



Artículos del número especial:

Editorial del número especial Tecnologías para la enseñanza en Educación Infantil

Isabel María Solano, Santos Urbina

Mediación digital parental. ¿Es necesaria una educación digital en la primera infancia?

Mariona Grané I Oro

Uso de las TIC en el hogar durante la primera infancia

Susana Franco Hernández

Análisis de las tecnologías tangibles para la educación infantil y principales estrategias pedagógicas

Carina Soledad González González

Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad aumentada en Educación Infantil

Begoña Rivas Rebaque, Felipe Gértrudix Barrio, Manuel Gértrudix-Barrio

Análisis categórico de materiales didácticos digitales en Educación Infantil Portal EcoEscuela 2.0 en el marco de la COVID-19

Cecilia V. Becerra Brito, Sebastián Martín Gómez, Anabel Bethencourt Aguilar

Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil. Un estudio antes y después de la Covid-19

Esther García-Zabaleta, Cristina Sánchez-Cruzado, Raúl Santiago Campión, Teresa Sánchez-Compañía

Competencias Digitales Docentes desarrolladas por el alumnado del Grado en Educación Infantil: presencialidad vs virtualidad

Rosalía Romero Tena, Carmen Llorente Cejudo, Antonio Palacios Rodríguez

El desarrollo de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Infantil

María del Mar Sanchez Vera

Artículos de la sección general

Niveles de apropiación tecnológica en docentes de educación media superior, propiedades de una escala para su medición

Lizeth Esmeralda Campa Rubio, Martha Alejandrina Zavala Guirado, Fernanda Inez García Vázquez

La transferencia del conocimiento en la red. Análisis del portal educativo Yo Soy Tu Profe

Miguel Ángel Ruiz Domínguez, Manuel Area Moreira

Educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay

Delia Lucía Cañete Estigarribia, Ever Daniel Cáceres Rolín, Roberto Soto-Varela, Melchor Gómez García

Competencias digitales para la industria 4.0. Efectividad del proceso de virtualización de un laboratorio de Metrología en la carrera de Ingeniería Mecánica.

César Garrido Garrido, Andrea Garrido Rivera, Patricio Álvarez Mendoza, Sergio Vargas Tejeda

Desarrollo Sostenible a través de Instagram. Estudio de propuestas de futuros docentes de primaria

Francisco Javier Robles Moral, Manuel Fernández Díaz, Gabriel Enrique Ayuso Fernández

Editorial. Tecnologías digitales para la enseñanza en Educación Infantil _____	2
Mediación digital parental. Es necesaria una educación digital en la primera infancia _____	8
Uso de las TIC en el hogar durante la primera infancia _____	23
Análisis de las tecnologías tangibles para la educación infantil y principales estrategias pedagógicas _____	37
Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad Aumentada en Educación Infantil _____	54
Análisis categórico de materiales didácticos digitales en Educación Infantil _____	75
Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil. Un estudio antes y después de la Covid-19 _____	91
Competencias Digitales Docentes desarrolladas por el alumnado del Grado en Educación Infantil. Presencialidad vs virtualidad _____	111
El desarrollo de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Infantil _____	128
Niveles de apropiación tecnológica en docentes de educación media superior, propiedades de una escala para su medición _____	145
La transferencia del conocimiento en la red. Análisis del portal educativo Yo Soy Tu Profe _____	160
Educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay _____	183
Competencias digitales para la industria 4.0. Efectividad del proceso de virtualización de un laboratorio de Metrología en la carrera de Ingeniería Mecánica _____	199
Desarrollo Sostenible a través de Instagram. Estudio de propuestas de futuros docentes de primaria _____	214

*Editorial del número especial:**Tecnologías para la enseñanza en Educación Infantil***Editores:** Santos Urbinasantos.urbina@uib.es

Universidad de las Islas Baleares

 Isabel M. Solano-Fernándezimsolano@um.es

Universidad de Murcia

Nos complace presentar este número especial de la revista Edutec, dedicado a las tecnologías para la enseñanza en la Educación Infantil. Y queremos comenzar agradeciendo a todos aquellos autores que se han prestado a compartir con nosotros sus trabajos más recientes sobre este apasionante tema, así como a todos los que mostraron su interés. La gran acogida recibida indica la sensibilidad hacia un tema que consideramos crucial en la actualidad.

Que las tecnologías son actualmente una realidad en los centros escolares es incontestable. La pandemia del COVID-19 ha venido a poner en un lugar aún más visible, si cabe, el papel de las tecnologías para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque también ha puesto de manifiesto las necesidades formativas de muchos docentes y el principio básico de que las tecnologías, por sí mismas, no conllevan una mejora educativa. Aun así, son muchas las experiencias de innovación educativa, concebida como un proceso que conlleva una mejora, en las que las tecnologías han estado presentes, que han enriquecido el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pero el camino hasta llegar aquí no ha sido fácil. Todavía recordamos las primeras investigaciones que abordaban la eficacia del ordenador como recurso didáctico en Educación Infantil. Siraj_Blatchford (2005) nos ofrecía un panorama en el que las tecnologías enriquecían el proceso de enseñanza-aprendizaje en edades de 4 a 8 años, concibiendo el ordenador como un recurso más en el aula. En el contexto español, Romero (2006) nos presentaba las primeras investigaciones educativas centradas en el análisis del ordenador como recurso didáctico en Educación Infantil, y haciendo hincapié en las necesarias consideraciones metodológicas y organizativas en torno a esta tecnología, reflejadas en torno al llamado rincón del ordenador.

En este análisis, no podemos olvidar la revisión sistemática realizada por Yelland (2005) sobre el uso de ordenadores en niños en edades tempranas en el periodo 1994-2004, que puso de manifiesto las siguientes conclusiones sobre la investigación en Tecnología Educativa en la etapa de Educación Infantil:

1. En la literatura revisada se hacía patente un reconocimiento creciente de que las decisiones curriculares tenían que tomar en consideración las experiencias extraescolares de los niños de esta etapa educativa.
2. También se puso de manifiesto que en las aulas de Educación Infantil seguían imperando el uso de metodologías tradicionales para el desarrollo de habilidades básicas, como la matemática y la lectoescritura, sin hacer uso de las TIC como medio para su aprendizaje.



3. Se incidía en el protagonismo de los docentes, responsables de planificar y definir experiencias innovadoras apoyadas en el uso de ordenadores y recursos tecnológicos. Ello traía asociado el replanteamiento de las metodologías y estrategias didácticas y el uso que de las tecnologías se iba a hacer. La formación del profesorado y las diversas formas de promover el desarrollo profesional docente comenzaban a ser concebidas como una necesidad por este colectivo.

A pesar de haber pasado más de quince años de esta referencia, su actualidad está más vigente que nunca, y este monográfico, y los artículos contenidos en él, son una evidencia de ello. Por un lado, nos encontramos con investigaciones que ponen de manifiesto la variedad y funcionalidad de nuevos dispositivos, como las pantallas interactivas (evolución de la tradicional Pizarra Digital Interactiva), las tablets y los móviles (González-González, Guzmán-Franco & Infante-Moro, 2019; Mantilla & Edwards, 2019; Nurdiantami & Merindanya, 2020), así como metodologías activas y nuevas estrategias didácticas apoyadas en el uso de las tecnologías como la gamificación (Giménez et al, 2021), el aprendizaje basado en proyectos (Cascales et al, 2017), los proyectos telecolaborativos (Harris, 1995), sin olvidar los recientes avances en el pensamiento computacional con y sin tecnología (Romero-Tena y Romero-González, 2020; Sánchez-Vera, 2020). Por otro lado, es destacable las investigaciones que analizan la formación del profesorado, y específicamente su competencia digital docente, específicamente en esta etapa educativa (Casillas et al, 2020; Romero et al, 2020). Por último, no debemos olvidar el creciente interés por abordar la formación de los niños de educación infantil en algunas dimensiones propias de la ciudadanía digital como los riesgos a los que estamos expuestos al usar las redes, aspectos de ergonomía que ayuden a tomar conciencia y/o desarrollar hábitos saludables frente a las tecnologías digitales, o conocer sus potencialidades comunicativas y beneficiarse así de sus posibilidades educativas, entre otros aspectos. Todas ellas son dimensiones que se pueden trabajar en el aula, por parte del profesorado, o bien, pueden ser objeto de formación a padres, para que ejerzan responsable y fundamentadamente una labor de mediación parental. En este sentido, Siraj_Blatchford y Romero (2017) realizaron un análisis documental sobre investigaciones que ponían de manifiesto la exposición, cada vez más temprana, de los niños a las tecnologías, planteando la necesidad de que, tanto desde la escuela, como desde el hogar, el profesor o los padres, según el caso, se convirtieran en mediadores de experiencias de aprendizaje.

Sin embargo, y a pesar de todo lo dicho, la investigación en Tecnología Educativa en Educación Infantil todavía no es tan abundante como en otros contextos de enseñanza formal y no formal. Quizás el hecho de que la observación directa sea la técnica de investigación predominante en esta etapa educativa condiciona la publicación y difusión de estas investigaciones. Es por ello que monográficos como el que presentamos se hacen necesarios e imprescindibles para dar solidez al cuerpo de conocimientos que sustentan la Tecnología Educativa como disciplina en Educación Infantil.

Hemos agrupado los artículos que componen este número especial en tres bloques: el primero de ellos, trata sobre el uso de dispositivos digitales en la primera infancia y el rol de las familias; el segundo, aborda el tema de los recursos digitales en la Educación Infantil; por último, la competencia digital es el eje del tercer bloque, tanto referida al tratamiento de la competencia digital en el currículum de la Educación Infantil, como a la formación docente de maestros en activo y a la formación inicial del profesorado en esta etapa educativa.

A continuación, presentamos brevemente cada uno de estos trabajos.

Bloque 1. Dispositivos digitales en la primera infancia y familias

Abre esta sección, así como el número especial, el artículo de Mariona Grané, *Mediación digital parental. ¿Es necesaria una educación digital en la primera infancia?* Este interesante trabajo indaga acerca del papel de los progenitores en el uso, cada vez más temprano, de los dispositivos digitales en el hogar, por parte de los más pequeños. Adicionalmente, se plantean determinadas propuestas



educativas encaminadas a facilitar su uso. Para ello, la autora lleva a cabo una revisión sistematizada de la literatura, desde 2013 hasta la fecha, considerando los términos “mediación digital parental” y “primera infancia”, en diferentes bases de datos. Tras los correspondientes procesos de exclusión, el análisis se centra en 32 trabajos académicos, organizando los resultados a partir de las siguientes dimensiones: factores sociodemográficos; uso de la tecnología por parte de los padres; creencias que tienen sobre ellas; uso de la tecnología por parte de los niños; estrategias de mediación en el uso de la tecnología; cómo influye esta en el aprendizaje.

Se destaca la dificultad para entender la relación de los niños con la tecnología, así como el difícil papel de los progenitores, conscientes de los beneficios que el uso de los dispositivos puede reportar en sus hijos, pero temerosos de sus posibles consecuencias adversas. Finalmente, se aboga por la importancia de las intervenciones educativas en el uso de los medios.

Por su parte, Susana Franco propone un estudio que lleva por título *Uso de las TIC en el hogar durante la primera infancia*. Se trata, en este caso, de un estudio descriptivo que se centra en los hábitos de uso de los dispositivos digitales por parte de los niños de 3 a 6 años en el entorno doméstico, en la región de Murcia (España). Para recabar la información utiliza un cuestionario validado por expertos (a través del Panel Internacional en Tecnología Educativa PI2TE), que consta de 22 ítems, suministrado a 201 familias. Los tópicos abordados se aproximan a las dimensiones de análisis del estudio anterior: hábitos de uso de recursos tecnológicos por parte de los niños, normas de uso o percepciones de los progenitores. El trabajo concluye la presencia generalizada de dispositivos móviles en esta franja de edad, bien con una finalidad puramente lúdica, bien como un recurso para aprender, predominando la visualización de vídeos como actividad destacada. Llama la atención la relación detectada con respecto a la variable género: los niños utilizan los dispositivos digitales, en mayor medida, para jugar, en tanto que el uso de las niñas se encamina preferentemente hacia el aprendizaje (cabría indagar las causas asociadas). Por otra parte, la madre es la que más frecuentemente supervisa la utilización de los dispositivos. El estudio constata el sentimiento ambivalente de los progenitores descrito en la revisión sistemática abordada en el artículo anterior.

Bloque 2. Recursos digitales en la Educación Infantil

Esta sección comienza con el artículo de Carina González González, Análisis de la tecnologías tangibles para la Educación Infantil y principales estrategias pedagógicas. El trabajo ofrece una panorámica de la investigación reciente en torno al tema, a través de la revisión sistemática, profundizando en las posibilidades educativas de las tecnologías en edades tempranas. La revisión llevada a cabo se circunscribe al período entre los años 2013 y 2018, incluyendo aquellos estudios que tratan el uso de dispositivos digitales en la primera infancia en el ámbito educativo. Las bases de datos consultadas, tras el proceso de refinamiento correspondiente, ofrecen un total de 29 investigaciones, que desarrollan su discurso en torno a cuatro categorías (codificación/ programación, tecnologías digitales, alfabetización y enfoque pedagógico), que se utilizan para el análisis de resultados. Entre los dispositivos que aparecen con mayor frecuencia en los estudios podemos destacar las tablets y *smartphones*, así como las cámaras y otros. Por lo que respecta a los usos educativos que tienen más presencia, se identifica la codificación/ programación, asociada tanto al uso de robots, como a los dispositivos móviles, y también la “alfabetización”. Y, en cuanto a los enfoques pedagógicos/ de aprendizaje detectados, aparecen el construccionismo o el TPACK, entre otros.

En el siguiente artículo del bloque, Begoña Rivas, Felipe Gértrudix y Manuel Gértrudix abordan el análisis de la Realidad Aumentada como recurso educativo para el aula de Educación Infantil. Con los objetivos de analizar las metodologías usadas en las investigaciones llevadas a cabo sobre el uso de esta tecnología en Infantil, así como los tipos de técnicas y actividades llevadas a cabo a pie de aula, plantean



una revisión sistemática de la literatura entre 1997 y 2021 en la que analizan 49 artículos y/o papers. Tras un meticuloso análisis de la bibliografía consultada, los autores ponen de manifiesto el uso casi generalizado de la observación como método de análisis de la Realidad Aumentada en el aula de infantil, complementado con otras técnicas e instrumentos como la entrevista y la encuesta a docentes. Por otro lado, la Realidad Aumentada está siendo usada en Educación Infantil para el aprendizaje de la lecto-escritura y adquisición de habilidades matemáticas y científicas y para el aprendizaje de idiomas, entre otros aspectos. Los autores concluyen, a modo de epílogo, que los estudios analizados ponen de manifiesto que existe una percepción positiva y favorable al uso de la Realidad Aumentada como tecnología en la primera infancia.

Por último, nos encontramos con el artículo de Cecilia V. Becerra, Sebastián Martín y Anabel Bethencourt en el que realizan un análisis de materiales didácticos digitales (MDD) en Educación Infantil, en el marco del Proyecto de investigación *Los materiales didácticos digitales. Análisis y propuestas para su uso en la escuela y en el hogar*, financiado por la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España. Los autores parten de la premisa de que los materiales didácticos digitales, aunque implican una modificación de formato, están vinculados a una metodología más activa y constructivista que pone el protagonismo en el alumnado. A través del Portal EcoEscuela 2.0 de la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias acceden a diversos MDD, de los cuales analizan veinticinco para la etapa de Educación Infantil. El análisis se realiza tomando como referencia las dimensiones tecnológica, de diseño, pedagógica, de contenido y de evaluación y de seguimiento. Las conclusiones ponen de manifiesto que, aunque los recursos están bien estructurados y organizados, con un diseño adecuado al perfil de los destinatarios, resulta mejorable el planteamiento metodológico de estos recursos, que tienen un carácter más conductista que constructivista. Por ello, los autores proponen la necesidad de seguir generando materiales didácticos digitales que favorezcan un aprendizaje más constructivo y colaborativo, que garanticen así un rol más activo del alumnado.

Bloque 3. Competencia digital docente

La preocupación por la competencia digital docente se hace también patente en la etapa de Educación Infantil. Así, en esta sección recogemos tres trabajos centrados en la temática.

El bloque comienza con un artículo de Esther García, Cristina Sánchez, Raúl Santiago y Teresa Sánchez, que lleva por título *Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil en España. Un estudio antes y después de la Covid-19*. Para la recogida de datos se utilizó el cuestionario validado ACDC (Análisis de Competencias Digitales Comunes), constituido por 54 preguntas, que fue suministrado a un total de 237 docentes del territorio español, divididos en grupos, antes y después del COVID. También se llevan a cabo un total de 9 entrevistas semiestructuradas, para recoger información de carácter cualitativo, conformando así, un enfoque metodológico mixto. Los resultados muestran que la percepción del nivel de competencia digital de los docentes de Educación Infantil, tanto de manera general, como por áreas, es ligeramente superior antes de la pandemia.

El artículo de Rosalía Romero, Carmen Llorente y Antonio Palacios, se centra también en la Competencia Digital Docente, pero de los futuros maestros, en este caso de los alumnos del Grado en Educación Infantil. Se trata de un estudio comparativo, en el que se analiza el desarrollo de la competencia digital en dos grupos, presencial y virtual, el primero correspondiente al curso académico 19-20 y el segundo, al 20-21. Para recoger los datos se utiliza el cuestionario DigCompEdu, que es suministrado al inicio y la finalización de cada período lectivo. A diferencia del estudio comentado con anterioridad, se encuentran diferencias significativas en todas las dimensiones, tanto en la percepción global, como en cada una de las áreas competenciales. Ello es debido, presumiblemente, a que entre las dos pruebas,



los alumnos cursan una asignatura de Tecnología Educativa. También cabe decir que los resultados del grupo presencial son mejores que los del grupo virtual.

El último de los artículos del monográfico, M^a del Mar Sánchez Vera comparte la temática con el anterior, abordando la Competencia Digital desde la perspectiva del alumnado de Educación Infantil. Partiendo de un análisis legislativo de la consideración de la Competencia Digital en el curriculum de Educación Infantil y Primaria, la autora se plantea como objetivo desarrollar una propuesta de indicadores de logro por niveles educativos en el segundo ciclo de Educación Infantil, para lo cual realiza una investigación cualitativa basada en la percepción y análisis de dieciocho maestras expertas en la integración de tecnologías en el aula de segundo ciclo de educación infantil. Los resultados ponen de manifiesto que los aspectos de la competencia digital más susceptibles de ser abordados en segundo ciclo de Educación Infantil son los referidos al conocimiento de aplicaciones informáticas, el desarrollo de la curiosidad y motivación por las TIC, el desarrollo del pensamiento computacional, la búsqueda y tratamiento de información, y el uso de recursos tecnológicos para resolver problemas y comunicarse. Presentan más dificultad, sobre todo en 3 y 4 años los aspectos relacionados con la gestión de derechos y deberes, los riesgos en la red y el uso crítico de la información. Estos resultados han permitido la elaboración de una serie de indicadores de logro para cada nivel educativo (3, 4 y 5 años) que servirán de punto de partida para diseñar propuestas didácticas con tecnologías en el segundo ciclo de Educación Infantil.

REFERENCIAS

- * Becerra Brito, C. V., Martín Gómez, S., y Bethencourt Aguilar, A. (2021). Análisis categórico de materiales didácticos digitales en Educación Infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 74-89. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2039>
- Cascales, A., Carrillo, M.E. y Redondo, A.M. (2017). ABP y Tecnología en Educación Infantil. *Revista Pixel bit de Medios y Educación*, 50, 201-210. <http://hdl.handle.net/11441/52196>
- Casillas Martín, S., Cabezas González, M., y García Peñalvo, F. J. (2020). Digital competence of early childhood education teachers: attitude, knowledge and use of ICT. *European Journal of Teacher Education*, 43(2), 210-223. <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1681393>
- * Franco Hernández, S. (2021). Uso de las TIC en el hogar durante la primera infancia. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 22- 35. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2067>
- * García-Zabaleta, E., Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R., & Sánchez-Compañía, T. (2021). Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil. Un estudio antes y después de la Covid-19. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 90-108. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2027>
- * González González, C. S. (2021). Análisis de las tecnologías tangibles para la educación infantil y principales estrategias pedagógicas. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 36-52. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2085>
- * Grané I Oró, M. (2021). Mediación digital parental. ¿Es necesaria una educación digital en la primera infancia?. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 7-21. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2037>
- Harris, J. (1995). Organizing and Facilitating Tellecolaborative Projects. *The Computing Teacher*, 22(5). <https://goo.gl/dHRrgn>.
- Nurdiantami, Y., y Agil, H. M. (2020, November). The Use of Technology in Early Childhood Education: A Systematic Review. En *International Conference of Health Development. Covid-19 and the Role of Healthcare Workers in the Industrial Era (ICHD 2020)* (pp. 258-261). Atlantis Press. <https://dx.doi.org/10.2991/ahsr.k.201125.045>



- * Rivas Rebaque, B., Gértrudix Barrio, F., y Gértrudix-Barrio, M. (2021). Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad aumentada en Educación Infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 53-73. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2053>
- Romero Tena, R. (2006). *Las Nuevas Tecnologías en Educación Infantil. El rincón del ordenador*. Mad-Eduforma.
- Romero-Tena, R., Barragán-Sánchez, R., Llorente-Cejudo, C., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). The Challenge of Initial Training for Early Childhood Teachers. A Cross Sectional Study of Their Digital Competences. *Sustainability*, 12(11), 4782. <https://doi.org/10.3390/su12114782>
- * Romero Tena, R., Llorente Cejudo, C., y Palacios Rodríguez, A. (2021). Competencias Digitales Docentes desarrolladas por el alumnado del Grado en Educación Infantil: presencialidad vs virtualidad. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 109-125. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2071>
- Romero-Tena, R., y Romero-González, A. (2020). Aprendizaje con robótica del patrón AB en niños de 3 años. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 54-67. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1579>
- Sánchez-Vera, M. M. (2020). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la Educación Infantil. *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*, 7 (1), 209-234. <https://doi.org/10.22370/ieya.2021.7.1.2343>
- * Sanchez Vera, M. M. (2021). El desarrollo de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 126-143. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2081>
- Siraj-Blatchford, J. (2005) *Nuevas Tecnologías para la Educación Infantil y Primaria*. Madrid: Morata.
- Siraj-Blatchford, J., y Romero Tena, R. (2017). De la aplicación a la participación activa de las TIC en Educación Infantil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 51, 165-181. <http://hdl.handle.net/11441/62671>
- Yelland, N. (2005). The future is now: A review of the literature on the use of computers in early childhood education (1994-2004). *AACE Journal*, 13(3), 201-232. https://www.learntechlib.org/p/6038/article_6038.pdf
- * Artículos que forman parte del número especial

Para citar este artículo:

Urbina, S., y Solano-Fernández, I.M. (2020). Editorial del número especial: Tecnologías para la enseñanza en Educación Infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 1-6. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2129>





Mediación digital parental.

