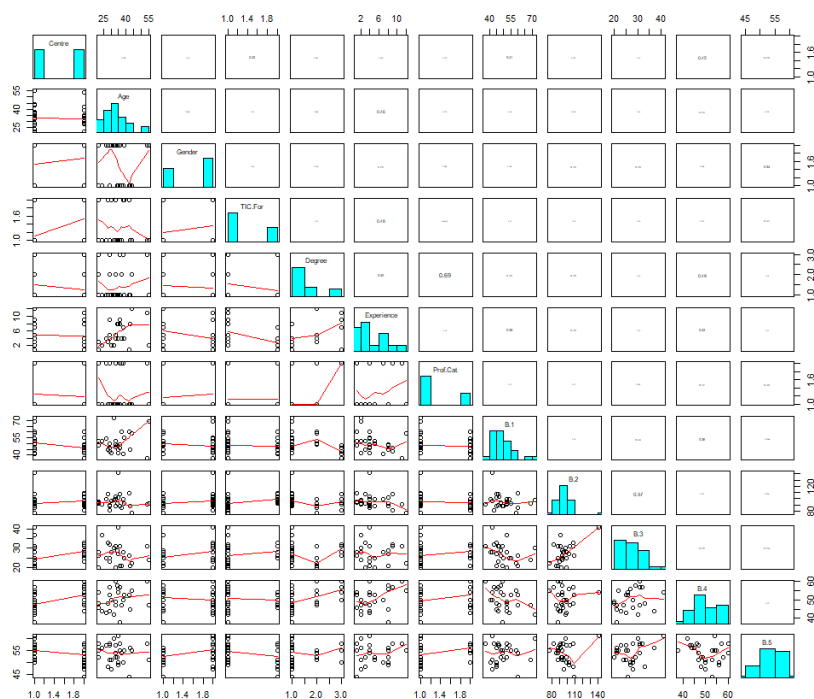
As for the analysis of normality and linearity of the variables comprising the study, and for research interest, the set of dependent variables were grouped around their five dimensions (B1-B5). In this sense, since the data did not meet the assumptions of multivariate normality ($p < .05$), but did meet the assumption of homogeneity of variance-covariance ($p > .05$) (see Figure 2), non-parametric tests were used (neither the criterion of normality nor that of homoscedasticity of variance-covariance is met).

Robust tests were not necessary because the outliers were trimmed (imputed) by the median.

The statistical tests used to determine whether there are significant differences between the different levels of the independent variables were the Mann-Whitney-Wilcoxon (WMW) test and the Kruskal-Wallis test for populations of three or more groups. The first statistical test determines that, in terms of gender, there were no statistically significant differences between men and women in any of the dependent variables.

Figure 2.

Normality and linearity between the different variables of the study



However, in terms of professional category (Prof.Cat), significant differences were found in the dependent variable B.3 ($W = 189$, $p\text{-value} = .04944$) and B.5 ($W = 159.5$, $p\text{-value} = .01008$). Similarly, for the independent variable prior ICT training (ICT.For), we found significant differences between participants for B.3 ($W = 1559$, $p\text{-value} = .001628$) and B.5 ($W = 1810$, $p\text{-value} = .03871$).

The application of the Kruskal-Wallis test on the independent variable schools determines that there are significant differences between all schools ($X^2(X) = Y$; $p < .01$). Nemenyi and Tukey post hoc multiple comparisons were used to determine between which groups and how much difference existed:

- B.1 (Centre 2 y Centre 1).
- B.2 (Centre 2 y Centre 0; Centre 2 y Centre 1).
- B.3 (Centre 2 y Centre 0; Centre 2 y Centre 1).
- B.4 (Centre 0 y Centre 1; Centre 0 y Centre 2).

- B.5 (Centre 2 y Centre 0; Centre 2 y Centre 1).

In relation to age, there were only significant differences between the different ages for B.1 ($X^2(24) = 23.5$, $p < .05$) and B.2 ($X^2(24) = 23.5$, $p < .05$). With respect to degree, we found significant differences in B.1 ($X^2(2) = 7.3$, $p < .01$), more specifically between Degree 2 and Degree 1.

As for teaching experience, there were no significant univariate differences as a function of this independent variable. However, this was not the case from a multivariate point of view (ANOSIM) ($p = .04$; $R^2 = .43$).

Finally, in response to our third specific objective, in statistical terms the power of a test corresponds to the probability of rejecting the null hypothesis. The power of the test was .9 (power = .9004524). This means that H_0 will be rejected in favour of H_1 in 90% of the cases. To detect effects, 26 subjects are required ($n = 26.13751$).

4. Discussion

This study provides information on the level of digital competence of adult education teachers in the Autonomous Community of Andalusia (Spain), explores their level of digital competence and investigates the possible variables that may affect their level of qualification, such as age, context, professional situation, level of studies, among others.

In relation to the first objective, the statistical analyses carried out determine that the level of digital competence in teaching is around intermediate levels, especially with regard to the skills for communicating and collaborating with others; and low in the rest of the competence areas, especially with regard to technical problem solving. This situation seems to be reproduced in several research studies, regardless of whether the sample analysed is from primary, secondary, university or adult education, as shown by the works of Cabero-Almenara et al. (2020), Casal et al. (2021), Colás-Bravo et al. (2019) and Moreno-Guerrero et al. (2021).

Today's education professionals seem to be more skilled in communicating with other people, as well as in carrying out collaborative work proposals with other people, to the detriment of their information literacy, i.e. their skills in finding valid, important and relevant information, as well as in creating digital content, safeguarding their safety when interacting with the network and solving technical problems when technologies do not work properly. Thus, this paper finds, as in previous studies (Rodríguez-García et al., 2019a; Pozo-Sánchez et al., 2020; Casal et al., 2021), that digital competence continues to be a goal that is not yet complete, continuing to be a challenge for today's world of education (Rodríguez-García et al., 2019b). Despite this fact, the sample analysed claims to be able to identify training deficits in their digital competence, so that they can strengthen those aspects where there are greater learning gaps. Continuous teacher training plays an important role here, as this is a key aspect for adapting to the needs that today's society demands of the different professionals in any productive sector (Brown et al., 2020).

On the other hand, in relation to the second objective, that is, with respect to the analyses carried out to check whether certain variables have an influence on the development of digital competence, it should be noted that no significant data were found with respect to gender, unlike other studies that indicate that men tend to use technology more and, therefore, their digital competence is higher (Mariscal et al., 2019; Moreno-Guerrero et al., 2019; Serafin et al., 2019; Del Prete & Cabero, 2020). However, the research by Pozo et al. (2020) indicates that women have a higher level of digital competence in the dimension of digital content creation, and are more predisposed to the pedagogical use of digital content.

On the other hand, it should be noted that professional category (civil servant or temporary), as well as previous ICT training, influence two areas of digital competence: digital content creation (B.3) and problem solving (B.5). This may be due to, as mentioned by Gudmundsdottir & Hatlevik (2018) in their research, teachers' low qualifications in digital competence. Similarly, significant differences in all dimensions of digital competence are observed with respect to the workplace. Thus, context is fundamental and a variable that influences the development of digital competence (Hatlevik et al., 2015).

In relation to age, differences were found that determine that younger teachers have better skills in navigating, evaluating and storing information, as well as in communicating, interacting and collaborating with others through digital media. This may be because these generations are more accustomed to interacting with digital media from an earlier age, as well as engaging in digital environments more frequently (Arrosagaray et al., 2019; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018), either personally or professionally. Nevertheless, following Cabero-Almenara (2020), the myth about digital natives and migrants needs to be reconsidered, as the global pandemic scenario has shown that age does not always go hand in hand with a higher level of digital competence.

Finally, it should be noted that having a higher level of education correlates positively with having a higher level of competence, as indicated by other research in this line (Arrosagaray et al., 2019; Rosi & Barajas, 2018).

5. Conclusions

Technological advances in the coming years will have a decisive impact on the ways of working and the structure of the labour market itself, as well as on other aspects of life, education, society and services (Ehlers & Kellermann, 2019; Elayyan, 2021). This whole scenario has been accelerated by the COVID-19 pandemic, where a multitude of teachers at all educational stages and at international level had to adapt their didactic programmes to a totally virtual training environment (Cabero-Almenara, 2020).

It can be predicted, therefore, that the skills required will continue to evolve and society, as well as the agents that make it up, will have to move in parallel with the transformations that occur, both in the reorientation and professional levelling in terms of the skills of adults, as well as in the education of the younger generations. In addition, conscious, critical and participatory citizens must be trained in the new society (Arranz et al., 2017). Therefore, when we talk about digital competence, we refer to a series of knowledge, skills and attitudes.

It is not only important to know, but also to know how to be and relate to this new social model (Blaschke, 2021). As mentioned by Brown et al. (2020), anticipating the future is necessary, since today's decisions are always a bet on what we think the future will be.

In this context, it is of vital importance that all countries adapt to this new era by generating future forecasts with a view to guiding and defining priorities for action in all sectors (Ehlers & Kellermann, 2019). Without policy development to intervene in this area, the progress of the digital society may accentuate and emphasise the differences between people who have adequate digital skills and those who lack them (Mihelj et al., 2019). In fact, as Cabero-Almenara (2020) mentions, the latest COVID-19 scenario in which we have all been immersed has highlighted educational inequalities and the digital divide, both in access to technology and in the digital competence of students and teachers. It is for this reason that training and lifelong learning are the appropriate alternatives and responses to the gaps that a certain sector of the population may present; even more so when we are aware that the temporal validity of the knowledge acquired has been frankly reduced (Allmendinger et al., 2019; Blaschke, 2021).

In short, digital competence -teaching- continues to be a challenge for pedagogical practice, educational innovation and the full integration of ICT in the teaching experience (Rosi & Barajas, 2018; Spiteri & Rundgren, 2018; Cabero-Almenara et al., 2020; Pozo-Sánchez et al., 2020). Efforts to reduce the gap between acquired and desired digital competence must continue to be pursued.

We conclude this research by pointing out the need for more research with Adult Education teachers due to the bias in the scientific literature that focuses mostly on primary, secondary and higher education. Nevertheless, the prospective of this research emphasises the need to include more and better training in digital competence. This is the only way to ensure that both teachers at all educational stages and the different members of society develop adequate digital competence to interact with their personal and professional environment (Ehlers & Kellermann, 2019; Rodríguez-García et al., 2019a; Casal et al., 2021).

6. Limitations and future lines of research.

The sample analysed is small and does not allow generalisations to be made about the conclusions obtained, although the statistical power analysis justifies these proposals. As future lines of research, the value of self-regulation in the configuration of personal learning environments and the development of digital competence in adult education and micro-credentialing in training environments of this nature are presented..

References

Allmendinger, J., Kleinert, C., Pollak, R., Vicari, B., Wölfel, O., Althaber, A., & Künster, R. (2019). Adult Education and Lifelong Learning. In *Education as a Lifelong Process* (pp. 325-346). Springer

- Arranz, F. G., Blanco, S. R. & Ruiz, F. J. (2017). Digital skills before the advent of the fourth industrial revolution. *Estudos em Comunicação*, 1(25), 1-11. <https://doi.org/10.20287/ec.n25.v1.a01>
- Arrosagaray, M., González-Peiteado, M., Pino-Juste, M., & Rodríguez-López, B. (2019). A comparative study of Spanish adult students' attitudes to ICT in classroom, blended and distance language learning modes. *Computers & Education*, 134, 31-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.016>
- Blaschke, L. M. (2021). The dynamic mix of heutagogy and technology: Preparing learners for lifelong learning. *British Journal of Educational Technology*, 1-17. <https://doi.org/10.1111/bjet.13105>
- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brooks, D. C., Grajek, S., with Alexander, B., Bali, M., Bulger, S., Dark, S., Engelbert, N., Gannon, K., Gauthier, A., Gibson, D., Gibson, R., Lundin, B., Veletsianos, G., & Weber, N. (2020). *2020 EDUCAUSE horizon report: Teaching and learning edition*. EDUCAUSE. <https://www.educause.edu/horizon-report-2020>
- Cabero-Almenara, J. (2020). Aprendiendo del tiempo de la COVID-19. *Revista Electrónica Educare*, 24, 4-6.
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34.
- Cabero-Almenara, J., & Valencia, R. (2021). Y el COVID-19 transformó al sistema educativo: reflexiones y experiencias por aprender. *International Journal of educational research and innovation*, 15, 218-228. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5246>
- Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks Through Expert Judgement: the Use of the Expert Competence Coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, 9(2), 275-293.
- Casal, L., Barreira, E. M., Mariño, R., & García, B. (2021). Competencia Digital Docente del profesorado de FP de Galicia. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (61), 165-196. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.87192>
- Cappuccio, G., Compagno, G., & Pedone, F. (2016). Digital competence for the improvement of special education teaching. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 12(4), 93-108. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1134>
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., & Reyes-de-Cózar, S. (2019). El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural. *Comunicar*, 61, 21-32. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-02>
- Del Prete, A., & Cabero, J. (2020). El uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje entre el profesorado de educación superior: un análisis de género. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62), 1-20. <https://doi.org/10.6018/red.400061>
- Ehlers, U.-D., & Kellermann, S. A. (2019). *Future skills: The future of learning and higher education. Results of the International Future Skills Delphi Survey*. Baden-Wuerttemberg Cooperative State University.

- Elayyan, S. (2021). The future of education according to the fourth industrial revolution. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 4(1), 23-30.
- Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214-231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- Guitert, M., Romeu, T., & Baztán, P. (2021). The digital competence framework for primary and secondary schools in Europe. *European Journal of Education*, 56(1), 133-149. <https://doi.org/10.1111/ejed.12430>
- Gutiérrez-Castillo, J.J., & Cabero-Almenara, J. (2016). Estudio de caso sobre la autopercepción de la competencia digital del estudiante universitario de las titulaciones de grado de educación infantil y primaria. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 20(2), 180-199.
- Halász, G., & Michel, A. (2011). Key Competences in Europe: interpretation, policy formulation and implementation. *European Journal of Education*, 46(3), 289-306. <https://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2011.01491.x>
- Hatlevik, O. E., & Christophersen, K. A. (2013). Digital competence at the beginning of upper secondary school: Identifying factors explaining digital inclusion. *Computers & Education*, 63, 240-247. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.015>
- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., & Throndsen, I. (2015). Predictors of digital competence in 7th grade: a multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 220-231. <https://doi.org/10.1111/jcal.12065>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la Investigación* (6ª Ed.). MC Graw Hill Education.
- Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P., & Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Flipped Classroom Method for the Teacher Training for Secondary Education: A Case Study in the University of Granada, Spain. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(11) 1-7. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i11.9853>
- Ilina, I., Grigoryeva, Z., Kokorev, A. Ibrayeva, L., & Bizhanova, K. (2019). Digital literacy of the teacher as a basis for the creation of a unified information educational space. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(1), 1686-1693.
- Johannesen, M., Øgrim, L., & Giæver, T. H. (2014). Notion in motion: Teachers' digital competence. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 300-312. <https://doi.org/10.18261/issn1891-943x-2014-04-05>
- Kalolo, J. F. (2019). Digital revolution and its impact on education systems in developing countries. *Education and Information Technologies*, 24(1), 345-358. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9778-3>

- Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., & Redecker, C. (2021). The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most?. *Computers & Education*, 160, 104052. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052>
- Mariscal, J., Mayne, G., Aneja, U., & Sorgner, A. (2019). Bridging the gender digital gap. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 13(2019-9), 1-12. <https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ia.2019-9>
- Martínez-Garcés, J., & Garcés-Fuenmayor, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-16. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>
- Mihelj, S., Leguina, A., & Downey, J. (2019). Culture is digital: Cultural participation, diversity and the digital divide. *New Media & Society*, 21(7), 1465-1485. <https://doi.org/10.1177/1461444818822816>
- Moreno-Guerrero, A.J., Fernández, M.A., & Alonso, S. (2019). Influencia del género en la competencia digital docente. *Revista Espacios*, 40(41).
- Moreno-Guerrero, A. J., Rodríguez-García, A. M., Rodríguez, C., & Ramos, M. (2021). Competencia digital docente y el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias en Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Fuentes*, 23(1), 108-124. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2021.v23.i1.12050>
- Pozo, S., López, J., Fernández, M., & López, J.A. (2020). Análisis correlacional de los factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(1), 143-159. <https://doi.org/10.6018/reifop.396741>
- Pozo-Sánchez, S., López-Belmonte, J., Rodríguez-García, A. M., & López-Núñez, J. A. (2020). Teachers' digital competence in using and analytically managing information in flipped learning (Competencia digital docente para el uso y gestión analítica informacional del aprendizaje invertido). *Culture and Education*, 32(2), 213-241. <https://doi.org/10.1080/11356405.2020.1741876>
- Rodríguez-García, A. M., Fuentes, A., & Moreno, A. J. (2019). Competencia digital docente para la búsqueda, selección, evaluación y almacenamiento de la información. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33(3), 235-250.
- Rodríguez-García, A.M., Martínez, N., & Raso, F. (2017). La formación del profesorado en competencia digital: clave para la educación del siglo XXI. *Revista Internacional de Didáctica y Organización Educativa*, 3(2), 46-65.
- Rodríguez-García, A. M., Raso, F., & Ruiz-Palmero, J. (2019a). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de meta-análisis en la Web Of Science. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (54), 65-82. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>
- Rodríguez-García, A. M., Trujillo, J. M., & Sánchez, J. (2019b). 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>

- Rolf, E., Knutsson, O., & Ramberg, R. (2019). An analysis of digital competence as expressed in design patterns for technology use in teaching. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 1-15. <https://doi.org/10.1111/bjet.12739>
- Rosi, A. S., & Barajas, M. (2018). Digital competence and educational innovation: Challenges and opportunities. *Profesorado*, 22(3), 317-339. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8004>
- Serafín, Č., Depesova, J., & Banasz, G. (2019). Understanding digital competences of teachers in Czech Republic. *European Journal of Science and Theology*, 15(1), 125-132.
- Shonfeld, M., Cotnam-Kappel, M., Judge, M., Ng, C. Y., Ntebutse, J. G., Williamson-Leadley, S., & Yildiz, M. N. (2021). Learning in digital environments: a model for cross-cultural alignment. *Educational Technology Research and Development*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09967-6>
- Spiteri, M., & Rundgren, S. N. C. (2018). Literature review on the factors affecting primary teachers' use of digital technology. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(1) 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9376-x>

Cómo citar

- Garzón-Artacho, E., Sola-Martínez, T., Trujillo-Torres, J.M., & Rodríguez García, A.M. (2021). Competencia digital docente en educación de adultos: un estudio en un contexto español [Digital competence in adult education: a study in a Spanish context]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 62, 209-234. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.89510>

RESULTADOS



14 CLUSTERING – ANÁLISIS DE GRUPOS (AGRUPAMIENTOS)

Objetivos

1. Emplear técnicas multivariantes de clasificación de datos
2. Identificar patrones subyacentes

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. **ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas**

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro y B.I

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

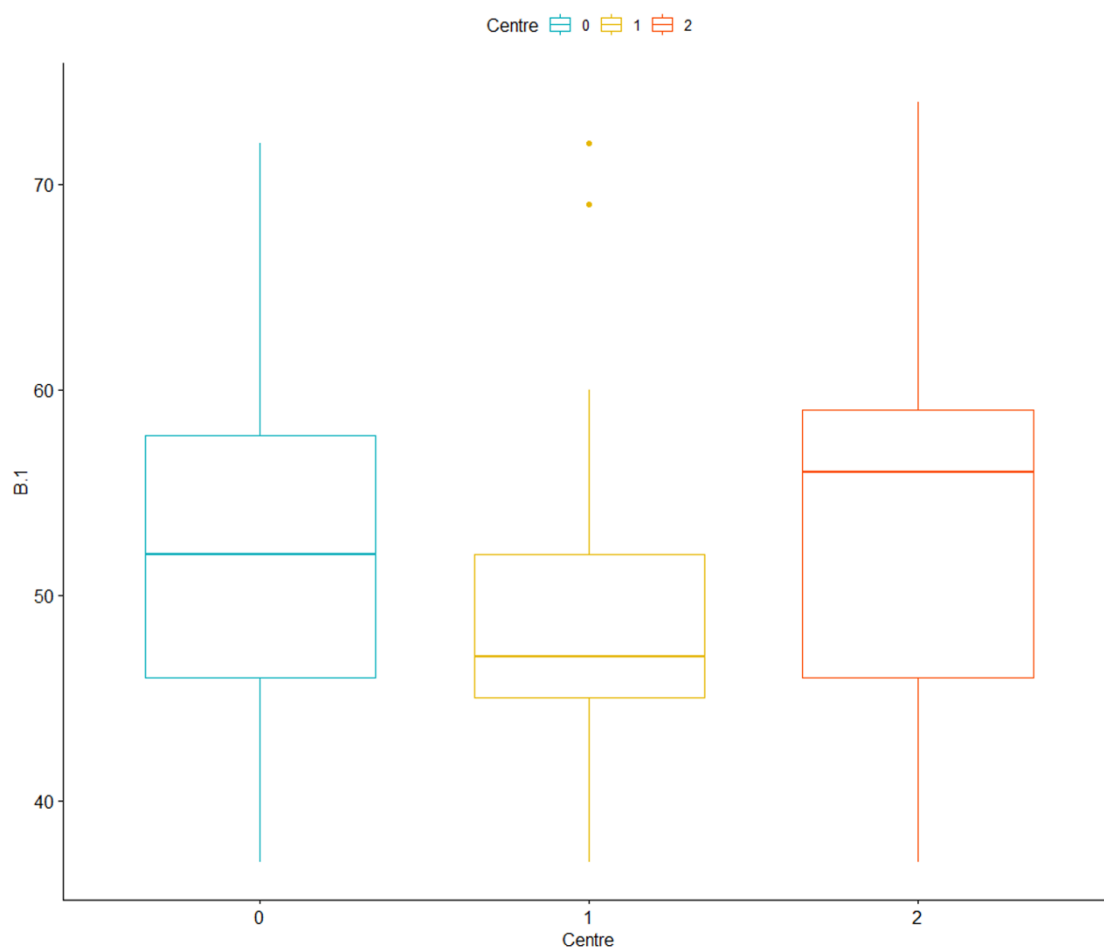


Gráfico 1. Centro y B.I.

Edad

- Mínima (22)

- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo y B.2

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)



Gráfico 2. Género y B.2.

Formación previa en TIC y B.3

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

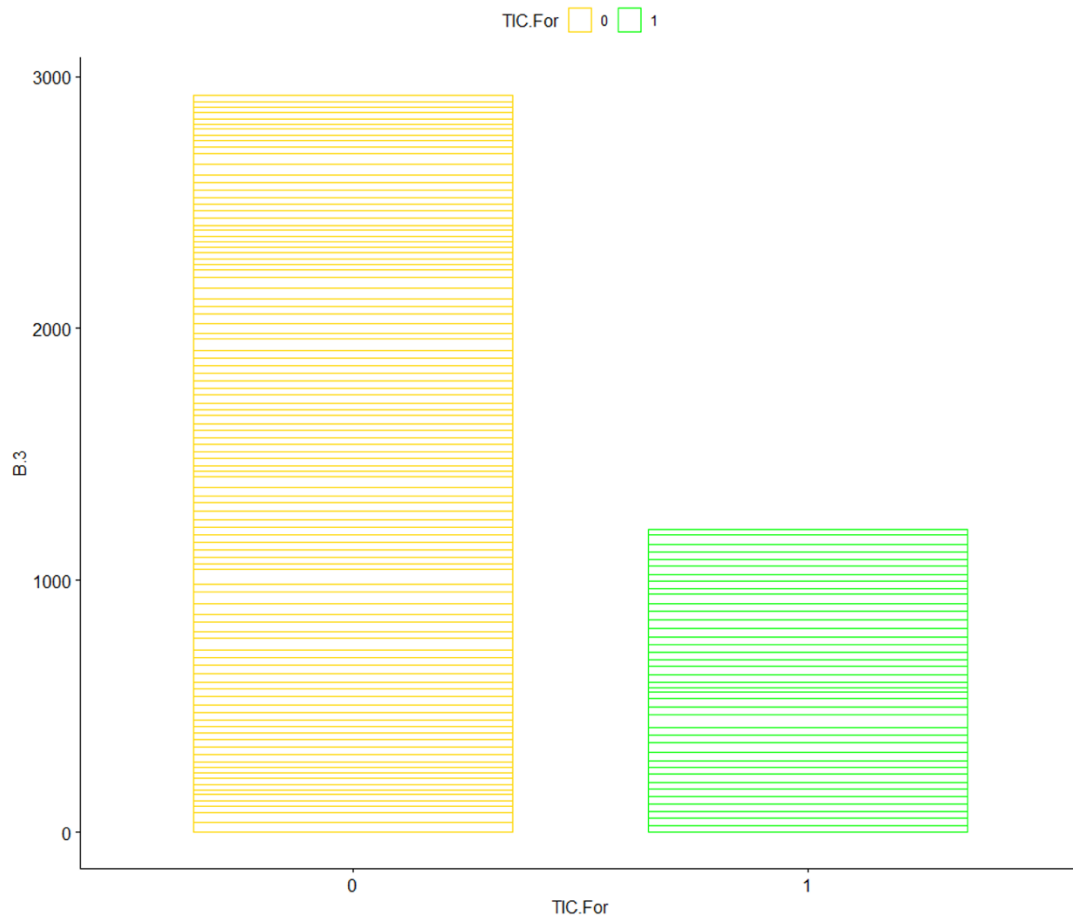


Gráfico 3. Formación en TIC y B.3.

Nivel de estudios y B.4.

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

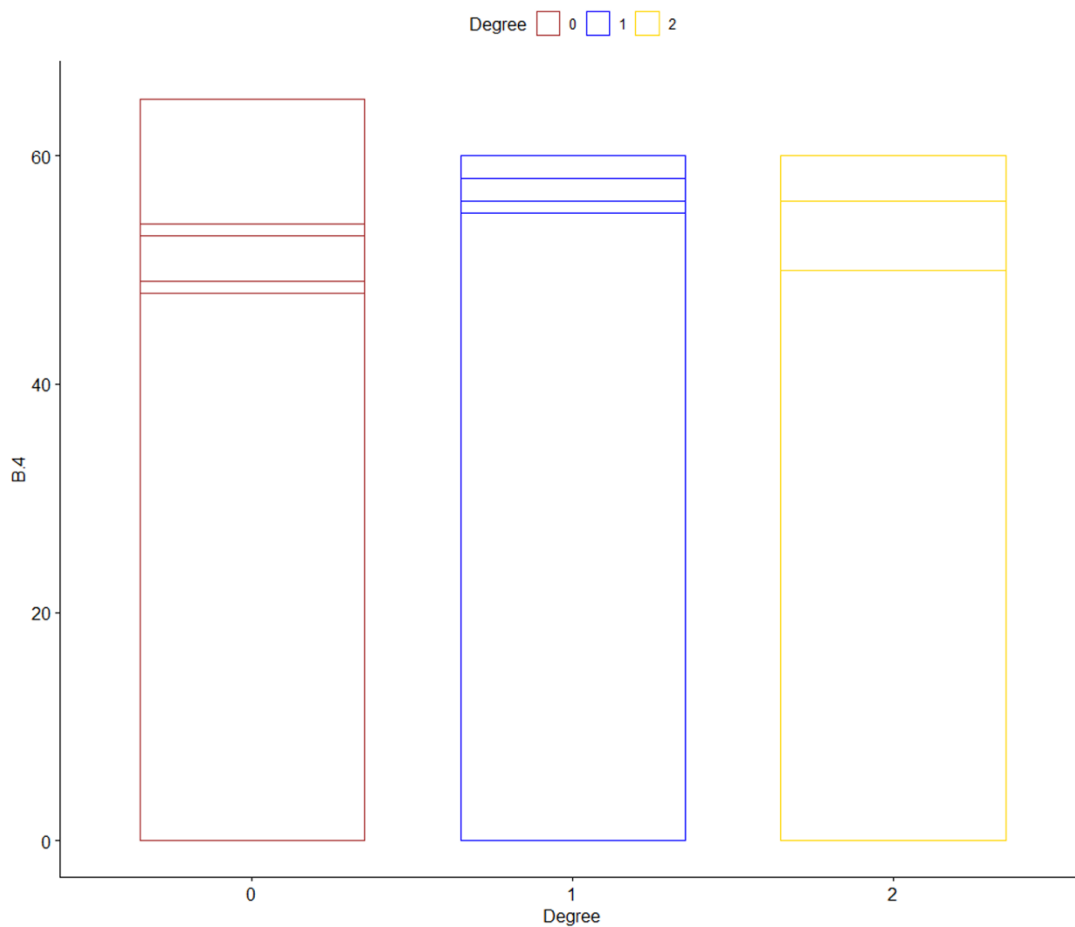


Gráfico 4. Centro y B.1.