¿Es necesaria una educación digital en la primera infancia?

Digital parenting. Is digital education necessary in early childhood?

 Mariona Grané I Oró; mgrane@ub.edu

Universidad de Barcelona (España)

Resumen

Familias y educadores se debaten entre la visión de oportunidad educativa y el pánico de las consecuencias del uso de tecnología por parte de los más pequeños. Las incertidumbres son diversas y no existen demasiadas investigaciones que muestren como madres y padres integran las tecnologías en casa y como gestionan la relación de sus hijos con las pantallas. La situación pone de manifiesto que más allá de preocuparse es necesario ocuparse.

Este estudio se interroga sobre la necesidad de pensar y diseñar acciones de acompañamiento, educativas y contextualizadas del uso de las tecnologías digitales durante la primera infancia. El artículo presenta una revisión sistematizada de los estudios realizados en la línea de crianza digital (*digital parenting*) que atienden específicamente a niños y niñas menores de 6 años.

Con el objetivo de encontrar respuesta a la influencia familiar en el uso de medios y sus repercusiones en el desarrollo, comprender el alcance de la investigación en crianza digital, analizar las necesidades de profundización y los vacíos de conocimiento sobre la cuestión.

Palabras clave: Primera infancia, mediación parental, tecnologías digitales

Abstract

Families and educators are facing the perception of educational opportunity and the panic they feel towards the consequences of technology use among young children. The uncertainties are diverse and there is not much research that shows how parents integrate technologies at home and how they manage their young children's relationship with screens. The situation shows that beyond worrying, we need to take responsibility for it.

This study questions the need to design educational and contextualized actions of the use of digital technologies during early childhood. A systematized review of digital parenting studies is carried out with specific attention to boys and girls under six years.

The aim is to find a response to the family influence on the use of media and its repercussions on children's development. Additionally, we aspire to understand the scope of research in digital parenting, to analyze the needs for deepening knowledge and also the gaps on this issue.

Keywords: Early childhood, digital parenting, ICT



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los informes sobre el uso de internet por parte de niños y niñas de todo el mundo (*Eu Kids online, Global Kids online, The new normal of Common Sense Media*) no examinan la actividad de los más pequeños, y focalizan sus análisis en el uso de medios por parte de niños y niñas mayores de ocho o diez años, obviando a la primera infancia. Sin embargo, el uso de pantallas audiovisuales e interactivas durante estos primeros años es cada vez más elevado. La “crianza digital” es cada día más necesaria en los hogares, pero las investigaciones raramente se acercan a los más pequeños.

Las familias de los menores de 6 años tienen sentimientos contradictorios, les ceden sus dispositivos móviles, pero no se sienten cómodos ante esta situación (Haddon y Holloway, 2018). Están preocupados, las incertidumbres son diversas, y no tienen criterios y pautas de gestión de los medios. Según Lauricella et al. (2017), esta paradoja de oportunidades educativas versus pánico no nace con los elementos móviles, se ha heredado en cada generación de artefactos, desde la radio al ordenador.

La situación pone de manifiesto que más allá de preocuparse es necesario ocuparse, porque las familias tienen dudas razonables y deberíamos ser capaces de dar respuestas fundamentadas, con una base de investigación suficientemente sólida.

Los medios digitales actuales son para todos, también para los más pequeños, una oportunidad para aprender, para comunicarse, para crear, para jugar, ... Durante la primera infancia las actividades digitales apoyan los intereses vitales de los menores, los usan para ampliar sus actividades cotidianas (Chaudron et al., 2015). Pero también pueden ser fuente de desinformación, de comportamientos sociales negativos, de riesgos, de abusos, de ansiedad y de tensión.

Este estudio se interroga sobre la necesidad de pensar y diseñar acciones educativas de uso de las tecnologías digitales durante la primera infancia para comprender mejor su papel en la configuración de las experiencias de los niños a una edad temprana. Presenta una revisión sistematizada (Codina, 2018) de los estudios realizados en la línea de crianza digital (*digital parenting*) y que atiende específicamente a niños y niñas menores de 6 años.

2. MÉTODOS

Se ha llevado a cabo un proceso de revisión bibliográfica sistematizada (Grant y Booth, 2009) siguiendo las fases propuestas por Codina (2018). El concepto de revisión sistematizada, superando los análisis sistemáticos más propios del área de salud, responde a metodologías cualitativas y a estrategias de estudios en ciencias sociales. Así esta revisión sistematizada de la literatura científica referida a la mediación digital parental, no propone resultados de análisis de los estudios seleccionados, sino que pretende profundizar en los conceptos y hallazgos desarrollados en ellos.

2.1 Selección de la muestra de estudios

El muestreo de las investigaciones a analizar se lleva a cabo a partir de una búsqueda en diferentes bases de datos. No se contemplan solamente artículos científicos en bases de datos con índice de impacto, ya que, por la naturaleza del tema, se hace necesario considerar otro tipo de documentos tales como informes, comunicaciones, libros y tesis doctorales. Se lleva a cabo una búsqueda en Web of Science y Scopus, Dialnet Plus, TDX y directamente en Google Scholar. Y se han utilizado las siguientes ecuaciones:

"Digital Parenting" AND "Young Children" OR "preschool Children" OR "toddlers"

"Screen time" AND "Young Children" OR "preschool Children" OR "toddlers"

"Mediación digital parental" AND "primera infancia" OR "infancia" OR "niños"

Se seleccionan 54 artículos, informes, y capítulos de libro.

Para poder atender a los objetivos del estudio se procede a una lectura de los *abstracts* y se refina la selección a partir de los siguientes criterios de inclusión:

- participación de niños menores de 6 años y familias
- análisis de uso de medios, frecuencias, y relaciones parentales sobre estos usos;
- análisis a partir de la introducción de las *tablets* en los hogares (2013-14).

Se construyen a su vez algunos criterios de exclusión:

- estudios orientados a la educación digital en la escuela
- que no incluyan la primera infancia (0-8)

Finalmente se analizan 32 estudios publicados en artículos, informes, conferencias y capítulos de libro que siguen los criterios. Además, para complementar el análisis y dar respuesta a los objetivos se consideran algunos artículos e informes que no cumplieran los criterios de inclusión, pero suponen una base importante de los estudios analizados.

2.2 Procedimiento de análisis

Para llevar a cabo el análisis se ha utilizado una base de datos creada a medida. Se han establecido unas primeras dimensiones de análisis a partir de un estudio previo (no publicado) para encuestar a las familias de los niños participantes en el proyecto App2five (nota) acerca de sus hábitos de consumo digital.

Se ha procedido a un primer análisis para evaluar las dimensiones y clasificar los estudios, y un segundo proceso de estudio detallado para extraer los contenidos y resultados de cada investigación. Simultáneamente se han establecido relaciones entre los resultados de diferentes artículos para extraer las cuestiones que emergen y son clave de análisis.

2.3 Contextualización de los resultados

Los estudios han sido llevados a cabo especialmente en EEUU, Holanda, Reino Unido, y Australia, pero también en México, Argentina, Brasil, España, Checoslovaquia y Estonia.

Con muestras diversas, desde estudios de menos de 10 casos, hasta cuestionarios a más de 2000 familias. Siguiendo, en general, metodologías de encuesta, entrevistas en profundidad y cuestionarios. Aunque difieren, en la perspectiva metodológica, cuatro estudios etnográficos.

Pero estos indicadores solamente nos permiten situar en perspectiva las dimensiones que pretendemos observar, los temas que ocupan los estudios relativos a la crianza digital:

Tabla 1. Dimensiones clasificadas en los artículos.

Dimensiones observadas	
Factores sociodemográficos	9
Uso de tecnologías por parte de progenitores	8
Creencias sobre tecnologías por parte de progenitores	14
Uso de las tecnologías por parte de niños	19
Estrategias de mediación familiar digital	28
Influencia en el aprendizaje infantil	5

Todas estas dimensiones contemplan diversas interrelaciones como vamos a ir desarrollando, y, los hallazgos de las investigaciones llevadas a cabo son, singularmente, muy semejantes.

3. RESULTADOS Y CUESTIONES EMERGENTES

Si bien, los diferentes estudios centran su enfoque en las dimensiones señaladas, los elementos que se llevan a discusión y se comparan son mucho más concretos. Así, por ejemplo, ocho estudios analizan el uso que padres y madres hacen de la tecnología y 27 analizan estrategias de mediación. En ellos uno de los temas clave que surge como medida de gestión digital y como preocupación es el **tiempo** que los menores dedican a las pantallas. El segundo concepto emergente se centra en la relación entre las **creencias digitales** de la familia y el uso que hacen los menores de la tecnología. El tercero es la **realidad contextual** (social, cultural y económica) de las familias y su relación con la gestión de la vida digital de los menores. Y el elemento central hacia el que todo deriva son las estrategias de **mediación parental**.

3.1 El tiempo frente a la pantalla como primera preocupación, pero no suficiente

El consumo y el uso de contenidos digitales ocupa mucho tiempo de la vida familiar, y más todavía en el escenario actual. La mayor preocupación de las familias se ha centrado en el tiempo que los niños deben destinar a consumir audiovisuales, jugar a videojuegos, o utilizar herramientas digitales (Teichert, 2017). No son las únicas que ven en el tiempo de exposición a los medios un factor concluyente en la educación de los niños. Las investigaciones en este campo buscan frecuentemente observar los tiempos de exposición, porque el “tiempo” de

dedicación a una tarea siempre es un componente determinante del desarrollo (Piotrowski, 2017).

Lauricella et al. (2015) observaron como el tiempo de pantalla de los menores estaba fuertemente asociado al tiempo de sus progenitores, planteando que las actitudes parentales frente a los medios determinan las actitudes de los niños y niñas. Neuman (2015) detectó la necesidad de un enfoque temporal diferenciado para televisores y tabletas y comprendió que es necesario considerar el entorno digital doméstico de forma más amplia, desde el tipo de dispositivos, las diversas edades, el uso autónomo o tutorizado, y las creencias y actitudes de los padres frente a la tecnología. El uso de medios por parte de los padres parece funcionar como un predictor importante del consumo de medios de los niños, no solamente al observar el tiempo dedicado sino también en el tipo de dispositivos y de contenidos (Nevski y Siibak, 2016; Nikken, 2017).

Aunque las percepciones de las familias sobre el tiempo no siempre son objetivas. Teichert (2017) analizó las actividades de alfabetización digital de tres madres con sus hijos pequeños y observó que existían muchas experiencias “desconectadas” (biblioteca, piscina, museos, libros, ...) en las que los niños aprendían sobre el entorno. El tiempo dedicado a las actividades digitales era menor del que percibían las familias. Beyens y Beullens (2016) analizaron la relación entre el tiempo de uso y exposición a medios interactivos y los conflictos generados y encontraron que los niños que pasaban más tiempo usando la tableta tenían más conflictos con sus padres. Sin embargo, aquellas familias que utilizaban más a menudo las tablets juntos tenían menos problemas.

Y, de hecho, todas las investigaciones ponen de manifiesto cómo, lo más importante no es el tiempo que los menores dedican a las pantallas, sino qué hacen durante este tiempo con estas pantallas. Qué tipo de actividades, qué contenidos, y qué tipo de mediación existe entre los adultos y los pequeños durante el uso y el juego digital (Anderson y Hanson, 2017). Plantear los estudios de influencia de los medios desde una perspectiva de tiempo, es un planteamiento incompleto porque lo más necesario es, como veremos más adelante, considerar el contexto (Piotrowski, 2017).

Las recomendaciones institucionales, quizás la más conocida y utilizada a nivel internacional es la de la *American Academy of Pediatrics* (AAP), no son suficientes. La AAP recomendó en 1999, que los menores de dos años no deberían ver la televisión, y los mayores de dos debían tener un tiempo muy reducido ante la pantalla. Esta recomendación se ha venido haciendo año tras año, tecnología tras tecnología. Pero los nuevos medios se están convirtiendo en un elemento normalizado en la vida de los niños. Restringir las recomendaciones a tiempo limitado o prohibiciones, simplemente no es una encomienda realista para las familias de hoy (Lauricella et al., 2017). En la misma línea la Canadian Paediatric Society (2017) plantea que los primeros encuentros del niño con la pantalla pueden ser formativos, es decir, pueden establecer hábitos, rutinas, y necesidades. Proponen mitigar y minimizar el tiempo en pantalla de los más pequeños, pero también proponen el uso compartido, la mediación educativa, la planificación de las acciones con pantallas, y combinar con actividades de desconexión.

La medición del tiempo de pantalla u otros riesgos no detalla la experiencia del niño con los medios, incluida la naturaleza y el contenido en los procesos de alfabetización digital de los niños (Kumpulainen et al., 2020). Es la visión también de Livingstone y Blum-Ross (2020), que en sus análisis presentan una crítica feroz a los sistemas o creencias populares sobre el control del tiempo en pantalla.

Las diferentes investigaciones ponen énfasis en que dedicar esfuerzos a mirar un reloj en lugar de interactuar con los hijos no es un sistema de educación parental eficaz.

3.3 Las creencias parentales sobre tecnología promueven usos y actitudes

Las familias se mueven, en general, intentando encontrar un balance entre sus miedos y las oportunidades educativas de los medios con sus niños. ¿Las percepciones de los progenitores hacia los medios decantan este equilibrio?

En el análisis sobre las dinámicas familiares de Brito et al. (2017), basado en la investigación de Chaudron et al. (2015), se analizaron en profundidad los estilos de mediación parental más comunes adoptados y los factores contextuales que influían en el estilo de mediación. Observaron como suelen estar determinados por las percepciones y creencias parentales. Igualmente, Nikken (2017) mostró como los padres brindan un importante modelo a sus hijos con sus propios hábitos y preferencias de medios y al adquirir ciertos dispositivos en el entorno familiar. Así la forma en que los niños se familiarizan con las pantallas depende tanto de la **cantidad** de confrontaciones mediáticas (acceso a pantallas, tiempo de uso, estatus socioeconómico de la familia) como de la **calidad** de ese uso (mediación parental, competencia digital, uso de contenido educativo, y creencias). También Papadakis et al. (2019) mostraron como las creencias de los padres hacia la tecnología afectan directamente la calidad y la cantidad de medios digitales disponibles para los niños y el uso que hacen de los mismos en casa.

Podríamos pensar entonces que realmente las visiones parentales determinan el uso y la percepción de las TIC por parte de los niños, pero Strouse et al. (2019) compararon las opiniones de padres y de niños en edad preescolar observando que, los padres prefieren los medios impresos a los digitales, mientras que los niños prefirieron elegir medios digitales. Esta preferencia digital de los menores no era esperada por los padres, pero, comprobaron que ambos grupos ven los medios útiles y educativos en una variedad de contextos.

Asimismo, Bar Lev et al. (2018) en el estudio de caso de un niño (6-27 meses) observaron que la introducción de las pantallas en su vida había sido determinada por las necesidades de crianza de su madre, específicamente cuando necesitaba entretener al menor usando los medios como niñera o como chupete digital. Esta perspectiva pone de manifiesto que, si bien las creencias adultas pueden determinar los usos de tecnología, muy menudo, las limitaciones diarias orientan las actitudes parentales. Indicaron que las actitudes de los padres hacia las TIC pueden tornarse más positivas, pueden no ser lineales y causales, sino recíprocas y mutuamente sustentables. Así, los padres que experimentan una mayor necesidad de usar los medios con sus hijos pueden desarrollar un conjunto de creencias coherentes con sus prácticas

de crianza digital para evitar la disonancia o sensación de incoherencia educativa (Bar Lev et al., 2018).

Usando el concepto de Wartella et al. (2013) de "ecología de medios familiar", Levine et al. (2019) preguntaron a los padres por sus **motivaciones** al dejar los móviles a los pequeños, y pudieron comprobar que las motivaciones de los padres se traducen en variaciones en los patrones de uso en toda la familia, incluso en los niños muy pequeños. Las familias cuyas motivaciones seguían un patrón educativo tendían a utilizar conjuntamente con sus hijos los medios y fomentaban una mayor regulación del uso. Por el contrario, aquellos padres con motivaciones "no educativas" como necesitar mantener a los niños tranquilos, promovían más el uso de los dispositivos de forma autónoma y los niños presentaban más dificultades de autorregulación. Una clara referencia al *passing back effect*, (Chiong y Schuler, 2010).

Esto pone de manifiesto que las creencias familiares son un eje determinante de la educación digital de los pequeños, pero también están influenciadas por el contexto.

3.3 La influencia socioeconómica y contextual

Desde la introducción de los ordenadores en el hogar de forma masiva, las investigaciones en esta línea han demostrado claramente que existe una relación entre el nivel socioeconómico de las familias y el consumo de medios de sus hijos/as. Una de las investigaciones más reconocida fue llevada a cabo por Rideout y Hamel (2006) mediante la encuesta de más de mil familias con hijos de entre 6 meses y 6 años. Las investigadoras mostraron que los hijos de familias con un bajo nivel educativo y menor nivel adquisitivo, veían más televisión y jugaban más a videojuegos que los hijos de padres con mayor nivel educativo. Asimismo, leían menos y usaban menos el ordenador que otros niños con familias de nivel educativo más alto. Pero además repararon que el nivel educativo de los padres determinaba el tipo de normas sobre el uso de pantallas y el tiempo que los pequeños podían dedicarles.

De forma diferente, Cingel y Krcmar (2013) intentaron comprobar si las familias con un nivel educativo más alto ponían al alcance de sus hijos recursos digitales considerados "más educativos" pero no encontraron diferencias significativas entre las familias con mayor o menor nivel socioeconómico. Aunque consideraron otras variables interesantes sobre el tipo de recursos que consumían los niños y niñas en edad pre-escolar, por ejemplo, los mayores (4-6 años) tendían a utilizar más recursos digitales no educativos que los más pequeños. Y observaron que la relación estadística más fuerte entre variables se encontraba entre las creencias de los padres que consideraban que los niños debían ver y usar programas educativos, y la exposición de los menores a medios de entretenimiento de todo tipo, educativos y no educativos. Ello indica que la percepción educativa de los medios digitales se traduce en una mayor exposición a todo tipo de recursos digitales.

Ambos estudios se llevaron a cabo en un momento donde los dispositivos móviles y táctiles no habían llegado a los hogares. Pero a partir de 2013 los niños y niñas más pequeños se acercaron a las tecnologías de una forma natural, gracias a un interfaz táctil, altamente usable, y con enormes recursos dirigidos a ellos. En el estudio de Connell et al. (2015) la educación de los



progenitores no fue un predictor completamente sólido del uso compartido de medios entre padres e hijos, obteniendo pocas diferencias entre los padres con educación secundaria y universidad, pero en cambio se encontró menos predisposición a la mediación entre niños y pantallas en las familias sin una educación secundaria. Kabali et al. (2015) fijaron su atención en una comunidad suburbana de bajos ingresos económicos y encuestaron a 350 familias de menores de 4 años. Encontraron que el 96,6% de los niños usaban dispositivos móviles, y la mayoría comenzaron a usarlos antes del primer año. Las acciones de mediación eran mínimas y los padres daban sus dispositivos a los pequeños para mantenerlos calmados. Los niños consumían contenidos audiovisuales, pero también aplicaciones y, en general, de forma autónoma. Los autores hablan de una exposición "casi universal" a los medios y una adopción temprana sin supervisión.

Nikken (2017) plantea sobre esta cuestión un análisis más detallado construyendo un mapa de las diversidades familiares en torno a los medios digitales. Distinguió cuatro "tipos de familia" según el uso de los medios:

- *Low*, elevado nivel educativo, altos ingresos, menos dispositivos, menos percepción positiva y bajo uso de contenidos educativos digitales e impresos.
- *Moderate*, elevado nivel educativo, altos ingresos, visión positiva sobre los medios, tendencia a la mediación digital, uso regulado de los medios, buen uso de contenidos educativos digitales e impresos.
- *High*, educación media, ingresos medios, más pantallas en casa, visión positiva sobre la tecnología, tendencia a la mediación digital, alto uso de medios y de contenidos educativos digitales e impresos.
- *Very High*, bajos niveles de estudios y bajos ingresos, más pantallas en casa, percepción poco positiva de los medios, preocupados por la mediación, más uso de la televisión y las tablets y bajo uso de contenidos educativos digitales e impresos.

Las distintas investigaciones muestran como la brecha digital es en realidad socioeconómica, cultural y educativa. Como analiza Guernsey (2017), buscando profundizar sobre las consecuencias de esta grieta, la importancia de la relación entre los pequeños y los medios se centra en el acompañamiento. Algunos niños tienen familias que saben escoger recursos digitales de calidad, conocen como brindar orientación, saben acompañar, y estructuran interacciones personales educativas, pero otros no. Es lo que Guernsey denomina "brecha en la tutoría de los medios", estableciendo un escenario más allá de la brecha digital de acceso a los medios.

Las observaciones de Livingstone y Blum-Ross (2020) y Livingstone y Zhang (2021) no difieren de lo que han expuesto anteriores estudios, el apoyo familiar ante el uso de los medios se distribuye de manera desigual entre los niños, según su origen familiar. Los padres con mayor nivel económico o niveles educativos más altos hacen más esfuerzos para ayudar a sus hijos con la tecnología. Aunque las habilidades y actitudes de los padres con los medios no tienen siempre una relación directa con los niveles culturales y económicos. Para Kumpulainen et al. (2020) son necesarios estudios que analicen cómo la posición cultural y socioeconómica de las familias influye e interactúa con las prácticas de alfabetización digital de los niños pequeños y

las oportunidades de aprendizaje en el hogar. Esencialmente para evitar que la brecha digital amplíe las desigualdades que ya existen en otras áreas de la vida de los niños.

3.5 La mediación familiar, en definitiva

Comprender hasta qué punto una mediación educativa puede conducir a un uso más saludable y responsable de las tecnologías, es clave para el futuro de los pequeños de hoy, pero es complejo.

Los estilos parentales clásicos de Darling y Steinberg (1993) se han aplicado en evaluaciones de mediación digital en familias con adolescentes combinando las variables de apoyo y control (crianza autorizada, paternidad laissez-faire, crianza autoritaria, paternidad permisiva). Pero los estudios llevados a cabo, inicialmente gracias al proyecto EU Kids Online y Global Kids Online han indicado diferentes categorías de mediación parental con la tecnología en casa. Garmendia et al. (2016) hablaban de:

- Una mediación activa del uso de internet donde la familia explica y apoya.
- Una mediación activa de la seguridad en internet promoviendo un uso responsable.
- Una mediación restrictiva, con reglas que limitan el tiempo en internet, y regulan espacios y actividades.
- Restricciones técnicas mediante software y herramientas de control parental.
- Monitorizaciones registrando las actividades de los niños en internet.

En el mismo marco del Global Kids Online, Garmendia et al. (2020) en su estudio sobre la convergencia mediática en los hogares españoles, replantean el concepto de mediación activa y lo sustituye por una mediación habilitante, comunicativa y de apoyo a los niños, mostrando formas de uso seguro. Y en la misma línea establecen una mediación inversa basada en el diálogo intergeneracional, pero a partir de la demanda y la iniciativa de los menores. Y más tarde Livingstone y Blum-Ross (2020) proponen tres tipos de mediación digital en referencia a familias que abrazan la tecnología, familias que intentan equilibrarla en su vida familiar, y familias que se resisten.

Pero, ¿hasta qué punto esta mediación familiar es efectiva en las familias con niños pequeños?

Pues conceptos similares habían sido observados por Nikken y Jansz (2013), en el análisis de las estrategias de mediación digital en Holanda. Las familias utilizaban estrategias de mediación centradas en uso compartido, mediación activa y restrictiva, ... Similar perspectiva presentan Broekman et al. (2016), observaron cómo los padres autoritarios escogen sistemas más restrictivos de control de los medios, los padres involucrados tienden a una monitorización activa, y los padres permisivos tienden a un menor control, pero también a un menor apoyo educativo. En este sentido, el estudio sobre el conflicto de uso de las tablets en casa, Beyens y Beullens (2016) pudieron comprobar como las mediaciones restrictivas aumentaban los conflictos y las mediaciones activas y educativas los disminuían.

El análisis transnacional de Chaudron et al. (2015) pone de manifiesto que las habilidades de los más pequeños con la tecnología están limitadas por su desarrollo. Aprenden a utilizar los



medios a partir de la observación de otros, pero los padres parecen no ser conscientes de que sus hijos reproducen su comportamiento. Las familias de los más pequeños ven las tecnologías digitales como algo positivo, pero también desafiante en su control. Intuyen riesgos en el uso pero, en general, posponen estas preocupaciones para el futuro, piensan que no es necesario crear estrategias educativas sólidas hasta que los niños crezcan (Chaudron et al., 2015).

En lugar de cuestionar, Give et al. (2014) observaron las interacciones cotidianas de 15 familias con hijos en edad pre-escolar. Descubrieron como los dispositivos estaban al alcance de los pequeños, y como el 45% se involucraban con la tecnología de forma independiente, sin mediación parental, adquiriendo información mediante su participación autónoma. Las investigaciones anteriores en esta línea ponían de manifiesto la necesidad de que los menores de ocho años utilizaran la red solamente acompañados de los padres en atención a los riesgos, pero también a la comprensión de los contenidos en Internet (Holloway et al., 2013). Por ello Connell et al. (2015) se postulaban ante la necesidad del uso compartido de los ordenadores y redes para ayudar a los niños/as a interactuar con los dispositivos.

La observación de Nevski y Siibak (2016) en cambio, afirma que las razones de las familias están relacionadas con la educación, el entretenimiento y la regulación del comportamiento, y la mayoría de los padres combinan diferentes estrategias para cumplir su función de mediadores.

Según la teoría de la mediación parental que planteaba Clark (2011), las familias utilizan las relaciones interpersonales, y explícitamente la comunicación para mitigar lo que presuponen "efectos negativos" de las tecnologías en sus hijos e hijas, y establecen sistemas de co-uso o co-visión activa para ello. Bajo la misma perspectiva Anderson y Hanson (2017) exponen que la calidad de las interacciones entre padres e hijos es un factor significativo en el desarrollo cognitivo y emocional de los más pequeños. Enfocan sus investigaciones en la co-visión, en primer plano cuando los adultos acompañan y guían a los niños/as ante contenidos infantiles, o en segundo plano, cuando los niños están presentes mientras se consumen contenidos dirigidos al público adulto. Presentan la necesidad de superar la idea de que el tiempo de pantalla y los contenidos determinan lo que aprenden los menores, y que la interacción social y comunicativa con los progenitores determina la calidad de los aprendizajes de los niños.

Es la misma conclusión a la que llegan Lauricella et al. (2017), la visión conjunta no es suficiente, se hace necesaria la participación conjunta con los medios. O como defiende Guernsey (2017), diferentes niños en diferentes contextos utilizan la misma tecnología para objetivos diferentes y actividades diversas.

Existe un claro acuerdo en que cuando los niños usan o ven contenidos específicamente diseñados para ellos, acompañados de adultos que ayuden a comprenderlos, pueden potenciarse las capacidades educativas del medio (Lerner, 2017). Pero en esta mediación coexisten otros componentes, por un lado, los padres no siempre desarrollan acciones mediadoras educativas cuando ven programas con sus hijos, no son conscientes del potencial educativo de la comunicación y no lo consideran. Y, por otra parte, Lerner (2017) observa que, incluso en los momentos que ven juntos la televisión con los pequeños, los padres y madres acostumbran a interactuar menos con sus hijos que cuando la pantalla está apagada.

Tratando de superar la idea de la mediación como interacción social y verbal entre padres e hijos, Piotrowski, (2017) sugiere que es necesario que sea activa y educativa. Las formas de mediación son más importantes que el hecho mediador en sí mismo. Mostró que los niños pequeños eran más propensos a consumir contenidos digitales educativos cuando la familia fomentaba este contenido, pero además este uso permanece durante toda la primera infancia. En un estudio posterior descubrió la razón, los esfuerzos de mediación de los padres son muy altos durante la primera infancia, y alcanzan su punto máximo alrededor de los 8 años, pero posteriormente disminuyen (Beyens et al., 2018). Esta investigación es única analizando la trayectoria de mediación parental a lo largo de la infancia, y muestra la importancia de una acción educadora por encima de una poco efectiva y contraproducente mediación restrictiva.

A pesar de todo, la investigación de Mazmanian y Lanette (2017) evidencia que la gestión de la tecnología en familia no es tan simple como sugieren las orientaciones de los expertos o los mensajes de los medios de comunicación. Las herramientas de control parental no permiten la flexibilidad necesaria para una educación basada en un contexto concreto. Y esta flexibilidad es necesaria porque no parece que las orientaciones actuales para las familias sean sistemas estables u objetivos, sino recomendaciones amplias y cambiantes que dependen de cada contexto situacional. La misma visión de Smahelova et al. (2017) que observaron como la mediación digital familiar es un proceso dinámico co-construido por los padres y los niños/as según cada contexto.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Primeramente, existe un claro acuerdo entre la comunidad científica sobre la idea de que difícilmente podemos entender completamente la relación de los niños/as con las tecnologías digitales sin considerar el contexto en que se producen estas relaciones. En palabras de Piotrowski (2017), es necesario que las investigaciones dejen de tratar el contexto como una variable de ajuste y empiecen a analizar directamente las interconexiones entre los niños, los medios y el contexto.

En segundo lugar, la percepción de los padres sobre el entorno digital es determinante. Las familias tienen preocupaciones, pero también ven las formas positivas en las que la tecnología está apoyando y ayudando a sus hijos a jugar y a aprender. Los padres parecen tener aún muy poco conocimiento de las actividades reales de sus hijos y, al mismo tiempo, se sienten necesitados de orientaciones y consejos para fomentar un uso seguro y saludable de los medios.

Y finalmente, parece claro que la mediación familiar entre los más pequeños y los contenidos digitales no tiene valor en sí misma, y depende cómo se desarrolle esta mediación. Ante una visión restrictiva de los medios, se impone una acción educativa (Beyens et al., 2018). La forma en que los padres participan en las actividades interactivas de los niños y apoyan sus experiencias con las tecnologías digitales influye en la calidad de la relación del niño/a con el medio (Connell et al., 2015; Neumann, 2015; Nikken y Jansz, 2013).

Aunque se evidencia un acuerdo entre los investigadores/as sobre la relevancia de una mediación educativa, todavía la investigación sobre las consecuencias en los usos y actitudes de los medios dependiendo de la mediación familiar, tiene un largo recorrido. Diferentes autores llevan a cabo observaciones diversas y clasificaciones con diferentes aproximaciones, y las repercusiones en el aprendizaje y el desarrollo de los menores deben empezar a ser estudiadas rigurosamente.

La relación de los hijos con la tecnología es un tema clave en la educación hoy, y así lo perciben realmente las familias. Estas deberían ser expertas en el uso de las tecnologías por parte de sus niños pequeños y favorecer la construcción de significados en torno al uso de la tecnología por parte de los menores. Es urgente mostrar como maximizar los beneficios educativos y de entretenimiento de las tecnologías con los menores, aprovechando las oportunidades del medio, recursos de calidad, y sistemas de apoyo educativo. Y es necesario llegar a todas las familias, especialmente a las más desfavorecidas.

5. REFERENCIAS

- Anderson, D. y Hanson, K. (2017). Screen Media and Parent–Child Interactions. En R. Barr y D. Linebarger (Ed.), *Media Exposure During Infancy and Early Childhood. The Effects of Content and Context on Learning and Development* (p. 173-194). Springer Nature.
- Bar Lev, Y., Elias, N., y Levy, S. (2018). Development of Infants' Media Habits in the Age of Digital Parenting. A Longitudinal Study of Jonathan, From the Age of 6 to 27 Months. En G. Mascheroni, C. Ponte, A. Jorge (Eds.), *Digital Parenting. The Challenges for Families in the Digital Age* (p. 103-112). Nordicom.
- Beyens, I., y Beullens, K. (2016). Parent–child conflict about children's tablet use: The role of parental mediation. *New Media & Society*, 19(12), 2075–2093. <https://doi.org/10.1177/1461444816655099>
- Beyens, I., Valkenburg, P., y Piotrowski, J. (2018). Developmental Trajectories of Parental Mediation across Early and Middle Childhood. *Human Communication Research*, 45(2), 226–250 <https://doi.org/10.1093/hcr/hqy016>
- Brito, R., Francisco, R., Dias, P. y Chaudron, S. (2017). Family Dynamics in Digital Homes: The Role Played by Parental Mediation in Young Children's. *Digital Practices Around 14 European Countries. Contemporary Family Therapy*, 39, 271–280. <https://doi.org/10.1007/s10591-017-9431-0>
- Broekman, F., Jessica T. Piotrowski, J., Beentjes, H., y Valkenburg, P. (2016). A parental perspective on apps for young children. *Computers in Human Behavior*, 63, 142-151. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.017>
- Canadian Paediatric Society. (2017). Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world. Position Statement. *Paediatrics & Child Health*, 22(8), 461–468. <https://doi.org/10.1093/pch/pxx123>
- Chaudron, S., Plowman, L., Beutel, M., Černikova, M., Donoso Navarette, V., Dreier, M., ... Wölfling, K. (2015). *Young children (0-8) and digital technology. A qualitative exploratory study across seven countries*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/s/pjZn>



- Cingel, D. y Krcmar, M. (2013). Predicting media use in very young children: The role of demographics and parent attitude. *Communication Studies*, 64, 374–394. <https://doi.org/10.1080/10510974.2013.770408>
- Clark, L. (2011). Parental Mediation Theory for the Digital Age. *Communication Theory*, 21(4), 323–343, <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2011.01391.x>
- Codina, L. (2018). *Revisiones bibliográficas sistematizadas: Procedimientos generales y Framework para Ciencias Humanas y Sociales*. Universitat Pompeu Fabra, https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/34497/Codina_revisiones.pdf
- Connell, S., Lauricella, A., y Wartella, E. (2015). Parental co-use of media technology with their young children in the USA. *Journal of Children and Media*, 9(1), 5–21. <https://doi.org/10.1080/17482798.2015.997440>
- Darling, N. y Steinberg, L. (1993). Parenting style as context: An integrative model. *Psychological Bulletin*, 113 (3), 487-499. <https://psycnet.apa.org/buy/1993-29246-001>
- Garmendia, M., Jiménez, E., Casado, M.A. y Mascheroni, G. (2016). *Net Children Go Mobile: Riesgos y oportunidades en internet y el uso de dispositivos móviles entre menores españoles (2010-2015)*. Madrid: Red.es/Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
- Garmendia, M., Martínez, G., Larrañaga, N., Jiménez, E., Karrera, I, Casado, M.A, y Garitaonandia, C. (2020). *Las madres y los padres en la convergencia mediática: competencias, mediación, oportunidades y riesgos online*. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Bilbao (España)
- Give, L., Davidson, C., Danby, S. y Thorpe, K. (31 octubre- 5 noviembre, 2014). *Documenting Young Children's Technology Use: Observations in the Home*. 77th ASIS&T Annual Meeting, Seattle, WA, USA.
- Grant, M. y Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26, 91–108. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Guernsey, L. (2017). Who's By Their Side? Questions of Context Deepen the Research on Children and Media: Commentary on Chapter 1. En R. Barr y D. Linebarger (Ed.), *Media Exposure During Infancy and Early Childhood. The Effects of Content and Context on Learning and Development* (p. 25-32). Switzerland. Springer Nature.
- Haddon, L. y Holloway, D. (2018). Parental Evaluations of Young Children's Touchscreen Technologies. En G. Mascheroni, C. Ponte, A. Jorge (Eds.), *Digital Parenting. The Challenges for Families in the Digital Age*. (p. 113-123). Nordicom.
- Kabali, H., Irigoyen, M., Nunez-Davis, R., Budacki, J., Mohanty, S., Leister, K., y Bonner, R. (2015). Exposure and Use of Mobile Media Devices by Young Children. *Pediatrics*, 136(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2015-2151>
- Kumpulainen, K., Sairanen, H. y Nordström, A. (2020). Young children's digital literacy practices in the sociocultural contexts of their homes. *Journal of Early Childhood Literacy*, 0(0), 1–28. <https://doi.org/10.1177/1468798420925116>



- Lauricella, A., Wartella, E., y Rideout, V. (2015). Young children's screen time: The complex role of parent and child factors. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 36, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2014.12.001>
- Lauricella, A., Blackwell, C., Wartella, E. (2017). The “New” Technology Environment: The Role of Content and Context on Learning and Development from Mobile Media. En R. Barr y D. Linebarger (Ed.), *Media Exposure During Infancy and Early Childhood. The Effects of Content and Context on Learning and Development* (p. 1-24). Switzerland. Springer Nature.
- Lerner, C. (2017). Context Matters: How Co-using Screen Media Impacts Young Children—Commentary on Chapter 11 En R. Barr y D. Linebarger (Ed.), *Media Exposure During Infancy and Early Childhood. The Effects of Content and Context on Learning and Development* (p. 195-203). Switzerland. Springer Nature.
- Levine, L., Waite, B., Bowman, L., y Kachinsky, K. (2019). Mobile media use by infants and toddlers. *Computers in Human Behavior*, 94, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.12.045>
- Livingstone, S. y Blum-Ross, A. (2020). *Parenting for a Digital Future: How Hopes and Fears About Technology Shape Children's Lives*. Oxford University Press.
- Livingstone, S. y Zhang, D. (2021). How and why parents support their child's learning online. Parenting for a Digital Future: Survey Report 5. LSE. Department of Media and Communications.
- Mazmanian, M. y Lanette, S. (25 febrero – 1 marzo, 2017). “Okay, One More Episode”: An Ethnography of Parenting in the Digital Age. CSCW 2017, Portland, OR, USA.
- Neuman, M. (2015). Young children and screen time: Creating a mindful approach to digital technology. *Australian Educational Computing*, 30(2). <http://journal.acce.edu.au/index.php/AEC/article/view/67>
- Nevski, E. y Siibak, A. (2016). The role of parents and parental mediation on 0–3-year olds' digital play with smart devices: Estonian parents' attitudes and practices. *Early Years*, 36(3), 227–241. <https://doi.org/10.1080/09575146.2016.1161601>
- Nikken, P. (2017). Implications of low or high media use among parents for young children's media use. *Cyberpsychology*, 11(3). <https://dx.doi.org/10.5817/CP2017-3-1>
- Nikken, P. y Jansz, J. (2013). Developing scales to measure parental mediation of young children's internet use. *Learning, Media and Technology*, 39(2), 250–266. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.782038>
- Papadakis, S., Zaranis, N., y Kalogiannakis, M. (2019). Parental involvement and attitudes towards young Greek children's mobile usage. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 22. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.100144>.
- Piotrowski, J.T. (2017). The Parental Media Mediation Context of Young Children's Media Use. En R. Barr y D. Linebarger (Ed.), *Media Exposure During Infancy and Early Childhood. The Effects of Content and Context on Learning and Development* (p. 205-219). Switzerland. Springer Nature.
- Rideout, V. y Hamel, E. (2006). *The media family*. Kaiser Family Foundation.



- Smahelova, M., Juhová, D., Cermak, I., y Smahel, D. (2017). Mediation of young children's digital technology use: The parents' perspective. *Cyberpsychology*, 11(3). <https://dx.doi.org/10.5817/CP2017-3-4>
- Strouse, G., Newland, L., y Mourlam, D. (2019). Educational and Fun? Parent Versus Preschooler Perceptions and Co-Use of Digital and Print Media. *AERA Open*, 5(3), 1-14. <https://doi.org/10.1177/2332858419861085>
- Teichert, L. (2017). To Digital or not to Digital: How Mothers are Navigating the Digital World with their Young Children. *Language and Literacy*, 19(1), 63–76. <https://doi.org/10.20360/G22P5W>
- Wartella, E., Rideout, V., Lauricella, A., y Connell, S. (2013). *Parenting in the age of digital technology: A national survey*. Center on Media and Human Development, School of Communication, Northwestern University.

Para citar este artículo:

Grané, M. (2021). Mediación digital parental. ¿Es necesaria una educación digital en la primera infancia?. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 7-21. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2037>





Uso de las TIC en el hogar durante la primera infancia

Use of ICT in the home during early childhood

 Susana Franco Hernández: susana.franco1@um.es

Universidad de Murcia (España)

Resumen

La incorporación de los dispositivos móviles en nuestros hogares es algo que se encuentra totalmente asumido en nuestra cotidianidad. Y por ende, también en la vida de nuestros hijos, quienes, desde edades cada vez más tempranas tienen acceso a los dispositivos móviles de manera habitual. El papel que los padres y tutores desempeñan en esta precoz interacción de los niños con la tecnología resulta crucial para que éstos establezcan una relación positiva con el entorno digital. Estos dispositivos pueden contribuir al desarrollo de destrezas y habilidades muy enriquecedoras para el menor, teniendo siempre en cuenta las medidas de seguridad existentes y aquellos hábitos de conducta que posibiliten a los más pequeños acercarse a la tecnología de manera segura y en función de las necesidades de la etapa de desarrollo en la que se encuentren.

Esta investigación de carácter descriptivo y correlacional, ha recabado información acerca de los hábitos de uso de los dispositivos móviles por parte de niños de 3 a 6 años a través de los datos proporcionados por sus padres y tutores, con el fin de obtener conocimiento sobre diferentes aspectos que tienen que ver con el uso cotidiano de estos dispositivos por parte de sus hijos.

Palabras clave: Dispositivos móviles, tecnología educativa, mediación parental, ciudadanía digital, primera infancia.

Abstract

The incorporation of mobile devices in our homes is something that is fully assumed in our daily lives. And, therefore, also in the lives of our children, who, from an increasingly early age, have access to mobile devices on a regular basis. The role that parents and guardians play in this early interaction of children with technology is crucial for children to establish a positive relationship with the digital environment. These devices can contribute to the development of very enriching skills and abilities for the child, always taking into account existing safety measures and those behavioural habits that make it possible for children to approach technology safely and according to the needs of the stage of development in which they find themselves.

This descriptive and correlational research has gathered information about the habits of use of mobile devices by children from 3 to 6 years old through the data provided by their parents and guardians, in order to obtain knowledge about different aspects that have to do with the daily use of these devices by their children.

Keywords: *Mobile devices, educational technology, parental mediation, digital citizenship, early childhood.*



1 INTRODUCCIÓN

Según los datos del informe *Comscore (2019)*, España lidera el primer puesto europeo en cuanto a mayor penetración de smartphones. Actualmente, según el último informe presentado por Ditendria (2020), España no sólo sigue ocupando este puesto, sino que se sitúa a la cabeza a nivel mundial como el país con mayor presencia de teléfonos móviles del mundo.

Dados estos datos, no es de extrañar que el total de viviendas españolas que disponen de acceso al Internet haya superado las expectativas de años anteriores. Según las últimas cifras del Instituto Nacional de Estadística, en 2020 las viviendas españolas conectadas a internet han aumentado, situándose en un 95,3% frente al 91,2% del año anterior. Lo que suponen más de 15,5 millones de hogares con acceso a internet. Estas cifras se encuentran en consonancia con aquellas extraídas del último estudio del Instituto Nacional de Estadística (2020), sobre el equipamiento tecnológico de los hogares españoles, en el que se identifica el *smartphone* como el dispositivo más utilizado en este contexto, con un 99,5% de representación en los hogares, situándose por encima de cualquier otro dispositivo digital, como pueden ser ordenadores de sobremesa o portátiles (76,2%) y tablets (58,4%). Elevándose este dato sobre el uso del *smartphone* en las viviendas en las que cohabitan una pareja con uno o varios hijos hasta un 99,8%.

Esta inmersión generalizada en el uso de dispositivos digitales en el hogar, en especial del *smartphone*, ha repercutido en los hábitos cotidianos de las familias y en la manera en la que obtienen información, se comunican, utilizan sus momentos de ocio y educan a sus hijos (Gimeno, 2013).