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional y B.5

- Funcionario ($n = 88$)
- Interino ($n = 52$)

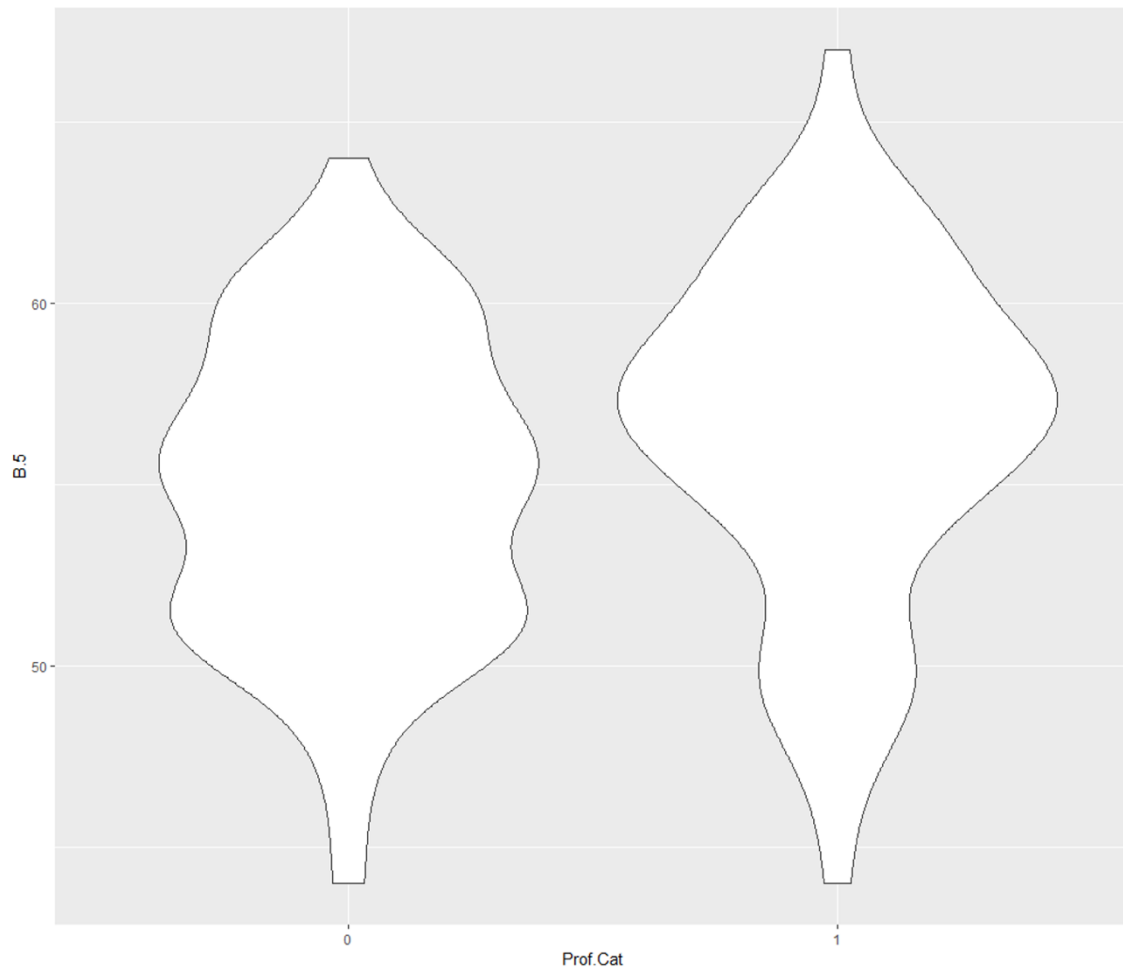


Gráfico 5. Centro y B.5.

Vemos claramente que existe una distribución de las puntuaciones en B.5 distinta para las categorías profesionales.

Clustering

Medidas de asociación entre grupos

En primer lugar, se estandarizaron los datos y emplearon diferentes técnicas de asociación para determinar que método de conglomeración es el mejor. A tal fin, se utilizó la correlación cofenética y la distancia de Gower.

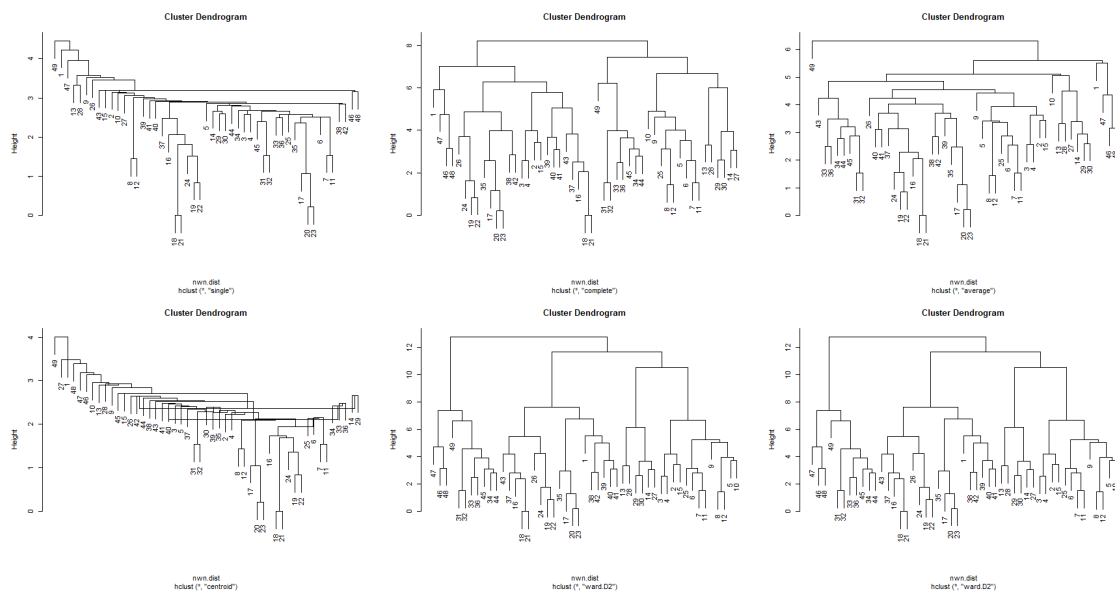


Gráfico 6. Métodos de conglomeración

El mejor método fue el UPGMA (0.76), y se confirmó con el análisis de las distancias de Gower (675.2).

Método jerárquico

Se utilizó el paquete Nbcust de R. En este método, no se fija de antemano el número de clusters o grupos.

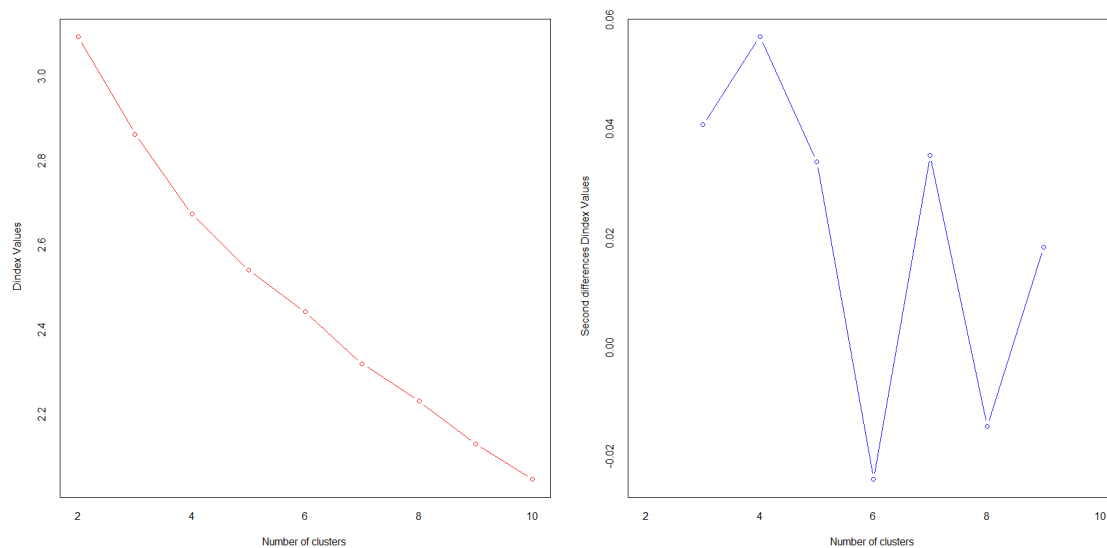


Gráfico 7. Clustering jerárquico

Con arreglo a estos resultados, podemos decir que todos los individuos pueden ser clasificados en cuatro grupos diferenciados.

Método no jerárquico

Se utilizó un método no jerárquico para determinar qué porcentaje de la variabilidad total de los datos viene explicada por la agrupación (k=4).

Los resultados mostraron que el 36.6 % de la variabilidad viene explicada por la agrupación.

Método avanzado

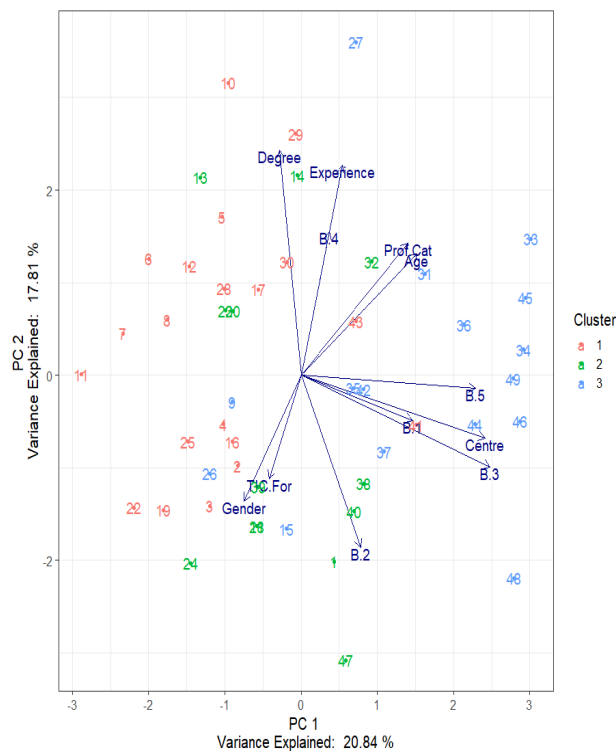


Gráfico 8. Biplot con PCA con una submuestra de 49 sujetos

De acuerdo con los resultados podemos concluir que:

- Se ha determinado que el número de clústers óptimo es de 3
- Las variables que presentan una mayor relación entre sí son:
 - Degree, Experience, B.4

- Prof.Cat, Age
 - B.5, Centre, B.1, B.3
 - Tic. For, Gender
- Los sujetos más próximos a cada una de las variables anteriores son los que más han contribuido a las mismas (ej. 4-16-2).

15 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

Objetivos

1. Determinar si existen diferencias significativas entre cada nivel de las distintas variables independientes, en relación
2. Hallar la potencia de la prueba estadística

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1: Información y alfabetización informacional

- B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información
- B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales
- B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2: Comunicación y colaboración

- B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales
- B.2.2. Compartir información y contenidos digitales
- B.2.3. Participación ciudadana en línea
- B.2.4. Colaboración mediante canales digitales
- B.2.5. Netiqueta
- B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3: Creación de contenidos digitales.

- B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales
- B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales
- B.3.3. Derechos de autor y licencias
- B.3.4. Programación

B.4: Seguridad

- B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes

- Centros docentes de Granada (Centre):
 - CEPER (0)
 - SEPER (1)
 - IES (2)
- Edad
- Sexo
 - Hombre (0)
 - Mujer (1)
- Formación previa en TIC (TIC.For)
 - Si (0)
 - No (1)
- Estudios (Degree)
 - Diplomatura (0)
 - Licenciatura (1)
 - Máster (2)
- Experiencia docente (Experience)
- Categoría profesional (Prof.Cat)
 - Funcionario (1)
 - Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

variable	missing	complete	n	mean	sd	p0	p25	p50	p75	p100	hist
Age	0	140	140	35.4	8.6	22	29	34	41	55	
B.1.1	0	140	140	15.59	4.8	8	12	14	19	29	
B.1.2	0	140	140	19.89	5.76	9	15	19	24	36	
B.1.3	0	140	140	16.36	4.25	10	14	16	19	26	
B.2.1	0	140	140	10.84	2.68	5	9	11	12	24	
B.2.2	0	140	140	17.61	4.29	11	15	17	19.25	33	
B.2.3	0	140	140	11.93	3.77	5	10	11	13	26	
B.2.4	3	137	140	23.07	6.09	7	19	23	27	37	
B.2.5	0	140	140	18.89	3.72	10	16	19	22	27	
B.2.6	1	139	140	16.35	3.45	10	14.5	16	18	26	
B.3.1	0	140	140	4.62	1.54	3	3	5	5	13	
B.3.2	0	140	140	13.93	3.98	8	11	14	16	27	
B.3.3	0	140	140	5.7	2.09	4	4	5	6	15	
B.3.4	0	140	140	5.24	2.63	4	4	4	5	21	
B.4.1	0	140	140	14.63	3.59	5	13	15	17	25	
B.4.2	0	140	140	20.86	2.44	9	20	21	22	24	
B.4.3	0	140	140	10.24	2.03	7	8.75	10	12	15	
B.4.4	0	140	140	5.68	1.29	3	5	6	6	9	
B.5.1	0	140	140	8.06	1.96	4	7	8	8.25	15	
B.5.2	0	140	140	9.08	2.15	6	8	9	11	14	
B.5.3	0	140	140	11.21	1.95	8	10	11	12	16	
B.5.4	0	140	140	27.09	2.67	20	26	27	29	33	
Experience	0	140	140	4.98	3.08	1	2	4	8	12	

Gráfico 9. Estadística descriptiva para las variables de la investigación

Se observa que las dimensiones con mayores puntuaciones medias fueron B.5.4 y B.2.4. Para corregir los valores perdidos, se imputaron por la media.

Por un interés investigador, se agruparon las preguntas anteriores en torno a sus dimensiones (1:5).

Debido a que los datos no cumplieron el supuesto de normalidad multivariada ($p < 0.05$), pero sí el de homogeneidad de varianza-covarianza ($p > 0.05$) se emplearon pruebas no paramétricas.

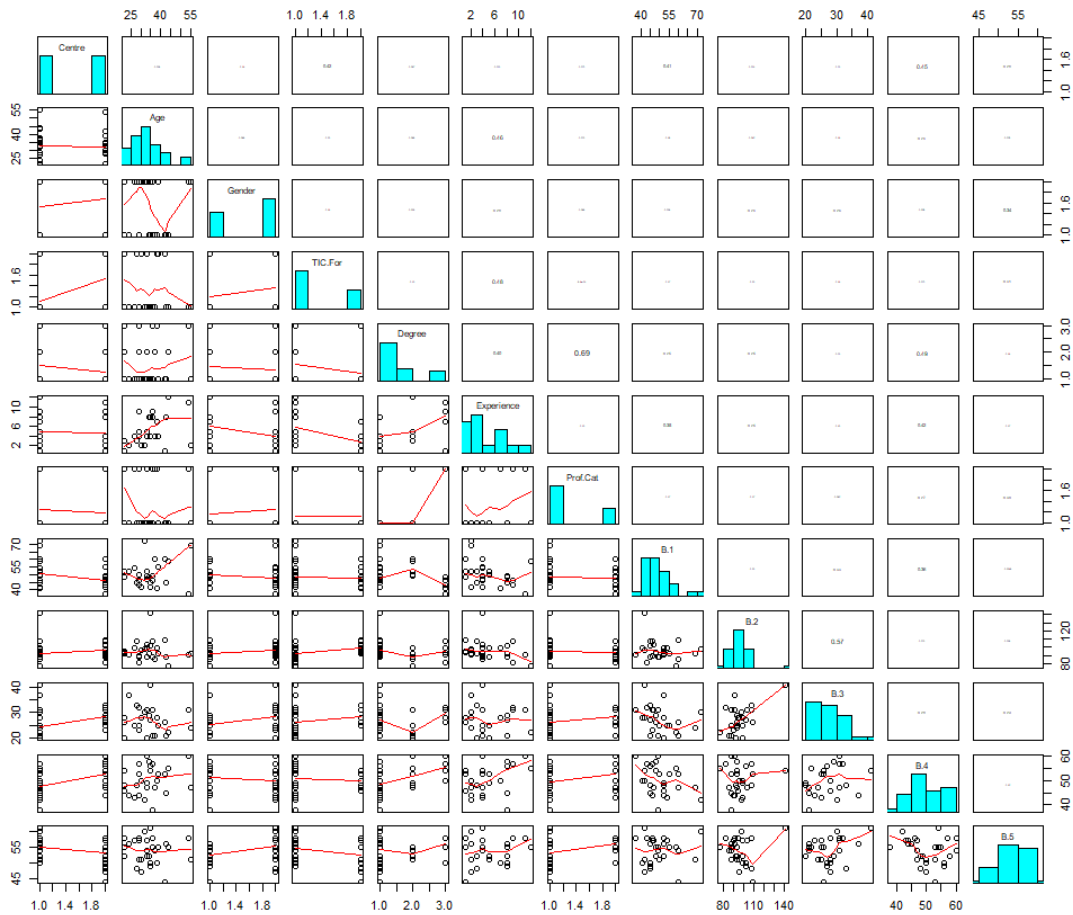


Gráfico 10. Normalidad y linealidad entre las distintas variables del estudio

No se necesitó emplear pruebas robustas debido a que los outliers fueron recortados (imputados) por la mediana.

Las pruebas estadísticas empleadas para determinar si existen diferencias significativas entre los distintos niveles de las variables independientes son:

Estadística inferencial

Prueba U de Mann-Whitney

Género

No existieron diferencias significativas entre hombres y mujeres en ninguna variable dependiente.

Categoría profesional

Existieron diferencias significativas en la variable dependiente B.3 ($W = 189$, $p\text{-value} = 0.04944$) y B.5 ($W = 159.5$, $p\text{-value} = 0.01008$).

Formación en TIC

Existieron diferencias significativas entre los participantes para B.3 ($W = 1559$, $p\text{-value} = 0.001628$) y B.5 ($W = 1810$, $p\text{-value} = 0.03871$).

Prueba de Kruskal-Wallis

Centros

Existen diferencias significativas entre todos los centros educativos ($X^2(X) = Y$; $p < 0.01$). Para determinar entre qué grupos y cuánta diferencia existió se emplearon comparaciones múltiples post hoc de Nemenyi y Tukey:

- B.1 (Centro 2 y Centro 1)
- B.2 (Centro 2 y Centro 0; Centro 2 y Centro 1)
- B.3 (Centro 2 y Centro 0; Centro 2 y Centro 1)
- B.4 (Centro 0 y Centro 1; Centro 0 y Centro 2)
- B.5 (Centro 2 y Centro 0; Centro 2 y Centro 1)

Edad

Sólo existieron diferencias significativas entre las distintas edades para B.1 ($X^2(24) = 23.5$, $p < 0.05$) y B.2 ($X^2(24) = 23.5$, $p < 0.05$).

Titulación

Existieron diferencias significativas en B.1 ($X^2(2) = 7.3$, $p < 0.01$), más concretamente entre Titulación 2 y Titulación 1.

Experiencia docente

No existieron diferencias significativas univariantes en función de la experiencia docente. Sin embargo, esto no sucedió desde un punto de vista multivariante (ANOSIM) ($p=0.04$; $R^2=0.43$).

Potencia estadística

En términos estadísticos la potencia de un contraste corresponde a la probabilidad de rechazar la hipótesis nula. La potencia de la prueba fue de 0.9 (power = 0.9004524). Esto significa que la H_0 será rechazada en favor de la H_1 en el 90% de los casos. Para detectar efectos, se requieren 26 sujetos ($n = 26.13751$).

16 ANÁLISIS FACTORIAL DE DATOS MIXTOS (FAMD)

Objetivos

1. Analizar la similitud entre individuos teniendo en cuenta tipos mixtos de variables
2. Explorar la asociación entre todas las variables, tanto cuantitativas como cualitativas

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

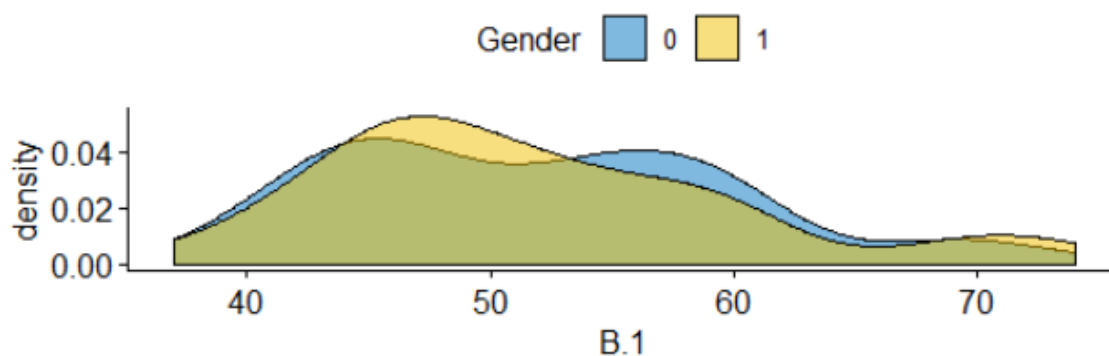
Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)
- Interino ($n = 52$)

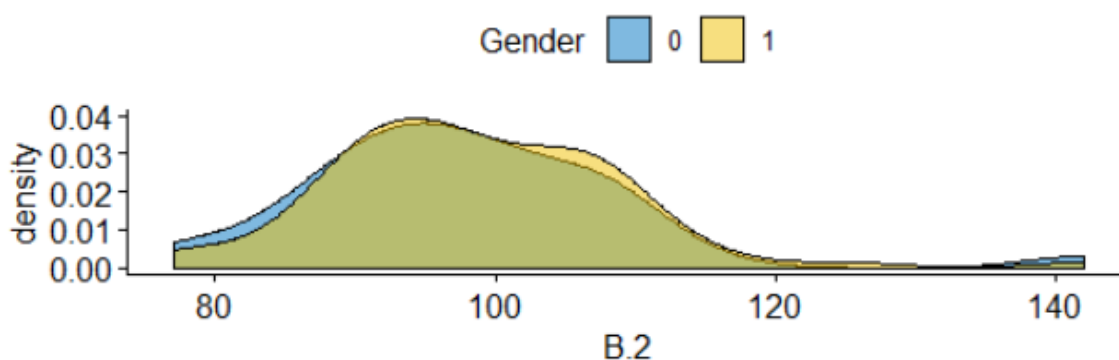
Información y alfabetización informacional y género



Gender	length	mean	sd
0	66	51.92424	8.164295
1	74	51.74324	8.543300

Gráfico 11. B.1 y género

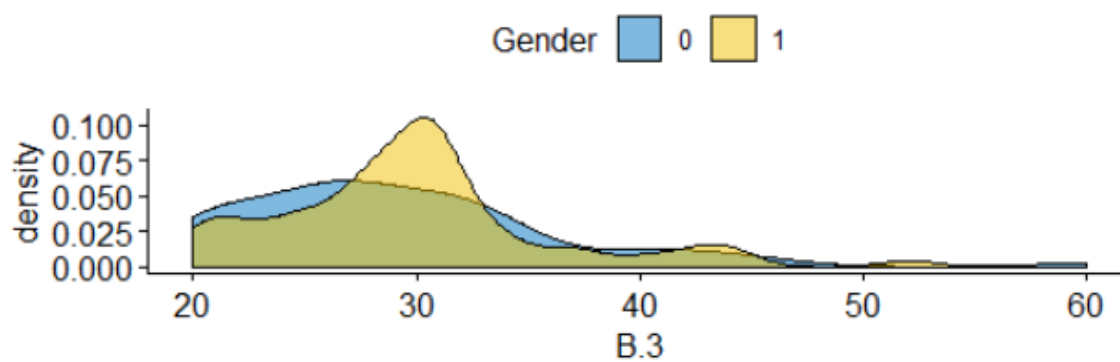
Comunicación y colaboración y género



Gender	length	mean	sd
0	64	97.90625	11.91200
1	74	98.62162	10.40772

Gráfico 12. B.2 y género

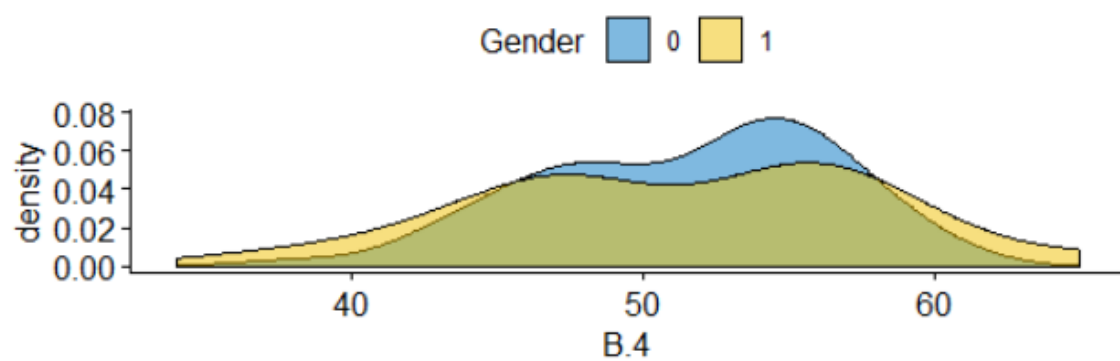
Creación de contenidos digitales y género



Gender	length	mean	sd
0	66	29.16667	7.372680
1	74	29.78378	6.191621

Gráfico 13. B.3 y género

Seguridad y género



Gender	length	mean	sd
0	66	51.57576	4.986322
1	74	51.27027	6.831228

Gráfico 14. B.4 y género

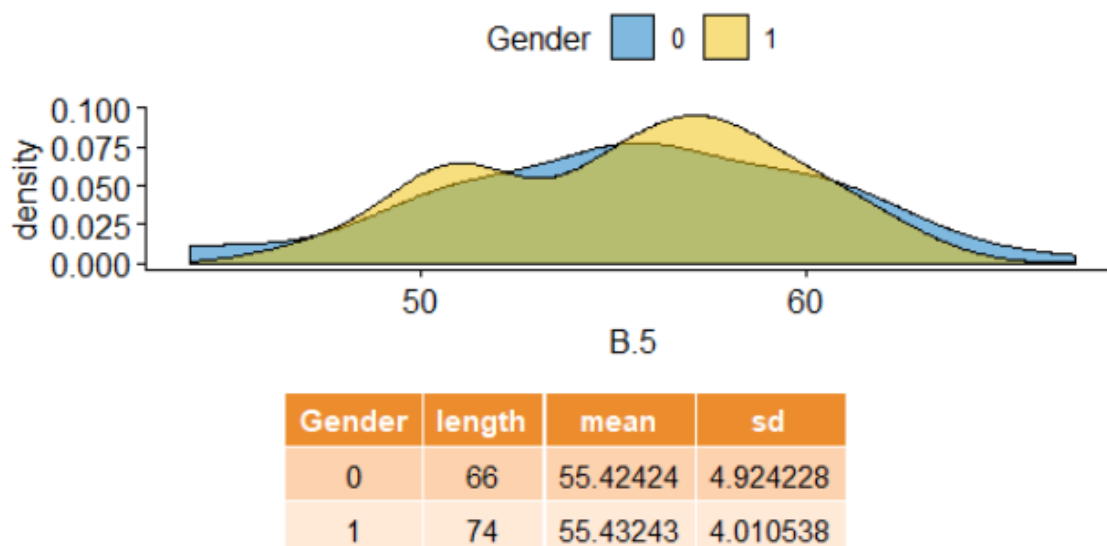


Gráfico 15. B.5 y género

Factor Analysis of Mixed Data

El Análisis Factorial de Datos Mixtos (FAMD) es un método de componente principal dedicado a analizar un conjunto de datos que contiene variables cuantitativas y cualitativas.

Permite analizar la similitud entre individuos teniendo en cuenta tipos mixtos de variables. Además, se puede explorar la asociación entre todas las variables, tanto cuantitativas como cualitativas.

La interpretación de los biplots que se describen en apartados siguientes, se debe efectuar de la siguiente manera:

1. Las filas (columnas) con un perfil similar se agrupan. La distancia entre cualquier categoría de fila o de columna es una medida de su similitud (o disimilitud). Las categorías de filas con un perfil similar se encuentran cercanas en el gráfico. Lo mismo ocurre con las categorías de columnas.
2. Las filas (columnas) negativamente correlacionadas se colocan a lados opuestos del origen del gráfico. En cuadrantes opuestos.

3. La distancia entre cada categoría de fila (columna) y el origen (punto 0,0) mide la calidad de la categoría en el mapa de factores. Los puntos de fila que están alejados del origen están bien representados en el mapa de factores.