La investigación realizada por Escofet et al. (2017) a universitarios pertenecientes a la llamada Net Generación, nacidos entre 1997 y 2007, a la que hacía alusión Tapscott (2009), partía de la hipótesis de que el hecho de ser nativos digitales no disponía a estos jóvenes a realizar un buen uso académico de los medios digitales. Aunque las TIC formen parte de su cotidianidad, en gran parte de los casos no poseen las estrategias y competencias necesarias para beneficiarse de las potencialidades multimedia, hipertextuales e interactivas de la tecnología. Por lo tanto, podríamos concluir que el conocimiento mecánico de habilidades y destrezas tecnológicas son importantes “pero solamente es el primer escalón del proyecto educativo. Además de saber cómo hacer funcionar los aparatos, es preciso atender al cuándo, al porqué y al para qué se debe recurrir a ellos” (Casado, 2006, p. 54).

A través del programa Experimental School Environment (ESE), subvencionado por la Comisión Europea, Siraj (2005) llevó a cabo la elaboración de herramientas y entornos sustentados por las TIC para promover destrezas y habilidades que tuvieran que ver con diferentes formas de expresión, colaboración y comunicación en niños pequeños. Constatando, tras las experiencias realizadas, la influencia positiva que el uso de las tecnologías tiene en su aprendizaje y desarrollo cognitivo. Posteriormente, Siraj y Romero (2017) presentan un artículo basado en un análisis documental de investigaciones en las que se muestra el acceso, cada vez más temprano de los niños a las nuevas tecnologías y por



tanto la necesidad de que en el hogar los adultos jueguen un papel fundamental como andamiaje necesario para que el menor obtenga de esta interacción con la tecnología una experiencia de aprendizaje. Basándose en las diferentes teorías del aprendizaje de Piaget y Vygotsky se pretende conseguir una óptima Integración de las tecnologías como una herramienta de aprendizaje que puede generar experiencias educativas en sí mismas.

Hoy en día, en la mayor parte de los escenarios de nuestro contexto, la tecnología es infravalorada y utilizada de manera espontánea, sin unos objetivos claros de aprendizaje ni una supervisión guiada por parte del adulto, ya sea en el ámbito familiar como escolar (Siraj y Whitebread, 2003). Esto conlleva que no se esté utilizando todo su potencial en pro de aplicarla como herramienta para que el niño desarrolle su relación con ella de manera integral, ya sea en cuanto a actividades de ocio, aprendizaje o de cualquier otra índole.

En las investigaciones que integra la revisión sistemática realizada por Cabra y Marciales (2009) para determinar los rasgos cognitivos diferenciadores de los nativos digitales, se destacó la necesidad de definir cómo los hábitos tecnológicos pueden consolidar o separar a las generaciones entre sí, tanto con respecto al entorno cultural como en el interior de las propias familias. Hoy existe la necesidad de investigar sobre los diversos procesos de aculturación que se desencadenan a través de las tecnologías en la sociedad, y más específicamente en el seno familiar. Para ello es necesario conocer previamente los hábitos, acciones e intenciones de los padres cuando acercan la tecnología a sus hijos (Downes, 2009). Ya que la manera en la que estos entienden la tecnología se plasma en los hábitos de uso que de ella se hace en el hogar (Davis, 2005). Ellos son quienes estructuran el ambiente familiar en relación con el uso de la tecnología. Median y supervisan su uso por parte de los menores, en especial a edades tempranas. Regulando e influyendo de esta manera en la relación que los pequeños tienen con la tecnología.

Actualmente existen dos vertientes de pensamiento acerca de la mediación parental en cuanto al uso de Internet. Una de ellas defiende una formación temprana de los niños, basada en acciones preventivas para desarrollar una actitud crítica y reflexiva sobre las actuaciones que se llevan a cabo en la red. Otra perspectiva se basa en la adopción de una actitud más restrictiva, utilizando software y diferentes recursos tecnológicos para interponer barreras en el acceso a determinadas aplicaciones, controlando las acciones que el menor lleva a cabo en la red mediante grabaciones e informes detallados o a través de pautas restrictivas de utilización de los dispositivos digitales (Sánchez et al., 2017). En consecuencia, varias investigaciones han intentado determinar la influencia de estos dos estilos de mediación parental frente a los medios de comunicación y los contenidos digitales concluyendo, todas ellas, que el tipo de mediación que profesan los padres influye directamente en la manera en la que el niño se desenvuelve con la tecnología digital, (Nikken y Jansz, 2013; Valcke et al., 2011; Larrañaga et al., 2013; Kalmus, et al., 2015).

El estudio europeo de la Universidad Autónoma de Barcelona y de Madrid (Matsumoto et al., 2016) plantea la cuestión de si son recomendables dispositivos como los *smartphones* y las tablets para los niños. Este proyecto presenta un estudio comparativo a nivel europeo que analiza cómo los menores utilizan Internet y los nuevos dispositivos digitales en el ámbito



familiar. Entre los beneficios que enumera el informe se encuentra el hecho de que los padres entienden un contacto precoz con la tecnología por parte de sus hijos, como un proceso de habituación y de formación para el futuro profesional de sus hijos, pues estos dispositivos necesariamente van a formar parte de sus vidas, tanto académica como social y laboralmente. En base a estos planteamientos, hoy en día, se presenta esta alfabetización mediática como una capacidad y como un derecho para todos los ciudadanos (Area, 2012), proponiendo el establecimiento de unas pautas o manual del buen uso, a través del cual se pretende desarrollar la competencia mediática de niños y adultos. Entendida ésta como aquella capacidad que comprende el poder acceder a los medios de comunicación de manera comprensiva y con la habilidad de discernir a través de criterios pertinentes y críticos sus contenidos y otras características relevantes de los mismos (European Commission, 2009).

Esta idea de formar ciudadanos digitales requiere de una identidad digital, que englobaría aquellos rasgos o características que definen como nos exhibimos en la red (López et al., 2013) y que se encuentran íntimamente relacionadas con aquellas normas, criterios y valores que engloba la ciudadanía digital y se han de tener en cuenta como aspecto de la alfabetización digital (Sanabria y Cepeda, 2016). Incluyendo la construcción de la identidad digital como un proceso especialmente relevante en los niños y los jóvenes, dado que es la manera en la que se muestran en Internet. Esta manifestación está ligada a cómo se relacionan con los medios y al aprendizaje que tiene lugar cuando interactúan con ellos (García et al., 2014). Puesto que estas nuevas generaciones ya son usuarios habituales de la red desde una edad muy temprana es necesario que esta interacción implique una utilización adecuada. Es por esta razón por la que no sólo se ha de atender a la exigencia de permitir vías de acceso a la tecnología sino que se ha de ir un paso más allá y dotar de pautas, tanto a las escuelas como a las familias, para que se desarrollen en los niños competencias ciudadanas cuando realizan acciones mediadas por la tecnología (Bas y Pérez de Guzmán, 2010).

En relación con esta necesidad de mediación de las familias en los hábitos de uso de las tecnologías digitales de sus hijos y de la demanda de enseñar a desenvolverse con las tecnologías atendiendo también a aspectos de ciudadanía, diferentes autores (UNESCO, 2012) advierten sobre los riesgos y peligros del uso de las tecnologías, gran parte de las veces, vistas desde el momento en que un niño las utiliza en solitario. Por eso es importante que su uso se realice a través de la mediación de un adulto y que existan unos criterios generales para determinar la idoneidad de las herramientas TIC utilizadas por el menor, que cada vez es más joven, lo que implica que se han de usar unas estrategias diferentes a las utilizadas con niños con edades superiores a 6 años.

En la actualidad, estos niños demuestran unas habilidades muy desarrolladas a la hora de manejar los artefactos tecnológicos. Sin embargo, muestran un conocimiento escaso o inexistente de los riesgos de la red (O'Neill et al., 2011). Existen pocas investigaciones a nivel europeo que estudien con detenimiento los beneficios y perjuicios del uso de Internet en niños con edades menores a los ocho años. Aunque sí se han realizado algunas encuestas a padres de niños de estas edades en países como Suecia o Australia, las cuales han puesto de manifiesto la vulnerabilidad de los niños en la red, puesto que no eran capaces de identificar



por sí mismos los riesgos a los que se exponían en Internet, como publicidad, transacciones comerciales, información no fiable o la revelación de información personal (Holloway et al., 2013).

Tras la información planteada se cree de especial relevancia indagar acerca del uso que hacen los niños de las tecnologías en el ámbito familiar. Conocer cuáles son los recursos digitales a los que tienen acceso y a través de qué dispositivos; las medidas de seguridad que se utilizan y el tipo de normas establecidas en el hogar a la hora de interactuar con la tecnología, son datos cuantitativos que se han analizado en este estudio, junto con las percepciones que los padres tienen de la tecnología. Con este fin, se ha elaborado y validado para esta investigación un cuestionario compuesto por 22 ítems, acerca de los hábitos de uso de los dispositivos en el hogar. Este instrumento ha sido distribuido a familias de la Región de Murcia con niños de edades comprendidas entre los 3 y 6 años. La muestra ha alcanzado a 201 familias, recogiendo datos que posteriormente han sido analizados de manera descriptiva y correlacional en base a su naturaleza, tanto cualitativa como cuantitativa.

2 MÉTODO

Los dos objetivos generales de esta investigación se especifican en conocer la manera en la que los niños de 3 a 6 años interactúan con los dispositivos móviles en el ámbito cotidiano y analizar la percepción de los padres o tutores acerca del uso de la tecnología por parte de los niños.

Este estudio se lleva a cabo a través de un método descriptivo no experimental enmarcado dentro de la modalidad de investigación mixta, según la clasificación de McMillan y Schumacher (2005). En función a esta modalidad, el enfoque cuantitativo no experimental persigue describir, explorar y establecer correlaciones entre los usos de la tecnología en niños y la percepción que los padres tienen de ésta. Mientras que el enfoque cualitativo no interactivo nos permite interpretar y comprender la percepción que los padres tienen del uso de las tecnologías por parte de sus hijos.

Dado su carácter descriptivo-correlacional se centra en describir y categorizar sus variables, al igual que establecer relaciones entre ellas (Latorre et al., 2003).

Para la recopilación de los datos se acude a una fuente secundaria, los padres de los niños, que se cree de gran fiabilidad y para la cual, se ha seleccionado una cantidad tal de sujetos que constituyesen una muestra suficiente para garantizar la máxima fiabilidad posible, atendiendo a que no se persigue una generalización de los datos obtenidos, sino su adecuación a los criterios de selección de la muestra (Prendes et al., 2014). En función de este planteamiento, se ha obtenido una muestra de 201 familias, con niños de edades comprendidas entre 3 y 6 años de edad y residentes en la Región de Murcia. A estas familias se les ha hecho llegar, tanto cuestionarios en papel, como formularios en línea, a través de la herramienta "Google Forms", para la recogida de información.



Este cuestionario de corte mixto, sometido a juicio de expertos a través del *Panel Internacional de Investigación en Tecnología Educativa (PI2TE)* en <http://edutec.es/panel>, se divide en tres grandes bloques de contenido: Perfil familiar del niño, hábitos tecnológicos del menor, y percepción y objetivos de los padres acerca del uso de la tecnología por parte de su hijo/a. Las preguntas contenidas en estos bloques poseen tanto un carácter abierto como cerrado, además de contener diferentes premisas presentadas mediante una escala tipo Likert. En total, este instrumento se compone de 22 ítems planteados en base a los objetivos que persigue este estudio. Donde se encuentran contenidas, tanto variables dicotómicas como politómicas. En consonancia, la codificación de estas variables se realizó mediante la asignación numérica de códigos a cada una de las posibles respuestas de cada uno de los ítems. Por otro parte, las variables cualitativas politómicas del cuestionario se analizaron teniendo en cuenta que se valoraban mediante escalas tipo Likert, recogiendo datos en cuanto a cinco grados de intensidad según la frecuencia o el nivel de acuerdo de la persona encuestada. Tanto las preguntas dicotómicas como las politómicas y de escala, fueron codificadas mediante un tratamiento cuantitativo a través del programa estadístico SPSS, a partir de la creación de una matriz de datos con variables cuantitativas, cuasi-cualitativas y cualitativas.

El tratamiento estadístico de los datos de naturaleza cuantitativa se realizó mediante un análisis descriptivo, obteniendo porcentajes, frecuencias, medias, desviación típica y medianas. En los casos en los que se creía pertinente también se incluyeron algunas pruebas de correlación de variables con el índice de Pearson. Mientras que a las preguntas de respuesta abierta, con un carácter claramente cualitativo, se las analizó mediante un proceso de reducción, transcripción, categorización y codificación de datos.

3 RESULTADOS

3.1 Hábitos de uso de los dispositivos móviles en niños de 3 a 6 años

Según los datos obtenidos del análisis del presente estudio los dispositivos móviles más utilizados por los niños de esta franja de edad son el smartphone de sus padres, con un 79,1% de uso (n=159) y la tablet, con un 60,7% (n=133), de los cuales un 26,9%(n=54) lo hace a través de su propio dispositivo.

Tanto el ordenador portátil como la consola se sitúan muy atrás en lo que a frecuencia de uso se refiere por parte de los menores. En el caso del ordenador portátil, un 80% (n=161) afirma no utilizarlo en absoluto, al igual que un 77,1% (n=155) lo asevera con el uso de la consola. Sin embargo, se han detectado diferencias estadísticas significativas en función del sexo en la variable dependiente referente al uso de la consola por parte de los menores (Tabla 1). Denotando que el 39% (n=41) de los niños varones utilizan con mayor frecuencia la consola que las niñas, mostrando una diferencia significativa en cuanto a su uso de manera general, $\chi^2(4) = 23,279, p > .001$



En el 91,5% (n=184) de los casos, es la madre la que supervisa al menor mientras que éste hace uso de algún tipo de dispositivo tecnológico. Mientras que el padre lo hace en un 65,2%, (n=68) de los casos. En los resultados obtenidos consta que en un 20,4%, (n=41) de las familias son los abuelos los encargados de supervisar al niño mientras utiliza un dispositivo móvil y, en otros casos, son los hermanos mayores (10,9%, n=22) y otros familiares o cuidadores (2%, n=4) los que desempeñan esta labor.

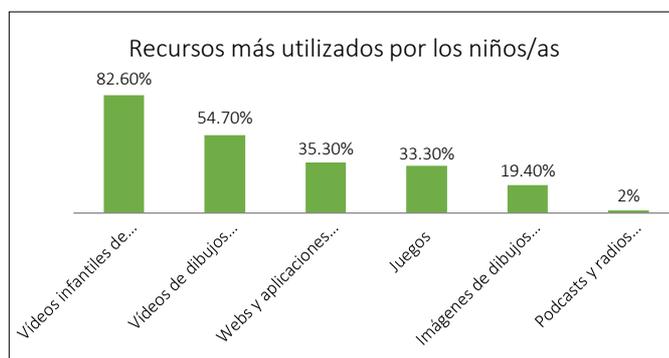
Tabla 1: Correlación entre el sexo de los menores y tiempo dedicado a la consola de lunes a viernes

		Tiempo dedicado a la consola de lunes a viernes				Total
		No usa	De 10 a 30 minutos	De 30 a 60 minutos	Entre 1 y 3 horas	
Sexo	Varón	88	11	4	3	106
	Mujer	91	4	0	0	95
Total		178	15	4	3	201

3.2. Tipos de recursos accesibles

Como se ilustra en la tabla 2 los recursos a los que prefieren tener acceso los niños de las edades comprendidas en este estudio son los vídeos infantiles de entretenimiento (canciones, manualidades, cuentacuentos...), en un 82,6% (n=166) y los vídeos de dibujos animados 54,7% (n=110). Por lo tanto el formato vídeo en estas edades es mucho más demandado por los pequeños y sus padres que otro tipo de recursos, entre los que se encuentran por orden de relevancia, según las personas encuestadas en este estudio, los siguientes: páginas web y aplicaciones para aprender (35,3%, n=71), juegos (33,3%, n=67) imágenes de dibujos animados para colorear (19,4%, n=39) y podcasts o emisoras de radio dirigidas al público infantil (2%, n=4).

Tabla 2. Tipos de recursos a los que acceden los niños de 3 a 6 años



Al establecer una relación entre el género de los niños y las niñas y las distintas temáticas descargadas por los padres se ha constatado el hecho de que existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la descarga de aplicaciones sobre hábitos y tareas de la vida cotidiana y el género femenino de las menores (Tabla 3), siendo significativa la diferencia existente, $\chi^2(4) = 9,518$, $p = .049$.

Tabla 3: Tipos de aplicaciones descargadas por los padres para los niños. Fuente: Elaboración propia.

		Descargas de apps sobre aprendizaje de hábitos y tareas cotidianas					
		Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho	Total
Sexo	Varón	88	16	26	4	3	99
	Mujer	91	22	11	10	3	94
Total		178	38	37	14	6	193

Así mismo, también se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las descargas de aplicaciones cuya temática principal son los juegos de entretenimiento en función del género femenino y masculino de los niños (Tabla 4). Siendo éstos últimos los que más frecuentemente utilizan este tipo de aplicaciones, $\chi^2(4) = 21,626$, $p < .000$.

Tabla 4: Relación entre las descargas de juegos de entretenimiento y el género. Fuente: Elaboración propia.

		Descargas de apps de juegos de entretenimiento					
		Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho	Total
Sexo	Varón	24	11	20	28	18	101
	Mujer	39	18	23	11	4	95
Total		63	29	43	39	22	196

3.3. Normas de uso de los dispositivos móviles en el entorno familiar.

Un 83,6% ($n=168$) de las familias encuestadas afirmaron la existencia de normas de uso en su hogar para la utilización de aparatos tecnológicos por parte de los menores. Mientras que un 16,4% ($n=33$) declaró no establecer ninguna clase de normas en relación con el uso de la tecnología.

Las normas de uso de la tecnología más implantadas en el hogar se basan en el uso exclusivo de aplicaciones y recursos para niños. Así, un 60,7% ($n=122$) aluden al establecimiento de este tipo de normas para conceder acceso al menor al dispositivo móvil correspondiente.

Tabla 5: Relación entre el nivel de estudios y supervisión del menor de la madre. Fuente: Elaboración propia.

Supervisión de la madre	Nivel de estudios de la madre							Total
	Sin estudios, Primaria incompleta	Educación Primaria o E.G.B.	Educación Secundaria Obligatoria	Bachillerato, S.U.P. F.P. Grado Medio	F.P. Grado Superior o Diplomatura	Licenciatura o Grado Universitario	Doctorado	
Sí	2	15	14	41	55	56	1	184
No	0	0	1	1	1	1	1	5
Total	2	15	15	42	56	57	2	89

La supervisión del menor en el momento en el que está interactuando con un dispositivo móvil la realiza, según la mayor parte de la muestra, la madre (91,5%, n=184), con menor frecuencia el padre (65,2%, n=131) y en algunos casos los hermanos mayores (10,9%, n=22), los abuelos (20,4%, n=41) u otros familiares o cuidadores (2%, n=4). Estos datos han aportado una diferencia significativa en función del nivel de estudios de la madre y la mayor supervisión que ésta hace de su hijo o hija cuando está utilizando un dispositivo (Tabla 5), $\chi^2(6) = 19,165$, $p = .004$. No encontrándose esta diferencia en función de los estudios del otro progenitor.

3.4. Percepciones de los padres ante el uso de la tecnología por parte de sus hijos

Ante los ítems planteados y contemplados dentro de la variable de "Percepciones de los padres ante la tecnología por parte de sus hijos", podemos apreciar cómo el 73,5% (n=147) de los padres y tutores encuestados tiene una actitud desfavorable ante el uso de la tecnología por parte de sus hijos, aunque, por otro lado, el 22% (n=44) manifiesta una actitud favorable ante la utilización de estos dispositivos. Los encuestados hacen un uso casi anecdótico de los valores extremos de la escala, declarando sólo un 4,5% (n=9) una actitud muy desfavorable ante el uso de la tecnología en estas edades tan tempranas.

Mediante la valoración que han llevado a cabo los padres a tenor de los ítems presentados sobre las actitudes que manifiestan sus hijos cuando interactúan con dispositivos móviles, los resultados obtenidos muestran que, de manera generalizada, los pequeños muestran una actitud desfavorable al utilizar la tecnología 43,72% (n=87). Esto se concreta en que el 83,1% (n=167) pone de manifiesto que el hecho de que su hijo/a utilice dispositivos tecnológicos suele crear conflictos en casa en una escala de frecuencia de, entre "a veces" y "siempre". Son solamente el 15,9% (n=32) los padres que atestiguan que en sus hogares esta actitud por parte de los niños no ha tenido lugar. En consonancia con estos resultados el 37,3% (n=75) afirma que sus hijos/as se enfadan de manera desmesurada al retirarles un dispositivo digital. Más que aquellos padres que nunca se han visto en esta situación, un 24,9% (n=50). Cuando los demás lo han sufrido a menudo (18,9%, n=38), casi siempre, (9%, n=18) o siempre (8,5%, n=17).

La categorización de las variables cualitativas sobre la importancia que los padres les conceden al uso de los dispositivos móviles por parte de sus hijos/as dio lugar a las categorías y subcategorías que se presentan en la tabla 6:

Tabla 6: Categorización de las variables cualitativas. Fuente: Elaboración propia.

Importancia del uso de los dispositivos móviles en niños de 3 a 6 años	
Categorías	Subcategorías
Influencia del contexto	Futuro profesional
Visión negativa	Adicción, falta de naturalidad, responsabilidad de los padres, restan creatividad
Valor educativo	Aumentan la creatividad Futuro académico
Necesidad de control y normas	

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En cuanto a los resultados obtenidos de la información recabada acerca de los hábitos de uso de los dispositivos móviles por parte de niños de 3 a 6 años a través de los datos proporcionados por sus padres y tutores, acerca de la manera en la que los niños utilizan la tecnología en el hogar, se concluye que existe un uso habitual de los dispositivos móviles por parte de niños en esta franja de edad. Por tanto, los *smartphones* y las *tablets* se han convertido en las herramientas tecnológicas digitales más utilizadas por estos precoces usuarios de manera cotidiana. Ya sea con un objetivo lúdico o para el aprendizaje, los niños interactúan con ellas de lunes a viernes y especialmente, los fines de semana.

El tipo de aplicaciones a las que los pequeños suelen acceder con más frecuencia son aquellas en las que predomina el visionado de vídeos. Dada la edad de los pequeños, esta realidad resulta bastante obvia (Garitaonandia, 2004), puesto que no poseen tantas habilidades y destrezas motoras y cognitivas como para interactuar efectivamente con otro tipo de aplicaciones. De especial relevancia son las diferencias apreciables en función del sexo de los niños y el uso de aplicaciones móviles, haciéndose patente que los niños dedican más tiempo a interactuar con aplicaciones que contengan juegos de tipo lúdico y las niñas a los referentes a tareas y hábitos de la vida cotidiana, pudiendo encontrar cierto grado de orientación sexista en el diseño de aplicaciones en función del sexo de sus destinatarios. Lo que conllevaría una reproducción de los roles sociales imperantes aún a través de los medios tecnológicos desde la primera infancia. En este sentido, también cabe destacar que el uso de la consola,

especialmente los fines de semana, es mucho mayor en los niños que en las niñas, cuyo uso, en comparación, resulta casi anecdótico.

En línea con los resultados obtenidos, podemos afirmar que es la madre quien supervisa la mayor parte de las veces a los pequeños cuando utilizan un dispositivo móvil y que esto está relacionado con el nivel de estudios que ésta posee; podemos pensar que una mayor formación académica también posibilita el que exista una mayor consciencia acerca de los riesgos que puede plantear el uso de estos dispositivos sin la supervisión guiada de un adulto. Sin embargo, los datos obtenidos de la muestra susciben la necesidad de informar a las familias acerca de las medidas de seguridad existentes para que la interacción entre el niño y la tecnología se realice de manera segura. Los dispositivos disponen de muchos recursos de control parental, y el no utilizarlos puede exponer al menor a contenidos que vulneren su integridad o la de su entorno. Puesto que es responsabilidad de los adultos ser conscientes de la cantidad exponencial de recursos tecnológicos que son creados para los niños, y cuáles de estos recursos son adecuados para ellos según el grado de desarrollo madurativo en el que se encuentren (Aubrey y Dahl, 2008).

Aludiendo a la percepción de los padres sobre la tecnología, podemos destacar que un gran número de padres también ha manifestado no estar de acuerdo con que sus hijos se familiaricen con la tecnología en una edad tan temprana, dado que consideran más importante potenciar otros ambientes lúdicos o de aprendizaje en la vida actual de sus hijos. O incluso admiten el temor a la posibilidad de desarrollo de una adicción a la tecnología de los menores. Sin embargo, es evidente que, a pesar de manifestar este propósito, los niños interactúan con la tecnología, y los padres aluden a que esta realidad viene dada por la necesidad surgida a partir del contexto en el que les ha tocado vivir. Siendo un recurso imprescindible para la obtención de competencias que les posibiliten en un futuro desenvolverse en el ámbito académico y les capaciten para adaptarse a las exigencias del mercado laboral, aunque su manejo no les garantice el éxito en estos ambientes.

En función de los datos obtenidos del análisis, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo, cabe destacar el sentimiento de culpa que manifiestan algunos padres a causa de permitirles acceso a sus hijos a los dispositivos móviles. Estos padres revelan que esta acción es consecuencia de factores, que consideran inevitables y que acaban propiciando el que el menor haga un uso excesivo de estos dispositivos. Entre estos factores, los más frecuentes son: un contexto excesivamente mediatizado por las tecnologías, el estrés al que se ven sometidos en su vida diaria, la poca paciencia con la que enfrentan las exigencias de sus hijos o la facilidad de estos dispositivos para calmar a los pequeños. Todos estos factores, vistos por los padres, como desencadenantes principales de un mal uso de las tecnologías por parte de los niños en el ámbito familiar, se presentan como factores clave de intervención a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo cualquier tipo de mediación formativa y orientativa en el contexto familiar. El fomentar una capacitación parental positiva repercutiría en desencadenar en el seno familiar oportunidades para explotar los procesos de colaboración, interacción y aprendizaje que los dispositivos móviles pueden proporcionar tanto a los hijos como a sus progenitores (García et al., 2018).



5. REFERENCIAS

- Area, M. (2012). Sociedad líquida, web 2.0 y alfabetización digital. *Aula de innovación educativa*, (212), 55-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3942899>
- Aubrey, C., y Dahl, S. (2008). A review of the evidence on the use of ICT in the Early Years Foundation Stage. http://dera.ioe.ac.uk/1631/2/becta_2008_eypsreview_report.pdf
- Bas, E., y Pérez de Guzmán, M. V. (2010). Desafíos de la familia actual ante la escuela y las tecnologías de información y comunicación. *Educatio Siglo XXI*, 28(1), 41-68. <http://revistas.um.es/educatio/article/view/109721>
- Cabra, F., y Marciales, G. P. (2009). Mitos, realidades y preguntas de investigación sobre los 'nativos digitales': una revisión. *Universitas Psychologica*, 8(2), 323-338. <http://www.redalyc.org/pdf/647/64712165004.pdf>
- Casado, R. (2006). La Alfabetización Digital en la Sociedad del Conocimiento. En Casado Ortiz, R. (Dir.) *Claves de la alfabetización digital*. Editorial Fundación Telefónica.
- Comscore (2019) Global Digital Future in Focus. <https://bit.ly/3h23Sjm>
- Davis, P. E. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: the indirect role of parental expectations and the home environment. *Journal of family psychology*, 19(2), 294. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15982107>
- Ditendria (2020). *Informe Mobile en España y en el mundo 2020*. <https://ditrendia.es/informe-mobile-2020/>
- Downes, T. (2009). Blending play, practice and performance: children's use of the computer at home. *The Journal of Educational Enquiry*, 3(2). <https://www.ojs.unisa.edu.au/index.php/EDEQ/article/viewFile/539/409>
- Escofet, A, López, M., y Álvarez, G. (2017). Una mirada crítica sobre los nativos digitales: Análisis de los usos formales de tic entre estudiantes universitarios. *Revista Q*, 9(17). http://revistas.upb.edu.co/index.php/revista_Q/article/view/7714/7037
- European Commission (2009). Commission recommendation of 20 August 21011 on media literacy in the digital environment for a more competitive audiovisual and content industry and an inclusive knowledge society. *Official Journal of the European Union*, L. 227/9, (08/22/2009). <https://bit.ly/2IYPcxv>
- García Ruiz, R., Ramírez-García, A., y Rodríguez-Rosell, M. M. (2014). Educación en alfabetización mediática para una nueva ciudadanía prosumidora. *Comunicar*, 21(43). <http://www.redalyc.org/html/158/15831058003/>



- García, A., Fernández, N., y Talledo, I. (2018). Vulnerabilidad infantil ante los smartphones: en busca de la competencia parental positiva. *Lumina*, 12(1), 68-89. <https://lumina.ufjf.emnuvens.com.br/lumina/article/view/802>
- Garitaonandia, C. (2004). Qué ven y cómo juegan los niños españoles. *ZER-Revista de Estudios de Comunicación*, 4(6). <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/Zer/article/view/17381>
- Gimeno, A. (2013). Las nuevas tecnologías y la familia (o el arte de ser padres 2.0). En Mónica M. y Solano M. (coord.) *Las nuevas tecnologías en la familia y la educación: retos y riesgos de una realidad inevitable*, 61-74. Editorial Fundación Univ. San Pablo.
- Holloway, D., Green, L., y Livingstone, S. (2013). Zero to Eight: Young Children and Their Internet Use. LSE, EU Kids Online. <http://eprints.lse.ac.uk/52630/>
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). Encuesta sobre equipamiento y uso de TIC en los hogares. <https://bit.ly/39Fdp8W>.
- Kalmus, V., Blinka, L., y Olafsson, K. (2015). Does it matter what mama says: Evaluating the role of parental mediation in european adolescents' excessive Internet use. *Children & Society*, 29(2), 122-133. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/chso.12020>
- Larrañaga, M. G., Casado del Río, M. Á., Fernández, G. M., y Garnacho, C. G. (2013). Las madres y padres, los menores e Internet. Estrategias de mediación parental en España. *Doxa Comunicación*, 17, 99-117. http://dspace.ceu.es/bitstream/10637/5786/1/n%C2%BA%20XVII_pp99_117.pdf
- Latorre, A., Del Rincón, D. y Arnal, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Experiencia Editorial.
- López, P., Sánchez, M., y Solano, I. (2013). Las TIC para el desarrollo de la identidad digital y cultural de pueblos originarios. *Papeles de Trabajo sobre Cultura, Educación y Desarrollo Humano*, 10(1), 1-18. https://www.uam.es/otros/ptcedh/2014v10_pdf/v10n1esp.pdf
- Matsumoto, M., Aliagas, C., Morgade, M., Corroero, C., Galera, N., Roncero, C. y Poveda, D. (2016). Young Children (0-8) and Digital Technology. A qualitative exploratory study. Coordinated by the Joint Research Centre (JRC) European Commission. *UAM y UAB*. <https://goo.gl/b7GGfg>
- McMillan, J. H., y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa: Una introducción conceptual*. Editorial Pearson.
- Nikken, P., y Jansz, J. (2013). Developing scales to measure parental mediation of young children's Internet use. *Media and technology*, 39(2), 250-266. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.782038>
- O'Neill, B., Grehan, S. y Ólafsson, K. (2011). Risks and safety for children on the Internet: the Ireland report: EU Kids Online. <http://arrow.dit.ie/cserrep/22/>.



- Prendes, M. P., Castañeda, L., Ovelar, R., y Carrera, X. (2014). Componentes básicos para el análisis de los PLE de los futuros profesionales españoles: en los albores del Proyecto CAPPLE. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (47), a264. <https://doi.org/10.21556/edutech.2014.47.139>
- Sanabria, A. L. y Cepeda, O. (2016). La educación para la competencia digital en los centros escolares: la ciudadanía digital. *RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(2), 95-112. DOI: [10.17398/1695-288X.15.2.95](https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.2.95)
- Sánchez, M., De Frutos, B. y Vázquez, T. (2017). La influencia de los padres en la adquisición de habilidades críticas en Internet. *Comunicar*, 25(53). <http://www.redalyc.org/html/158/15852792010/>
- Siraj, J. (2005). *Nuevas Tecnologías para la educación infantil y primaria*. Morata Editorial.
- Siraj, J., y Romero, R. (2017). De la aplicación a la participación activa de las TIC en Educación Infantil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 51, 165-181. <https://bit.ly/2sb7e9p>
- Siraj, J. y Whitebread, D. (2003). *Supporting ICT In The Early Years*. McGraw-Hill Education.
- Tapscott., D. (2009). *La era digital. Cómo la generación net está transformando al mundo*. McGraw Hill Editorial.
- UNESCO (2012) ICTs in early childhood care and education. *Policy Brief (December)* <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214720.pdf>
- Valcke, M., De Wever, B., Van Keer, H., y Schellens, T. (2011). Long-term study of safe Internet use of young children. *Computers & Education*, 57(1), 1292-1305. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511000273>

Para citar este artículo:

Franco, S. (2021). Uso de las TIC en el hogar durante la primera infancia. *EduTECH. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 22-35. <https://doi.org/10.21556/edutech.2021.76.2067>





Análisis de las tecnologías tangibles para la Educación Infantil y principales estrategias pedagógicas

Analysis of tangible technologies for childhood education and main pedagogical strategies

 Carina Soledad González-González; cjgonza@ull.es

Universidad de La Laguna (España)

Resumen

Este estudio revisa la literatura científica sobre el uso de tecnologías tangibles en la educación infantil, a fin de: a) identificar qué tecnologías tangibles se han utilizado; b) reconocer los objetivos educativos de la utilización de estas tecnologías y c) presentar una síntesis de la evidencia empírica disponible sobre su efectividad educativa. La búsqueda sistemática fue realizada en la base de datos "Web of Science (WoS)" y se analizaron utilizando la herramienta de software científico "Science Mapping Analysis". Luego, se incluyeron 29 documentos relevantes de los últimos cinco años en el estudio de revisión. Para cada artículo, se analizó el propósito del estudio, el tipo de tecnología tangible utilizada, el método de investigación aplicado, las características de la muestra y los principales resultados obtenidos. Los artículos revisados sugieren que la principal tecnología tangible utilizada en la educación infantil es la tableta digital y la alfabetización (básica y emergente) es el área más estudiada, y con resultados prometedores.

Palabras clave: tecnologías tangibles, educación infantil, métodos, estrategias pedagógicas.

Abstract

This study reviews the scientific literature on the use of tangible technologies in early childhood education to a) identify which tangible technologies have been used; b) recognize the educational objectives of using these technologies; and c) present a synthesis of the available empirical evidence on their educational effectiveness. The systematic search was conducted in the "Web of Science" database and analyzed using the scientific software tool "Science Mapping Analysis". Then, 29 relevant papers from the last five years were included in the review study. For each article, the purpose of the study, the type of tangible technology used, the research method applied, the characteristics of the sample and the main results obtained were analyzed. The articles reviewed suggest that the main tangible technology used in early childhood education is the digital tablet and literacy (basic and emergent) is the most studied area, and with promising results.

Keywords: tangible technologies, early childhood education, methods, pedagogical strategies.



1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, las tecnologías se integran en la vida cotidiana de las personas y los hogares europeos disponen de dispositivos móviles, tabletas, consolas de juegos, robots, etc. Las edades de uso de los dispositivos móviles se han reducido cada vez más, y los niños y niñas más pequeños son usuarios actuales de videojuegos y de contenidos digitales. En Europa, el 63% de las familias permiten que sus hijos e hijas jueguen con dispositivos móviles y piensan que pueden favorecer el desarrollo de habilidades (58%) y mejorar la creatividad (47%) (ISFE, 2012; Blum-Ross et al, 2018).

La investigación sobre la interacción niño-computadora (del inglés, Child-Computer Interaction) ha tratado de proporcionar a niños y niñas actividades mediadas por la tecnología donde la comunicación y la colaboración no se ven obstaculizadas (Hourcade, 2015; Read y Bekker, 2011). El desafío para los/las investigadores/as es alejarse de la informática personal, un paradigma en donde se hay un usuario por dispositivo, con poca o ninguna interacción con los demás. En los últimos años, investigadores como Sherry Turkle (2017) han dado la voz de alarma sobre cómo los dispositivos personales reducen las interacciones cara a cara (con la familia y otras interacciones diarias importantes), debido al efecto de distracción causado por teléfonos móviles y tabletas en niños/as y adultos. La proliferación de dispositivos móviles y su uso por niños/as de todas las edades ha abierto el debate tanto en las familias como en los entornos escolares. En este sentido, los/las educadores/as, habiendo superado la concepción de la tecnología como un peligro para su desarrollo, están de acuerdo con la comunidad científica en que un uso responsable, educativo, creativo y supervisado de dispositivos móviles puede ser muy beneficioso para los niños y niñas por las oportunidades lúdicas que ofrecen y su potencial para el desarrollo cognitivo, social y emocional de los/as niños/as pequeños (Granic et al, 2014).

Las interfaces naturales (NUI) son las más apropiadas para la interacción de los niños y niñas porque permiten al usuario interactuar con una aplicación sin usar dispositivos de entrada tradicionales (como el teclado, el mouse, etc.). A través de las NUI la interacción se realiza a través las capacidades naturales, como la voz, los gestos con las manos, los movimientos del cuerpo y la cara. Entre este tipo de interfaces naturales, encontramos las interfaces tangibles y las interfaces gestuales (Zuckerman et al., 2005). Además, las tecnologías tangibles permiten la interacción y manipulación de la información digital a través de objetos físicos (Ishii y Ullmer, 1997). Como términos relacionados a este tipo de interacción tangible podemos encontrar: “háptico” (relacionado con el sentido del tacto), “táctil” (perceptible por el sentido del tacto) y “tangible” (capaz de ser percibido por el sentido del tacto). Como tecnologías tangibles podemos considerar superficies multitáctiles, teléfonos inteligentes, tabletas, robots y juguetes tecnológicamente mejorados, entre otros (Nacher et al., 2015). Así, las interfaces tangibles logran una manipulación real directa y activa del objeto digital, no solo de su comportamiento sino también del significado o representación del mundo. Montessori (1997) propone la interacción con objetos físicos manipulables (bloques, rompecabezas, rompecabezas, etc.) para aprender diferentes habilidades, especialmente en Matemáticas y para la educación



infantil. Según la teoría del desarrollo de Piaget, la manipulación directa de un objeto apoya el desarrollo del pensamiento, en particular en los niños y las niñas pequeños/as. Además, las tecnologías tangibles pueden aumentar el aprendizaje lúdico, el compromiso y la reflexión. Asimismo, la investigación ha demostrado que los niños y niñas a través de las tecnologías tangibles pueden resolver problemas y manipular información simbólica, expresando, reflexionando y explorando sus propias representaciones externas. En este sentido, se han creado algunos marcos conceptuales para el desarrollo de tecnologías tangibles para el aprendizaje, como la interacción tangible infantil (CTI) (Antle, 2007) o el marco de diseño de aprendizaje tangible (Antle y Wise, 2013). Incrustar la interactividad en objetos físicos, por lo tanto, permite lo "mejor de ambos mundos": respalda el juego exploratorio tradicional con objetos físicos, que se puede ampliar y mejorar con el poder interactivo de la tecnología digital. Luego, las tecnologías tangibles brindan oportunidades prometedoras para el aprendizaje (Papert, 1980; Resnick, 1998; Marshal, 2007; Read y Bekker 2011; Markova et al., 2012).

Por esta razón, en este artículo proponemos analizar diferentes tecnologías tangibles y gestuales para niños y niñas pequeños que se utilizan en entornos educativos para la etapa infantil.

El creciente potencial que tienen las tecnologías tangibles y gestuales en el aprendizaje en la infancia plantea importantes preguntas para el campo educativo y de la interacción niño-máquina. Por lo tanto, en este artículo se presentarán los principales resultados de una revisión sistemática que responden a las siguientes preguntas de investigación:

- (1) ¿Qué tecnologías tangibles se han utilizado en la educación infantil?
- (2) ¿Cuál ha sido el uso educativo de las tecnologías tangibles en la infancia?
- (3) ¿Qué enfoque pedagógico han seguido las tecnologías tangibles utilizadas en la educación infantil?

Este artículo está organizado de la siguiente manera: primero describimos el método que seguimos para hacer la revisión sistemática, luego se presentan los resultados de la revisión y finalmente, las conclusiones destacan los principales hallazgos de este trabajo.

2. MÉTODOS

Seguimos un método propuesto por Tsafnet et al. (2014) para las revisiones sistemáticas. El método se divide en 3 fases principales: preparación, evaluación y síntesis (Tabla 1).

Para el primer análisis, los criterios de inclusión / exclusión han sido los siguientes:

- Calidad: revisión e índice de artículos en la Web of Science (WoS): los artículos se identificaron mediante la búsqueda en la WoS. Los índices incluidos en la búsqueda fueron SCI-EXPANDED, SSCI, A & HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI.



- Fecha: Decidimos estudiar desde 1968 porque en este año fue creado el Dynabook por Alan Kay, la primera tableta digital para niños y niñas. Por lo tanto, los artículos seleccionados se han publicado entre 1968 y 2018.
- Idioma: las bases de datos fueron filtradas y limitadas al idioma inglés y las revistas revisadas por pares.
- Área de investigación: el primer refinamiento incluyó sólo los documentos específicos del área de investigación: Educación e Investigación Educativa.
- Tipo de documentos: el tipo de documento seleccionado fue "artículos".
- Dominio: las palabras clave utilizadas en la búsqueda fueron: interfaces tangibles, interfaces gestuales, sensores, robótica, tabletas, niños/as pequeños e infancia.

Para el segundo refinamiento se limitó la fecha de búsqueda los artículos publicados en los últimos 5 años (2013-2018). Y, además, se consideró como relevancia los artículos que (1) se centraron en el uso educativo de tecnología tangible específicamente en educación infantil (0-6 años) y (2) que el artículo debía haber sido citado al menos una vez. Se excluyeron los artículos si en el documento 1) no se mencionaba el método y (2) los temas no estaban relacionados con la educación infantil.

La búsqueda originalmente produjo un total de 1485 artículos. Después del primer refinamiento por área de investigación, la búsqueda obtuvo 288 artículos. Estos documentos fueron analizados con SciMAT (Martínez et al, 2015) para encontrar grupos de palabras (clusters o agrupaciones) significativos.

El segundo refinamiento en la búsqueda restringida a los últimos 5 años y excluyendo a los artículos sin citas producen 47 registros. Luego, estos documentos fueron organizados en Mendeley. Después de seleccionar 47 resúmenes, se eliminaron 18 artículos porque no correspondían a educación infantil (0-6 años). Al final, quedaron 29 artículos para la revisión cualitativa. El método de selección de estudio completo se presenta en la Tabla 1 y los resultados en la Tabla 2 y la Tabla 3.

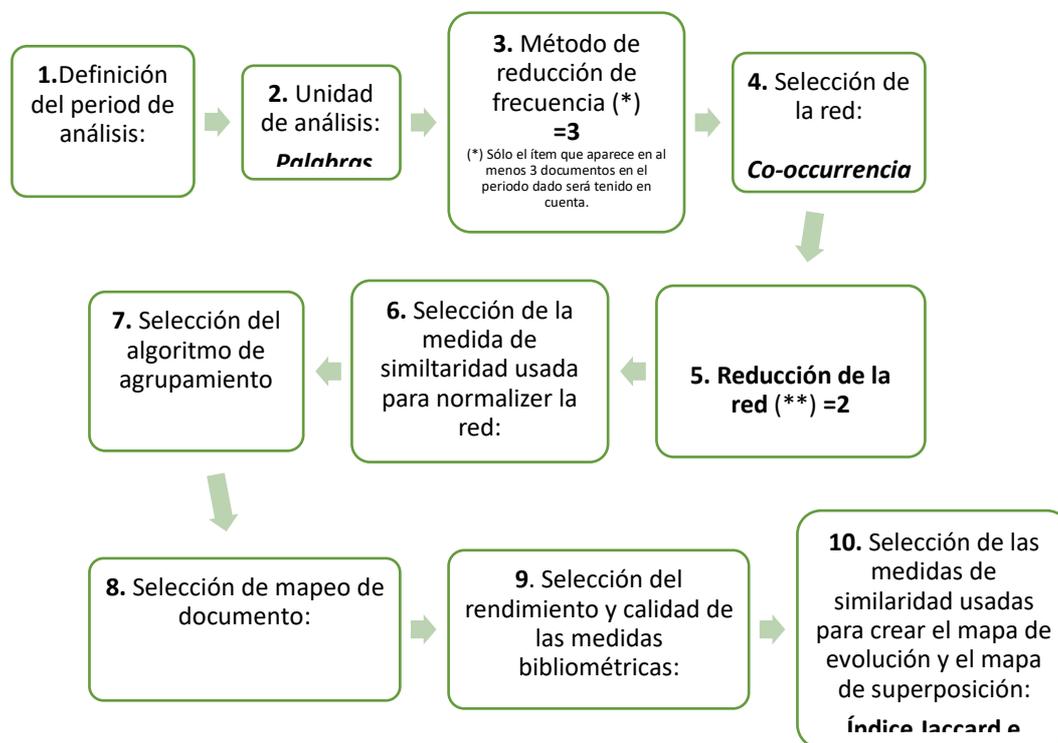
Tabla 1. Descripción del método aplicado en la revisión sistemática

Tarea	Descripción	Fase
1. Formulación de las preguntas de revisión	Identificación de tecnologías tangibles, usos educativos y principales hallazgos en educación infantil.	Preparación
2. Definición del protocolo	Método (Tsafnet et al., 2014) y herramientas (WoS / SciMAT / Mendeley).	
3. Definición de la estrategia de búsqueda	Base de datos (WoS) y palabra claves.	
4. Búsqueda	Referencias relevantes (WoS).	Evaluación
5. Agrupamiento (Clustering)	Extracción de palabras relevantes y categorías desde los documentos (SciMAT).	
6. Refinamiento y organización	Extracción de las referencias más relevantes (WoS) y organización de las mismas (Mendeley).	