Variables cuantitativas

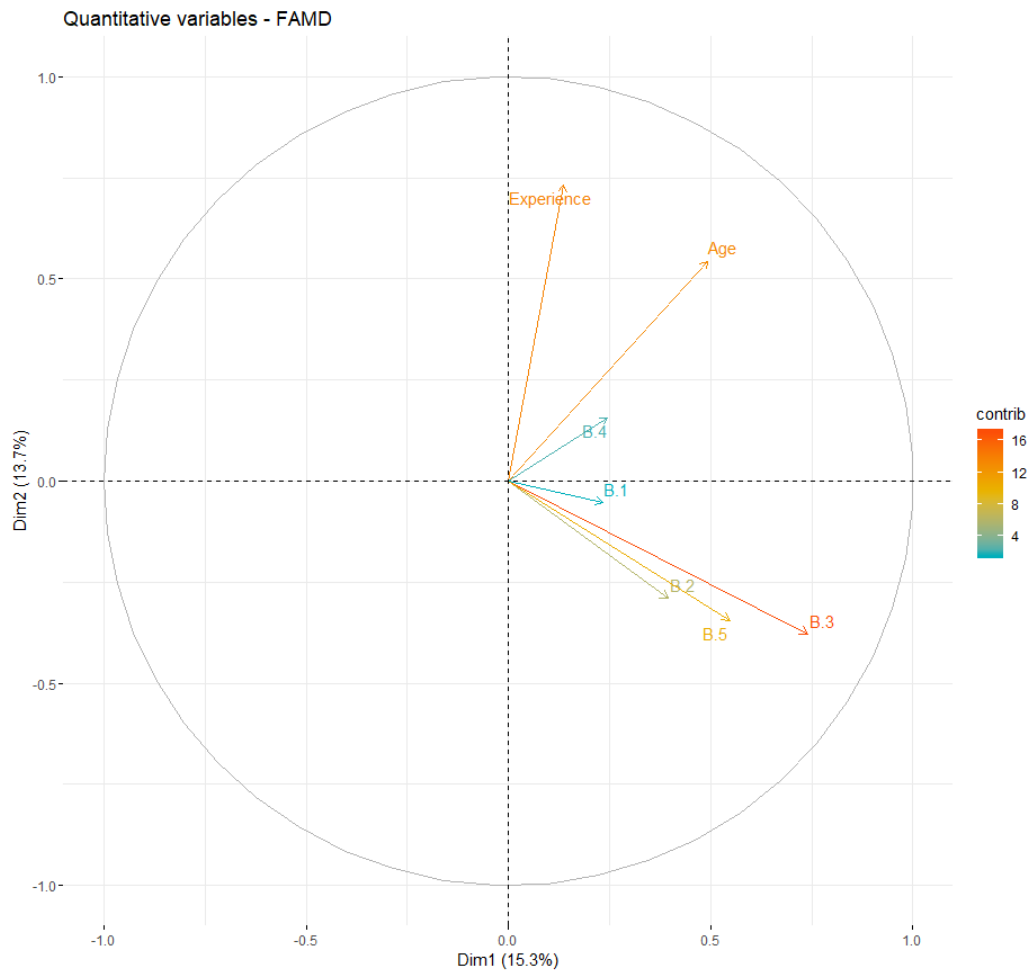


Gráfico 16. FAMD sobre las variables cuantitativas del estudio

Podemos observar alta correlación de la edad con la experiencia docente, correlación entre las variables débil, experiencia docente se encuentra correlacionada negativamente con B2, B3 y B5, y la edad está negativamente correlacionada con B5.

Variables cualitativas y cualitativas

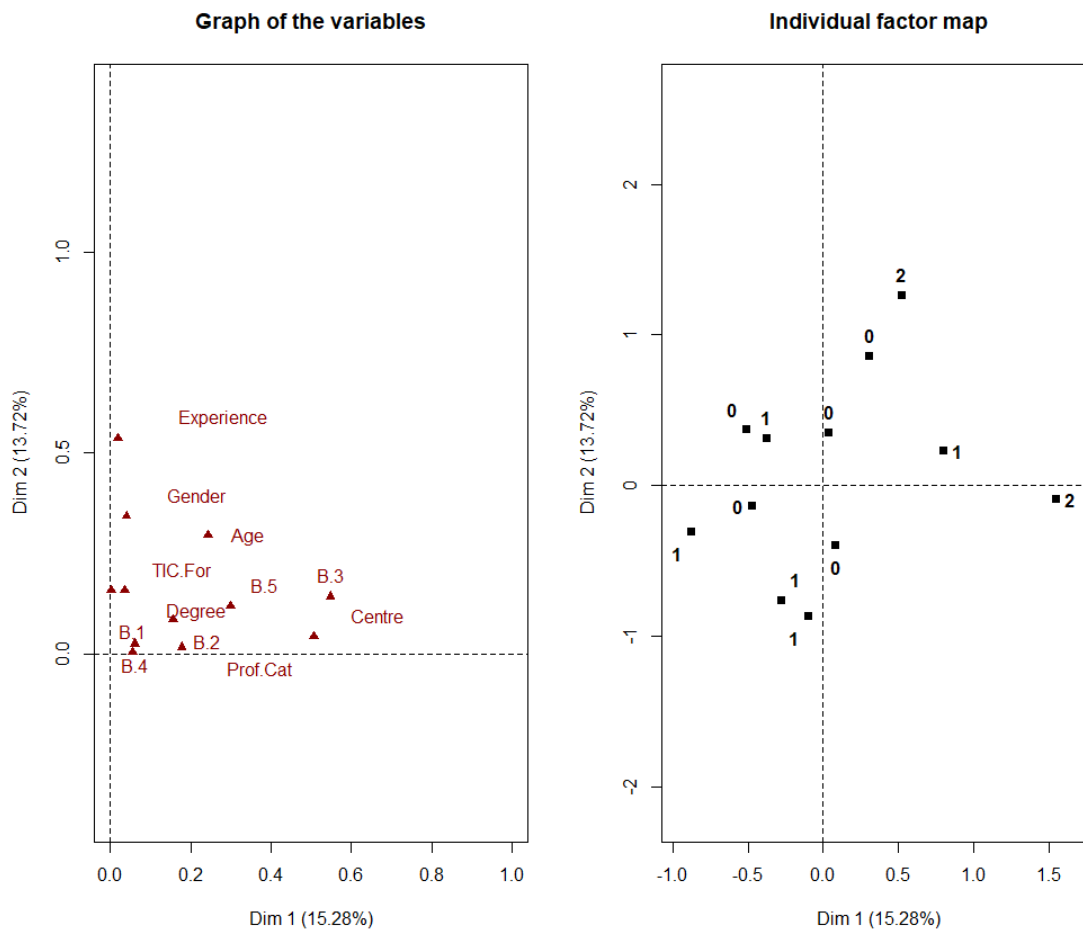


Gráfico 17. FAMD sobre las variables cuantitativas y cualitativas del estudio

Vemos que:

- B.1 y B.4 están débilmente correlacionadas con todas las variables independientes
- La variable centro está correlacionada positivamente con B3
- No parece existir una correlación alta entre los distintos predictores
- La correlación más fuerte (positiva) se produce Degree y B2

Por último, se aplicó el Pearson's Chi-squared test. Los resultados reflejaron que no existieron diferencias significativas entre el género de los participantes y los tipos de centros escolares en los que imparten docencia.

17 ANÁLISIS DISCRIMINANTE LINEAL (LDA)

Objetivos

1. Determinar si existen diferencias significativas entre los perfiles del conjunto de variables.
2. Determinar qué variables cuantifican mejor las diferencias entre un grupo u otro.

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)
- Interino ($n = 52$)

Análisis discriminante

Debido a que los datos cumplieron los supuestos de normalidad multivariada ($p > 0.05$), y el de homogeneidad de varianza-covarianza ($p > 0.05$) se emplearon pruebas paramétricas (LDA) usando cuatro steps. De todas las variables independientes, nos centramos en la variable género y experiencia con las TIC.

Análisis discriminante lineal (LDA) para la variable género

Aplicación del modelo

La LD explicó el 100% del poder discriminatorio total del modelo LDA. El 8,26% de la variación total es explicada por las diferencias entre ambos géneros. Ambas correlaciones canónicas no son fueron significativamente distintas de 0.

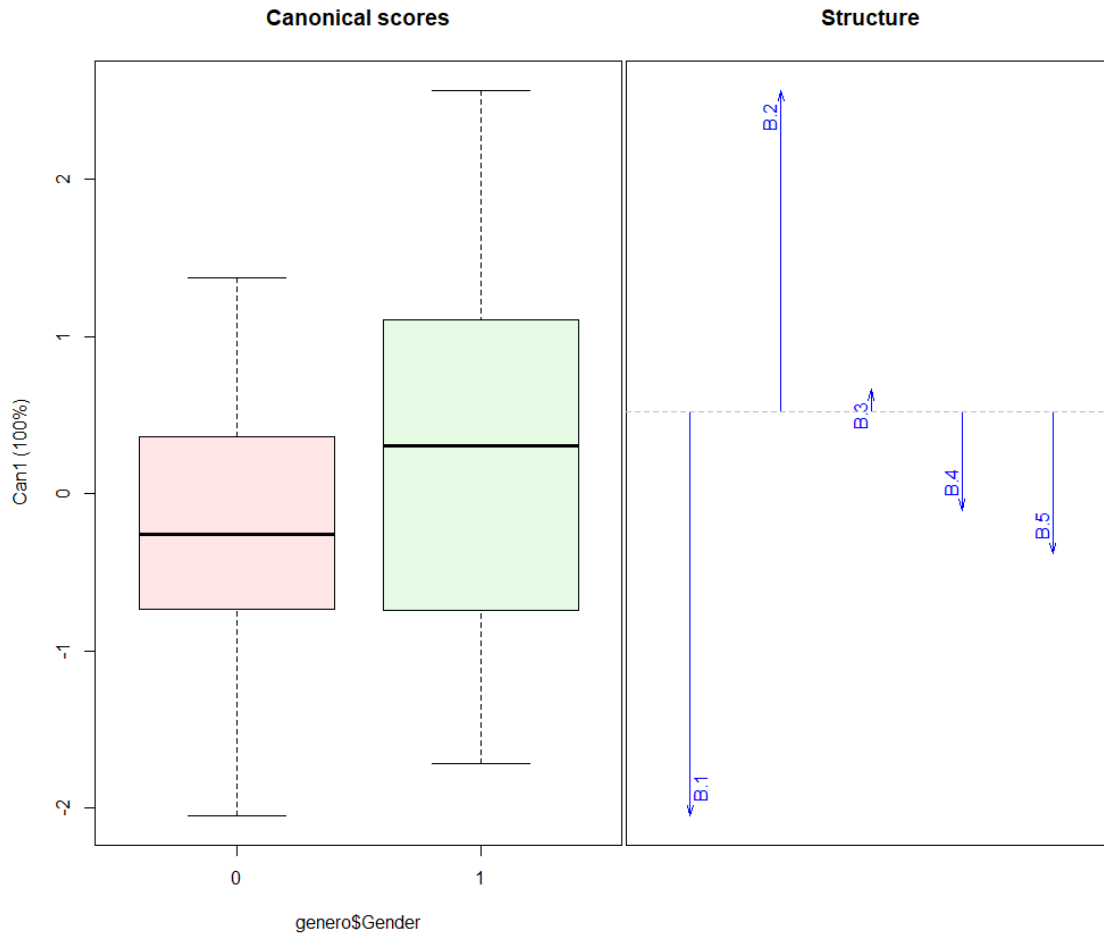


Gráfico18. LDA para la variable género

Vemos que la variable que más pesó para los hombres fue B.4, y para las mujeres la B.2

Validación del modelo mediante leave-one-out

La tasa de acierto fue del 69%.

Selección de las variables que explican de manera significativa la variabilidad en los predictores

Se usó el procedimiento Stepwise con el criterio de lambda de Wilks. El procedimiento por pasos se basa en el estadístico Lambda de Wilks. En cada paso se selecciona la variable que minimice el estadístico total lambda de Wilks siempre y cuando permanezca significativo.

Las variables que tuvieron una incidencia significativa en el género fueron la edad y la experiencia previa con nuevas tecnologías (Gender ~ B.1; Wilks-lambda=.93).

Análisis discriminante lineal (LDA) para la variable experiencia con las TIC

Aplicación del modelo

La LD explicó el 100% del poder discriminatorio total del modelo LDA. El 11,96 % de la variación total es explicada por las diferencias entre ambos grupos. Ambas correlaciones canónicas no son fueron significativamente distintas de 0, es decir, no existen diferencias significativas entre grupos si tenemos en cuenta todas las variables dependientes en su conjunto.

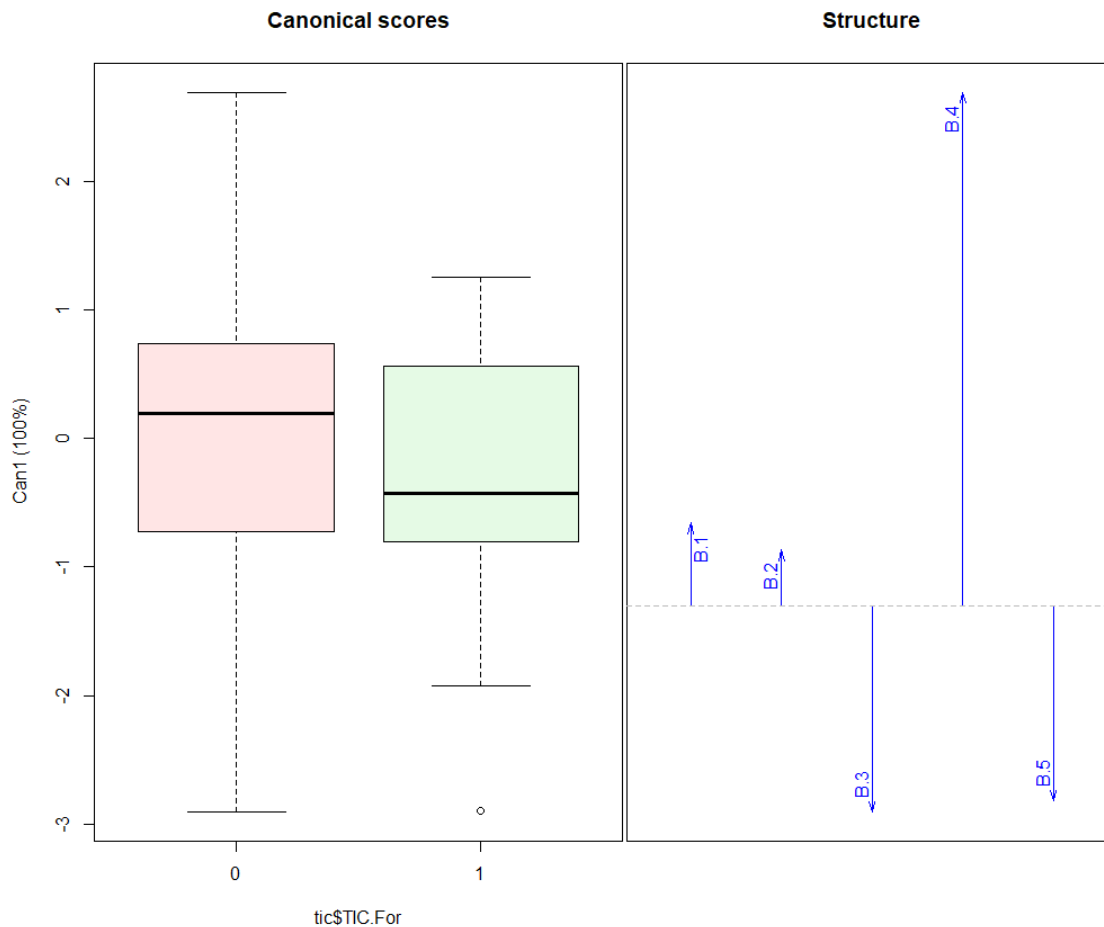


Gráfico 19. LDA para la variable experiencia previa en TIC

Vemos que la variable que más influyó en los sujetos que si tenían conocimientos previos en TIC fue B.4, y para los que no B.3 y B.5 respectivamente.

Validación del modelo leave-one-out

La tasa de acierto fue del 69,32%. Con estos resultados podemos decir que el modelo es bueno.

Selección de las variables que explican de manera significativa la variabilidad en los predictores

Se empleó el mismo criterio que para la variable género. Las variables dependientes que tuvieron una incidencia significativa en el género fueron el género (mujeres) y centro (SEPER).

18 ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LA VARIANZA

Objetivos

1. Determinar si los grupos (centro, género, formación en TIC, titulación y categoría profesional) son significativamente distintos en relación a cada variable dependiente.
2. Precisar si la agrupación dada es válida.

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

- B.4.1. Protección de dispositivos
- B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital
- B.4.3. Protección de la salud
- B.4.4. Protección del entorno
- B.5. **ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas**
 - B.5.1. Resolución de problemas técnicos
 - B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas
 - B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa
 - B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes

- Centros docentes de Granada (Centre):
 - CEPER (0)
 - SEPER (1)
 - IES (2)
- Edad
- Sexo
 - Hombre (0)
 - Mujer (1)
- Formación previa en TIC (TIC.For)
 - Si (0)
 - No (1)
- Estudios (Degree)
 - Diplomatura (0)
 - Licenciatura (1)
 - Máster (2)
- Experiencia docente (Experience)
- Categoría profesional (Prof.Cat)
 - Funcionario (1)
 - Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)
- Interino ($n = 52$)

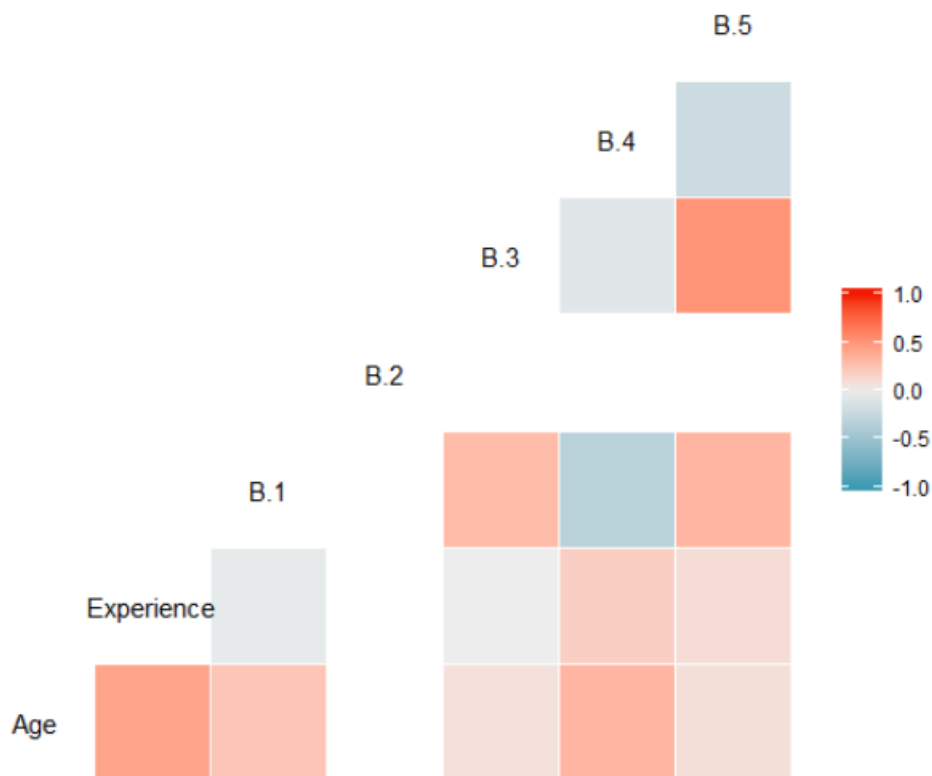


Gráfico 20. Matriz de correlación entre las variables dependientes e independientes

Técnicas multivariantes de comparación entre grupos

Podemos diferenciar dos grupos de análisis, según sean paramétricos o no paramétricos:

- MANOVA: pruebas paramétricas para establecer diferencias entre clases o grupos de muestras especificados a priori.
- MRPP/ANOSIM/: pruebas no paramétricas para establecer diferencias entre clases o grupos de muestras especificados a priori.

Debido a que los datos no cumplieron el supuesto de normalidad multivariada ($p < 0.05$), pero sí el de homogeneidad de varianza-covarianza ($p > 0.05$) se emplearon pruebas no paramétricas, y más concretamente, el MRPP y ANOSIM, cuyas características son:

- Calcula una matriz de distancia entre todas las observaciones
- Calcula la distancia media en cada grupo (d)
- Calcula la distancia media ponderada dentro de cada grupo (delta)
- Calcula el p-valor asociado al delta mediante permutaciones Monte Carlo
- Determina el tamaño del efecto, independiente del tamaño de la muestra

Centro

Existieron diferencias significativas entre los grupos ($p=0.001$). Esto quiere decir que las variables dependientes están bien diferenciadas entre los centros ($A=0.09$).

Género

No existieron diferencias significativas entre hombres y mujeres ($p=0.402$).

Con objeto de contrastar dichos resultados, se empleó un ANOSIM, corroborando los resultados anteriores.

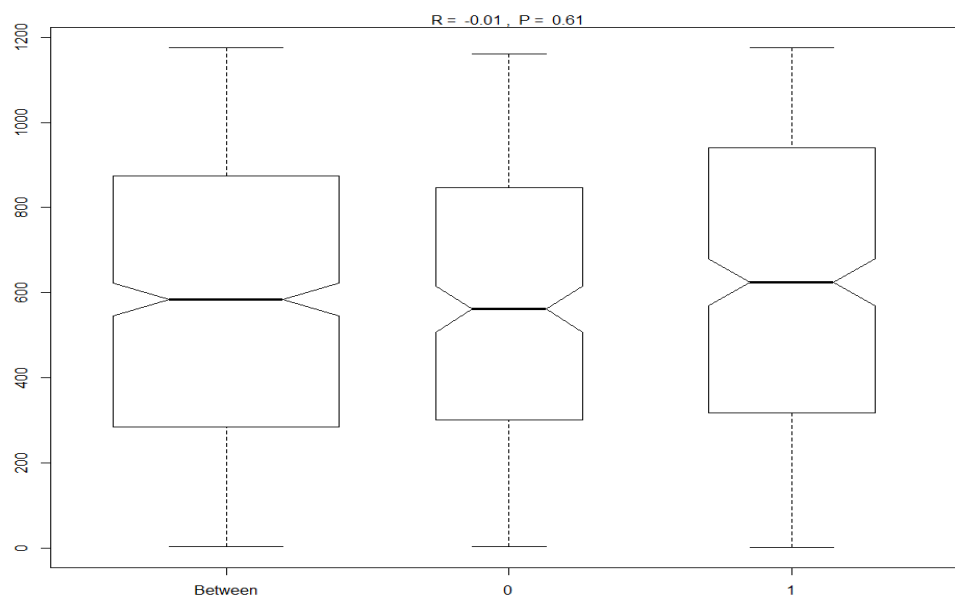


Gráfico 21. ANOSIM para la variable género

Formación en TIC

Existieron diferencias significativas entre los participantes con y sin formación en TIC ($p=0.002$).

Titulación

Existieron diferencias significativas entre los grupos ($p=0.028$) en relación a su titulación.

Categoría profesional

No existieron diferencias significativas entre los participantes en relación a su categoría profesional ($p=0.191$).

19 ANÁLISIS MÉTRICO

Objetivos

1. Representar las relaciones métricas y no métricas entre los sujetos del estudio.
2. Hallar los sujetos que tuvieron una puntuación atípica.

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes (regresores)

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)

- Interino ($n = 52$)

Análisis de escalamiento multidimensional

En este apartado, se describe el análisis de escalamiento multidimensional métrico (MDS) y no métrico NDMS.

El Análisis de escalamiento multidimensional es un método que trata de representar medidas de proximidad (similaridades o disimilaridades) entre pares de objetos como distancias (e.g. euclídeas) en un espacio multidimensional de baja dimensión. La representación en baja dimensión permite la inspección visual de la estructura de los datos.

Escalado multidimensional métrico (*Metric multidimensional scaling*, MDS) o análisis de coordenadas principales (Principal coordinate analysis, PCoA). El MDS es un análisis propio (como el PCA produce ejes ortogonales cuya importancia se mide por valores propios) pero para una matriz de disimilaridades (distancias; es decir, generalmente métricas no euclídeas). Por otro lado, el escalado multidimensional no-métrico (*Non-metric multidimensional scaling*, NMDS) no asume relaciones lineales entre variables ni asume respuestas unimodales, y provee una medida de bondad de ajuste (S, Stress=GOF). Se buscan las mejores posiciones de las muestras en los ejes, de tal manera que minimizan el estrés de la configuración.

MDS

Selección del número de dimensiones (valores propios)

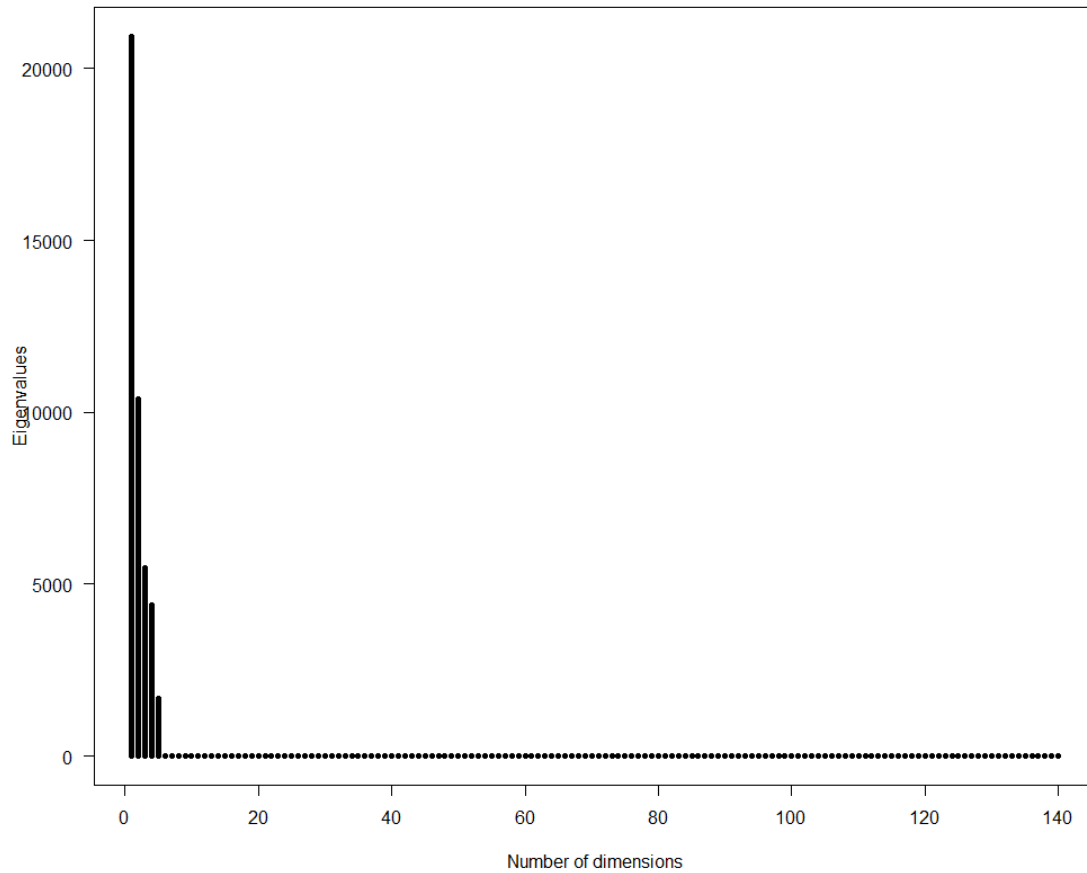


Gráfico 22. Número óptimo de dimensiones

Vemos que el número óptimo de dimensiones es de 2, es decir, podríamos clasificar a todos los sujetos del estudio en dos grandes bloques.

Bondad de ajuste

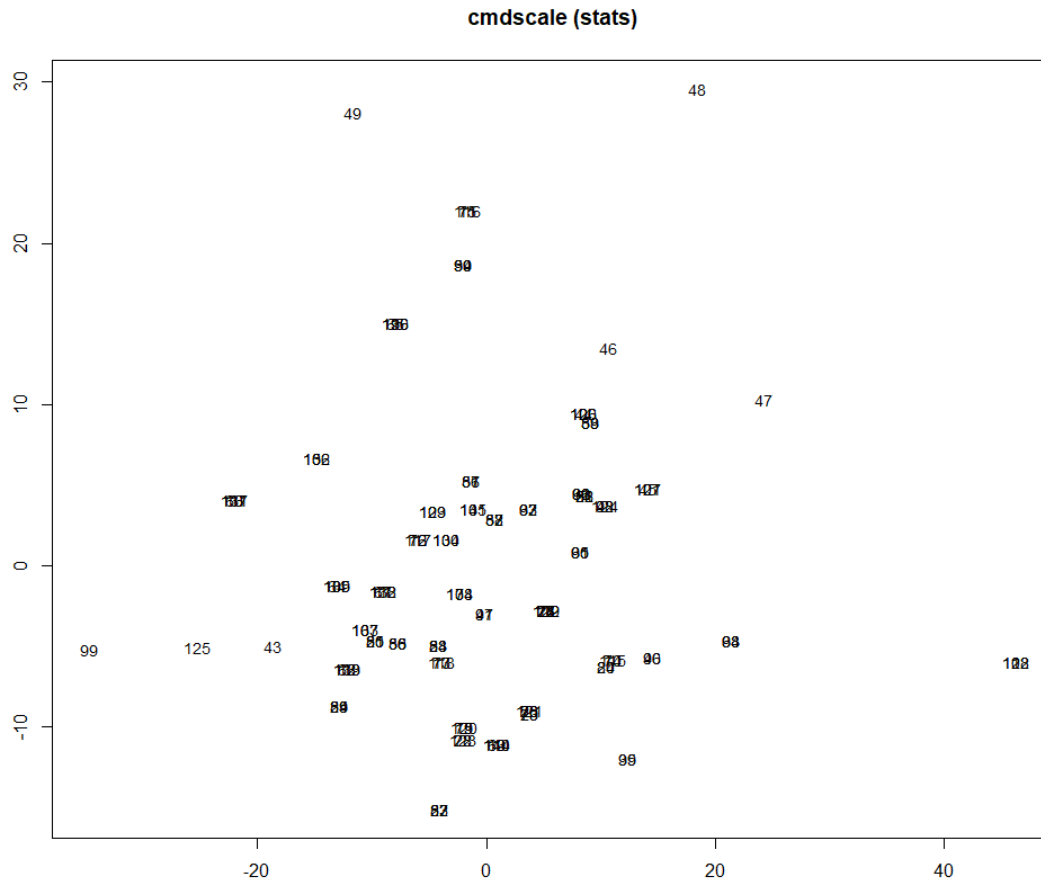


Gráfico 23. Bondad de ajuste MDS

Hemos transformado (reducido) el espacio de 49 dimensiones en 2 dimensiones. Se observan los sujetos que tuvieron un comportamiento similar, como por ejemplo el 108 y el 89. También existe un solapamiento de sujetos que muestra un comportamiento netamente similar. Los individuos 99 y 48 pueden ser considerados como valores atípicos.