Tarea	Descripción	Fase
7.Resúmenes	Lectura de resúmenes y eliminación de referencias que no cumplen los criterios de inclusión.	
8.Textos completos	Lectura de los documentos completos y extracción de los datos asociados a las categorías de análisis.	
9.Datos	Análisis y síntesis de los datos extraídos.	Síntesis
10.Revisión	Informe final.	

Con respecto a la herramienta SciMAT, el procedimiento fue el siguiente: en primer lugar, la base de datos de los artículos encontrados en WoS fueron descargados como texto sin formato y se ingresaron en SciMAT para construir la base de conocimiento para el análisis de mapeo científico adicional a través del software. El fichero cargado en SciMAT contenía la información bibliográfica almacenada por WoS por cada documento de investigación. Las palabras que representaban el mismo concepto fueron agrupadas de forma automática. Debido a que algunos documentos no contenían ninguna palabra clave, se realizó una adición manual de palabras clave descriptivas que coincidían con las palabras del título o con las palabras clave presentes en la base de conocimiento. Además, se eliminaron algunas palabras clave sin sentido en el contexto de análisis, como palabras vacías o palabras con un significado muy amplio y general. El procedimiento de análisis en SciMAT se describe paso a paso en la Figura 1.

Figura 1. Procedimiento de análisis seguido en la herramienta SciMAT.



En la siguiente sección se describen los resultados obtenidos después del análisis cuantitativo y cualitativo de los documentos.

3. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de dos análisis de los documentos: a) el análisis cuantitativo de 288 documentos realizado en la herramienta de software "Science Mapping Analysis (SciMAT)" y b) el análisis cualitativo completo de 29 documentos finales.

3.1. Análisis de mapeo científico (agrupamiento)

Los documentos analizados en el SciMAT fueron 288 del período 1968-2018 y se corresponden a las tecnologías tangibles del área de investigación de educación e investigación educativa.

Tabla 2. Agrupamientos encontrados en el análisis con la herramienta SciMAT.

Agrupamiento	Centralidad	Rango de centralidad	Densidad	Rango de densidad
Codificación/Programación	24.88	0.25	46.81	1
Tecnologías digitales	41.26	1	20.21	0.5
Alfabetización	38.76	0.75	38.07	0.75
Enfoque pedagógico	35.06	0.5	11.55	0.25
Unidad de análisis = Palabras				

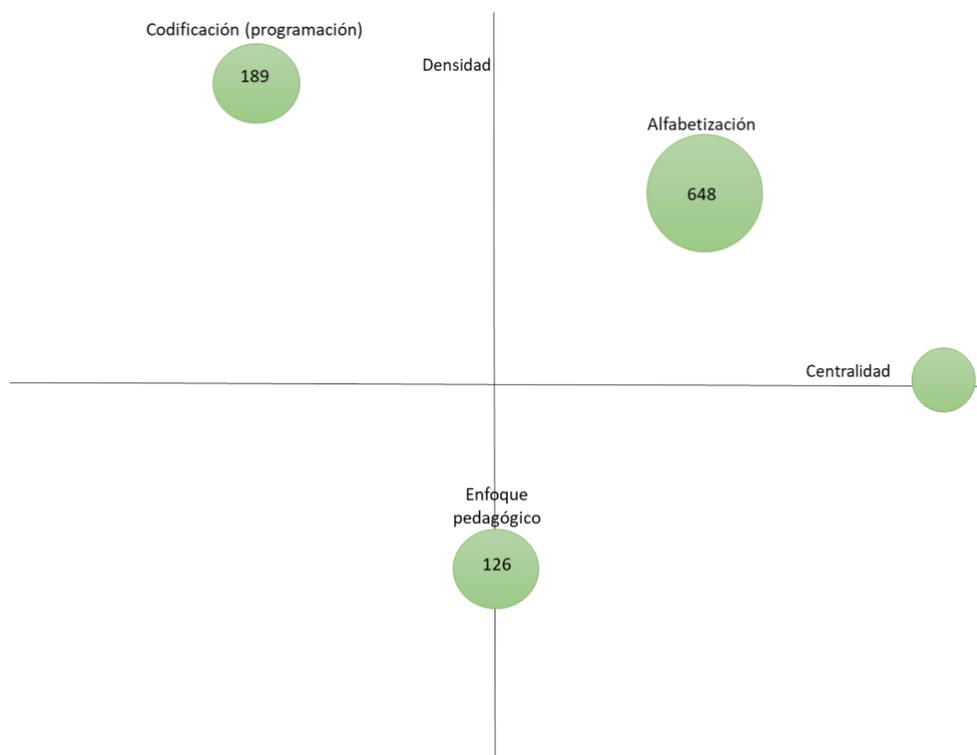
El diagrama estratégico de grupos (Figura 2) muestra que la "codificación" (o programación) es un tema altamente desarrollado y aislado, la "alfabetización" es un tema motor. El agrupamiento o clúster de "tecnologías digitales" es un tema central, básico y transversal y el "enfoque pedagógico" es un tema básico, transversal, emergente o en declive.

3.2. Análisis de los documentos

Luego del análisis a través del software SciMAT, se refinó la búsqueda limitando el período de tiempo a los últimos 5 años y excluyendo los documentos sin citar. Luego, se organizó los documentos en Mendeley y se seleccionó los resúmenes de 47 documentos con el propósito de excluir los documentos que no se enfocaban en la infancia (0-6 años). Finalmente, se analizaron 29 artículos de acuerdo con el propósito del estudio, el tipo de tecnología utilizada, el método de investigación aplicado, las características de la muestra y los resultados observados. Las referencias fueron agrupadas y analizadas en cuatro categorías, de acuerdo con los grupos encontrados anteriormente con el software SciMAT: tecnologías digitales, codificación, alfabetización y enfoque pedagógico. Además, cada categoría se relacionó a las preguntas de investigación de este estudio. Se agregó la categoría "otros" para los documentos analizados que se centran en otros temas de investigación relevantes sobre tecnologías tangibles en la educación infantil. A continuación, se describen las referencias analizadas por categoría.



Figura 2. Diagrama estratégico de la agrupación de palabras en los documentos (por conteo de citas) y significado.



3.2.1. Tecnologías digitales

El estudio encontró diferentes tecnologías digitales utilizadas en la educación infantil, como dispositivos de Internet de las cosas (IoT) y dispositivos portátiles, tabletas y robots. Algunos autores (de la Guia et al., 2016) estudiaron el impacto y los beneficios del uso del IoT / tecnologías portátiles en el proceso de enseñanza. El método aplicado en el trabajo fue experimental (observación / encuesta) con 15 niños con una edad media de 7,33. Los autores encontraron que niños y niñas se motivan más fácilmente en entornos IoT y con dispositivos portátiles que al jugar con una tableta. Llegaron a la conclusión de que los datos capturados por los dispositivos portátiles e IoT pueden ser una fuente invaluable de información para los instructores.

Marsh (2017) ha estudiado el papel y la naturaleza del juego en el uso que hacen niños y niñas pequeños de juguetes que conectan dominios físicos y digitales. El tipo de tecnología utilizada fue principalmente tabletas y aplicaciones. Los métodos seguidos fueron una encuesta y observación directa. La encuesta se realizó con 2000 padres y madres de niños/as de 0-5 años y estudiaron un aula y en un solo caso realizó una observación directa. Descubrieron que el juego de los niños pequeños conecta cada vez más dominios digitales y no digitales y que los niños juegan con componentes digitales y no digitales conectados de formas complejas. Además, descubrieron que los dominios físicos y digitales, y los objetos inorgánicos incrustados en el juguete electrónico y la aplicación relacionada eran un elemento importante del juego. Determinaron el efecto predictivo de la duración del uso de la tecnología de niños de 5 a 6 años en sus niveles de habilidades sociales y estatus social. Los tipos de tecnologías estudiadas

fueron televisión, computadoras portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes. Aplicaron diferentes cuestionarios ('Determinación del uso de la tecnología por parte de los niños: formulario para padres', 'Escala de evaluación de habilidades sociales', 'Escala de sociometría de imágenes' y 'Formulario de información personal') para padres de 162 niños de 5 y 6 años. antiguo. Los principales hallazgos de este estudio incluyen que el uso de tecnologías móviles no tuvo un efecto predictivo sobre el nivel de habilidad social, mientras que algunos dispositivos móviles tienen efectos predictivos sobre la preferencia social y el impacto social.

Edwards et al. (2018) identificaron la cognición de Internet de los niños pequeños y los niveles consecuentes de conciencia de ciberseguridad. Las tecnologías analizadas por este estudio fueron tabletas. Realizaron un estudio piloto como un ensayo aleatorio con 2 grupos (experimental y de control) formado por 48 niños en el grupo de intervención y 22 niños en el grupo de control (n = 70) y con edades comprendidas entre 4 y 5 años. La principal contribución de este estudio fue que los conceptos cotidianos probablemente constituyan la base del pensamiento de los niños pequeños sobre Internet como una plataforma para la educación en seguridad cibernética en los primeros años.

Pekka (2016) realizó un estudio sobre las ideas y deseos de los niños y niñas sobre el uso de medios digitales y juegos en el preescolar. El tipo de tecnologías digitales estudiadas fueron computadoras, tabletas, cámaras y televisión. El método seguido en el estudio incluyó dibujos de niños y un método de conversación (entrevistas). La muestra estaba formada por 103 niños de 5 a 6 años de edad de 5 jardines de infancia. Como principales resultados de este trabajo, descubrieron que el 83% de los niños y niñas expresaron su deseo de jugar juegos digitales en preescolar y que hacer juegos con niños es un método eficiente para practicar la alfabetización crítica de juegos. Además, los educadores de infantil han informado que las cámaras digitales son herramientas motivadoras y fáciles de usar para los niños y niñas y las tabletas ahora se usan principalmente para jugar en las aulas de preescolar y en el hogar.

3.2.2. Programación

En esta sección describimos los artículos encontrados con respecto a la codificación/programación en la educación infantil.

Kanaki y Kalogiannakis (2018) estudiaron la enseñanza de conceptos básicos orientados a objetos, codificación/programación y pensamiento computacional utilizando teléfonos inteligentes. Usaron el método de observación. La muestra fue formada por niños de entre 4 y 8 años. Llegaron a la conclusión de que es posible introducir conceptos de programación orientada a objetos en un entorno de aprendizaje basado en juegos en los primeros años.

Otro artículo sobre codificación/programación fue presentado por Elikin, Sullivan y Bers (2016). Establecieron los conceptos básicos de programación utilizando el robot (KIBO) y el marco de desarrollo positivo de la tecnología. En el estudio observaron a 64 niños y niñas de 3 a 5 años de edad de 7 aulas. Llegaron a la conclusión de que los niños y niñas de tan solo 3 años de edad podían crear programas sintácticamente correctos para el robot KIBO, aunque los preescolares mayores (más cercanos a los 5 años) tuvieron un mejor desempeño que los preescolares más jóvenes en una tarea de programación estandarizada.



En este sentido, otro artículo relacionado fue desarrollado por Bers et al. (2014) sobre la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento computacional con el plan de estudios TangibleK utilizando robots. El método seguido fue la prueba iterativa, el análisis y el refinamiento de una intervención educativa realizada con tres docentes y 53 niños y niñas, con edades promedio comprendidas entre 4,9-6,5 años. La conclusión fue que los manipuladores robóticos permiten que los niños y niñas desarrollen habilidades motoras finas y coordinación mano-ojo al tiempo que participan en la colaboración y el trabajo en equipo. Debido a que los programas tangibles y los robots existen fuera de la pantalla, los niños se sienten atraídos por investigar el trabajo de otros niños, trabajar en colaboración y negociar materiales para compartir, así como desarrollar sus habilidades motoras finas. Los niños y niñas participan activamente en la resolución de problemas y aprenden ideas poderosas de la informática y la robótica, incluidos los conceptos básicos del pensamiento computacional.

3.2.3. Alfabetización

Varios artículos han analizado la alfabetización utilizando tecnologías en educación infantil. Ya-Huei, Ding y Glazewski (2017) estudiaron habilidades básicas de alfabetización, así como las prácticas de los docentes y la integración tecnológica de las aulas usando tabletas (I-pads). Realizaron observaciones directas en las aulas y entrevistaron a cuatro docentes. Descubrieron que los enfoques apropiados para el desarrollo involucraron a los estudiantes en proyectos de producción digital centrados en el niño.

Neuman (2018) realizó otro estudio sobre las habilidades emergentes de alfabetización con tabletas. Desarrollaron un estudio controlado aleatorio re-post-test con 48 niños de 2 a 5 años. La principal conclusión de este trabajo es que las tabletas pueden apoyar positivamente el nombre de la letra y el aprendizaje sólido y los aspectos del desarrollo emergente de la escritura.

Reeves, Gunter y Lacer (2017) estudiaron habilidades emergentes de lectoescritura y matemáticas con un grupo de estudiantes de educación infantil que usaban tabletas. Los objetivos principales del estudio incluyeron el uso de tecnología móvil para mejorar la instrucción, el uso de comentarios informales de los estudiantes para guiar la selección de aplicaciones y la determinación de cómo el aprendizaje móvil interactivo afectó el rendimiento académico. Aplicaron la Evaluación VPK a dos grupos (experimental y de control) y FLDOE a 28 niños (de 4 a 5 años) de 2 aulas de educación infantil. Descubrieron que los estudiantes pueden beneficiarse de una instrucción específica en las cuatro áreas de habilidades evaluadas en el estudio (es decir, conciencia fonológica, matemáticas y lenguaje oral y escrito). También concluyeron que el aprendizaje móvil utilizando la retroalimentación informal para guiar la instrucción aumentó significativamente la conciencia fonológica y las habilidades matemáticas de los estudiantes. Sin embargo, el aprendizaje móvil utilizando la retroalimentación informal de los estudiantes no tuvo un efecto significativo en el lenguaje oral de los estudiantes y sus habilidades de vocabulario.

Otros investigadores estudiaron el papel que juegan las experiencias digitales en los libros electrónicos y los juegos digitales emergentes de alfabetización (Neumann, Finger y Neuman,



2017). Realizaron una revisión de la literatura sobre textos digitales como libros electrónicos, y concluyeron que estas tecnologías pueden fomentar habilidades emergentes de alfabetización, pero los beneficios de los libros electrónicos pueden depender de su calidad.

Kervin (2016) estudió las habilidades básicas de alfabetización y el papel del 'juego digital' en las interacciones pedagógicas utilizando tabletas. El investigador realizó un estudio cualitativo (entrevistas y observaciones semiestructuradas) con 6 familias (12 padres y 7 niños en edad preescolar). Las principales conclusiones incluyen que el juego digital puede ser lúdico y apoyar la creatividad, alentar la exploración y activar conexiones del mundo real. Además, las pantallas móviles y multitáctiles de las tecnologías de tableta han cambiado la forma en que los niños más pequeños interactúan con imágenes, sonidos e ideas.

Neumann y Neumann (2017) estudiaron la relación de las tabletas y la alfabetización emergente en niños/as pequeños en el hogar y en las aulas de preescolar. Realizaron una revisión de la literatura que encontró que las tabletas tienen el potencial de fomentar la escritura y el conocimiento de las letras.

Patchan y Puranik (2016) estudiaron cómo la tecnología podría apoyar las habilidades emergentes de escritura de los niños y niñas pequeños, en particular las tabletas. Llevaron a cabo dos evaluaciones individuales: nombrar y escribir cartas con 54 niños y niñas en edad preescolar (de 41 a 65 meses) en 21 grupos pequeños. Descubrieron que las tabletas ayudaron a los estudiantes a mejorar las habilidades de escritura, lectura y matemáticas. La experiencia táctil fue más beneficiosa para aprender a escribir en una tableta.

Schacter et al. (2016) probaron una intervención de tableta diseñada para mejorar el rendimiento matemático de los preescolares en riesgo. Se llevó a cabo un ensayo controlado aleatorio con 100 niños/as divididos en grupo experimental y de control. El grupo experimental de estudiantes tuvo un rendimiento estadísticamente significativamente mejor (d de Cohen = 0.57) que los estudiantes de comparación (grupo de control) en la prueba posterior.

Miller y Warschauer (2014) estudiaron la lectura electrónica usando tabletas a través de una revisión de la literatura. Descubrieron que las intervenciones de lectura compartida pueden mejorar el lenguaje oral y el conocimiento de la escritura de los niños/as pequeños.

Neumann (2016) analizó el uso en el hogar de los preescolares de las tabletas y la alfabetización emergente (escritura y lectura). Los niños y niñas completaron una evaluación de la alfabetización (nombre de letras y conocimiento de sonido, conocimiento de nombres numéricos, escritura de letras, recuperación inicial de fonemas) en la escuela. Los padres y madres completaron un cuestionario en el hogar sobre la demografía familiar y las actividades de alfabetización y el uso de las tabletas en el hogar. La muestra comprendió cincuenta y siete niños y niñas de edades comprendidas entre 2-4 años. Se encontró una asociación positiva entre el acceso a las aplicaciones y el conocimiento de la escritura. Se encontró una asociación positiva entre la escritura con tabletas y el conocimiento impreso y sonoro de las letras. Concluye que la escritura en una tableta digital puede ser una actividad clave para el aprendizaje temprano del lenguaje.



Neumann (2014) realizó un estudio sobre el acceso al hogar y el uso de tabletas para las habilidades emergentes de alfabetización (nombre y sonido de letras, identificación numérica, conceptos impresos y escritura de nombres). Evaluaron 109 niños y niñas de edades comprendidas entre 3-5 años.

3.2.4. *Enfoques pedagógicos*

Con respecto a los enfoques pedagógicos, encontramos en la literatura revisada lo siguiente: Construcciónismo (Bers et al., 2014), ADDIE (Kanaki y Kalogiannakis, 2018), TPACK (Blackwell et al., 2016), Teoría de la autodeterminación (Alhinty, 2015), Desarrollo tecnológico positivo (Elkin, Sullivan y Bers, 2016; Sullivan y Bers, 2016; Bers et al., 2014), Theory of Mobile Learning (Alhinty, 2015) y Game Based Learning (Kanaki y Kalogiannakis, 2018). Además, Kucirkova (2017) propuso pautas para diseñar aplicaciones educativas para Ipad. El investigador realizó un taller de co-diseño con tres docentes. Luego, se propuso un marco "Marco de investigación, práctica y diseño" (iRPD) con principios clave para diseñar aplicaciones educativas para iPad. Blackwell et al. (2016) estudiaron la influencia de los factores contextuales TPACK en los educadores de infantil para el uso de tabletas. Se realizó una encuesta con 411 educadores de niños y niñas de 3 a 5 años en programas preescolares. Los principales hallazgos fueron que los docentes usan diferentes tipos de aplicaciones (alfabetización, STEM y aplicaciones generales) y sus actitudes hacia el valor de la tecnología para ayudar al aprendizaje de los niños y niñas son fundamentales para comprender cómo los docentes incorporan tabletas en el entorno de aprendizaje. Neumann (2017) estudió los tipos de comportamientos de andamiaje (andamiaje cognitivo, afectivo y técnico) proporcionados por los padres durante las actividades de tabletas conjuntas relacionadas con la edad del niño/a y el uso en el hogar. El investigador aplicó la observación y la grabación de vídeo de actividades y un cuestionario a cincuenta y cinco padres, madres e hijos/as (edad media del niño = 3.49 años). La conclusión principal fue que los niños y niñas más pequeños requieren más soporte por parte de los padres y madres.

Alhinty (2015) estudió las posibilidades educativas y motivadoras de las aplicaciones de tabletas en 22 niños y niñas para la enseñanza y el aprendizaje del inglés como lengua extranjera utilizando un diseño de estudio de caso cualitativo exploratorio. La investigación se centró en el estudio de la motivación utilizando la teoría de la autodeterminación. Los resultados indican que las posibilidades tecnológicas de las tabletas y su capacidad para mediar y alentar la interacción social y el aprendizaje colaborativo motivan a los niños y niñas a usar tabletas para aprender inglés tanto en el aula como más allá de la misma.

3.2.5. *Otros hallazgos*

A pesar de los grupos analizados previamente, en los documentos encontramos otros resultados importantes. Sullivan y Bers (2016) estudiaron intervenciones tecnológicas utilizando robots en infantil. Realizaron una investigación cualitativa basada en entrevistas (pre-post) y una rúbrica (Solve-its) con 45 niños y niñas de 4-7 años. Descubrieron que los niños y niñas pequeños comenzaban a formarse opiniones sobre qué tecnologías y herramientas serían más adecuadas para niños y niñas. No se encontraron diferencias significativas entre niños y niñas en la robótica y tareas simples de programación. Los niños se desempeñaron



significativamente mejor que las niñas en las tareas de programación avanzadas, como el uso de bucles repetidos con parámetros de sensor.

Moore y Keys (2015) realizaron una investigación cualitativa para analizar las interacciones sociales utilizando tabletas. La muestra fue formada por de educación infantil. Encontraron una variedad de arreglos espaciales y gestión del compromiso de los niños y niñas con las tabletas (es decir, algunos docentes usaron temporizadores y listas de espera para regular la cantidad de tiempo que los niños y niñas pasaron trabajando con herramientas digitales).

Arnott, Grogan y Duncan (2016) estudiaron el desarrollo de la creatividad con niños y niñas de 3 a 5 años usando tabletas. Analizaron diarios en vídeo y la observación de los niños usando tablas. Los principales hallazgos incluyeron que la tableta ofrecía un mecanismo para permitir a los niños y niñas articular su juego creativo.

Fleer (2014) analizó las relaciones entre el juego y el aprendizaje con tabletas digitales a través de la observación en video de 25 niños y niñas, con edades comprendidas entre 3,3 y 4,4 (media de 3,8 años). El estudio encontró un nuevo tipo de relaciones entre el juego y el aprendizaje: la actividad con la tableta se puede conceptualizar como micro movimientos consistentes e iterativos dentro de un entorno de actividad concreto.

Price, Jewitt y Crescenci (2015) estudiaron las interacciones táctiles (el uso de las manos y los dedos para tocar las tabletas) a través de la observación en vídeo de niños y niñas en una actividad libre de pintar con los dedos y colorear tanto en papel como en entornos digitales. Se analizaron las interacciones de once niños y niñas de 4 años. Encontraron beneficios y limitaciones diferenciales del uso de tabletas (o tecnologías de pantalla táctil) en contextos de aprendizaje preescolar, y en general parecen sugerir que estas tecnologías deberían usarse como complemento de otras actividades, sin disminuir la priorización de lo sensorial y otras experiencias, como la pintura, en esta etapa del desarrollo infantil. Además, encontraron más interacciones con el dedo índice.

4. CONCLUSIONES

En este artículo presentamos una revisión sistemática sobre tecnologías tangibles en la educación infantil siguiendo el método propuesto por Tsafnet et al. (2014) Después del análisis automático de 1.485 artículos con la herramienta de software Science Mapping Analysis (SciMAT) y un análisis completo de 29 artículos, vamos a responder las preguntas de investigación de este trabajo.

En cuanto a la pregunta 1 sobre ¿qué tecnologías tangibles se han utilizado en la educación infantil ?, si observamos la agrupación, el grupo de tecnologías digitales está directamente relacionado con esta pregunta. Las palabras más citadas que se encontraron vinculadas a este agrupamiento fueron tecnologías, tabletas, texto, perspectiva y colaboración. Como podemos ver, este tipo de análisis no nos dice mucho sobre el tipo de tecnologías utilizadas en la educación infantil. Sin embargo, en el análisis de documentos descubrimos que las tecnologías tangibles utilizadas en educación infantil son tabletas (en particular, iPads), teléfonos



inteligentes, robots, computadoras portátiles, televisión, cámaras, IoT y dispositivos portátiles. Además, como aplicaciones se han utilizado apps, libros electrónicos y juegos digitales.

Sobre la pregunta 2 de ¿cuál ha sido el uso educativo de las tecnologías tangibles en la infancia?, observamos en la agrupación que la codificación/programación es un área importante de trabajo en la educación infantil, y en torno a ella, la investigación desarrollada aborda los temas de género, STEAM y pensamiento computacional en las escuelas. Luego, el análisis de documentos reafirma este hallazgo, observando que los niños y niñas que usan robots tangibles, tabletas y teléfonos inteligentes pueden aprender a codificar/programar, mientras desarrollan habilidades motrices finas, coordinación mano-ojo y colaboración, entre otras habilidades.

El otro uso educativo principal de tecnologías tangibles encontradas a través de la agrupación fue la "alfabetización". De las palabras en torno a este grupo (educación infantil, iPads, tecnologías móviles, tabletas con pantalla táctil e idioma), solo "lenguaje" se refiere al uso educativo de tecnologías tangibles. Sin embargo, en el análisis de documentos descubrimos que las tabletas ayudaron a los estudiantes a mejorar las habilidades de escritura, lectura y matemáticas, y las aplicaciones, libros electrónicos y juegos se han utilizado como herramientas digitales.

En el caso de la pregunta 3, sobre ¿qué enfoque pedagógico están detrás de las tecnologías tangibles en la educación infantil?, encontramos en la agrupación de las siguientes palabras clave en torno al enfoque pedagógico: aprendizaje basado en juegos, necesidades especiales, aula y motivación. Pero, en el análisis de documentos, encontramos varios enfoques y marcos pedagógicos utilizados en la educación infantil con tecnologías tangibles como: construccionismo, ADDIE, TPACK, teoría de la autodeterminación, desarrollo tecnológico positivo, teoría del aprendizaje móvil y aprendizaje basado en juegos. Este conjunto de principios ha sido utilizado en el diseño de aplicaciones educativas por diseñadores, para diseñar actividades educativas por parte de docentes o para apoyar el andamiaje de los padres en el uso de tecnologías educativas en el hogar.

Además, otros temas de investigación relacionados con tecnologías tangibles y educación infantil que se han encontrado en esta revisión incluyen: intervenciones de género y educación infantil, interacciones sociales, creatividad, relación de juego y aprendizaje y experiencias sensoriales (usos de manos y dedos para tocar).

Finalmente, los resultados presentados en esta revisión muestran las tendencias actuales en tecnologías tangibles y educación infantil, pero, con algunas limitaciones, debido a la exclusión de documentos escritos en otros idiomas diferentes al inglés y / o publicados en revistas y conferencias que no incluyen en el WoS.



5. REFERENCIAS

- Alhinty, M. (2015). English-Language Learning at their Fingertips: How Can Teachers Use Tablets to Teach EFL Children?. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 7(2), 45-63. <https://doi.org/10.4018/ijmb.2015040104>
- Antle, A. N. (2007). The CTI framework: informing the design of tangible systems for children. Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction. ACM.
- Antle, A. N. y Alyssa F. (2013). Getting down to details: Using theories of cognition and learning to inform tangible user interface design. *Interacting with Computers* 25(1): 1-20. <https://doi.org/10.1093/iwc/iws007>
- Arnott, L., Deirdre G. y Pauline D. (2016). Lessons from using iPads to understand young children's creativity. *Contemporary Issues in Early Childhood* 17, 2, 157-173. <https://doi.org/10.1177/1463949116633347>
- Bers, M.U., Flannery L., Kazakoff E. y Sullivan A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 5-157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
- Blackwell, C. K., Lauricella A. y Wartella E. (2016). The influence of TPACK contextual factors on early childhood educators' tablet computer use. *Computers & Education*, 98, 57-69. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.010>
- Blum-Ross, A., Donoso, V., Dinh, T., Mascheroni, G., O'Neill, B., y Riesmeyer, C. (2018). Looking forward: Technological and social change in the lives of European children and young people. Report for the ICT Coalition for Children Online. Brussels: ICT Coalition. Disponible en: https://www.ictcoalition.eu/medias/uploads/source/ICT%20REPORT_2018_WEB.pdf
- de la Guía, E., López-Camacho V., Orozco-Barbosa L., Brea-Luján V., Ruiz-Penichet, V. y Lozano-Pérez M. (2016). Introducing IoT and Wearable Technologies into Task-Based Language Learning for Young Children. *IEEE Transactions on learning technologies*, 9(4), 366-378.
- Dunn, J., Gray C., Moffett P. y Mitchell D. (2018). It's more funner than doing work: children's perspectives on using tablet computers in the early years of school. *Early Child Development and Care* (188) 188(1) 819-831.
- Edwards, S., Nolan, A., Henderson, M., Mantilla, A., Plowman, I. y Skouteris H. (2018). Young children's everyday concepts of the internet: A platform for cyber-safety education in the early years. *British Journal of Educational Technology* 49(1), 45-55.
- Elkin, M., Sullivan A. y Umaschi Bers, M. (2016). Programming with the KIBO robotics kit in preschool classrooms. *Computers in the Schools* 33 (3), 169-186.
- Fleer, M. (2014). The demands and motives afforded through digital play in early childhood activity settings. *Learning, Culture and Social Interaction* 3 (3) 202-209.
- Granic, I., Lobel A. y Engels R. (2014). The benefits of playing video games. *American psychologist* 69(1): 66.



- Ogelman, G., Güngör H., Körükçü O. y Sarkaya H. (2018). Examination of the relationship between technology use of 5–6 year-old children and their social skills and social status. *Early Child Development and Care* 188(2), 168-182.
- ISFE (2012). Retrieved from: <http://www.isfe.eu/videogames-europe-2012-consumer-study>.
- Ishii, y Brygg U. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems. ACM.
- Kanaki, K. y Kalogiannakis M. (2018). Introducing fundamental object-oriented programming concepts in preschool education within the context of physical science courses. *Education and Information Technologies*, 23, 2673-2698. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9736-0>
- Kervin, L. K. (2016). Powerful and playful literacy learning with digital technologies. *Australian Journal of Language and Literacy*, 39 (1), 64-73.
- Kucirkova, N. (2017): iRPD- A framework for guiding design-based research for iPad apps. *British Journal of Educational Technology* 48(2), 598-610. <https://doi.org/10.1111/bjet.12389>
- Lu, Y., Ottenbreit-Leftwich, A., Ding, A. y Glazewski K. (2017). Experienced iPad-Using Early Childhood Teachers: Practices in the One-to-One iPad Classroom. *Computers in the Schools* 34 (1-2): 9-23. <https://doi.org/10.1080/07380569.2017.1287543>
- Markova, M.S., Wilson, A. y Stumpf S. (2012). Tangible user interfaces for learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(3-4), 139-155. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051578>.
- Marsh, J. A. (2017). The internet of toys: A posthuman and multimodal analysis of connected play. *Teachers College record* (1970), 119, 15, 1-32.
- Marshall, P. (2007). Do tangible interfaces enhance learning?. In Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction. ACM.
- Martínez, M^a. A., Cobo, M., Herrera, M. y Herrera-Viedma, E. (2015). Analyzing the scientific evolution of social work using science mapping. *Research on Social Work Practice* 25(2), 257-277. <https://doi.org/10.1177/1049731514522101>
- Mertala, P. (2016). Fun and games-Finnish children's ideas for the use of digital media in preschool. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 11(45), 207-226.
- Miller, E. B. y Warschauer, M. (2014). Young children and e-reading: research to date and questions for the future. *Learning, Media and Technology* 39(3), 283. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.867868>
- Montessori, M. (1917). *The Advanced Montessori Method*. Vol. 1. Frederick A. Stokes Company.
- Moore, H. y Adair J. (2015). I'm just playing iPad: Comparing prekindergarteners' and preservice teachers' social interactions while using tablets for learning. *Journal of Early Childhood Teacher Education* 36 (4), 362-378. <https://doi.org/10.1080/10901027.2015.1104763>
- Nácher-Soler, V. E., García Sanjuan, F., y Jaén Martínez, F. J. (2015). Game technologies for kindergarten instruction: Experiences and future challenges. CEUR Workshop Proceedings.



- Neumann, M. M. (2014). An examination of touch screen tablets and emergent literacy in Australian pre-school children. *Australian Journal of Education*, 58(2), 109-122. <https://doi.org/10.1177/0004944114523368>
- Neumann, M. (2017). Parent scaffolding of young children's use of touch screen tablets. *Early Child Development and Care*, 188 (12). 1-11. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1278215>.
- Neumann, M. (2018). Using tablets and apps to enhance emergent literacy skills in young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 42: 239-246. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2017.10.006>
- Neumann, M. (2016). Young children's use of touch screen tablets for writing and reading at home: Relationships with emergent literacy. *Computers & Education*, 97: 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.013>
- Neumann, M. y Neumann, D. (2017). The use of touch-screen tablets at home and pre-school to foster emergent literacy. *Journal of Early Childhood Literacy*, 17(2), 203-220. <https://doi.org/10.1177/1468798415619773>
- Neumann, M., Finger, G. y Neumann D. (2017). A conceptual framework for emergent digital literacy. *Early Childhood Education Journal*, 45(4), 471-479. <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0792-z>.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.
- Patchan, M. y Puranik, C. (2016). Using tablet computers to teach preschool children to write letters: Exploring the impact of extrinsic and intrinsic feedback. *Computers & Education*, 102: 128-137. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.07.007>
- Price, S., Jewitt, C. y Crescenzi, L. (2015). The role of iPads in pre-school children's mark making development. *Computers & Education*, 87, 131-141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.04.003>
- Read, J. y Bekker, M. (2011). The nature of child computer interaction. In Proceedings of the 25th BCS conference on human-computer interaction, pp. 163-170. British Computer Society.
- Reeves, J., Gunter, G. y Lacey C. (2017). Mobile Learning in Pre-Kindergarten: Using Student Feedback to Inform Practice. *Educational Technology & Society*, 20(1), 37-44.
- Schacter, J., Shih, J., Allen, C., DeVaul, L., Adkins, A., Ito, T. y Jo, B. (2016). Math shelf: A randomized trial of a prekindergarten tablet number sense curriculum. *Early Education and Development* 27(1), 74-88.
- Slutsky, R. y DeShetler, L. (2017). How technology is transforming the ways in which children play. *Early Child Development and Care* 187, no. 7: 1138-1146.
- Sullivan, A. y Umashi Bers, M. (2016). Girls, boys, and bots: Gender differences in young children's performance on robotics and programming tasks. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice* 15: 145-165.
- Tsafnat, G., Glasziou, P., Choong, M., Dunn, A., Galgani, F. y Coiera, E. (2014). Systematic review automation technologies. *Systematic reviews* 3, no. 1: 74.



Turkle, S. (2017). *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*. Hachette UK.

Zuckerman, O., Arida, S. y Resnick, M. (2005). Extending tangible interfaces for education: digital Montessori-inspired manipulatives. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 859-868. ACM.

Para citar este artículo:

González-González, C.S. (2021). Análisis de las tecnologías tangibles para la Educación Infantil y principales estrategias pedagógicas. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 36-52. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2085>





Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad Aumentada en Educación Infantil.

Systematic analysis on the use of Augmented Reality in Early Childhood Education

 Begoña Rivas Rebaque¹; begona.rivas@urjc.es

 Felipe Gértrudix Barrio²; felipe.gertrudix@uclm.es

 Manuel Gértrudix-Barrio¹; manuel.gertrudix@urjc.es

Resumen

El informe Horizon 2019 situaba el aprendizaje móvil como una tecnología a ser adoptada en Educación Superior a corto plazo y tenía en cuenta la realidad aumentada (RA) como tendencia a medio plazo. Si estas tecnologías avanzadas están presentes en cualquier ámbito de nuestra vida diaria sin distinción de edades, límites o escenarios, ¿por qué no extender también su práctica en el entorno educativo de edades tempranas? Así, este estudio sobre RA tiene como finalidad 1) revisar si esta evolución ha sido positiva; 2) indagar sobre las metodologías y estrategias en el uso de la RA en la etapa de Educación Infantil; y 3) explorar si existen limitaciones a la hora de utilizar este tipo de tecnología en edades tempranas como recurso didáctico. El método ha sido la revisión sistemática de 49 documentos (entre artículos y papers) publicados de enero de 2011 a abril de 2021, en la base de datos WOS (SSCI), siguiendo los criterios de PRISMA. Los hallazgos extraídos sintetizan las tipologías de análisis de datos que se llevan a cabo, los diferentes usos que se efectúan con realidad aumentada y las diferentes conclusiones que se extraen de esas experiencias.

Palabras clave: Realidad Aumentada, Educación Infantil, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Recursos didácticos, Revisión Sistemática.

Abstract

The Horizon report 2019 positioned mobile learning as a technology to be adopted in Higher Education in the short term and considered augmented reality (AR) as a medium-term trend. If these advanced technologies are present in any area of our daily life without distinction of ages, limits, or scenarios, why not also extend their practice to the educational environment of early age? Thus, this study on AR aims to 1) review whether this evolution has been positive; 2) inquire about the methodologies and strategies in the use of AR in the Early Childhood Education stage; and 3) explore if there are limitations when using this type of technology at an early age as a teaching resource. The method has been the systematic review of 49 documents (articles and papers) published from January 2011 to April 2021, based on WOS (SSCI), following the PRISMA criteria. The findings extracted synthesize the types of data analysis that are carried out, the different uses that are made with augmented reality and the different conclusions drawn from these experiences.

Keywords: *Augmented Reality, Early Childhood Education, Information and Communication Technologies, Didactic Resources, Systematic Review.*

¹ Universidad Rey Juan Carlos (España)

² Universidad de Castilla – La Mancha (España)



1. INTRODUCCIÓN.

2021, es un año marcado por la variable de la pandemia (COVID-19) que ha asolado al mundo. Las formas de comunicación y relación, los modelos de trabajo o los métodos de enseñanza se han visto transformados y adaptados a una nueva realidad. La aceleración y los cambios en las tecnologías han dado lugar a cambios digitales decisivos. Pero a la vez, han provocado desigualdades y brechas más profundas que afectan a todos los aspectos sociales, culturales y educativos de forma preocupante:

[...] 500 millones de alumnos, desde preescolar hasta el segundo ciclo de educación secundaria, no han tenido acceso a alguna forma de enseñanza a distancia, y los tres cuartos de estos provienen de los hogares más pobres o viven en regiones rurales. (UNESCO, 2021)

Por ello, es sustancial que la “innovación debe tener un valor público y contribuir a que todos participemos en la era digital” (Bhatt, 2021). Una innovación que debe estar patente desde los inicios formativos de cualquier persona, desde la educación infantil.

Entre las distintas tendencias tecnológicas que se han visto favorecidas por esa aceleración hacia lo digital está la Realidad Aumentada (RA) que se encuentra en constante evolución, al igual que los sistemas de voz, la impresión 3D, el IoT (Internet de las cosas), el *emotional data*, los *podcasting*, las plataformas de videojuegos, los *wearables* o la automatización (Grey, s.f.). Es una tendencia que se est  incorporando a las distintas acciones humanas, como la información (Trigueros-Oliveros y Sánchez-Calero, 2021), o para el tratamiento de enfermedades (Montoya y Nikotxan, 2021).

Es un hecho evidente que las tecnologías interactivas tienen una mayor atención por parte de los niños y las niñas, ya sea en educación infantil o educación primaria, desarrollando, con ello, grandes habilidades digitales (Konca y Koksalan, 2017). Esta situación ha generado una numerosa literatura académica, así como implementaciones e investigación-acción en el aula (Dorouka et al., 2020). Aun así, todavía existen muchos recelos por docentes e instituciones académicas que ponen en tela de juicio el uso de cierto tipo de tecnología, como los dispositivos móviles en niveles tempranos (De Salas, 2018).

En el aula, la RA ha irrumpido de forma importante y están surgiendo experiencias en todos los niveles educativos. Los distintos estudios arrojan luz positiva al uso de RA como contribución tecnológica en el aula, ya que permite a las personas interactuar con objetos reales y virtuales, si bien, en el ámbito de la educación infantil aún falta una mayor investigación que garantice una calidad en la práctica docente y en los resultados del aprendizaje de los niños (Madanipour y Cohrssen, 2020). La RA tiene una serie de ventajas en educación como son: el aprendizaje significativo, emocional, digital, visual, interactivo, cooperativo y, además, es una tecnología más económica (Regueiro, 2021)



1.1. Estado de la cuestión

En estudios anteriores sobre análisis sistemáticos, hemos encontrado trabajos relacionados con educación infantil en los que se han analizado, por ejemplo, los indicadores de bienestar sobre la satisfacción laboral de los docentes en esta etapa educativa (Vorkapic, 2020), la idoneidad y el significado del aprendizaje materno-infantil basado en la simulación para estudiantes de enfermería de pregrado (MacKinnon et al., 2015), o los trabajos relacionados con la alfabetización en educación ambiental (Ardoin y Bowers, 2020).

En el campo específico de las TIC y educación existen muchas referencias sobre revisiones sistemáticas llevadas a cabo y relacionadas con distintos aspectos como, el efecto de las TIC en la alfabetización (Torgerson y Elbourne, 2002), la robótica y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes (Jung y Won, 2018), o el aprendizaje formal apoyado por las TIC fuera del aula (Home-based Learning-HBL) desde la visión de los estudiantes, docentes y progenitores, especialmente influido por el impacto que ha supuesto la pandemia del COVID-19 (Wen et al., 2021).

En el ámbito directo con la educación infantil, encontramos una de las primeras revisiones de literatura en el trabajo de Yelland (2005), en donde se analiza la situación de cambio tecnológico que se vivió en la primera infancia entre 1994 y 2004, cuando se incorporaron los primeros ordenadores. Es llamativo observar cómo muchas de las cuestiones que se plantean son similares a los distintos procesos posteriores y, en especial al del momento presente. En 2010 encontramos el estudio de Burnett donde se hace una revisión entre la tecnología y su impacto de la teoría de Actor-Red (ANT) de Bruno Lator en el contexto de la educación infantil.

González-González et al. (2019), en su estudio analítico confirman que el tipo de tecnología tangible utilizada en educación infantil es la Tablet. Por su parte, Pino Perdomo (2019), describe las tendencias actuales en el uso de las TIC en educación preescolar desde la visión local de Colombia. La eficacia de las TIC en la educación especial y los niños superdotados en el jardín de infancia regular es estudiada por Drigas y Kokkalia (2014), quienes presentan cuáles deben ser las actitudes de los profesores de jardín de infancia hacia las TIC con este tipo de alumnado.

Interesante es la revisión sistemática de Mantilla y Edwards (2019), en la que analizan cuatro temas: (1) prácticas saludables; (2) relaciones; (3) pedagogía y (4) juego digital. Los resultados de los temas sugieren consejos para los adultos que trabajan en el sector de la educación y el cuidado de la primera infancia (AEPI) sobre el uso apropiado de la tecnología digital "por y con" los niños pequeños.

En el aspecto principal de nuestro objeto de estudio se encuentra el estudio de Barkhaya et al. (2018), quienes centran el papel de la aplicación de la RA en el aula durante los años preescolares para promover el desarrollo de la vida de los niños. La revisión sistemática realizada demuestra que la aplicación de RA mejora el desarrollo de los niños, especialmente en su desarrollo cognitivo, social, lingüístico y motivacional.



1.1. Objetivos

Teniendo en cuenta los antecedentes en torno al objeto de estudio, el trabajo tiene como objetivo general investigar sobre RA en Educación Infantil como tecnología en auge. A partir de esta premisa se extraen los siguientes objetivos específicos:

- Averiguar los comienzos del uso de esta herramienta tecnológica de RA.
- Indagar las metodologías/métodos, los tipos de técnicas/actividades llevadas a cabo al utilizar RA en Educación Infantil.
- Examinar si existe una actitud positiva ante el uso de RA en edades tempranas como recurso didáctico.

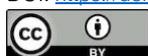
2. MÉTODO

El trabajo que se presenta se ha dirigido sobre dos métodos complementarios: una revisión sistemática de tipo bibliométrico y un análisis de contenido a partir de la revisión narrativa de los antecedentes.