NMDS

Bondad de ajuste

20 META-ANÁLISIS EN RED

Objetivos

1. Determinar las interconexiones que existen entre los diferentes sujetos del estudio.
2. Clasificar a los sujetos en base a la creación de contenidos digitales.

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes (regresores)

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)

- Interino ($n = 52$)

variable	missing	complete	n	mean	sd	p0	p25	p50	p75	p100	hist
Age	0	140	140	35.4	8.6	22	29	34	41	55	
B.1	0	140	140	51.83	8.34	37	46	51	57.25	74	
B.2	0	140	140	97.81	11.72	60	91	96	105.25	142	
B.3	0	140	140	29.49	6.76	20	25	29	32	60	
B.4	0	140	140	51.41	6.01	34	47	53	56	65	
B.5	0	140	140	55.43	4.45	44	52	56	58	67	
Experience	0	140	140	4.98	3.08	1	2	4	8	12	

Gráfico 25. Variables dependientes de la investigación

Se observa una asimetría para B.3 y B.5

Network Analysis

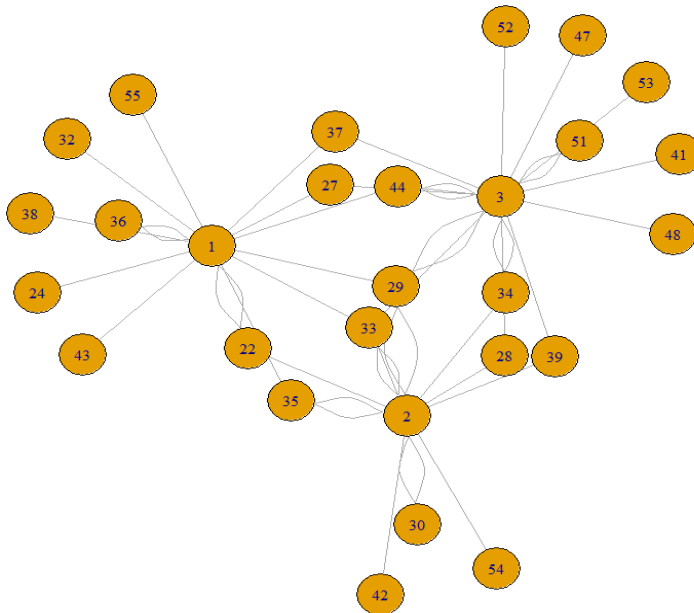


Gráfico 26. Relación entre los sujetos del estudio

Vemos que los sujetos más destacables del estudio fueron el número 1, 2 y 3, con edades comprendidas entre los 22 y los 35 años.

classification Tree

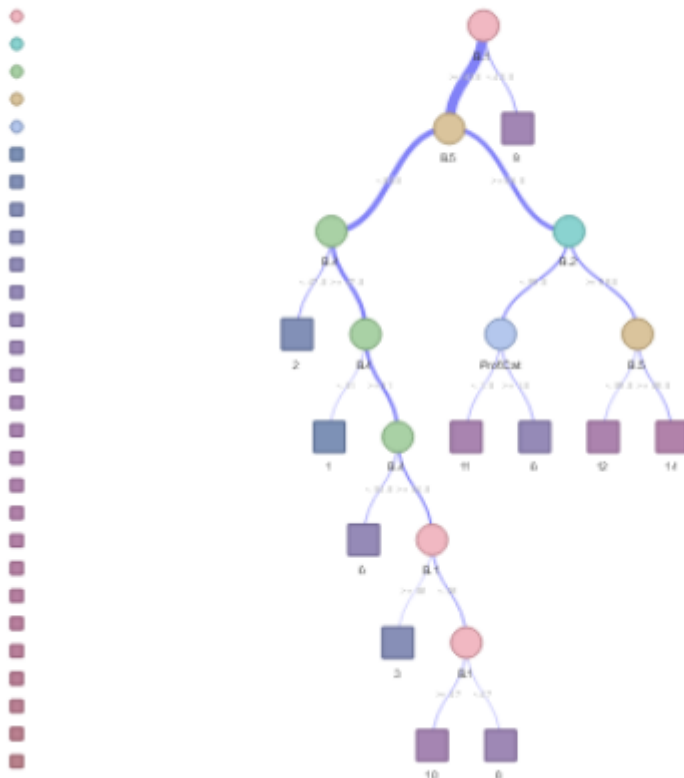


Gráfico 27. Classification Tree tomando como referencia la variable B.3

Partiendo de este gráfico podemos concluir que los sujetos que obtuvieron mayores puntuaciones fueron los que tenían más de 2.5 años de experiencia, y eran mujeres. Por lo tanto, las mujeres mostraron una mayor competencia que los hombres respecto a la creación de contenidos digitales.

21 MODELOS PREDICTIVOS

Objetivos

1. Realizar modelos de predicción automáticos para determinar cuál es óptimo en función de los datos de estudios.
2. Precisar cuáles son las variables que inciden significativamente en las variables analizadas, es decir, las más influyentes.
3. Determinar cuáles son los niveles de las variables independientes y los sujetos que más influyen en la dimensión analizada.

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)

- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)
- Interino ($n = 52$)

En relación a las siguientes variables dependientes:

Información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración (B.1, B.2) y centro

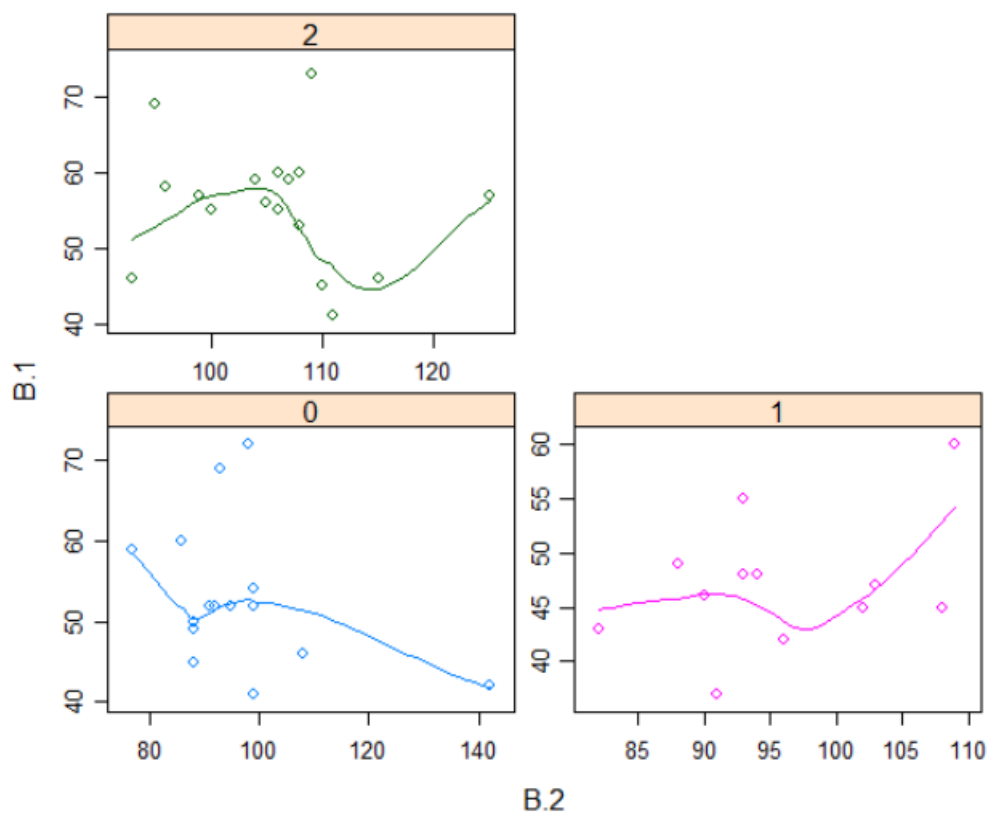


Gráfico 28. B.1, B.2 y centro

Creación de contenidos digitales y formación previa en TIC, resolución de problemas y categoría profesional (B.3, B.5) y género

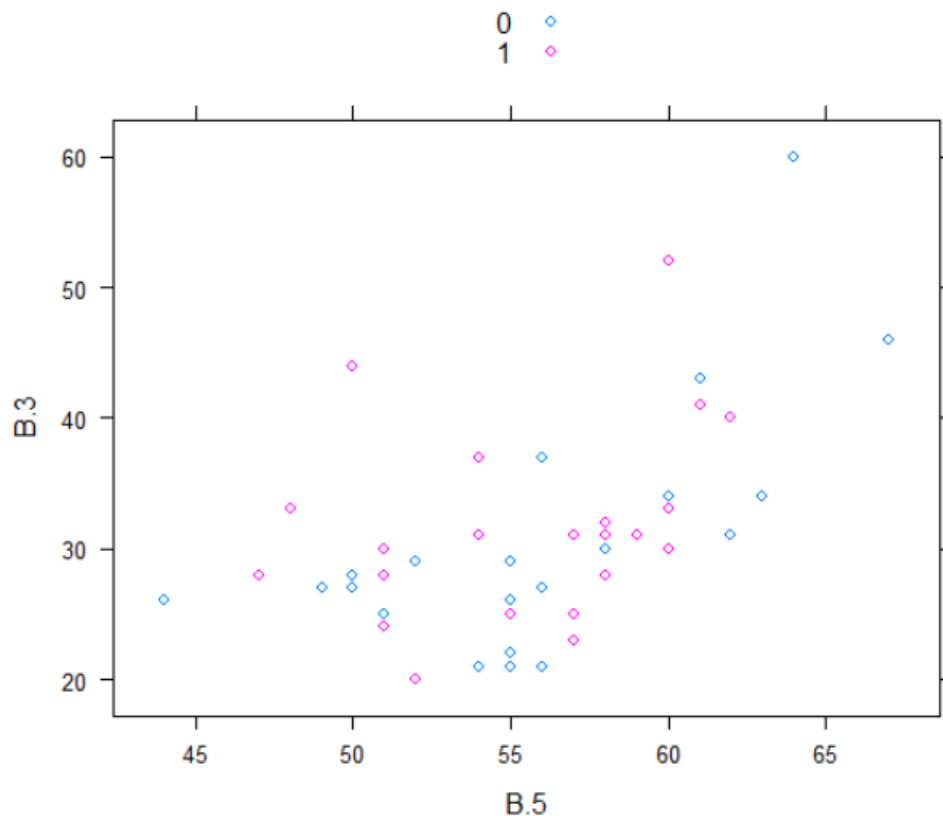


Gráfico 29. B.3, B.5 y género

Algoritmo H20

El algoritmo H20 tiene como objetivo desarrollar una interfaz analítica para la computación en la nube, proporcionando a los usuarios herramientas para el análisis de datos. El software es de código abierto y permite determinar el modelo de regresión óptimo.

Por razones de interés investigador, consideramos como una variable dependiente del estudio a la B.3 y formación en TIC.

Se utilizó la función `step_nzv` para eliminar las variables que son altamente unbalanced. Seguidamente, se hizo uso de la función `step_YeoJohnson` para transformar los datos usando la transformación de Yeo Johnson para corregir sesgos en la distribución de los errores. Los resultados destacaron que no se precisó eliminar ninguna variable.

Cross-Validation Metrics Summary:

	mean	sd	cv_1_valid	cv_2_valid	cv_3_valid	cv_4_valid	cv_5_valid
accuracy	0.40555555	0.119379826	0.44444445	0.33333334	0.5	0.125	0.625
err	0.59444445	0.119379826	0.55555556	0.66666667	0.5	0.875	0.375
err_count	5.0	1.0	5.0	6.0	4.0	7.0	3.0
logloss	15.254475	4.7035155	19.484055	19.647358	9.520807	22.383183	5.236972
max_per_class_error	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
mean_per_class_accuracy	0.8173913	0.044125617	0.7826087	0.73913044	0.8913044	0.7826087	0.8913044
mean_per_class_error	0.1826087	0.044125617	0.2173913	0.26086956	0.10869565	0.2173913	0.10869565
mse	0.6438276	0.09854118	0.66256404	0.7099992	0.51061374	0.85963285	0.4763281
r2	0.96605754	0.016466757	0.98510057	0.9610366	0.98223954	0.92262095	0.97929007
rmse	0.7976993	0.061251257	0.8139804	0.84261453	0.7145724	0.92716384	0.6901653

Slot "leaderboard":

	model_id	mean_per_class_error	logloss	rmse	mse
1	XRT_0_AutoML_20190429_093957	0.3202899	4.770575	0.7227303	0.5223391
2	GBM_grid_0_AutoML_20190429_093957_model_8	0.3422705	1.749438	0.6714478	0.4508422
3	DRF_0_AutoML_20190429_093957	0.3975845	5.859866	0.7340869	0.5388836
4	GBM_grid_0_AutoML_20190429_093957_model_10	0.4062802	2.415437	0.8929760	0.7974061
5	GBM_grid_0_AutoML_20190429_093957_model_0	0.4084541	2.722078	0.6697797	0.4486049
6	GBM_grid_0_AutoML_20190429_093957_model_11	0.4352657	2.143427	0.8003761	0.6406019

Gráfico 30. Algoritmo H2o

Vemos que el mejor modelo es un Distributed Random Forest. El R^2 es del 96%. Esto quiere decir que el 96% los cambios en la variable B.3 se explican por variables independientes contempladas en el estudio. El RMSE fue de 0.79, es decir, la diferencia entre los datos originales y los predichos fue de 0.79 puntos, es decir, es un resultado óptimo.

Algoritmo LIME para la variable Tic.For

Se utilizó la validación cruzada mediante Multi-Layer Perceptron con 1000 permutaciones.

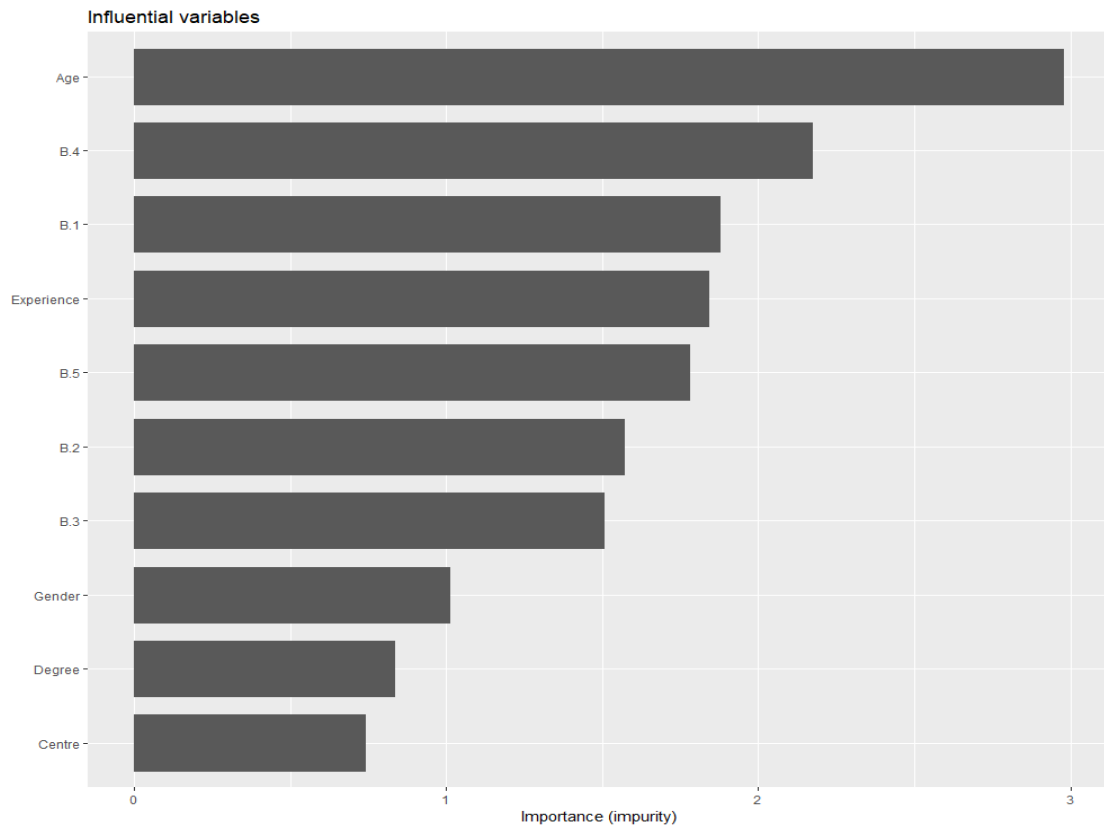


Gráfico 31. Variables que inciden con más peso en Tic.For

Vemos que la variable que más influye en la variabilidad de las puntuaciones de Tic.For es la edad B.4 y la que menos la variable centro.

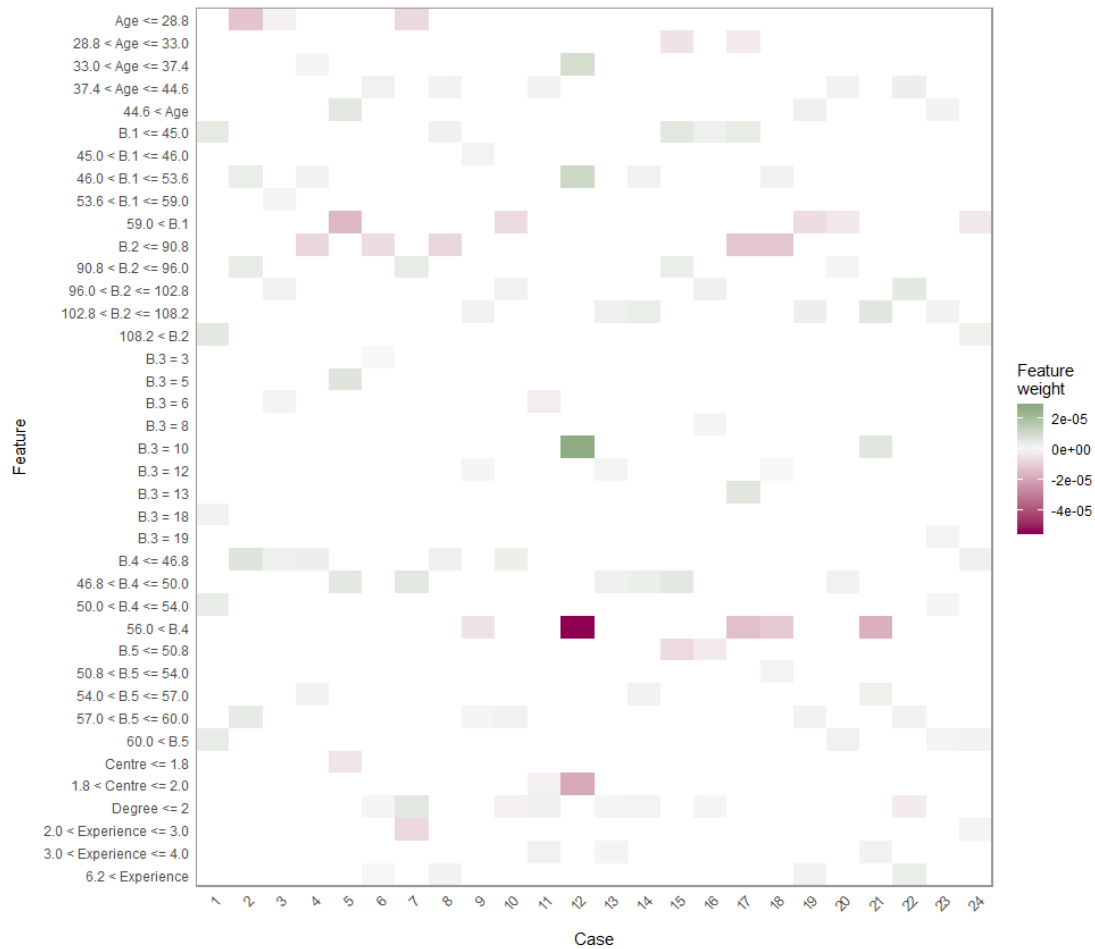


Gráfico 32. Lime para la variable Tic.For

Se observó que los sujetos que tiene un alto dominio de B.3 y 10 años de experiencia contribuyen más a Tic.For. Los sujetos con una puntuación en B4 inferior a 56 puntos contribuyen menos a esta variable.

22 REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

Objetivos

1. Construir modelos de regresión óptimos para predecir cada variable dependiente del estudio.
2. Precisar el peso o importancia relativa de cada variable de la investigación.
3. Determinar si existe alguna variable que deba ser omitida.

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)
- Interino ($n = 52$)

	B.1.1	B.1.2	B.1.3	B.2.1	B.2.2	B.2.3	B.2.4	B.2.5	B.2.6	B.3.1	B.3.2	B.3.3	B.3.4	B.4.1	B.4.2
nbr.val	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	137.00	140.00	139.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
nbr.null	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
nbr.na	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
min	8.00	9.00	10.00	5.00	11.00	5.00	7.00	10.00	10.00	3.00	8.00	4.00	4.00	5.00	9.00
max	29.00	36.00	26.00	24.00	33.00	26.00	37.00	27.00	26.00	13.00	27.00	15.00	21.00	25.00	24.00
range	21.00	27.00	16.00	19.00	22.00	21.00	30.00	17.00	16.00	10.00	19.00	11.00	17.00	20.00	15.00
sum	2182.00	2784.00	2290.00	1518.00	2466.00	1670.00	3161.00	2644.00	2272.00	647.00	1950.00	798.00	734.00	2048.00	2921.00
median	14.00	19.00	16.00	11.00	17.00	11.00	23.00	19.00	16.00	5.00	14.00	5.00	4.00	15.00	21.00
mean	15.59	19.89	16.36	10.84	17.61	11.93	23.07	18.89	16.35	4.62	13.93	5.70	5.24	14.63	20.86
SE.mean	0.41	0.49	0.36	0.23	0.36	0.32	0.52	0.31	0.29	0.13	0.34	0.18	0.22	0.30	0.21
CI.mean.0.95	0.80	0.96	0.71	0.45	0.72	0.63	1.03	0.62	0.58	0.26	0.67	0.35	0.44	0.60	0.41
var	23.02	33.18	18.10	7.18	18.40	14.21	37.05	13.81	11.88	2.37	15.88	4.38	6.93	12.88	5.93
std.dev	4.80	5.76	4.25	2.68	4.29	3.77	6.09	3.72	3.45	1.54	3.98	2.09	2.63	3.59	2.44
coef.var	0.31	0.29	0.26	0.25	0.24	0.32	0.26	0.20	0.21	0.33	0.29	0.37	0.50	0.25	0.12
	B.4.3	B.4.4	B.5.1	B.5.2	B.5.3	B.5.4									
nbr.val	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00									
nbr.null	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
nbr.na	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
min	7.00	3.00	4.00	6.00	8.00	20.00									
max	15.00	9.00	15.00	14.00	16.00	33.00									
range	8.00	6.00	11.00	8.00	8.00	13.00									
sum	1434.00	795.00	1128.00	1271.00	1569.00	3792.00									
median	10.00	6.00	8.00	9.00	11.00	27.00									
mean	10.24	5.68	8.06	9.08	11.21	27.09									
SE.mean	0.17	0.11	0.17	0.18	0.16	0.23									
CI.mean.0.95	0.34	0.22	0.33	0.36	0.33	0.45									
var	4.13	1.67	3.85	4.62	3.81	7.11									
std.dev	2.03	1.29	1.96	2.15	1.95	2.67									
coef.var	0.20	0.23	0.24	0.24	0.17	0.10									

Gráfico 33. Variables dependientes de la investigación

Regresión

En primer lugar, se segmentaron los datos en un grupo de training y otro de testing ($p=0.5$), y se comprobaron los supuestos multivariantes clásicos de normalidad, homocedasticidad y linealidad.

Para determinar la normalidad multivariante se empleó el test Shapiro-Wilk, para la homogeneidad de la varianza-covarianza el test multivariante de Box, y para la linealidad se empleó la función ggpairs del paquete GGally.

Los resultados mostraron que no se cumplieron los supuestos de normalidad multivariada ($p<.05$), pero sí el supuesto de homogeneidad de la varianza-covarianza ($p>.5$).

No se observaron problemas de linealidad entre los datos. Por ello, los modelos de regresión lineal múltiples serían adecuados.

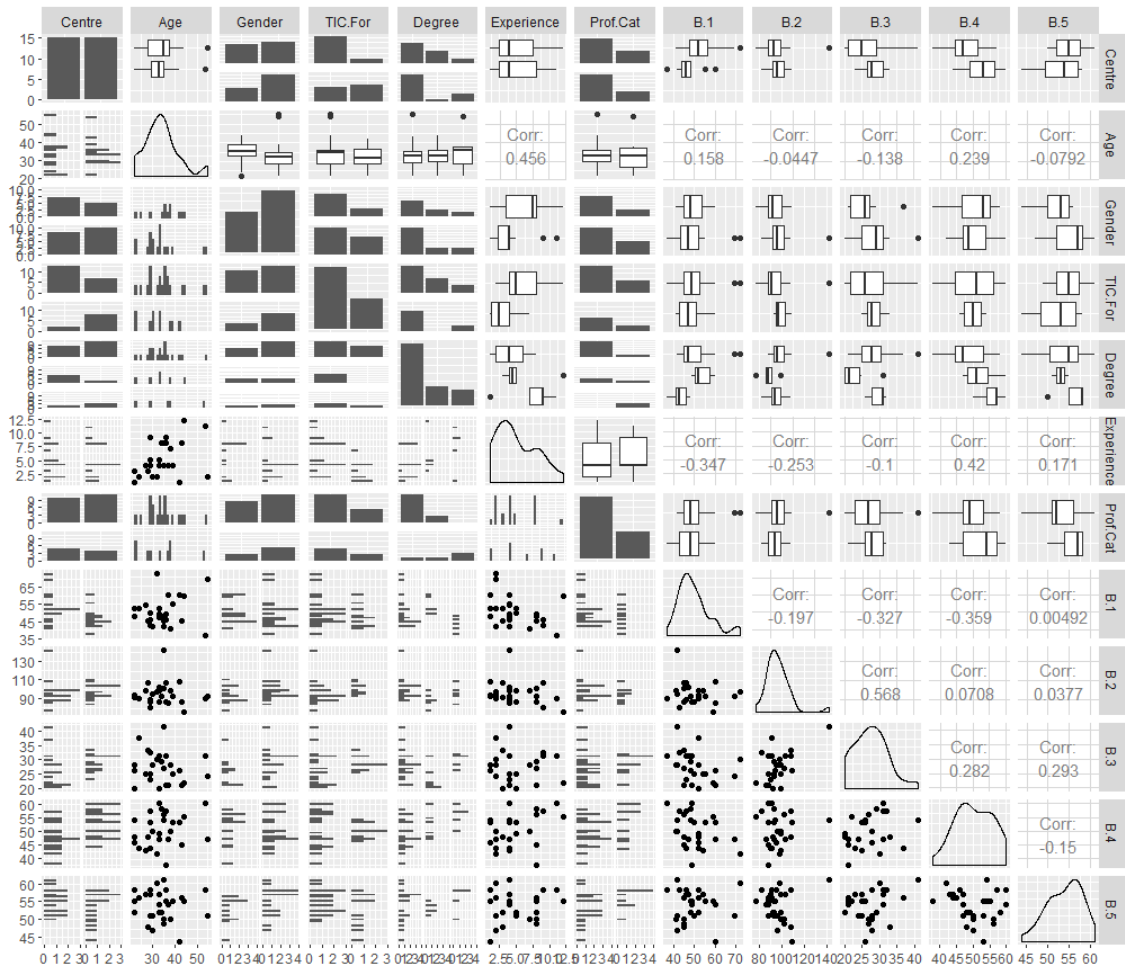


Gráfico 34. Linealidad y correlación

Comprobación de supuestos y construcción de modelos de regresión lineal múltiples y modelos automáticos de regresión

Previa a la determinación de los modelos de regresión, se analizaron los supuestos que se mencionan a continuación.

Validación cruzada

La validación cruzada se empleó para determinar, a priori, cuanto de bueno podría ser el modelo de regresión. A tal fin, se empleó el paquete caret de R mediante árboles de regresión multivariantes. Los resultados mostraron que el RMSE fue de 6,45, es decir, la diferencia entre el modelo predictivo y el dataset original fue de aproximadamente 6,45 puntos sobre 100. Es un buen resultado.

Multicolinealidad

No se detectaron problemas de multicolinealidad entre las variables predictoras

Sobredispersión

La sobredispersión ocurre cuando la varianza es mayor que la media. Para detectar este problema se utilizó la aproximación χ^2 de la devianza residual que se calcula como $\chi^2 = D/(n - p)$ con n el número de casos y p el número de parámetros en la regresión (uno para cada variable explicativa incluida en el modelo y otro para el intercepto). No se detectaron problemas de sobredispersión.

Overfitting

No se detectó problemas de overfitting ni de underfitting.

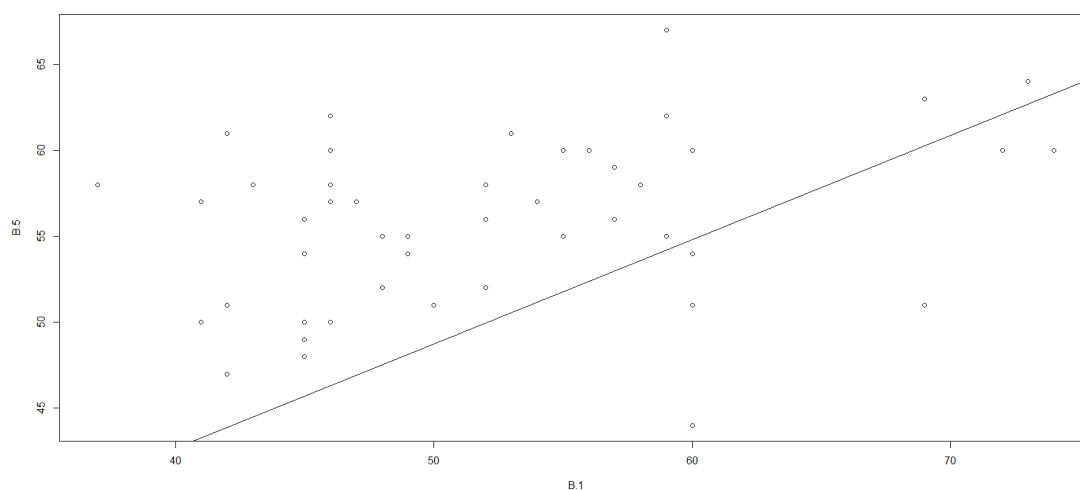


Gráfico 35. Dataset original y modelo predecido para B.1 y B.5

Puntos más influyentes

Se determinaron los puntos más influyentes mediante las distancias de Cook y análisis de los residuos estandarizados.

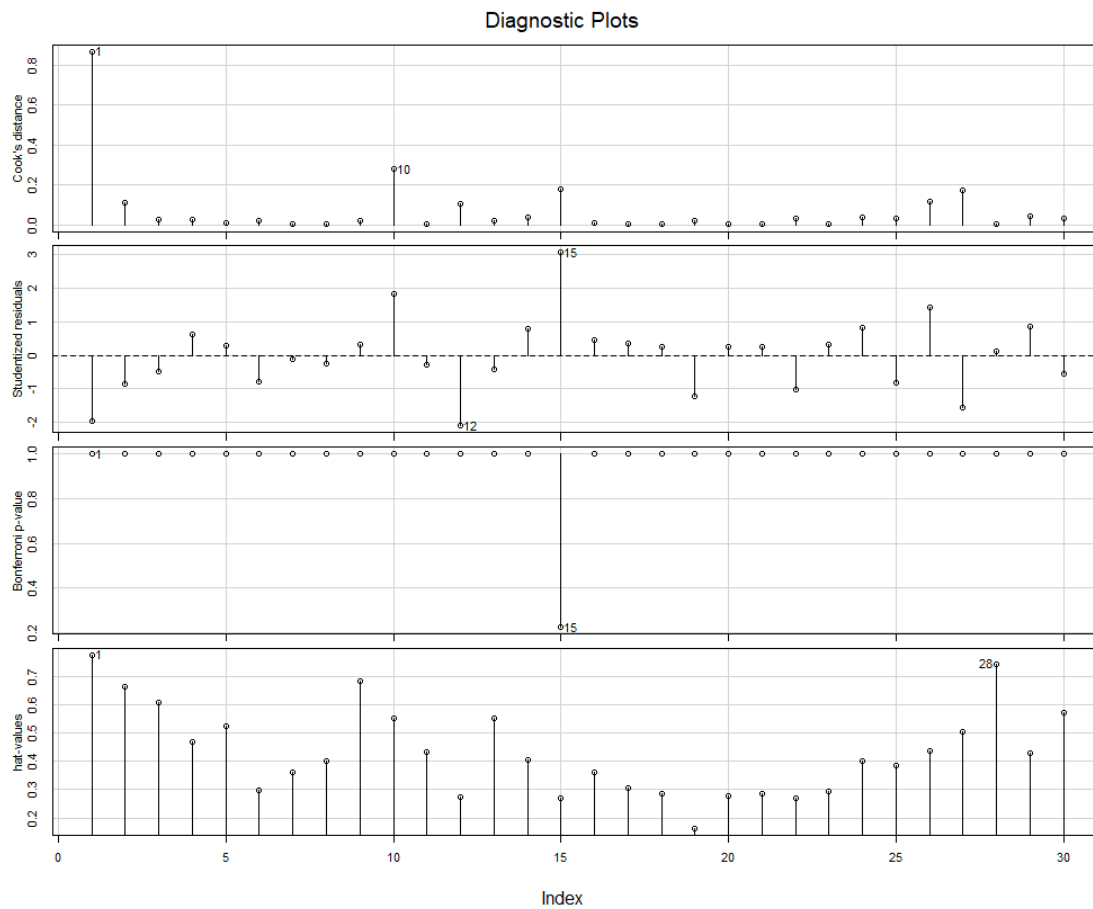


Gráfico 36. Puntos de mayor influencia

Podemos apreciar que los puntos de mayor influencia se corresponden con los sujetos 1, 10, 12, 15 y 28.

Variables más importantes

De acuerdo con el algoritmo de Boruta las variables menos importantes fueron la edad y la titulación.

Información y alfabetización informacional (B.1)

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	78.4882	27.7463	2.829	0.00888	**
Centre1	-0.7490	3.6345	-0.206	0.83833	
Centre2	0.7359	3.9953	0.184	0.85529	
Age	0.6655	0.2199	3.027	0.00551	**
Gender1	-1.9491	2.9178	-0.668	0.51002	
TIC.For1	-4.1172	3.6023	-1.143	0.26348	
Degree1	-2.4902	3.6486	-0.683	0.50096	
Degree2	-7.8458	7.4183	-1.058	0.29995	
Experience2	-10.6671	5.6005	-1.905	0.06794	.
Experience3	-3.1018	7.2938	-0.425	0.67414	
Experience4	-10.8301	5.4984	-1.970	0.05962	.
Experience5	-7.7510	6.7440	-1.149	0.26089	
Experience6	-29.4336	9.8920	-2.976	0.00625	**
Experience7	-10.5838	7.1212	-1.486	0.14924	
Experience8	-19.3504	6.4260	-3.011	0.00573	**
Experience9	-9.5340	9.4086	-1.013	0.32024	
Experience11	-27.3538	12.2126	-2.240	0.03387	*
Experience12	-8.7731	6.9063	-1.270	0.21523	
Prof.Cat1	-0.9189	3.2219	-0.285	0.77774	
B.2	-0.2651	0.1231	-2.153	0.04080	*
B.3	0.1785	0.1759	1.015	0.31942	
B.4	-0.3081	0.2495	-1.235	0.22783	
B.5	0.3179	0.3323	0.957	0.34757	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 6.72 on 26 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.692, Adjusted R-squared: 0.4314
 F-statistic: 2.655 on 22 and 26 DF, p-value: 0.009217

Gráfico 37. Modelo de regresión lineal múltiple para B.1

El modelo es significativo ($F(22,26)=2.655$, $p = 0.0082$) y explica el 43% de la variación total de los datos ($R^2=0.2241$) para B.1, un buen ajuste. La categoría basal ha sido Centre0, Gender0, Tic.For0, Experience1, Prof.Cat0 y B1.

Estos resultados quieren decir que:

- Las variables con * son las que contribuyen de manera significativa a B.1
- Las puntuaciones de los sujetos con experiencia de 1 año y 6, 8 y 11 años son significativamente diferentes
- Las puntuaciones de B.1 son significativamente diferentes con respecto a B.2

Comunicación y colaboración (B.2)

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	108.4314	41.4110	2.618	0.01454 *
Centre1	-6.4040	5.1867	-1.235	0.22799
Centre2	2.7424	5.8407	0.470	0.64260
Age	0.4354	0.3653	1.192	0.24407
Gender1	0.6768	4.3153	0.157	0.87658
TIC.For1	-1.4320	5.4089	-0.265	0.79330
Degree1	-7.1649	5.2147	-1.374	0.18118
Degree2	-0.6727	11.1145	-0.061	0.95220
Experience2	-11.0288	8.5002	-1.297	0.20586
Experience3	1.7896	10.7323	0.167	0.86886
Experience4	-5.7138	8.5749	-0.666	0.51106
Experience5	-9.0315	9.9866	-0.904	0.37411
Experience6	-45.2828	14.2644	-3.175	0.00384 **
Experience7	-14.9655	10.4792	-1.428	0.16516
Experience8	-15.3220	10.5285	-1.455	0.15756
Experience9	-15.1197	13.7575	-1.099	0.28184
Experience11	-27.3457	18.8205	-1.453	0.15820
Experience12	-17.8478	9.8380	-1.814	0.08121 .
Prof.Cat1	-4.5906	4.6480	-0.988	0.33243
B.1	-0.5706	0.2651	-2.153	0.04080 *
B.3	0.4436	0.2483	1.787	0.08568 .
B.4	0.1348	0.3757	0.359	0.72266
B.5	0.1678	0.4949	0.339	0.73733

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 9.859 on 26 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.6027, Adjusted R-squared: 0.2666
F-statistic: 1.793 on 22 and 26 DF, p-value: 0.07731

Gráfico 38. Modelo de regresión lineal múltiple para B.2

El modelo no fue significativo. Las únicas variables que contribuyen de manera significativa a B2 fueron la experiencia (6 años) y B.1

Creación de contenidos digitales (B.3)

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-36.25325	33.96530	-1.067	0.2956
Centre1	3.93243	3.90266	1.008	0.3229
Centre2	4.97386	4.26207	1.167	0.2538
Age	-0.17487	0.27752	-0.630	0.5341
Gender1	-1.55768	3.20379	-0.486	0.6309
TIC.For1	1.63098	4.02474	0.405	0.6886
Degree1	-1.52507	4.01479	-0.380	0.7071
Degree2	-0.51570	8.28511	-0.062	0.9508
Experience2	6.59988	6.40889	1.030	0.3126
Experience3	6.89598	7.88943	0.874	0.3901
Experience4	4.24881	6.39232	0.665	0.5121
Experience5	3.67886	7.52607	0.489	0.6291
Experience6	7.43873	12.44031	0.598	0.5550
Experience7	5.82634	8.03131	0.725	0.4747
Experience8	4.12439	8.12158	0.508	0.6159
Experience9	8.69382	10.35140	0.840	0.4086
Experience11	11.56436	14.41062	0.802	0.4295
Experience12	9.45992	7.55962	1.251	0.2219
Prof.Cat1	1.71441	3.51312	0.488	0.6296
B.1	0.21353	0.21035	1.015	0.3194
B.2	0.24649	0.13797	1.787	0.0857
B.4	0.01621	0.28072	0.058	0.9544
B.5	0.43120	0.35993	1.198	0.2417

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 7.349 on 26 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.5511, Adjusted R-squared: 0.1713
F-statistic: 1.451 on 22 and 26 DF, p-value: 0.1807

Gráfico 39. Modelo de regresión lineal múltiple para B.3

El modelo no fue significativo. Ninguna variable contribuyó de manera significativa a B.3.

Seguridad (B.4)

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	81.606360	18.207158	4.482	0.000132	***
Centre1	5.277546	2.579052	2.046	0.050962	.
Centre2	8.264527	2.588797	3.192	0.003671	**
Age	0.157836	0.192869	0.818	0.420591	
Gender1	0.707202	2.243928	0.315	0.755154	
TIC.For1	-4.660817	2.668188	-1.747	0.092475	.
Degree1	3.981608	2.701790	1.474	0.152570	
Degree2	1.706799	5.778442	0.295	0.770055	
Experience2	-5.389611	4.443439	-1.213	0.236060	
Experience3	-12.897910	4.986839	-2.586	0.015651	*
Experience4	-4.579890	4.412754	-1.038	0.308885	
Experience5	-5.232636	5.180903	-1.010	0.321810	
Experience6	-1.922089	8.741803	-0.220	0.827687	
Experience7	-0.194756	5.666772	-0.034	0.972846	
Experience8	-6.194170	5.570613	-1.112	0.276342	
Experience9	1.968619	7.318393	0.269	0.790056	
Experience11	-1.394313	10.187008	-0.137	0.892187	
Experience12	-3.710771	5.388680	-0.689	0.497159	
Prof.Cat1	-1.478605	2.448250	-0.604	0.551115	
B.1	-0.179858	0.145619	-1.235	0.227827	
B.2	0.036549	0.101873	0.359	0.722665	
B.3	0.007908	0.136991	0.058	0.954407	
B.5	-0.467748	0.241442	-1.937	0.063642	.

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5.134 on 26 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.6515, Adjusted R-squared: 0.3566
 F-statistic: 2.209 on 22 and 26 DF, p-value: 0.02726

Gráfico 40. Modelo de regresión lineal múltiple para B.4

El modelo es significativo ($F(22,26)=2.209$, $p = 0.02$) y explica el 35% de la variación total de los datos ($R^2=0.2241$) para B.4, un ajuste moderado. La categoría basal ha sido Centre0, Gender0, Tic.For0, Experience1, Prof.Cat0 y B4.

Estos resultados quieren decir que:

- Las variables con * son las que contribuyen de manera significativa a B.4
- Las puntuaciones del Centro0 fueron significativamente diferentes con respecto a Centro2
- Las puntuaciones de los sujetos con 4 años de experiencia fueron significativamente diferentes con respecto a los de 3

Resolución de problemas (B.5)

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	56.96665	14.62845	3.894	0.000616	***
Centre1	-0.64886	2.10628	-0.308	0.760490	.
Centre2	4.07724	2.17698	1.873	0.072370	.
Age	-0.21818	0.14202	-1.536	0.136537	.
Gender1	-0.01866	1.70709	-0.011	0.991362	.
TIC.For1	-1.53833	2.12022	-0.726	0.474593	.
Degree1	0.32577	2.13451	0.153	0.879874	.
Degree2	-0.68544	4.39295	-0.156	0.877212	.
Experience2	0.52103	3.46660	0.150	0.881687	.
Experience3	-3.75421	4.18151	-0.898	0.377525	.
Experience4	2.14258	3.39345	0.631	0.533301	.
Experience5	0.41289	4.00954	0.103	0.918771	.
Experience6	8.35343	6.43879	1.297	0.205901	.
Experience7	2.86205	4.26619	0.671	0.508221	.
Experience8	2.25043	4.30669	0.523	0.605717	.
Experience9	6.47136	5.41802	1.194	0.243099	.
Experience11	12.06361	7.36736	1.637	0.113587	.
Experience12	1.76229	4.11435	0.428	0.671941	.
Prof.Cat1	1.63456	1.84433	0.886	0.383602	.
B.1	0.10697	0.11182	0.957	0.347572	.
B.2	0.02623	0.07737	0.339	0.737332	.
B.3	0.12132	0.10127	1.198	0.241723	.
B.4	-0.26968	0.13920	-1.937	0.063642	.

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 3.898 on 26 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.6395, Adjusted R-squared: 0.3344
F-statistic: 2.096 on 22 and 26 DF, p-value: 0.03612

Gráfico 41. Modelo de regresión lineal múltiple para B.5

El modelo es significativo ($F(22,26)=2.096$, $p = 0.03$) y explica el 33% de la variación total de los datos ($R^2=0.2241$) para B.5, un ajuste moderado. La categoría basal ha sido Centre0, Gender0, Tic.For0, Experience1, Prof.Cat0 y B5.

Estos resultados mostraron que ninguna variable contribuyó de forma significativa a B.5, sólo el intercepto.

Modelos de regresión automáticos

Seguidamente se calcularon modelos de regresión de manera automática con el algoritmo regsubset y con el Criterio de Información Bayesiano (BIC) en relación a los modelos de regresión anteriores que resultaron significativos, es decir, B.1, B.4, B.5.

Aquellas variables sombreadas en color negro son las que contribuyen de manera significativa a la variable dependiente dada.

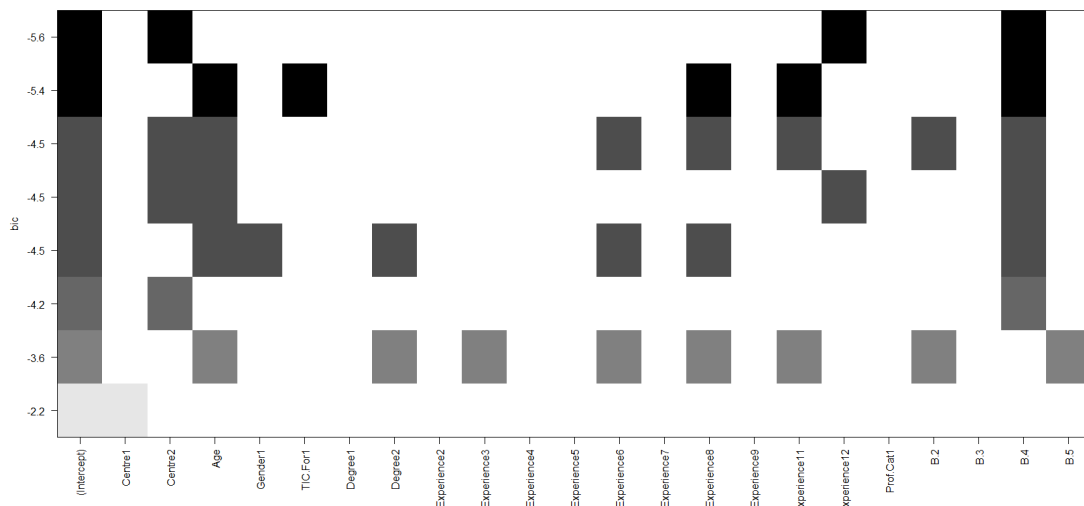


Gráfico 42. Modelo de regresión automático para B.1

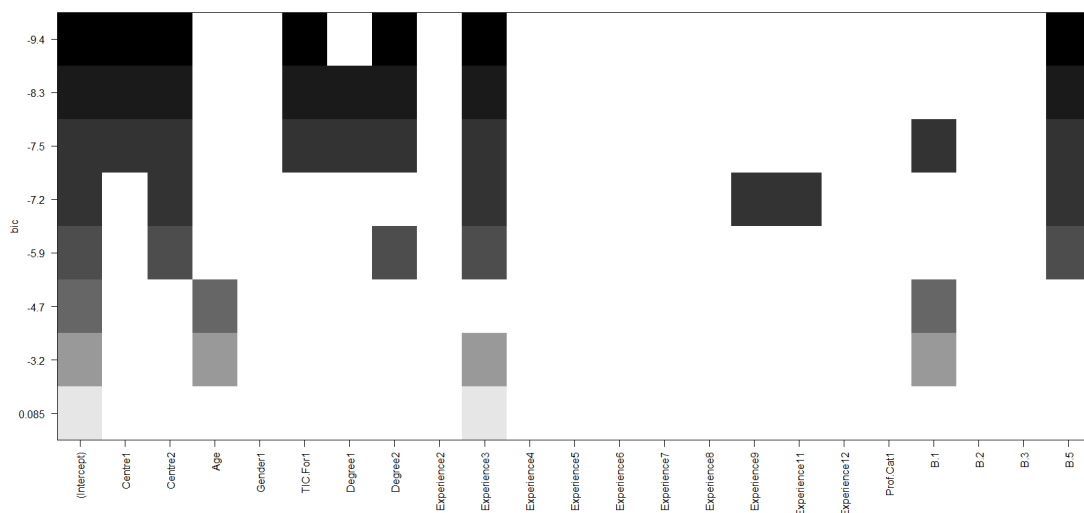


Gráfico 43. Modelo de regresión automático para B.4

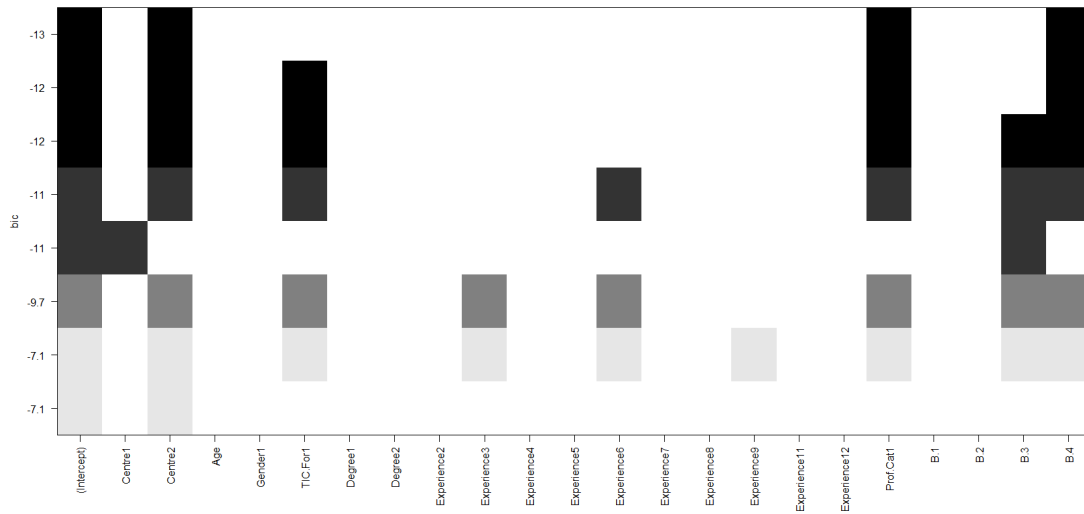


Gráfico 44. Modelo de regresión automático para B.5

Con objeto de completar los análisis de regresión, se implementó para B.1, B.4, y B.5 un modelo de regresión Deep Learning con H2o con el objetivo de precisar la raíz del error cuadrático medio o RMSE con una activación tanh. Los resultados destacaron que para B.1 fue de 5.25, para B.2 de 3.99, y para B.3 de 2.40. Para B.2. y B.3. son unos resultados buenos.

23 ÁRBOLES DE CLASIFICACIÓN Y REGRESIÓN

Objetivos

1. Clasificar las puntuaciones dadas por los diferentes participantes del estudio.
2. Calcular el error cuadrático medio de diferentes modelos de regresión para determinar cuál es el más preciso con el fin de poder efectuar predicciones.

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

- B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información
- B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales
- B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

- B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales
- B.2.2. Compartir información y contenidos digitales
- B.2.3. Participación ciudadana en línea
- B.2.4. Colaboración mediante canales digitales
- B.2.5. Netiqueta
- B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

- B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales
- B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales
- B.3.3. Derechos de autor y licencias
- B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 44$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)
- Interino ($n = 52$)

De especial relevancia fue la variable dependiente B.3.

Creación de contenidos digitales (B.3) y centro

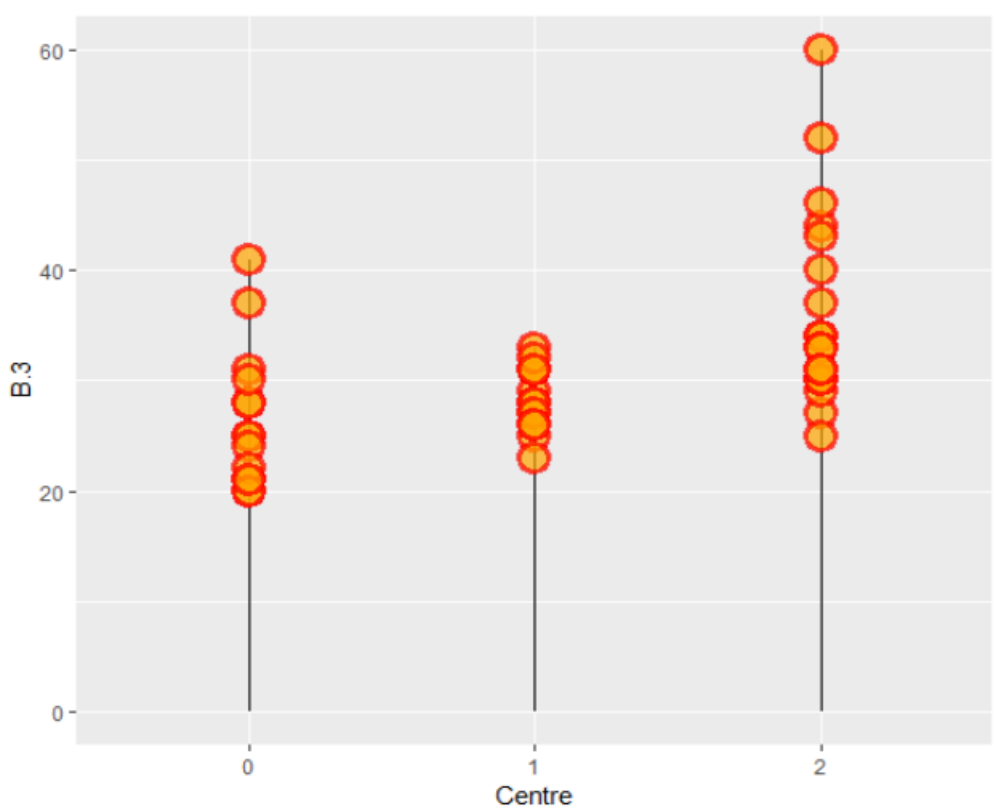


Gráfico 45. B.3 y centro

Creación de contenidos digitales (B.3) y género

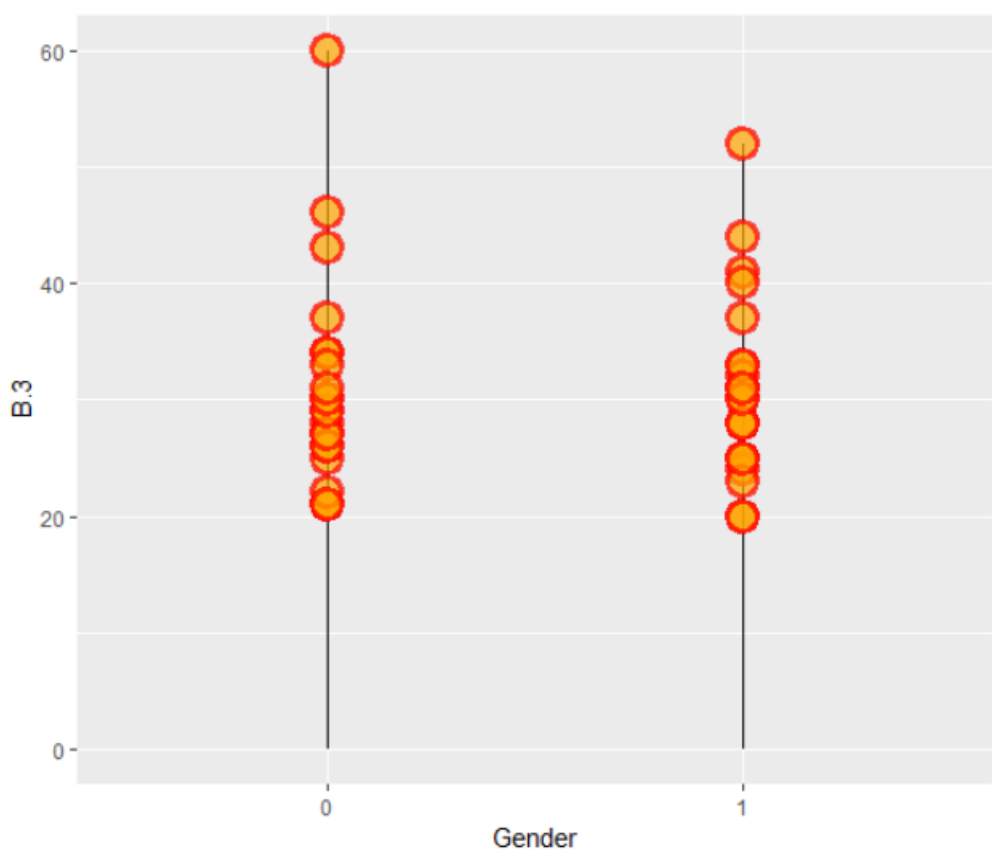


Gráfico 46. B.3 y género

Modelos de regresión para la variable edad y sexo

Para poder realizar modelos regresivos, nos centramos exclusivamente en la variable edad y género. A tal fin, para la variable edad, se utilizaron modelos de árboles de regresión y la técnica del bagging, que consiste en ensamblar diferentes predicciones dadas por el modelo, y obtener la más óptima. En contraposición, para la variable sexo, se empleó el boosting, es decir, un modelo automático que aprende de los errores de los distintos árboles y ofrece un resultado óptimo, junto con árboles aleatorios.

Previo a la determinación de los algoritmos, se segmentaron los datos en dos grandes grupos: testing y training. Se calcularon los RMSE o Errores Cuadráticos Medios, con el fin de verificar que modelo es el óptimo en términos de precisión.

Decision Trees

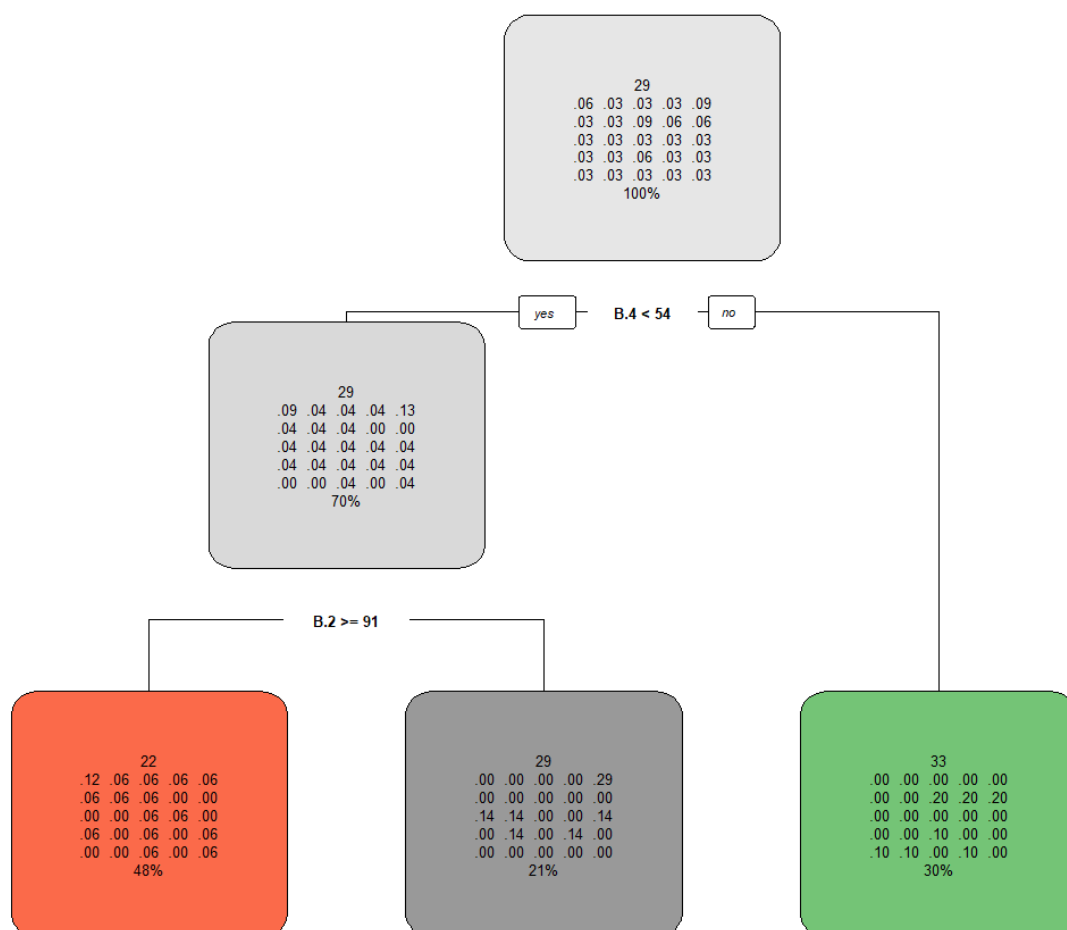


Gráfico 47. Decision tree para la variable edad

Las predicciones se realizaron con el dataset de testing. Los resultados del RMSE determinaron que la diferencia entre los datos predecidos y originales fue de 14.1 puntos (sobre 100). Esto indica que el modelo es preciso.

En relación a la variable género, se determinó la curva ROC:

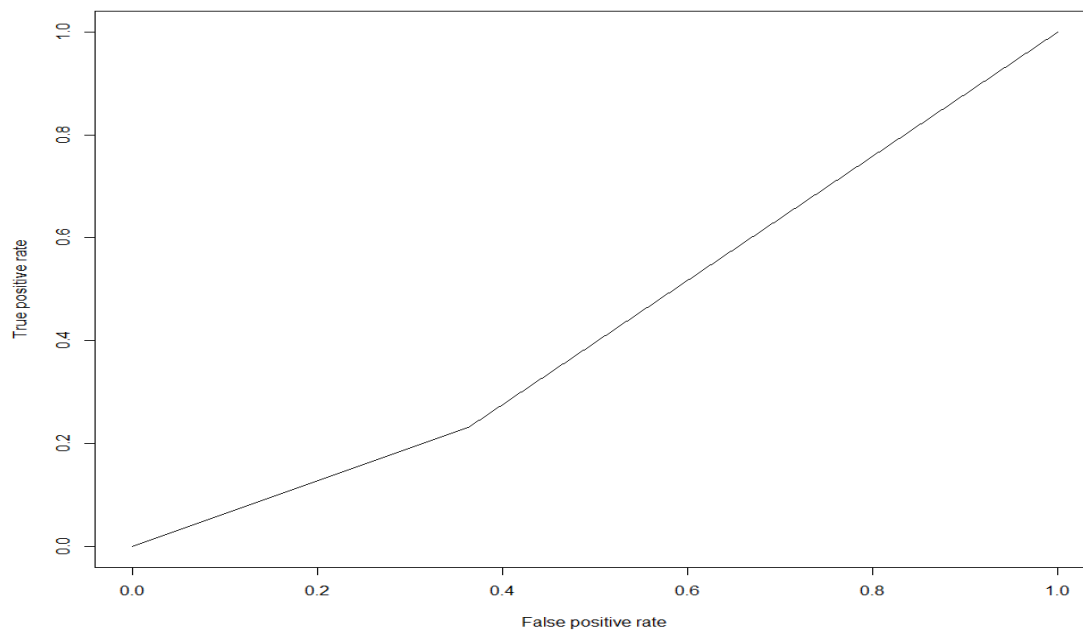


Gráfico 48. ROC para la variable género

Los resultados mostraron que existen algunos sujetos mal clasificados (4 sobre 39). Es un resultado positivo, ya que el algoritmo permitió diferencias a los sujetos del estudio.

Bagging y Boosting

El RMSE obtenido fue de 6,22 puntos. Esto quiere decir que el modelo es más preciso que con respecto al de regresión en árbol.

24 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Objetivos

- Validar el instrumento de medida.
- Describir la estructura del cuestionario empleado.

Descripción del diseño

El estudio presenta un diseño ANCOVA. Se tuvieron en cuenta 8 variables independientes, siendo dos de ellas variables métricas, y 21 variables dependientes. Más concretamente, las variables de la investigación fueron las siguientes:

Variables dependientes

B.1. ÁREA DE COMPETENCIA 1: Información y alfabetización informacional

B.1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información

B.1.2. Evaluación de la información, datos y contenidos digitales

B.1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales

B.2. ÁREA DE COMPETENCIA 2: Comunicación y colaboración

B.2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales

B.2.2. Compartir información y contenidos digitales

B.2.3. Participación ciudadana en línea

B.2.4. Colaboración mediante canales digitales

B.2.5. Netiqueta

B.2.6. Gestión de la identidad digital

B.3. ÁREA DE COMPETENCIA 3: Creación de contenidos digitales.

B.3.1. Desarrollo de contenidos digitales

B.3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales

B.3.3. Derechos de autor y licencias

B.3.4. Programación

B.4. ÁREA DE COMPETENCIA 4: Seguridad

B.4.1. Protección de dispositivos

B.4.2. Protección de datos personales e identidad digital

B.4.3. Protección de la salud

B.4.4. Protección del entorno

B.5. ÁREA DE COMPETENCIA 5: Resolución de problemas

B.5.1. Resolución de problemas técnicos

B.5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas

B.5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa

B.5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

Variables independientes o regresores

- Centros docentes de Granada (Centre):

CEPER (0)

SEPER (1)

IES (2)

- Edad

- Sexo

Hombre (0)

Mujer (1)

- Formación previa en TIC (TIC.For)

Si (0)

No (1)

- Estudios (Degree)

Diplomatura (0)

Licenciatura (1)

Máster (2)

- Experiencia docente (Experience)

- Categoría profesional (Prof.Cat)

Funcionario (1)

Interino (2)

De ahora en adelante, nos referiremos a cada variable con sus respectivas abreviaturas.

Estadística descriptiva

Los datos descriptivos de la investigación, para las variables independientes, fueron los siguientes:

Centro

- CEPER ($n = 50$)
- SEPER ($n = 47$)
- IES ($n = 43$)

Edad

- Mínima (22)
- Máxima (55)
- Media (35.4)

Sexo

- Hombre ($n = 66$)
- Mujer ($n = 74$)

Formación previa en TIC

- Si ($n = 100$)
- No ($n = 40$)

Nivel de estudios

- Diplomatura ($n = 83$)
- Licenciatura ($n = 41$)
- Máster ($n = 16$)

Experiencia docente

- Mínima (1 año)
- Máxima (12 años)
- Media (4.9 años)

Categoría profesional

- Funcionario ($n = 88$)

- Interino ($n = 52$)

Análisis de valores perdidos

Se hallaron dos valores perdidos para la variable B.2. Para poder corregirlo, se sustituyeron por la mediana de dicha variable.

Análisis de outliers para las covariables y variables dependientes

Sólo existieron outliers para las variables dependientes B2 (comunicación y colaboración) y B3 (creación de contenidos digitales).

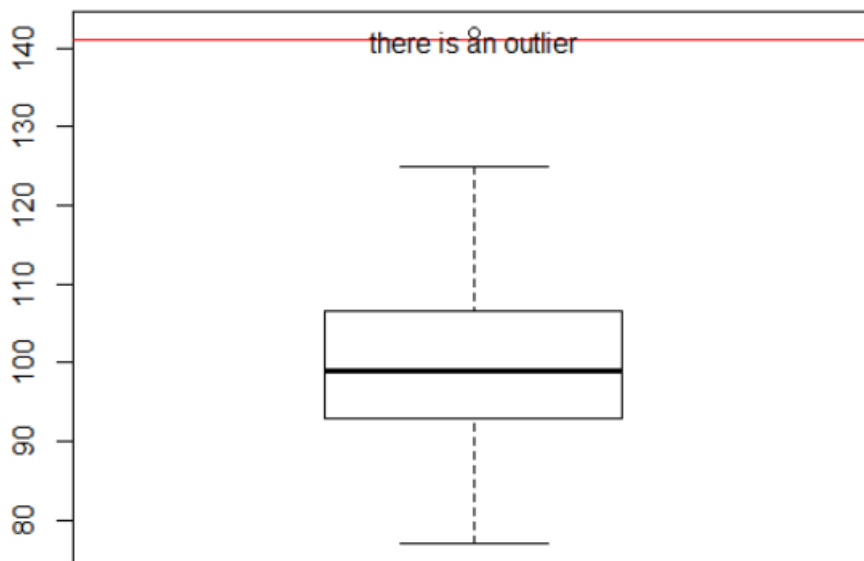


Gráfico 49. Outliers para B2

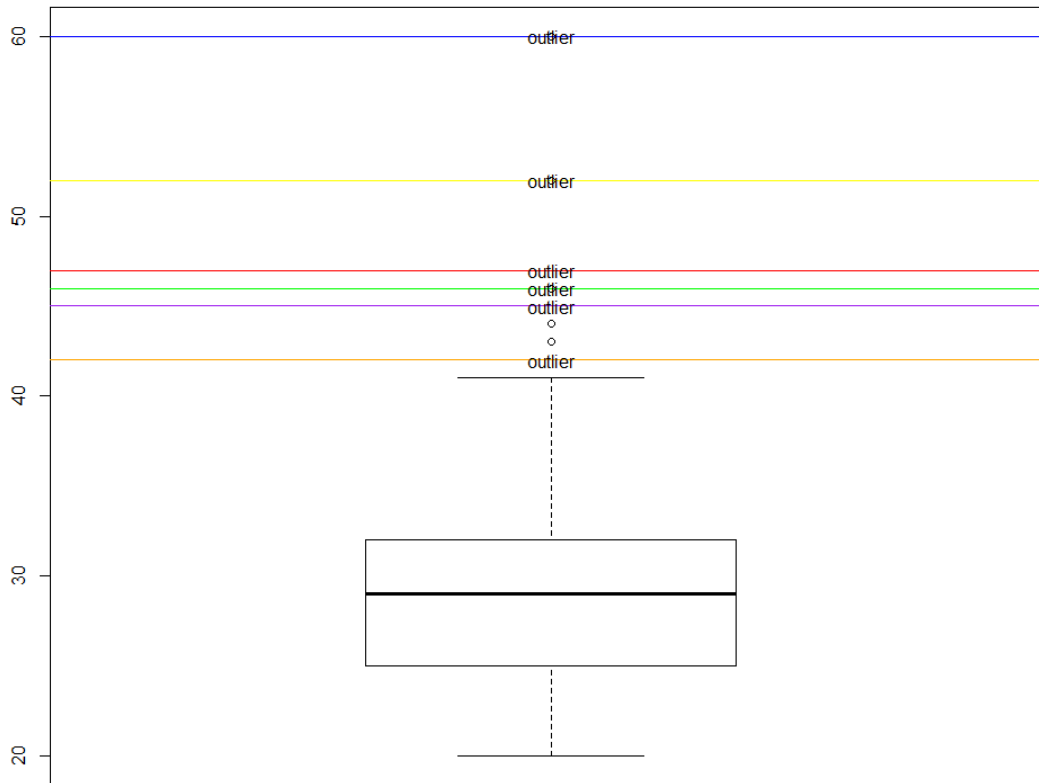


Gráfico 50. Outliers para B3

Ambos outliers fueron corregidos implementando una función manual en R. En el caso de B.2, si los valores fueron superiores a 125, estos se sustituyeron por la mediana ($ifelse(B.2 > 125, median(B.2), B.2)$). En B.3, se siguió el mismo procedimiento, pero sustituyendo los valores atípicos superiores a 45 por la media de dicha variable.

Validación del cuestionario

Para la validación de instrumento, se empleó un Análisis Factorial Exploratorio, un Análisis de Componente Principales, el criterio de Kaiser-Guttman, el Modelo Broken-Stick para la elección del número de ejes a retener, y el Singular-Value Decomposition (SVD).

Análisis Factorial Exploratorio

Se realizó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) con rotación varimax y con Minimum Residual (OLS).

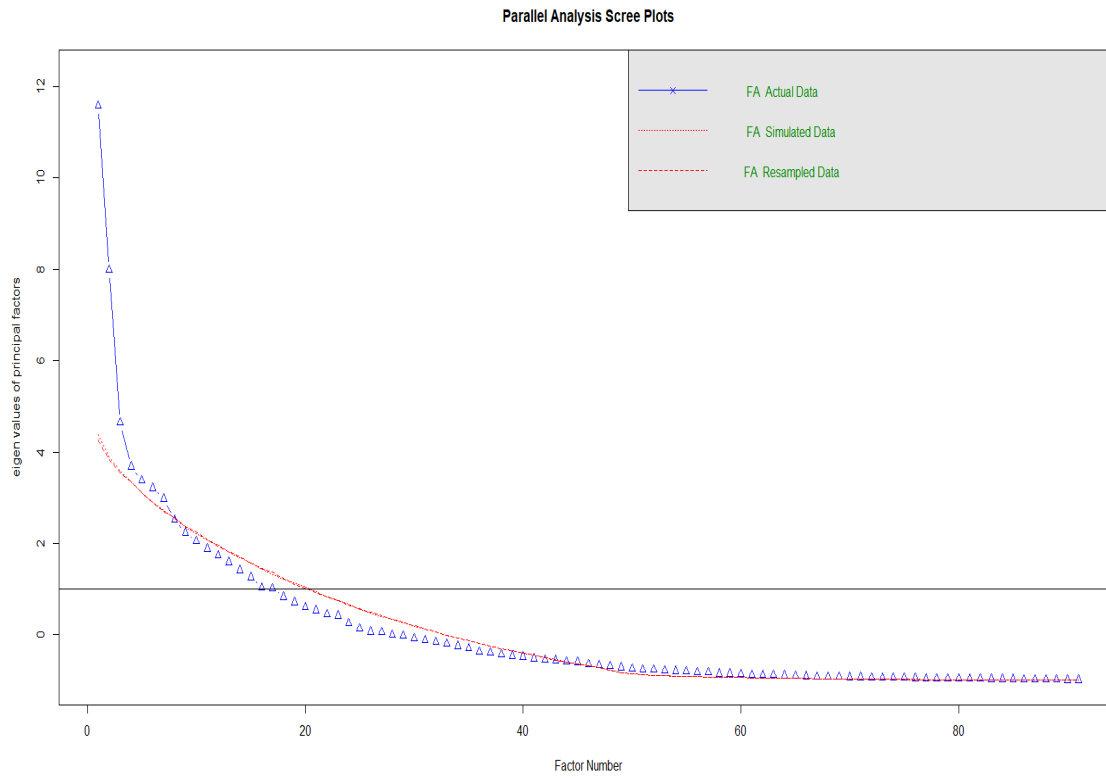


Gráfico 51. AFE

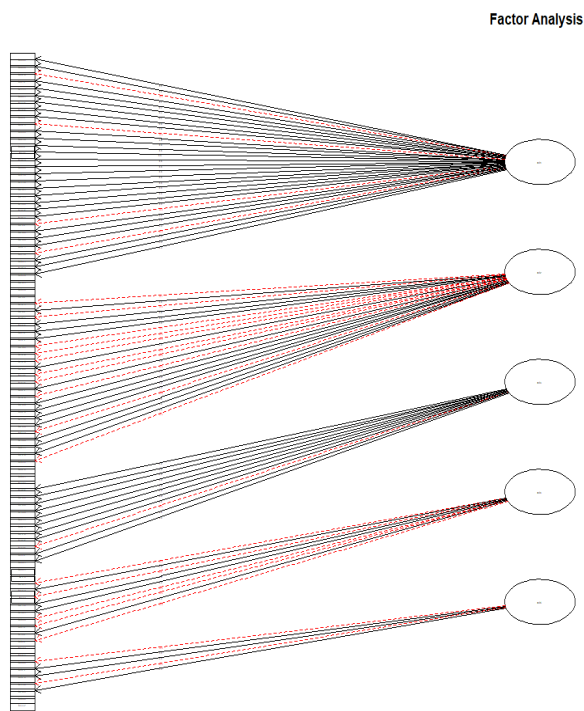


Gráfico 52. AFE

Los resultados destacaron que 5 dimensiones son suficientes para retener los datos. El cuadrado medio de los residuos (RMSR) de la raíz fue de 0,05. Esto es aceptable ya que este valor debe estar más cerca de 0. A continuación, se comprobó el RMSEA (raíz de error cuadrado medio de aproximación). Su valor, .0001, muestra buen modelo de ajuste ya que está por debajo de 0,05. Por último, el índice de Tucker-Lewis (TLI) es 0,93-un valor aceptable- teniendo en cuenta que es más de 0,9.

Análisis de Componentes Principales

Se realizó un PCA ya que todas las variables dependientes del estudio son métricas.

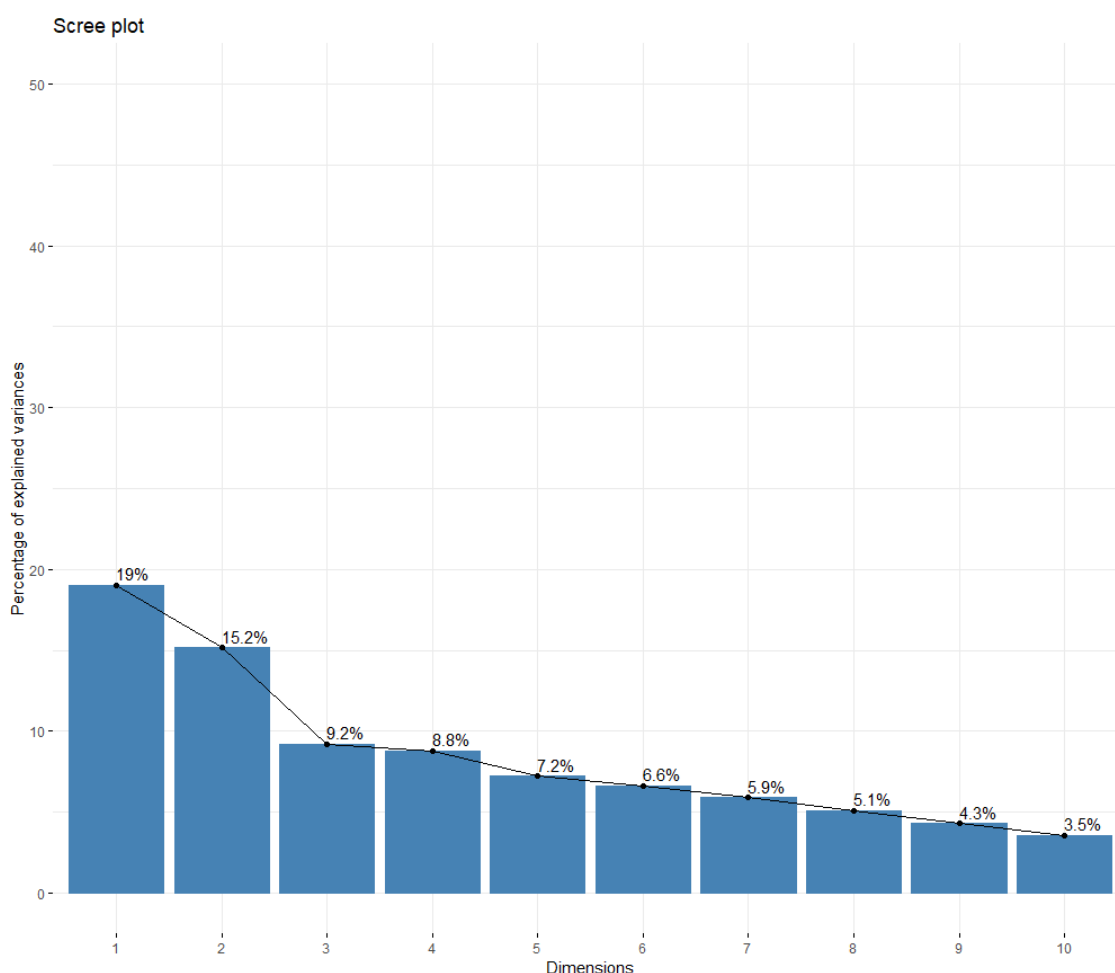


Gráfico 53. Análisis de Componentes Principales.

Los resultados destacan que 4 dimensiones serían la opción óptima.

Criterio de Kaiser-Guttman y Broken-Stick

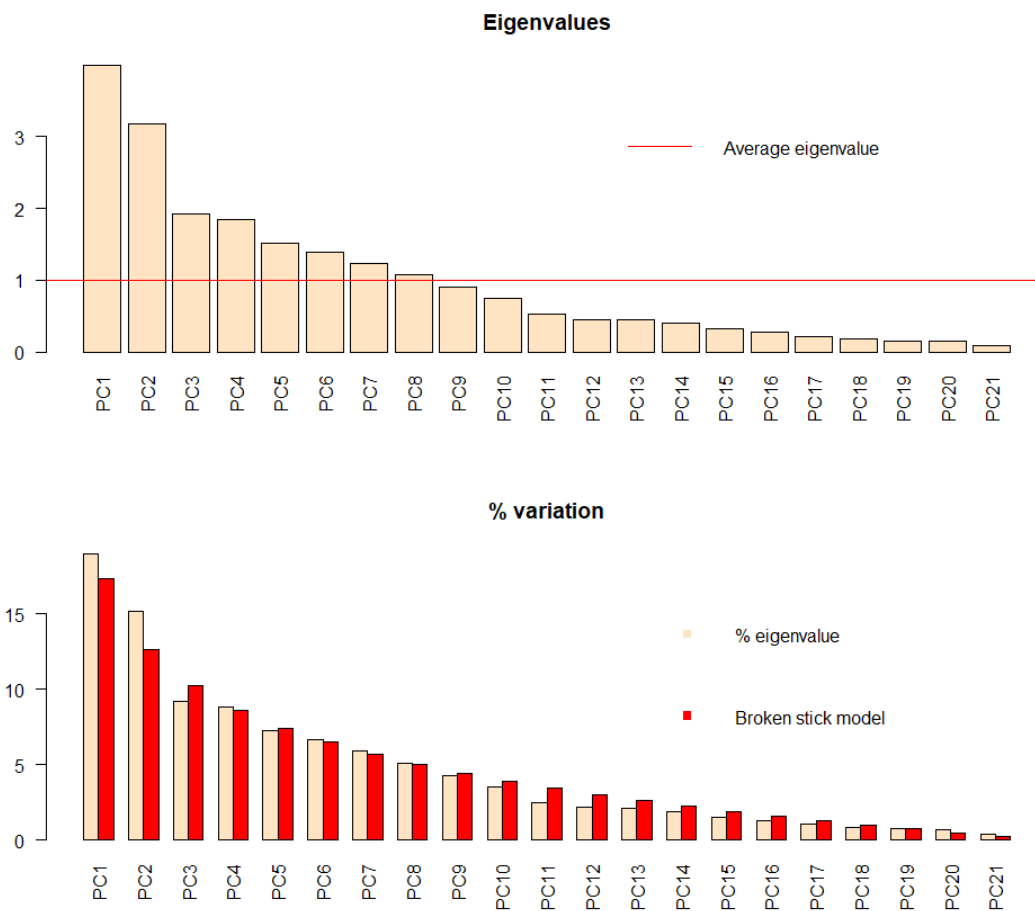


Gráfico 54. Criterio de Kaiser-Guttman y Modelo Broken-Stick para las variables dependientes

De acuerdo con el primer criterio, las preguntas deberían estar agrupadas en torno a 8 dimensiones. Con respecto al segundo, sólo sería necesario 2.

Singular-Value Decomposition

SVD es el método en el que representamos los datos en forma de matriz y luego reducimos el número de columnas que tiene para representar la misma información.

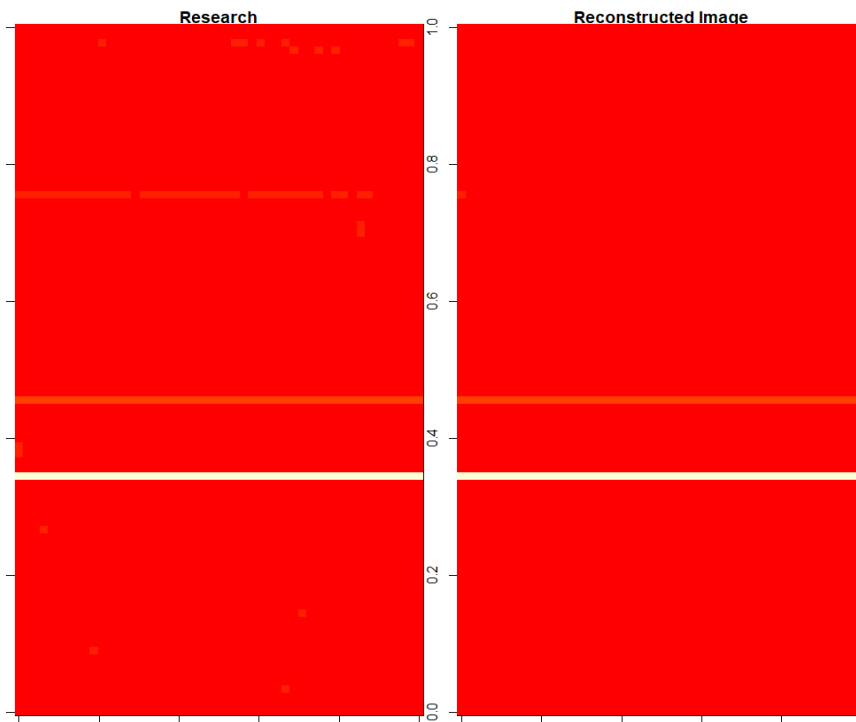


Gráfico 55. SVD

Los resultados mostraron que éstos pueden ser agrupados en torno a dos dimensiones. Este resultado es coherente con el método del Broken-Stick.

DISCUSIÓN



25 DISCUSIÓN

Analizar el grado de competencia digital de los docentes de Educación Permanente y determinar los factores que influyen en el desarrollo de la competencia digital ha sido pretensión decidida y firme en este trabajo de investigación. Los hallazgos muestran que el grado de competencia digital docente es bajo, a la vez que se detectan ciertos factores sociodemográficos que influyen significativamente en la adquisición de la competencia digital, en función de cada área.

Se confirma, por tanto, que los adultos presentan una baja competencia digital (Prensky, 2001; Instefjord & Munthe, 2016; Maderick, Zhang, Hartley, & Marchand, 2016; Mirke & Cakula, 2019; Schreurs, Quan-Haase, & Martin, 2017). Esto se refleja en las puntuaciones medias obtenidas en cada área que se sitúan por debajo del valor neutral (5). En concreto, el área de creación de contenido digital es especialmente baja.

En función de los marcos generales de competencia digital, los docentes de Educación Permanente de Andalucía se encontrarían en unos niveles de: integración (UNESCO, 2016); principiante (ISTE, 2017); A2-explorador (Ferrari, 2013; Redecker & Punie, 2017); y básico (INTEF, 2017). Por lo que se reafirma la necesidad de contar con docentes competentes digitalmente (Tomte et al., 2015; Ramírez-Montoya, Mena, & Rodríguez-Arroyo, 2017; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018).

Por otro lado, los modelos de regresión lineal múltiples confirman la influencia de factores sociodemográficos en el desarrollo de la competencia digital (Aguaded, Tirado, & Hernando, 2015; Cortina, Gallardo, Jiménez, & Trujillo, 2014; Gui & Argentin, 2011). Así pues, para el área de información y alfabetización informacional influye la edad, experiencia docente y el área de comunicación y colaboración. Sin embargo, para el área de comunicación y colaboración influye únicamente la experiencia docente y el área de información y alfabetización informacional. A este respecto, hay una reciprocidad entre las áreas de información y alfabetización informacional y comunicación y colaboración, las cuales son las áreas básicas o elementales de adquisición de la competencia digital (INTEF, 2017). Por el contrario, en el área de creación de contenido digital (área con la puntuación más baja) no

influye ningún factor. En el área de seguridad influye el tipo de centro y la experiencia docente. Y, por último, el área de resolución de problemas no recoge ningún factor influyente.

Por su parte, el análisis de los modelos de regresión lineal múltiples con valores significativos a través de los modelos de regresión automáticos, reflejan la depuración de los factores sociodemográficos de influencia en el desarrollo de la competencia digital. De modo que esta concreción indica que en información y alfabetización informacional saturan significativamente el tipo de centro, formación previa en TIC, experiencia docente de ocho, 11 y 12 años y el área de seguridad. En el área de seguridad destaca el tipo de centro (CEPER and SEPER, IES), formación previa en TIC, degree (Master's degree), experiencia docente de tres años y el área de resolución de problemas. Y en resolución de problemas se recoge el tipo de centro (only IES), formación previa en TIC, categoría profesional y las áreas de creación de contenido digital y seguridad. A modo de síntesis la tabla 2 muestra la influencia de cada factor sociodemográfico en función del área de competencia digital.

Tabla 2

Influencia del factor sociodemográfico según el área de competencia digital.

Socio-demographic factor	Area				
	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5
Centre	O			X, O	O
Age	X				
Gender					
Previous ICT training	O			O	O
Degree				O	
Teaching experience (age)	X, O	X		X, O	
Professional category					O

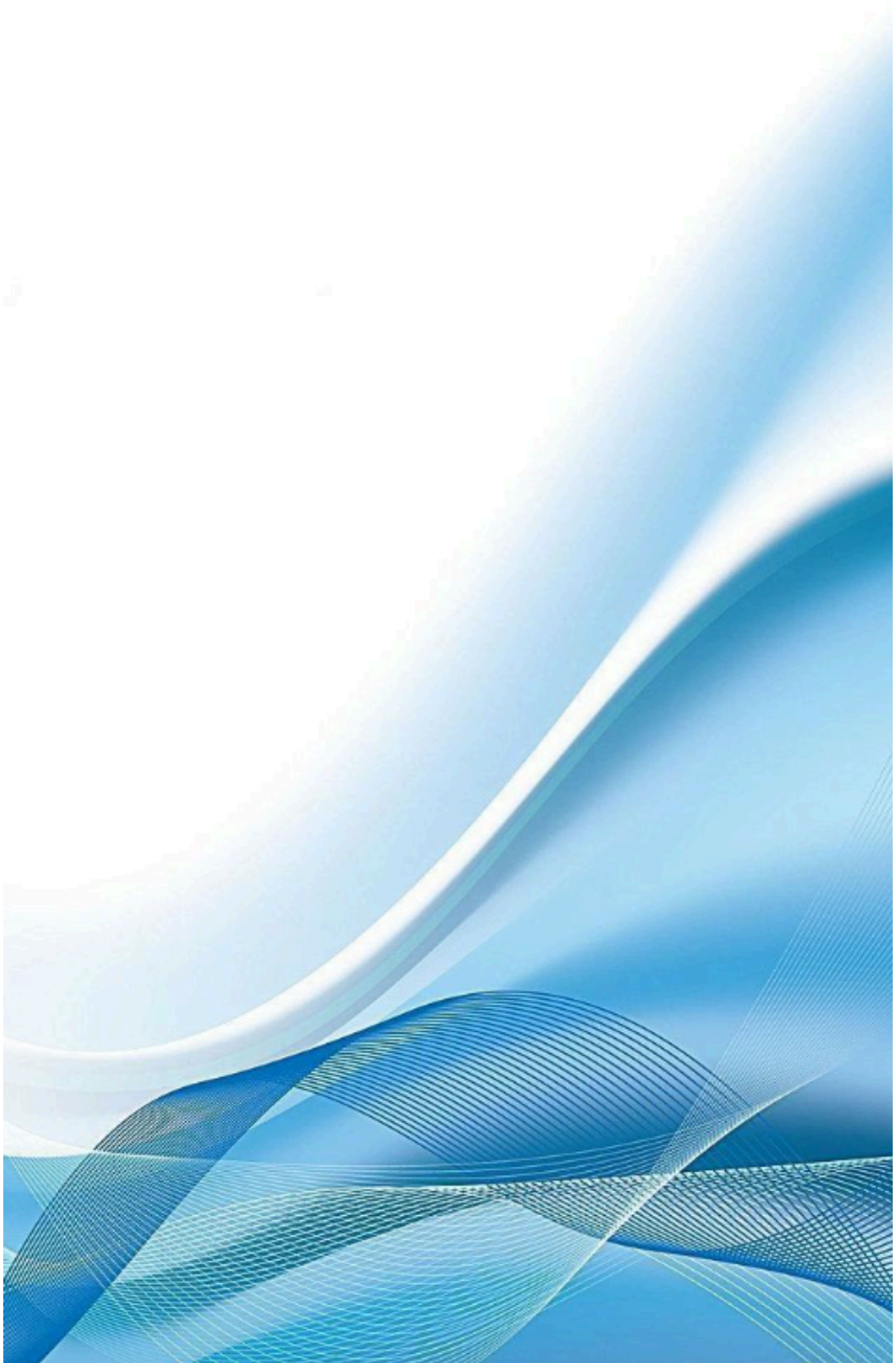
Note: B.1 = Information and informational literacy; B.2 = Communication and collaboration; B.3 = Creation of digital contents; B.4 = Security; B.5 = Problem solving; X = significance in the multiple linear regression model; O = significance in the automatic regression model.

Estos datos evidencian que el factor sociodemográfico con mayor influencia en la adquisición de la competencia digital es la experiencia docente, concretamente aquella que se sitúa entre los ocho y 11 años. Asimismo, haber ejercido más años de experiencia docente se corresponde a tener un mayor grado de competencia digital.

Además, se observan relaciones significativas entre las propias áreas de la competencia digital. De tal forma, que se han generado vínculos entre el área de información y alfabetización informacional con comunicación y colaboración y seguridad. Comunicación y colaboración con información y alfabetización informacional. Seguridad con resolución de problemas. Y resolución de problemas con creación de contenido digital y seguridad. Este hecho verifica que las áreas no están aisladas entre ellas, sino que correlacionan significativamente en la adquisición y desarrollo de la competencia digital.

Finalmente, en relación a los estudios previos, se constata la influencia en el desarrollo de la competencia digital de los factores sociodemográficos de: edad y categoría profesional (Aguaded, Tirado, & Hernando, 2015; Arrosagaray et al., 2019; Hatlevik et al., 2018); experiencia docente (Aguaded, Tirado, & Hernando, 2015; Area, Hernández, & Sosa, 2016); y formación previa en TIC (Aguaded, Tirado, & Hernando, 2015; Area, Hernández, & Sosa, 2016; Arrosagaray et al., 2019; Hatlevik et al., 2018; Moreira-Fontán et al., 2019). No obstante, queda excluida la influencia del factor género a diferencia de otros trabajos (Hatlevik et al., 2018).

CONCLUSIONES



26 CONCLUSIONES

La población adulta presenta un hándicap respecto a la adquisición y desarrollo de la competencia digital, debido en primera instancia a la falta de formación en TIC. El deseo por progresar y acercarse a la tecnología, junto a los años de experiencia docente, son los principales factores que inciden en la competencia digital de los docentes de Educación Permanente.

Con este trabajo se ha dado respuesta a los objetivos planteados acerca de analizar el grado de competencia digital de los docentes de Educación Permanente y determinar los factores que influyen en el desarrollo de la competencia digital. Del mismo modo, han sido abordadas las preguntas de investigación planteadas, donde: (RQ1) El grado de adquisición de competencia digital es bajo. No llega a situarse en valores medios ni óptimos. Esto deriva en una escasa aptitud en cada una de las áreas de la competencia digital, siendo el área de creación de contenido la más baja. Respecto a los marcos generales de competencia digital, los docentes de Educación Permanente se catalogarían en los niveles más básicos; (RQ2) Se muestra una influencia significativa en la competencia digital en función de pertenecer a un CEPER y SEPER o un IES. En concreto, esta incidencia se manifiesta en las áreas de información y alfabetización informacional, seguridad y resolución de problemas. A este respecto, los datos evidencian que los docentes que pertenecen a un IES presentan una mayor competencia digital docente; (RQ3) La edad es otro condicionante a la hora de desarrollar la competencia digital. En particular, en el área de información y alfabetización informacional. De modo que el hecho de ser competente en el área más básica de competencia digital depende en primera instancia de la edad del docente; (RQ4) Ninguno de los modelos de regresión lineal múltiples destaca el género como un factor influyente en la competencia digital; (RQ5) La titulación condiciona la capacitación en el área de seguridad. Por lo que hay diferencias entre obtener un Bachelor's Degree, University Degree and Master's Degree. Siendo el Master's Degree el que influye significativamente en el desarrollo de la competencia digital; (RQ6) Influye la experiencia laboral en aquellos docentes con ocho y 11 años de experiencia, los cuales presentan un mayor grado de competencia digital docente. Además, es significativa en las áreas de información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración y seguridad; (RQ7) La categoría profesional incide en el desarrollo de la competencia digital, sobre todo en el área de resolución de problemas.

Objetivos Generales

- *Analizar el grado de competencia digital de los docentes de Educación Permanente.*

Este ha sido el objetivo central de la tesis doctoral, objeto de las tres publicaciones llevadas a cabo y mostrándose las carencias en el desarrollo de la competencia digital de los docentes de Educación Permanente. Se precisa formación docente a través de los Planes de Formación del Profesorado, especialmente en la dimensión creación de contenido vinculada a la promoción de recursos abiertos en línea. Cuanta más años de experiencia docente mejores son los resultados de capacitación digital, especialmente vinculado al profesorado que se encuentra en los IES. También la edad incluye de manera negativa según sea mayor al respecto de su desarrollo de competencia digital. Del mismo modo, los ámbitos formal, no formal e informal del aprendizaje deben ser promovidos por igual, condicionando el cambio metodológico motivado por los componentes del desarrollo de la competencia digital. Se observa, del mismo modo, que la competencia digital requiere de una capacitación vinculada a aspectos didáctico-pedagógicos asociados al cambio metodológico. Formación para discernir cuáles son las posibilidades óptimas de integración TIC en el ejercicio docente se plantea como necesaria apostando por modelos que integren lo pedagógico, lo tecnológico y lo disciplinar. En definitiva, se muestra la necesidad del desarrollo de un modelo relacional, que avale la toma decisional reflexiva poniendo en valor la importancia del contexto, y donde la investigación educativa, la innovación tecnológica y en definitiva la formación del profesorado son cruciales.

- *Determinar los factores que influyen en el desarrollo de la competencia digital.*

Quizás el dato más importante, en este sentido, sea que el género no presenta influjo en el desarrollo de la competencia digital, a diferencia de otros estudios que señalan que los hombres tienden a utilizar más la tecnología y, por tanto, su competencia digital es superior (Mariscal, Mayne, Aneja y Sorgner, 2019; Serafin, Depesova y Banesz, 2019). Sin embargo, sede de adscripción del profesorado, edad, área de conocimiento, titulación, formación previa en TIC y categoría profesional sí que presentan significatividad respecto de la competencia digital docente. La categoría profesional (funcionario o interino), así como la formación previa en TIC influyen en dos áreas de la competencia digital: creación de contenidos digitales (B.3) y en la resolución de problemas (B.5). Ello puede ser debido a, tal y como mencionan Gudmundsdottir

y Hatlevik (2018) en su investigación, a la escasa cualificación de los docentes en competencia digital. De igual modo, se observan diferencias significativas respecto al centro de trabajo en todas las dimensiones de la competencia digital. De este modo, el contexto es fundamental y una variable que influye en el desarrollo de la competencia digital (Hatlevik, Ottestad y Throndsen, 2015).

En relación a la edad, se encontraron diferencias que determinan que los docentes más jóvenes tienen mejores habilidades para navegar, evaluar y almacenar la información, así como para comunicar, interactuar y colaborar con otras personas a través de medios digitales. Esto puede ser debido a que estas generaciones están más acostumbradas a relacionarse con medios digitales desde edades más tempranas, así como desenvolverse en entornos digitales con mayor frecuencia (Arrosagaray, González-Peiteado, Pino-Juste y Rodríguez-López, 2019; Gudmundsdottir y Hatlevik, 2018), ya sea en el ámbito personal o profesional.

Finalmente, cabe destacar que poseer un nivel superior de estudios correlaciona positivamente con presentar mayor nivel competencial, al igual que señalan otras investigaciones en esta línea (Arrosagaray, González-Peiteado, Pino-Juste y Rodríguez-López, 2019; Rosi y Barajas, 2018).

Objetivos Específicos

- *Estudiar el nivel de los docentes de formación adquirida en materia de competencia digital.*

El desarrollo de la competencia digital docente sigue siendo uno de los retos educativos que debe cumplir el sistema educativo. En el caso de la etapa de Educación Permanente el profesorado aún presenta importantes carencias en las diferentes competencias que la desarrollan, lo que obliga a continuar en la senda de fomentar una formación inicial y continua en este ámbito. Por ello, es una preocupación general en todas las etapas educativas.

Los resultados del estudio indican un bajo nivel de competencia digital por parte del profesorado. Ninguna de las dimensiones incluidas en la competencia digital obtuvo resultados óptimos, lo que indica que, al igual que en otras etapas educativas, el profesorado de educación permanente también presenta un nivel bajo.

En particular, la dimensión de creación de contenidos digitales mostró resultados alarmantes, ya que se acercó a cero. Esto indica que los profesores siguen utilizando las TIC como una herramienta mínima de apoyo, pero no tienen la capacidad de crear sus propios contenidos digitales y compartirlos con otros usuarios.

También se exploró si la variable de formación previa en TIC determinaba directamente si los profesores estaban más capacitados digitalmente. Los resultados mostraron que no existe una relación clara entre la formación previa en TIC en la mayoría de las dimensiones de la competencia digital, excepto en las dimensiones de comunicación y colaboración y la creación de contenidos digitales, lo que reafirma los bajos resultados indicados en el análisis descriptivo según la muestra de sujetos analizados, la mayoría de los cuales no habían recibido formación previa en TIC. Ante esta situación, se pone de manifiesto la necesidad de seguir fomentando la formación permanente del profesorado, así como la de los futuros profesores, ya que es también en esta etapa cuando los aspirantes a profesores deben estar para interactuar con las TIC, y para trabajar una serie de habilidades que les permitan desarrollar su competencia digital. Es conveniente centrarse en una formación que fomente la creación de contenidos y la importancia de establecer redes nodales entre los docentes, ya que es a través del intercambio de experiencias que se produce el aprendizaje recíproco y promueve una actividad mucho más motivadora.

Por último, se analizaron los factores que influyen en la decisión de los sujetos de optar por la formación en TIC profundamente. El análisis de validación cruzada nos permitió saber que la variable "edad" es clave y determina qué sujetos apoyan la formación tecnológica, así como las áreas relacionadas con la seguridad y la alfabetización informática, que se presentan como razones fundamentales para promover la formación en TIC. Así, la idea de que normalmente, los profesores jóvenes apuestan más por la formación en recursos tecnológicos se corrobora. Después de esto el cálculo de los algoritmos H2o y LIME nos permitió conocer qué variables tienen una mayor importancia en la formación en TIC del profesorado, en la que se corroboró que los jóvenes con experiencia igual o menor a diez años son los que tienen formación previa en TIC. Aquellos sujetos entre 33 y 37 años fueron los que tuvieron mayor importancia en el análisis, premisa comprobada en este trabajo. También se reveló que los profesores con puntuaciones bajas en creación de contenidos y medias en alfabetización informacional eran los que tenían más formación previa en TIC, mientras que algunas de las variables que tienen

un menor impacto en la formación previa en TIC fueron la naturaleza de la escuela o profesores con una puntuación media en el área de seguridad.

Se observa la importancia de seguir fomentando el desarrollo de la competencia digital de los profesores, especialmente en la formación permanente. Con el fin de contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, es fundamental promover la mejora de la educación. Tal y como se recoge en el Objetivo 4 de los anteriores objetivos definidos, los recursos tecnológicos proporcionan a los estudiantes una serie de nuevos recursos de aprendizaje, que les permiten aprovechar nuevas oportunidades para aprender. Su capacidad para personalizar el aprendizaje mejorará los resultados futuros.

- *Conocer el nivel de suficiencia de la formación en competencia digital para desempeñar un trabajo de calidad y de acuerdo con las exigencias curriculares vigentes.*

Los resultados encontrados en el estudio indican, a excepción de la dimensión "comunicación y colaboración", un bajo nivel de conocimiento por parte de la muestra de profesores. El bajo nivel presentado en la dimensión "creación de contenidos digitales" es especialmente preocupante. Esta dimensión denota la idea de que los profesores tienen un conjunto mínimo de habilidades para hacer un uso superficial de las TIC, pero no tienen las habilidades necesarias para promover tareas o estrategias metodológicas que requieran un mayor conocimiento de la infraestructura o de su potencial didáctico.

Así, los vínculos existentes entre la edad y la dimensión de la seguridad digital contribuyen especialmente a la necesidad de cubrir mediante la formación en esta materia a edades tempranas. Del mismo modo, la dimensión de alfabetización informativa y de la información debe ser abordada, ya que, a través de su promoción, podría constituir la mejora de las habilidades de creación de contenidos digitales, como muestran los vínculos correlativos. Si hacemos una comparación con estudios de la literatura internacional, podemos ver que el nivel de competencia digital que presenta el profesorado es similar al obtenido. Nos encontramos en una situación en la que los profesores tienen dificultades para generar sus propios contenidos, así como en la resolución de problemas en el ámbito digital (Pettersson, 2018; Blau y Shamir-Inbal, 2017).

Por último, el modelo obtenido del análisis de FAMD extrajo algunos factores determinantes en el desarrollo de los constructos digitales, como fue el caso de la formación del profesorado, que fue determinante cuando los profesores presentaron un mayor grado en la comunicación y colaboración a través de los recursos digitales, resultado que va en la misma línea que anteriores estudios (López et al., 2020). Del mismo modo, la relación entre el centro y la creación de contenidos digitales podría hacer referencia a la idiosincrasia de cada centro educativo en cuanto a la innovación docente y el uso de TIC, así como al desarrollo de prácticas colectivas coordinadas que, por tanto, fomenten la creación y desarrollo de materiales digitales.

En este sentido, son factores incidentes que también se han observado en otras poblaciones como: el género (Sánchez et al., 2020), la edad (Navarro, 2020; Garzón et al., 2020), el tipo de centro educativo (Moreno et al., 2019; Cabezas y Casillas, 2018), las condiciones del hogar o los aspectos culturales (Hatlevik y Christophersen, 2013). Por tanto, nuestro estudio dilucida que en la etapa de aprendizaje a lo largo de la vida estos factores también son incidentes, y por tanto deben ser estudiados, con el objetivo de, a través de ellos, promover el desarrollo de la competencia digital del profesorado en esta etapa educativa.

- *Conocer la opinión e impresiones del profesorado frente a su desarrollo de las estrategias digitales.*

El desarrollo de la competencia digital docente sigue siendo un reto que debe abordar el sistema educativo. En el contexto digital en el que nos encontramos actualmente, la sociedad exigirá que el profesorado tenga las suficientes competencias digitales para poder compartirlas con alumnos de cualquier edad y etapa educativa.

En particular, cobran especial importancia los alumnos de la etapa de aprendizaje permanente, ya que son adultos que no han interactuado con los recursos tecnológicos desde una edad temprana y, por tanto, su inmersión en el panorama digital es más compleja. Es conveniente que las instituciones educativas fomenten la formación en la competencia digital docente a través de la mejora de la formación permanente del profesorado, así como una mejora en la formación inicial de los futuros profesores. Es imprescindible abordar este aspecto; sólo así se conseguirá un verdadero cambio en la enseñanza y el aprendizaje.

Por lo tanto, a través de este estudio, hemos tratado de establecer un acercamiento a la realidad de los aprendizajes a lo largo de la vida, para tratar de contextualizar para la comunidad investigadora la existencia de esta etapa educativa etapa educativa y la necesidad que presenta al mismo tiempo. El estudio mostró que las dificultades de los profesores en iniciar un contacto real con las TIC siguen vigentes. También trató de dilucidar que la formación previa en TIC de los profesores no era un factor determinante en el nivel de competencia mostrado, a excepción de la creación de contenidos propios. Esto lleva a la conclusión de que la formación en TIC existente debe ser mejorada para aumentar los niveles presentados en la competencia digital del profesorado. En este sentido debe centrarse en la importancia de la formación continua del profesorado, ya que, como demuestra esta investigación, un gran parte de los profesores analizados no había recibido ninguna formación previa en TIC, lo que no debería ser el caso en un sistema educativo en el que la tecnología está adquiriendo un papel cada vez más importante. En concreto, la formación del profesorado debería centrarse en clarificar las formas de uso de la tecnología en el aula.

- *Comprender y descubrir futuras necesidades formativas en materia de competencia digital para los docentes de Educación Permanente.*

Los avances tecnológicos de los años venideros impactarán de manera decisiva en las formas de trabajo y en la propia estructura del mercado laboral, así como en otros aspectos de la vida, la educación, la sociedad o los servicios. Se puede vaticinar, por tanto, que las competencias demandadas continuarán evolucionando y la sociedad, así como los agentes que la componen, deberán caminar de manera paralela a las transformaciones que ocurran, tanto en la reorientación y nivelación profesional en lo relativo a las competencias de los adultos, como en la educación de las generaciones más jóvenes. Además, se ha de formar a ciudadanos conscientes, críticos y participativos en la nueva sociedad (Arranz, Blanco y Miguel, 2017).

Por ello, al hablar de competencia digital nos referimos a una serie de conocimientos, habilidades y actitudes. No sólo es importante el saber, sino también el saber ser y relacionarse con este nuevo modelo social (Bouma, 2014).

En este contexto, es de vital importancia que todos los países se adecúen a esta nueva era generando previsiones futuras con miras a orientar y definir las prioridades de acción (Johannesen, Øgrim, y Giæver, 2014). Sin un desarrollo político que intervenga en este ámbito, los progresos de la sociedad digital pueden acentuar y enfatizar las diferencias entre las

personas que poseen competencias digitales adecuadas y aquellas que carecen de las mismas (Mihelj, Leguina y Downey, 2019). Por tanto, la formación y el aprendizaje a lo largo de la vida son las alternativas y respuestas adecuadas a los desfases que pueda presentar cierto sector de la población; más aun siendo conscientes de que la validez temporal del conocimiento adquirido se ha visto francamente reducida (Allmendinger et al., 2019; Bouma, 2014).

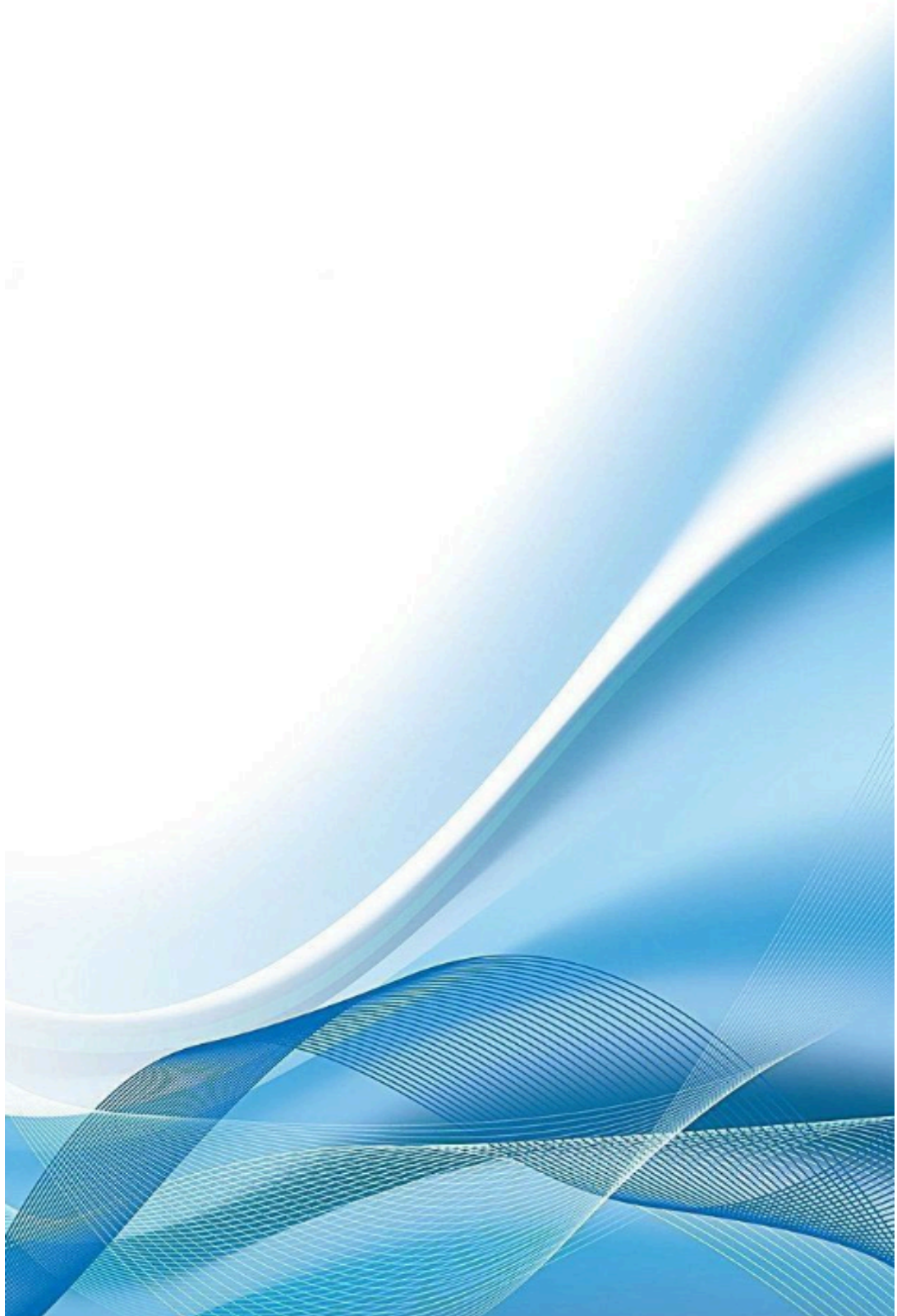
En definitiva, la competencia digital –docente- continúa siendo un reto para la práctica pedagógica, la innovación educativa y la plena integración de las TIC en la experiencia docente (Rosi y Barajas, 2018; Spiteri y Rundgren, 2018). Se debe continuar luchando por reducir la brecha existente entre la competencia digital adquirida y la realmente deseada.

Por último, destacar la dificultad de acceso a la muestra. Se trata de un colectivo escaso, donde a menudo se encuentran pocos docentes en un mismo centro. Pudiendo llegar a un máximo de entre tres a seis docentes por centro. De modo que la muestra obtenida es amplia respecto a la población de estudio. Por otro lado, el instrumento utilizado es demasiado largo, en futuros estudios habría que sintetizar algunos ítems. Sin embargo, esta aplicación con todos los ítems ha permitido reflejar fielmente cada una de las áreas de la competencia digital.

Destacar algunos trabajos que se podrían continuar en relación a este estudio serían: ampliación de la muestra a toda España para conocer si estos datos se mantienen a nivel estatal; comparación entre docentes de Educación Permanente y docentes de Educación Primaria y Educación Secundaria; ampliación de los factores sociodemográficos para comprobar si alguno más influye en el desarrollo de la competencia digital; diseño y aplicación de programas formativos para el incremento de la competencia digital; y estudio de la competencia digital de los estudiantes de Educación Permanente.

A propósito del estudio, aún queda camino por recorrer en materia digital para la inclusión verdadera de la tecnología y la consiguiente alfabetización tecnológica, identidad y humanismo. El primer paso es contar con las competencias necesarias para poder aplicar todos los recursos tecnológicos que están al alcance del docente. De este modo, se podrá avanzar hacia una educación centrada en los estudiantes, con tecnologías que faciliten la adaptación de los contenidos de enseñanza al ritmo de aprendizaje de cada uno y fundamentada en el trabajo red y la promoción de metodologías activas.

LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



27 LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos de la presente tesis doctoral deben considerarse bajo algunas limitaciones:

Con respecto a las limitaciones del estudio, se encuentran expresadas en referencia a la técnica de selección de los participantes de la investigación que, al tratarse de muestreo por conveniencia, no permite explicar la inferencia con claridad, limitándose a describir las percepciones de la realidad observada. Así mismo, también la aplicación de un instrumento con una amplia gama de respuesta conlleva, por un lado, que el participante pueda responder de forma más específica. Sin embargo, también incrementa la variabilidad de respuestas, fomenta la aparición de *outliers* y desvía proporcionalmente el significado de los coeficientes expresados por la media.

De otra parte, las fortalezas radican en el enfoque estadístico empleado para determinar las relaciones entre los diferentes ítems de la presente tesis. De igual forma, podemos señalar, el contexto y enfoque amplio del cuestionario al permitir un análisis inter-dimensional del profesorado.

En cuanto a las futuras líneas de investigación torna hacia la necesidad de continuar analizando el grado de competencia digital docente mostrada por los distintos cuerpos de profesorado en activo, especialmente, en aquellas etapas que aún no se tiene tanto conocimiento, como fue el caso de la Educación Permanente de adultos. Se aboga por, la necesidad de promover estudios empíricos en esta línea y que constaten la eficacia de recursos digitales a la hora de ponerlos en práctica en las aulas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



28 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*; The New Media Consortium: Austin, TX, USA, 2017.

Adams, S., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Díaz, V. y Pomerantz, J. (2018). *NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition*. Louisville, CO: EDUCAUSE

Agreda, M., Hinojo, M.A. y Sola, J.M. (2016). Design and validation of an instrument for assess digital skills of teachers in Spanish higher education. *Pixel-Bit-Revista De Medios Y Educación* 49, 39–56.

Aguaded, I., Tirado, R. y Hernando, A. (2015). Media competence in adult citizens in Andalusia, Spain. *Information, Communication & Society*, 18(6), 659-679. doi:10.1080/1369118X.2014.985244

Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding*. JRC technical notes. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Allmendinger, J., Kleinert, C., Pollak, R., Vicari, B., Wölfel, O., Althaber, A. y Künster, R. (2019). Adult Education and Lifelong Learning. In *Education as a Lifelong Process* (pp. 325-346). Springer

Almerich, G., Orellana, N., Suarez-Rodríguez, J. y Díaz-García, I. (2016). Teachers' information and communication technology competences: A structural approach. *Computers & Education*, 100, 110-125. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.002>

Almenara, J.C. y Gimeno, A.M. Information and Communication Technologies and Initial Teacher Training. *Digital Models and Competences*. Profesorado 2019, 23, 247–268.

Almenara, J.C. y Osuna, J.B. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): Posibilidades educativas. *Aula Abierta* 2018, 47, 327–336.

Alonso, S., Aznar, I., Cáceres, M.P., Trujillo, J.M. y Romero, J.M. Systematic review of good teaching practices with ict in spanish higher education. Trends and challenges for sustainability. *Sustainability* 2019, 11, 7150.

Amhag, L., Hellström, L. y Stigmar, M. (2019). Teacher educators' use of digital tools and needs for digital competence in higher education. *J. Digit. Learn. Teach. Educ.* 2019, 35, 203–220.

Araiza, M.J. y Pedraza, E. (2019). Discernment of teachers by gender in the use of ICT in the classroom based on digital competences. *Espacios* 2019, 40, 21.

Área, M., Hernández, V. y Sosa, J.J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar*, 24(47), 79-87. doi:10.3916/C47-2016-08

Área, M., Hernández, V.M. y Sosa, J.J. (2019). Leadership and school integration of ICT. Teachers perceptions in Spain. *Education and Information Technologies*, 24(1), 549-565. doi:10.1007/s10639-018-9789-0

Arranz, F. G., Blanco, S. R. y Miguel, F. J. R. S. (2017). Digital skills before the advent of the fourth industrial revolution. *Estudos em Comunicacao*, 1(25), 1-11. <https://doi.org/10.20287/ec.n25.v1.a01>

Arrosagaray, M., González-Peiteado, M., Pino-Juste, M. y Rodríguez-López, B. (2019). A comparative study of Spanish adult students' attitudes to ICT in classroom, blended and distance language learning modes. *Computers & Education*, 134, 31-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.016>

Arzola, D., Loya, C. y González, A. (2017)El trabajo directivo en educación primaria: Liderazgo, procesos participativos y democracia escolar. *IE Rev. REDIECH* 2017, 7, 35–41.

Asencio, E.N., García, E.J., Redondo, S.R. y Ruano, B.T. (2017). Fundamentos De La Investigación Y La Innovación Educativa; UNIR Editorial: La Rioja, Spain.

Barujel, A. G., Varela, F. F. y Rodes, V. (2017). Niños y adolescentes frente a la Competencia Digital. Entre el teléfono móvil, youtubers y videojuegos. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (89), 171-186.

Blau, I. y Shamir-Inbal, T. (2017). Digital competences and long-term ICT integration in school culture: the perspective of elementary school leaders. *Educ. Inf. Technol.* 22 (3), 769–787.

Bode, E. y Gold, R. (2018). Adult training in the digital age. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 12, 1-14. doi:10.5018/economics-ejournal.ja.2018-36

Bouma, H. (2014). Will lifelong learning be matched by continuous education? *Gerontechnology*, 12(4), 194-200. <https://doi.org/10.4017/gt.2014.12.4.002.00>

Cabero, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XXI*, 17(1), 111-132. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>

Cabero, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educ. XXI* 2014, 17, 111–132.

Cabero, J. y Gimeno, A. (2019). Information and Communication Technologies and initial teacher training. Digital models and competences. *Profesorado* 23 (3), 247–268.

Cabero, J., Romero, R. y Palacios, A. (2020). Evaluation of teacher digital competence frameworks through expert judgement: the use of the expert competence coefficient. *J. N. Approaches Educ. Res.* 9 (2), 275–293.

Cabero-Almenara, J. y Gutiérrez-Castillo, J.J. (2016). TIC as a production development of competencies of university student. *Aula de encuentro*, 2(17), 5-32.

Cabero, J., Llorente, M. C. y Puentes, A. (2008). *Alfabetización Digital: Un estudio en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra*. Sevilla: Fortic.

Cabezas, M., Casillas, S. y Pinto, A. M. (2014). Percepción de los alumnos de Educación Primaria de la universidad de Salamanca sobre su competencia digital. *EDUTECA. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48, 1-14. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/156>

Cabezas, M., Casillas, S., Sanches-Ferreira, M. y Teixeira, F. L. (2017). ¿Condicionan el género y la edad el nivel de competencia digital? Un estudio con estudiantes universitarios. *Fonseca, Journal of Communication*, 15, pp. 109-125.

Chan, B. S., Churchill, D., & Chiu, T. K. (2017). Digital Literacy Learning In Higher Education Through Digital Storytelling Approach. *Journal of International Education Research (JIER)*, 13(1), 1-16.

Chandrasena, M. (2019). Lack of digital competence: The hump in a university—English for specific purpose—Classroom. *IJSTR* 2019, 8, 948–956.

Cano, E.V., Díaz, V.M., Berea, G.A.M. y Garzón, E. (2017). La competencia digital del alumnado universitario de Ciencias Sociales desde una perspectiva de género. *Prisma Soc.: revista de investigación social* 19, 347–367.

Cappuccio, G., Compagno, G. y Pedone, F. (2016). Digital competence for the improvement of special education teaching. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 12(4), 93-108. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1134>

Casillas, S., Cabezas, M. y García, F.J. (2019). Digital competence of early childhood education teachers: Attitude, knowledge and use of ICT. *Eur. J. Teach. Educ.* 2019.

Castaño, C. (2008). *La segunda brecha digital*. Madrid: Ediciones Cátedra.

Centeno, G. y Cubo, S. (2013). Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *Revista de Investigación Educativa*, 31(2), 517-536. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.169271>

Colás, P., Conde, J. y Reyes, S. (2019). The development of the digital teaching competence from a sociocultural approach. *Comunicar* 2019, 27, 19–30.

Cózar, R. y Roblizo, M.J. (2014). La competencia digital en la formación de los futuros maestros: percepciones de los alumnos de los Grados de Maestro de la Facultad de Educación de Albacete. *RELATEC, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2), 119-133. Recuperado de <http://relatec.unex.es/article/view/1397>

Comisión Europea. Comprender Las Políticas De La Unión Europea: Agenda Digital Para Europa. Available online: https://europa.eu/european-union/file/1501/download_es?token=317D0Fil (accessed on 16 January 2020).

Cortina, B., Gallardo, M.A., Jiménez, M.A. y Trujillo, J.M. (2014). Digital illiteracy: a challenge for 21st century teachers. *Culture and Education*, 26(2), 231-264. doi:10.1080/11356405.2014.935108

Del Moral, M.E., Villalustre, L. y Neira, M.D.R. (2019). Teachers' perception about the contribution of collaborative creation of digital storytelling to the communicative and digital competence in primary education schoolchildren. *Comput. Assist. Lang. Learn.* 2019, 32, 342–365.

Domingo, M., Bosco, A., Carrasco, S. y Sánchez, J.-A. (2020). Fostering teacher's digital competence at university: The perception of students and teachers. *RIE* 2020, 38, 167–182.

Díez-Gutiérrez, E. y Díaz-Nafría, J.M. (2018). Ecologías de aprendizaje ubicuo para la ciberciudadanía crítica. *Comunicar* 54, 49–58.

Durán, M., Prendes, M.P., y Gutiérrez, I. (2019). Teaching digital competence certification: a proposal for university teachers. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 22 (1), 187–205.

Escobar, S.D. y Rincón, V.M. Análisis Comparativo Sobre la Incorporación de las TIC“S en la Formación Profesional de las Universidades de Sabana de Occidente, Frente a la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Princenton de EEUU. [Working Paper]. 2018. Available online: <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1006> (accessed on 15 January 2020).

Escudero, V.G., Gutiérrez, R.C. y Somoza, J.A.G.-C. (2019). Análisis de la autopercepción sobre el nivel de competencia digital docente en la formación inicial de maestros/as. REIFOP 2019, 22, 193–218.

European Commission (2010). *A Digital Agenda for Europe*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:EN:PDF>

Eynon, R. y Geniets, A. (2016). The digital skills paradox: how do digitally excluded youth develop skills to use the internet? *Learning, Media and Technology*, 41(3), 463-479. doi:10.1080/17439884.2014.1002845

Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Fernández Batanero, J.M. y Torres González, J.A. (2015). Actitudes docentes y buenas prácticas con TIC del profesorado de educación permanente de adultos en Andalucía. R. Compl. Educ. 2015, 26, 33–49.

Fernández-Cruz, F.J. y Fernández-Díaz, M.J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 24(46), 97-105. doi:10.3916/C46-2016-10

Fernández, M. y Manzano, D. (2018). Analyzing differences in digital competence of Spanish students. *Papers* 2018, 103, 175–198.

Flores, C. y Roig, R. (2019). Factores personales que inciden en la autovaloración de futuros maestros sobre la dimensión pedagógica del uso de TIC. *Rev. Iberoam. Educ. Super.* 10 (27), 151–171.

From, J. (2017). Pedagogical digital competence-between values, knowledge and skills. *High Educ. Stud.* 7 (2), 43–50.

Fuentes, A., López, J. y Pozo, S. (2019). Analysis of the digital teaching competence: Key factor in the performance of active pedagogies with augmented reality. *REICE 2019*, 17, 27–42.

Gámez, F.D.G. y Peña, M.P. (2020). Análisis Univariante de la Competencia Digital en Educación Física: un estudio empírico. *Retos: nuevas tendencias en educación física. deporte y recreación* 37, 326–332.

García, J. *Educación Comparada: Fundamentos y Problemas*; Dykinson: Madrid, Spain, 1982.

García Nadal, A. y Tornel Abellán, M. (2003). La reestructuración de las funciones de formación de los mayores con el soporte de las nuevas tecnologías. En: Sáez Carreras, J. (Coord.) *Educación y aprendizaje en las personas mayores*. Dykinson: Madrid.

Gewerc Barujel, A. y Montero Mesa, M. L. (2015). Conocimiento profesional y competencia digital en la formación del profesorado. El caso del Grado de Maestro en Educación Primaria. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 31-43.

Gisbert, M. y Esteve, F. (2016). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria* (7), 48–59.

Gisbert, M., González, J. y Esteve, F.M. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: Una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, pp. 74–83.

Gudmundsdottir, G.B. y Hatlevik, O.E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214-231. doi:10.1080/02619768.2017.1416085

Gui, M. y Argentin, G. (2011). Digital skills of internet natives: Different forms of digital literacy in a random sample of northern Italian high school students. *New media & Society*, 13(6), 963-980. doi:10.1177/1461444810389751

Guillén, F.D., Mayorga, M.J., Bravo, J. y Escribano, D. Analysis of teachers' pedagogical digital competence: Identification of factors predicting their acquisition. *Technol. Knowl. Learn.* 2020, 1–18.

Gutiérrez, J.J. y Cabero, J. (2016). Estudio de caso sobre la autopercepción de la competencia digital del estudiante universitario de las titulaciones de grado de educación infantil y primaria. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 20(2), 180-199.

Gutiérrez Castillo, J. J., Cabero Almenara, J. y Estrada-Vidal, L. I. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38(10), 1-27.

Gutiérrez-Portlán, I. y Serrano-Sánchez, J.L., 2016. Evaluación y desarrollo de la competencia digital de futuros maestros en la Universidad de Murcia. *New Approach. Edu. Res.* 5 (1), 53–59.

Halász, G. y Michel, A. (2011). Key Competences in Europe: interpretation, policy formulation and implementation. *European Journal of Education*, 46(3), 289-306. <https://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2011.01491.x>

Hatlevik, O. E. y Christophersen, K. A. (2013). Digital competence at the beginning of upper secondary school: Identifying factors explaining digital inclusion. *Computers & Education*, 63, 240-247. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.015>

Hatlevik, O. E., Ottestad, G. y Throndsen, I. (2015). Predictors of digital competence in 7th grade: a multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 220-231. <https://doi.org/10.1111/jcal.12065>

Hatlevik, O.E., Gudmundsdottir, G.B. y Loi, M. (2015). Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-

efficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers & Education*, 81, 345-353. doi:10.1016/j.compedu.2014.10.019

Hatlevik, O.E., Throndsen, I., Loi, M. y Gudmundsdottir, G.B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107-119. doi:10.1016/j.compedu.2017.11.011

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2016). *Metodología de la Investigación* (6ª Ed.). MC Graw Hill Education.

Hervás Gomez, C., Real Plehan, S., López Mata, E. y Fernández Márquez, E. (2016). Tecnofobia: competencias, actitudes y formación del alumnado del Grado en Educación Infantil. *International Journal of Educational Reserach and Innovation (IJERI)*, 6, 83-94

Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P. y Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Flipped Classroom Method for the Teacher Training for Secondary Education: A Case Study in the University of Granada, Spain. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(11) 1-7. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i11.9853>

Hozjan, D. (2009). Key Competences for the Development of Lifelong Learning in the European Union. *European journal of vocational training*, 46(1), 196-207.

Huang R., Yang J. (2016). Digital Learners and Digital Teachers: Challenges, Changes, and Competencies. En Spektor, J.M., Ifenthaler, D., Sampson, D. G., Isaías, P. (Eds.) *Competencies in Teaching, Learning and Educational Leadership in the Digital Age*. Springer International Publishing: Switzerland.

Hung, E.S., Sartori, A.S. y Marcano, B. (2019). Factors affecting the use of ICT in elementary school teachers in Colombia. *Prism. Soc.* 2019, 25, 464–487.

International Society for Technology in Education (ISTE) (2017). *Standards for Education in Information and Communication Technologies (ICT)*. Retrieved from <http://www.iste.org/standards/for-educators>

ISTE. National Educational Technology Standards for Students; ISTE:Washington, DC, USA, 2008.

Iliina, I., Grigoryeva, Z., Kokorev, A. Ibrayeva, L. y Bizhanova, K. (2019). Digital literacy of the teacher as a basis for the creation of a unified information educational space. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(1), 1686-1693.

Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M. y Kantosallo, A. (2016). Digital competence—An emergent boundary concept for policy and educational research. *Educ. Inf. Technol.* 2016, 21, 655–679.

Instefjord, E. (2014). Appropriation of digital competence in teacher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10 (4), 313-329. <https://doi.org/10.18261/issn1891-943x-2015-jubileumsnummer-11>

Instefjord, E., y Munthe, E. (2016). Preparing pre-service teachers to integrate technology: an analysis of the emphasis on digital competence in teacher education curricula. *European Journal of Teacher Education*, 39(1), 77-93. doi:10.1080/02619768.2015.1100602

Instefjord, E. y Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37-45. doi:10.1016/j.tate.2017.05.016

Jang, S.-J. y Chen, K.-C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 19 (6), 553–564.

Johannesen, M., Øgrim, L. y Giæver, T. H. (2014). Notion in motion: Teachers' digital competence. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 300-312. <https://doi.org/10.18261/issn1891-943x-2014-04-05>

Kagermann, H. (2015). Change through digitization—Value creation in the age of Industry 4.0. *En Management of permanent change* (pp. 23-45). Springer.

Kalolo, J. F. (2019). Digital revolution and its impact on education systems in developing countries. *Education and Information Technologies*, 24(1), 345-358. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9778-3>

Kampylis, P., Punie, Y. y Devine, J. (2015). Promoción de un aprendizaje eficaz en la era digital. Un marco europeo para Organizaciones Educativas digitalmente competentes. Unión Europea.

Korshunov, I., Peshkova, V. y Malkova, N. (2019). Competitive strategies of vocational schools and universities in implementing continuing education programs. *Vop Obraz* 2019, 187–214.

Li, S., Yamaguchi, S., Sukhbaatar, J., y Takada, J. (2019). The influence of teachers' professional development activities on the factors promoting ICT integration in primary schools in Mongolia. *Educ. Sci.* 9 (2), 1–18.

Lázaro Cantabrana, J.L., y Gisbert Cervera, M. (2015). El desarrollo de la competencia digital docente a partir de una experiencia piloto de formación en alternancia en el Grado de Educación. *Educar*, 51(2).

Llorente, P.A. y Iglesias, E.C. (2018). Development of digital competence in the initial teacher education of early childhood education. *Pixel Bit* 2018, 52, 97–110.

López, J., Pozo, S., Fuentes, A. y Trujillo, J.-M. (2019). Analytical competences of teachers in big data in the era of digitalized learning. *Educ. Sci.* 2019, 9, 177.

López, J., Fuentes, A., Pozo, S. y Domínguez, N. (2020). El nivel de competencia digital en profesionales de la educación: el caso de los educadores físicos españoles. *Zona Prox.* (33), 33.

Losada, C. y Rodríguez, J. (2019). Analysis of the digital education project (E-DIXGAL): The views of primary school teachers. *Digit. Educ. Revolut.* 2019, 36, 171–189.

Loureiro, C. y Rodríguez, J. (2019). Analysis of the digital education project (E-DIXGAL): the views of primary school teachers. *Digit. Educ. Rev.* 36, 171–189.

Lund, A., Furberg, A., Bakken, J. y Engelién, K. L. (2014). What does professional digital competence mean in teacher education? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 281-299. <https://doi.org/10.18261/issn1891-943x-2014-04-04>

Maderick, J.A., Zhang, S., Hartley, K. y Marchand, G. (2016). Preservice Teachers and Self-Assessing Digital Competence. *Journal of Educational Computing Research*, 54(3), 326-351. doi:10.1177/0735633115620432

Marín Trejo, R. (2017). *Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital docente* (Tesis doctoral). Departamento de Pedagogía aplicada y Psicología de la Educación. Universidad de las Islas Baleares.

Mariscal, J., Mayne, G., Aneja, U. y Sorgner, A. (2019). Bridging the gender digital gap. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 13(2019-9), 1-12. <https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2019-9>

Martín, P. y Agut, S. (2005). La relación entre el individuo y las tecnologías de la información: diferencias de género. *STUDIUM. Revista de humanidades*, 11, 283-292.

Medina, B. y García, V.J.L. (2014). La educación permanente y las plataformas web en España. Estudio comparado por comunidades de la presencia de la oferta formativa en línea. *TEET* 2014, 12, 15-27.

Méndez, V.G., Martín, A.R. y Rodríguez, M.D.M. (2017). La competencia digital en estudiantes de magisterio. Análisis competencial y percepción personal del futuro maestro. *Educ. XXI* 2017, 35, 253-274.

Mihelj, S., Leguina, A. y Downey, J. (2019). Culture is digital: Cultural participation, diversity and the digital divide. *New Media & Society*, 21(7), 1465-1485. <https://doi.org/10.1177/1461444818822816>

Mirke, E. y Cakula, S. (2019). Adults' Digital Competence And Readiness For Online Learning: Preliminary findings on Latvian adult learners' readiness to study online.

International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 8(1), 22-27.
doi:10.30534/ijatcse/2019/0581.12019

Moreira-Fontán, E., García-Señorán, M., Conde-Rodríguez, A. y González, A. (2019). Teachers' ICT-related self-efficacy, job resources, and positive emotions: Their structural relations with autonomous motivation and work engagement. *Computers & Education*, 134, 63-77. doi:10.1016/j.compedu.2019.02.007

Moreno, A.J., Fernández, M.A. y Alonso, S. (2019). Influencia del género en la competencia digital docente. *Revista ESPACIOS* 40 (41).

Moreno, G.C. y Delgado, S.C. (2013). Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *Rev. Invest. Educ.* 31 (2), 536-536.

Moreno-Guerrero, A. J., Rodríguez-García, A. M., Rodríguez, C. y Ramos, M. (2021). Competencia digital docente y el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias en Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Fuentes*, 23(1), 108-124.
<https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2021.v23.i1.12050>

Navarro, J.A.M. (2020). La competencia digital de los estudiantes universitarios latinoamericanos. *IJERI: Int. J. Eng. Res. Innovat.* 14, 276–289.

Nowak, B.M. (2019). The development of digital competence of students of teacher training studies-Polish cases. *IJHE* 2019, 8, 262–266.

Nuzzaci, A. (2017). Technological Skills and Initial Teacher Training: An Exploratory Research on Attitudes of the Future Teachers Towards ICT. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLDC)* 8(3), 1-16. doi:10.4018/IJDLDC.2017070103

OECD. TALIS 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning; OECD Publishing: Paris, France, 2014.

Olivas Bravo, A. y Olivas Gijón, A., (2016). Las TICS en el aula-gimnasio. El cuento motor como ejemplo de aplicación. En Callejas, A. I., Salido J. V., Jerez, O. (Coords.) *Competencia*

digital y tratamiento de la información. Aprender en el siglo XXI. IV Congreso Internacional de Competencias Básicas. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha: España.

Omori, A.E., Mabadeje, O. y Isah, A. (2015). The relevance of ICTS in the administration and organization of a functional continuing education program in Nigeria. *Int. J. Interdiscip. Educ. Stud.* 2015, 10, 37–44.

Pepper, D. (2011). Assessing key competences across the curriculum—and Europe. *European Journal of Education*, 46(3), 335-353. <https://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2011.01484.x>

Pérez Escoda, A. y Rodríguez Conde, M. J. (2016). Evaluation of the self-perceived digital competences of the Primary School Teachers in Castilla and Leon (Spain). *RIE-Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 399-415.

Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts—a review of literature. *Educ. Inf. Technol.* 23 (3), 1005–1021.

Pozo, S., López, J., Fernández-Cruz, M. y López, J.A. (2020). Análisis correlacional de los factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Rev. Electron. Interuniv. Form. del Profr.* 23 (1), 143–159.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

Quiroz, J.S., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, J. y Onetto, A. (2016). Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto Chileno–Uruguayo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC* 15 (3), 55–67.

Ramírez-Montoya, M.S., Mena, J. y Rodríguez-Arroyo, J.A. (2017). In-service teachers' self-perceptions of digital competence and OER use as determined by a xMOOC training course. *Computers in Human Behavior*, 77, 356-364. doi:10.1016/j.chb.2017.09.010

Recomendación 2006/962/CE Del Parlamento Europeo Y Del Consejo, De 18 De Diciembre De 2006, Sobre Las Competencias Clave Para El Aprendizaje Permanente. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj> (accessed on 30 March 2020).

Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu)*. Brussels: European Union.

Rodríguez Canfranc, P. (2019). Las competencias digitales del alumnado europeo. En *Telos*, 112.

Rodríguez-García, A.M. (2019). Análisis de competencias digitales adquiridas en el grado de Educación Primaria y su adecuación para el desempeño de una labor docente de calidad en Andalucía (Tesis doctoral). Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Granada.

Rodríguez-García, A.M., Martínez, N. y Raso, F. (2017). La formación del profesorado en competencia digital: clave para la educación del siglo XXI. *Revista Internacional de Didáctica y Organización Educativa*, 3(2), 46-65.

Rodríguez, A.M., Aznar, I., Cáceres, P. y Gómez, G. (2019). Digital competence in higher education: Analysis of the impact of scientific production indexed in Scopus database. *Espacios* 2019, 40, 14.

Rodríguez-García, A. M., Raso, F. y Ruiz-Palmero, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de meta-análisis en la Web Of Science. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (54), 65-82. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>

Rodríguez-García, A. M., Torres, J. M. T. y Rodríguez, J. S. (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>

Rodríguez-García, D., Sánchez, F.R. y Ruiz, J. (2019). Digital competence, higher education and teacher training: A meta-analysis study on the Web of Science. *Pixel Bit* 2019, 54, 65–81.

Roffeei, S. H. M., Kamarulzaman, Y. y Yusop, F. D. (2016). Innovation Culture in Higher Learning Institutions: A Proposed Framework. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 219, 401-408.

Rolf, E., Knutsson, O. y Ramberg, R. (2019). An analysis of digital competence as expressed in design patterns for technology use in teaching. *British Journal of Educational Technology*. 50(6), 1-15. <https://doi.org/10.1111/bjet.12739>

Rosi, A. S. y Barajas, M. (2018). Digital competence and educational innovation: Challenges and opportunities. *Profesorado*, 22(3), 317-339. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8004>

Sánchez, N., Ortega, O. y Vall-llovera, M. (2012). Romper la brecha digital de género. Factores implicados en la opción por una carrera tecnológica. *Athenea Digital*, 12 (3), 115-128.

Sánchez, J., Trujillo, J.M., Gómez, M. y Gómez-García, G., 2020. Gender and digital teaching competence in dual vocational education and training. *Educ. Sci.* 10 (3), 84.

Schreurs, K., Quan-Haase, A. y Martin, K. (2017). Problematizing the Digital Literacy Paradox in the Context of Older Adults' ICT Use: Aging, Media Discourse, and Self-Determination. *Canadian Journal of Communication*, 42, 359-377. doi:10.22230/cjc.2017v42n2a3130

Serafin, Č., Depesova, J. y Banesz, G. (2019). Understanding digital competences of teachers in Czech Republic. *European Journal of Science and Theology*, 15(1), 125-132.

Siddiq, F., Hatlevik, O.E., Vegar, R., Throndsen, I. y Scherer, R. (2016). Taking a future perspective by learning from the past – A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 19, 58-84. doi:10.1016/j.edurev.2016.05.002

Silva, J., Usart, M. y Lázaro, J.-L. (2019). Teacher's digital competence among final year Pedagogy students in Chile and Uruguay. *Comunicar* 2019, 27, 31–40.

Spiteri, M. y Rundgren, S. N. C. (2018). Literature review on the factors affecting primary teachers' use of digital technology. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(1) 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9376-x>

Starkey, L. (2000). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Camb. J. Educ.* 2000, 50, 37–56.

Tomte, C., Enochsson, A.B., Buskqvist, U. y Karstein, A. (2015). Educating online student teachers to master professional digital competence: The TPACK-framework goes online. *Computers & Education*, 84, 26-35. doi:10.1016/j.compedu.2015.01.005

Torres González, J. A. (2017). Actitudes docentes y buenas prácticas con TIC del profesorado de educación permanente en Andalucía. En El Homrani, M., Peñafiel, F. y Hernández, A. (Eds.), *Entornos y estrategias educativas para la inclusión social* (pp. 523-529).

Touron, J., Martín, D., Navarro, E., Pradas, S. y el~nigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Rev. Española Pedagogía* 76 (269), 25–54.

Trujillo, J.M., Hinojo, F.J. y Aznar, I. (2011). Propuestas de trabajo innovadoras y colaborativas elearning 2.0 como demanda de la sociedad del conocimiento. *ESE* 2011, 20, 141–159.

Trujillo, J. M., Cáceres, M. P., Hinojo, F. J, Aznar, I. y Pérez, E. (2010). Competencias TIC y adaptación metodológica de los docentes al EEES. En P. García y F. J. Jiménez (coord.), *Investigación e innovación de la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior* (361–367).Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces.

Trujillo Torres, J.M., Gómez García, G., Ramos Navas-Parejo, M. y Soler Costa, R. (2020). The development of information literacy in early childhood education teachers. A study from the perspective of the education center's character. *JOTSE: J. Technol. Sci. Educ.* 10 (1), 47–59.

Trujillo, J. M., López, J. A. y Pérez, E. (2011). Caracterización de la alfabetización digital desde la perspectiva del profesorado: la competencia docente digital. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(4), 1-16.

UNESCO (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Colombia: Pontificia Javeriana University.

United Nations—UN. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*; United Nations: New York, NY, USA, 2015.

Valdivieso, T.S. y Gonzáles, M.A. (2016). Competencia digital docente: ¿dónde estamos? Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Píxel Bit* 2016, 49, 57–73.

Varela-Ordorica, S.A. y Valenzuela, J.R. (2020). Use of information and communication technologies as a transversal competence in teacher training. *Educare* 2020, 24.

Vázquez, E., López Meneses, E. y Sevillano, M. L. (2016). La competencia digital y las diferencias de género entre los estudiantes universitarios. En Roig, R. (ed.) *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*, 1929-1936.

Vázquez-Cano, E., Marín, V., Maldonado, G.A. y García-Garzón, E., 2017. The digital competence of social sciences college students from a gender perspective. *Prisma Social* 19, 347–367.

Vélez, A. P., Fraile, M. N. y Lacambra, A. M. (2018). Competencia digital y alfabetización digital de los adultos (profesorado y familias). *International Journal of New Education*, 1(1).

Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S. y Van den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*. Luxembourg Publication Office of the European Union, pp. 2791–11517. EUR27948 EN. 10.

Wright, J., Yang, A.Y., Ganesh, A., Sastry, S.S. y Ma, Y. (2009). Robust Face Recognition via Sparse Representation. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 31(2), 210-227. doi:10.1109/TPAMI.2008.79

World Economic Forum (2018). The Future of Jobs Report 2018. World Economic Forum, Geneva.

Zhao, Y., Llorente, A.M.P. y Gómez, M.C.S. (2019). An empirical study of students and teaching sta's digital competence inWestern China: Based on a case study of Gansu Agricultural University. In Proceedings of the 7th International Conference on Technological Ecosystems for rality, León, Spain, 16–18 October 20



29 CUESTIONARIO

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfTTm0ulbbnG-vzl63QtMpu9F5L4aEczm0t0zuz1qs5F7pDmA/viewform?fbzx=6595755611298724679>

ANÁLISIS DEL GRADO DE FORMACIÓN EN COMPETENCIAS DIGITALES DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN PERMANENTE

Instrucciones: Para responder al cuestionario, BASTA CON MARCAR CON UNA SOLA "X" LA RESPUESTA QUE MEJOR SE ADECUA A SU REALIDAD PERSONAL. No olvide que debe contestar a todas las preguntas que se le plantean sin dejar ninguna en blanco.

¡Gracias por su colaboración!