La elección de la metodología de esta investigación con enfoque mixto está supeditada a la recolección de los datos y a la interpretación de estos. En nuestro caso han sido tanto cualitativos como cuantitativos con objeto de dar respuestas a las preguntas de investigación, al respecto del uso de RA en Educación Infantil. A este respecto, cobra especial relevancia para esta decisión metodológica la definición de Otero (2018) dado que señala que “este método representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de la exploración cuantitativa y la visión subjetiva de la investigación cualitativa pueden fusionarse para dar respuesta a problemas humanos” (2018, p. 19).

Igualmente, cabe reseñar la siguiente pormenorización sobre el tipo de metodología y de diseño utilizados en la que se han tenido en cuenta las siguientes definiciones extraídas del estudio sobre los diseños de método mixto en la investigación en educación llevado a cabo por Pérez (2011) y en la que se abordan los siguientes aspectos: 1) Definición del método, 2) Tipo de diseño en función de su referencial teórico, 3) Tipo de diseño en función del orden o secuencia en el que se aplican los métodos y, 4) Tipo de diseño con carácter exploratorio o confirmatorio.

1. Para la definición del método, rescatamos como fundamentación de la investigación la definición de método mixto descrita por Driessnack, Sousa y Costa (2007): “(...) los métodos mixtos se refieren a un único estudio que utiliza estrategias múltiples o mixtas para responder a las preguntas de investigación y/o comprobar hipótesis (P. 3)” y que se corrobora con la propuesta de Johnson y Onwuegbuzie (2004), Onwuegbuzie y Leech (2006), dado que los métodos cuantitativos y cualitativos utilizados en nuestro estudio se utilizan en diferentes etapas de este. (Pérez, 2011, p. 17)
2. Asimismo, en lo que respecta al diseño del método mixto en función de su referencial teórico, y basándonos en la clasificación de Driessnack et al. (2007), se puede catalogar



como: CUAL -> cuan. Especificando que la letra mayúscula indica el método que prioriza el diseño (en este caso es el cualitativo), y el símbolo -> detalla que el método secundario (cuantitativo) se ha utilizado con posterioridad a la recolección de los datos primarios. (Pérez, 2011, p. 18).

3. En cuanto a la secuenciación del método aplicado, y bajo la perspectiva de Johnson y Onwuegbuzie (2004), Onwuegbuzie y Leech (2006), se trata de un estatus dominante con una aplicación secuencial, puesto que el diseño se ajusta a los objetivos de la investigación y el interés de los investigadores. (Pérez, 2011, p. 19)
4. Del mismo modo, y con objeto de determinar el carácter del diseño de la investigación, se tuvo en cuenta la distribución de Rocco et al. (2003), y se optó por el Tipo IV: Investigación exploratoria, con datos cualitativos y análisis estadístico como tipo de diseño con método mixto. (Pérez, 2011, p. 20)

2.1. Búsqueda y criterios de selección y exclusión de los documentos

El enfoque metodológico llevado a cabo fue una revisión sistemática en las bases de datos bibliográficas de recursos científicos Web of Science (WOS) y Scopus en relación a la temática de la realidad aumentada en Educación Infantil. En el caso de WoS, se comenzó con una búsqueda básica por tema, en todas las bases de datos, con un periodo de años de publicación entre 1997 y 2021, y con las palabras clave: augmented reality AND (childhood OR pre-primary OR children OR kindergarten OR preschool OR infant) education, y en inglés dado que es el idioma de búsqueda automático de esta plataforma.

En esta primera selección el resultado fue la recopilación de 472 documentos, de los que al realizar un refinamiento en cuanto al tipo de documento por artículo se redujo a 271 documentos. De los cuales, para la criba final, se eligieron aquellos documentos en los que en el título aparecieran las palabras clave "augmented reality" y términos como "early childhood, children, pre-primary, preschool, infant, kindergarten" y "education" conjuntamente, quedando 49 documentos para el análisis definitivo.

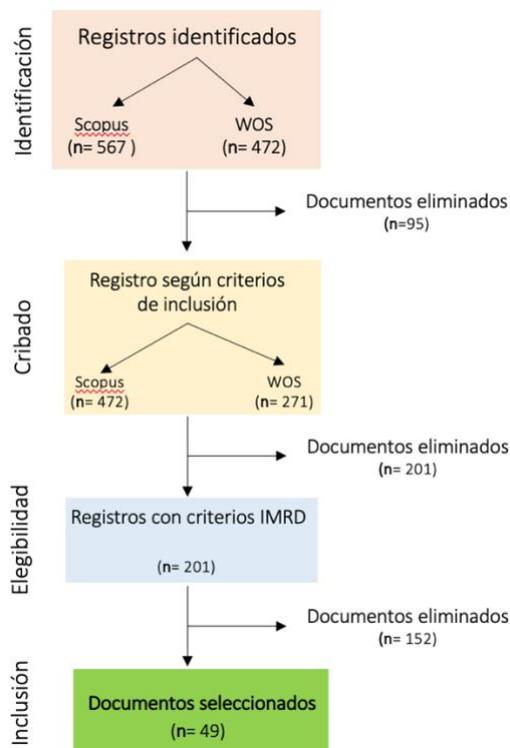
Del total de 472 resultados se han seleccionado para el análisis 49 documentos. Como filtros se ha utilizado: a) la tipología de documentos, b) la temporalización (en los últimos 24 años) y la base en Ciencias Sociales (ver tabla 1)

Tabla. 1. Criterios de selección

VARIABLES	CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Bases de datos	Scopus y WOS.
Palabras clave	augmented reality AND (childhood OR pre-primary OR children OR kindergarten OR preschool OR infant)
Año de publicación	1997-2021
Tipología de documentos	Artículos científicos y proceedings paper
�rea de publicación	Ciencias Sociales / Artes y Humanidades.
País	A nivel mundial
Idiomas	Sin limitación.
Mapa bibliométrico	Realizado con las palabras clave que aparecen al menos 5 veces.

El proceso seguido ha correspondido a la declaración de Prisma (Universidad de New York, 2010).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de documentos.



Una vez seleccionados los documentos objeto de análisis, se generaron varios documentos: una hoja de cálculo (documento Excel) para realizar el análisis cuantitativo en el que se incluyeron ítems tales como: número de veces que los documentos se citan, año de sus publicaciones, países de procedencia, áreas de investigación y el tipo de documento: artículo (A, por su sigla en inglés) o trabajo de actas (PP, por sus siglas en inglés Proceeding Paper) presentados en congresos, con objeto de recabar la información necesaria para determinadas métricas que se detallan en el apartado de resultados. Igualmente, para el análisis cualitativo, se crearon dos documentos, uno con todos los resúmenes de los A y otro con todos los PP. El motivo principal de esta separación fue comprobar que el texto de los resúmenes de ambos tipos de artículos (A y PP) respondían al formato IMRD (Introducción, Métodos/ Metodología/ Materiales, Resultados y Discusión-conclusión), estructura básica característica de los artículos científicos, ya que el análisis estaría basado en el estudio del contenido de esas secciones.

2.2. Proceso de codificación

Para el desarrollo del proceso de codificación del análisis de los A y PP los pasos realizados fueron los siguientes:

- *Buscar los apartados IMRD.* Se realiza una lectura previa de cada uno de los contenidos con objeto de marcar estos aspectos (IMRD) de manera visual y resumir posteriormente las ideas centrales de cada uno de los resúmenes acorde a esos rasgos.
- *Determinar las categorías.* Se acotan y destacan (con diferentes colores) los diferentes párrafos en función de su contenido y se marcan cada una de las diferentes secciones con un epígrafe que defina su contenido. Así, se crean categorías o códigos tales como: antecedentes, finalidad, objetivos, método, muestra, análisis de datos, limitaciones, tipos de investigación, resultados, conclusión y usos de RA.
- *Definir las subcategorías.* Para la selección de las subcategorías se resaltan las frases que pueden esclarecer o puntualizar aspectos relevantes de las categorías.
- *Formular las redes de códigos.* Como resultado final del estudio, para la interpretación de los datos, se crean redes de códigos por cada una de las categorías marcadas que compendia y relaciona las partes esenciales (subcategorías), convergentes y divergentes, de cada uno de los resúmenes analizados con el fin de exponer los planteamientos, enfoques, propuestas o tendencias, extraídas a modo de inferencias o conclusiones.

En suma, este proceso se puede compendiar en los siguientes análisis, clasificación, síntesis y conclusión:

Imagen 1. Proceso de codificación



Imagen 2. Ejemplo de categorías y subcategorías

A10 Augmented Reality Applications in Early Childhood Education

Hoy en día, las tecnologías digitales, y las tecnologías móviles en particular, ya forman parte de la vida cotidiana de los niños incluso en la edad preescolar. Joanne G. Sujansky y Jan Ferri-Reed (2009) en su libro Keeping the Millennials afirman que los jóvenes de hoy realizan múltiples tareas continuamente, por ejemplo, trabajan en una computadora portátil mientras ven televisión, escuchan su iPod y chatean o sms al mismo tiempo hora. Por lo tanto, incluso en la educación preescolar, es importante que los educadores exploren los usos y oportunidades de los teléfonos inteligentes y otras tecnologías. Entre las tecnologías móviles que se están desarrollando actualmente se encuentran las realidades virtuales y aumentadas y sus usos en diversas áreas de la vida. El objetivo de este capítulo es discutir las posibilidades de utilizar aplicaciones móviles con realidad aumentada en educación infantil. Presentaremos algunas de las aplicaciones más populares y ampliamente utilizadas con ejemplos de usos en el jardín de infantes. Podemos utilizar la cámara de los teléfonos móviles o tabletas para explorar objetos 3D. Estas aplicaciones ofrecen una experiencia de inmersión y entretenimiento educativo. La tecnología de RA en la educación se está desarrollando rápidamente y creemos que las aulas de la generación alfa podrían mejorarse y transformarse con esta tecnología.

Categoría Antecedentes

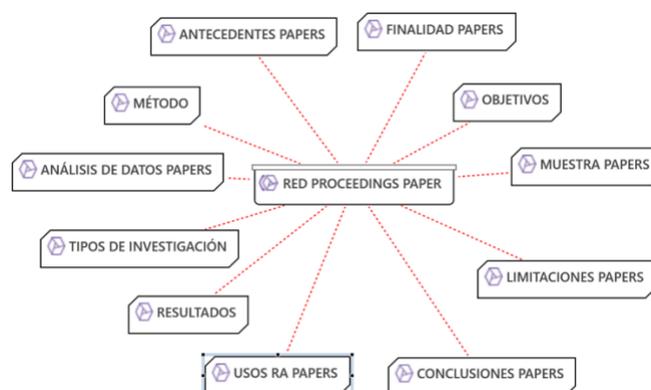
- Antecedentes
- Finalidad
- Método

Subcategoría Antecedentes

- tecnologías digitales y móviles...
- Objetivos
- Conclusión

Como resultado final, se creó una red que englobara todas las redes de las categorías, por cada tipo de documento (A y PP) y que resumiera y definiera la estructura general de los grupos analizados (ver figura 2).

Figura 2. Red de redes del documento Proceedings Paper.



3. RESULTADOS

Los hallazgos obtenidos responden a una recolección de datos de tipo cualitativo, en la que se realizó una primera fase de análisis cualitativo que permitió realizar la recopilación de datos cuantitativos y plasmar un análisis estadístico para profundizar en el conocimiento del objeto de estudio (RA).

3.1. Análisis cualitativo

Para la realización del análisis cualitativo se recurrió al software para análisis cualitativo Atlas.ti (v.9) que permitió analizar, organizar y gestionar los documentos textuales seleccionados de una manera sistemática.

Para ello, se partió del proceso de codificación de cada uno de los contenidos de los documentos sobre A y sobre PP mediante el cual se definieron las categorías asociando párrafos o citas a las mismas, se marcaron las correspondientes subcategorías para matizar y concretar los aspectos más significativos de los documentos y, finalmente, se crearon redes por cada categoría. La finalidad de las redes radica en establecer las relaciones entre las diferentes subcategorías con la finalidad de recopilar las ideas principales, comunes y no comunes, realizar comparaciones y extraer las conclusiones.

A este respecto, para la constitución de las categorías, se determinó fijar las siguientes: antecedentes, finalidad, objetivos, método, muestra, análisis de datos, limitaciones, tipos de investigación, resultados, conclusión y usos de RA. La denominación de estas 12 categorías o códigos y sus subcategorías son los parámetros que forman la base para la elaboración de las redes finales, en las que se selecciona y se crean las relaciones o asociaciones que permiten la interpretación de los datos con la información extraída.

Así, con todo lo anterior expuesto, a modo de ejemplo del análisis cualitativo se muestran las siguientes visualizaciones de las redes creadas en lo referente a 1) las metodologías/métodos o herramientas de análisis obtenidas de la revisión llevada a cabo (figura 3) y 2) sobre las técnicas y estrategias de uso sobre RA (figura 4).

3.1.1. Visualización de los métodos de investigación de los resúmenes analizados

Para responder a uno de los objetivos de la investigación, *explorar las metodologías/métodos llevados a cabo al utilizar RA en Educación Infantil*, del análisis cualitativo de la red de métodos, que incluye las diferentes formas de recolectar y analizar los datos detalladas en los resúmenes, cabe reseñar los siguientes aspectos teniendo en cuenta el tipo de destinatario del análisis:

Cuando los destinatarios son profesores, directores de centros educativos y padres, el tipo de técnicas para la consecución de los datos son:

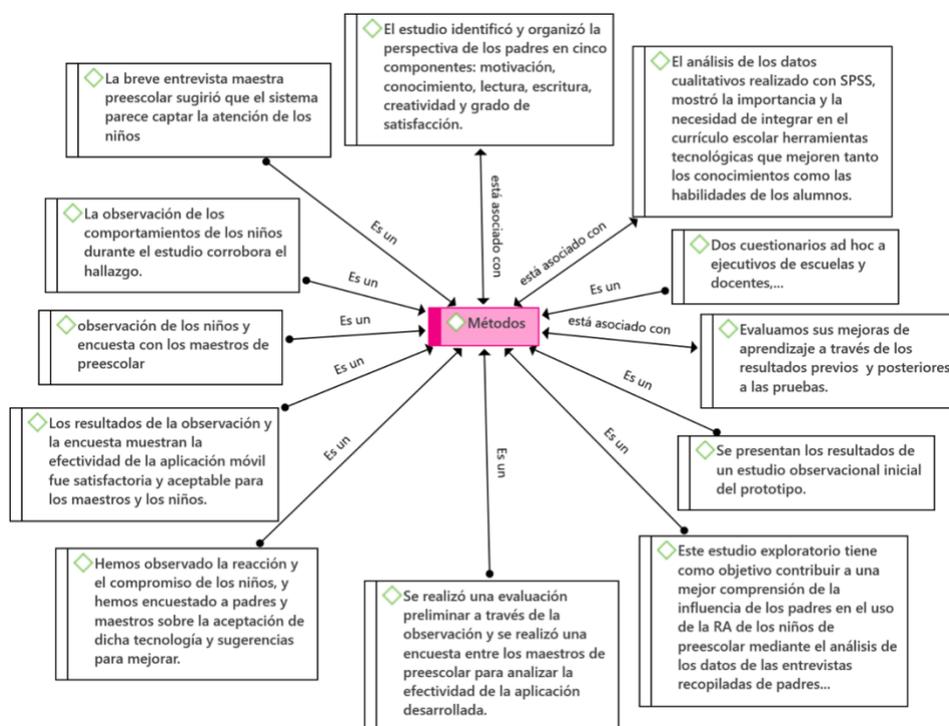
- Entrevistas
- Cuestionarios/formularios de satisfacción

Cuando los destinatarios son alumnos, los instrumentos de recogida de información son:

- Pruebas pre y post
- Grupos experimentales y de control
- Métodos de observación
- Instrumentos para medir satisfacción
- Análisis de comportamiento
- Pruebas para medir el nivel de efectividad
- Encuestas
- Formularios de actitud

A este respecto, en la figura 3 se puede ver, a modo de ejemplo, algunos de los métodos comentados anteriormente debido a que la visualización corresponde al documento de PP.

Figura 3. Red de la categoría Métodos del documento sobre Proceedings Papers



3.1.2. Visualización de las técnicas y actividades del uso de RA de los resúmenes analizados

Asimismo, y en lo relativo a los diferentes usos de RA descritos en los resúmenes cabe destacar la siguiente relación:

RA para:

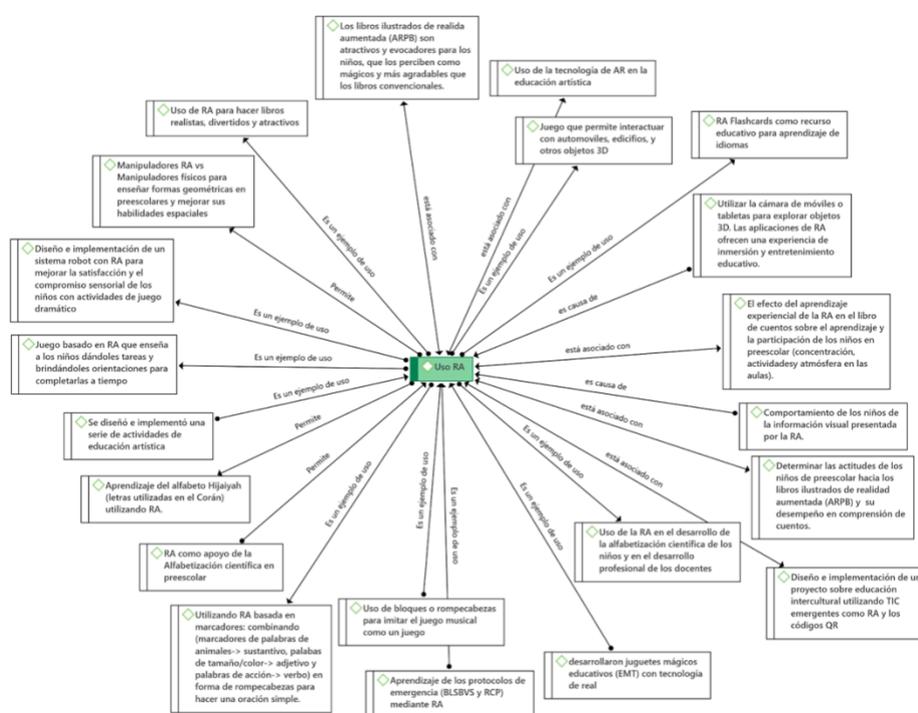
- Mejorar la adquisición de vocabulario y estructuras gramaticales en inglés e introducir contenidos de inteligencia emocional
- Desarrollar habilidades como clasificación, descripción e identificación de formas, colores y promoviendo la creatividad y la imaginación
- Introducir animales (sonidos, nombres, ...) y plantas
- El aprendizaje de idiomas como: japonés, inglés, turco, chino, euskera, de forma interactiva
- La asimilación de los números a través de un libro de cuentos interactivo y una historia del folklore
- La enseñanza de formas geométricas y mejorar las habilidades espaciales
- La realización de actividades de educación artística
- El aprendizaje del alfabeto de letras árabes (Hijaiyah)
- Fomentar la alfabetización científica
- La construcción de oraciones simples en forma de rompecabezas. Se utilizan palabras de animales como sustantivo, palabras de tamaño/color como adjetivo y palabras de acción como verbo

- Imitar el juego musical a través de bloques o rompecabezas
- El desarrollo de actividades de futuros docentes en periodos de formación en la etapa de preescolar
- Para el aprendizaje y la participación de los niños en los que se tienen en cuenta la concentración, las actividades y la atmósfera en el aula
- Aprender protocolos de emergencia (BLSBVS y RCP)

RA como:

- Libro de imágenes de RA para pintar, alfabetizar y escuchar historia para una mejor comprensión y utilizando los sentidos de la vista, el oído y el tacto
- Sistema de software basado en RA para iniciar a la lectura en Educación Infantil
- Libro de abecedario de RA para enseñar el alfabeto en preescolar
- App para promover el desarrollo de la vida de los niños
- Libro ilustrado más realista, divertido y atractivo que los libros convencionales
- Robot basado en RA para la mejora de actividades de juego dramático
- Juguete mágico educativo
- Recurso TIC en un proyecto sobre educación intercultural
- Juego que enseña a los niños dándoles tareas y brindando orientaciones para completarlas a tiempo
- Experiencia de inmersión y exploración de objetos 3D y entretenimiento educativo
- Recurso educativo para el aprendizaje de idiomas (Flashcards de RA)
- Juego que permite interactuar con automóviles, edificios, y otros objetos en 3D

Figura 4. Red de la categoría Uso RA del documento sobre Artículos (A)



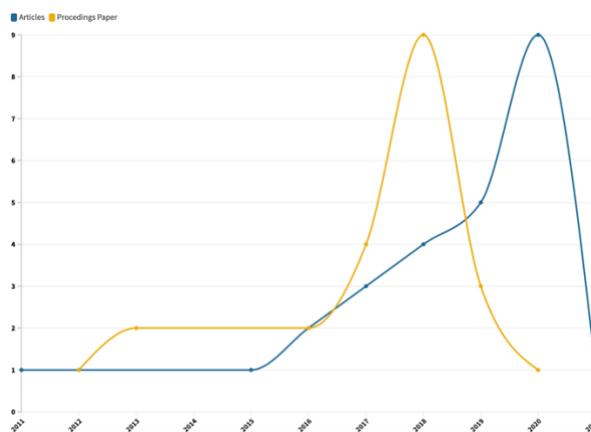
Como ejemplo de red de la categoría uso de RA puede verse la figura 4 en la que se especifican parte de las utilidades de esta tecnología, dado que pertenece al análisis del documento de los A.

3.2. Análisis cuantitativo

El proceso llevado a cabo para la recolección y posterior análisis de los datos cuantitativos tienen como base la selección de los artículos recopilados en las bases de datos bibliográficas (WoS y Scopus). Tras la elección de los documentos, se procedió a su registro en función de los siguientes aspectos: tipos de documento (A o PP), año de publicación, procedencia, número de autores involucrados en cada publicación y número de citas del documento, áreas de investigación en las que se referencian, plataforma en la que se localizan, y título del documento. Finalmente, de los datos detallados se reunió información suficiente para realizar las siguientes gráficas que permiten contextualizar y responder a determinadas preguntas de investigación como son, el año en el que se comenzó a divulgar este tipo de iniciativas basadas en RA para el nivel de Educación Infantil y las áreas geográficas de procedencia de estas.

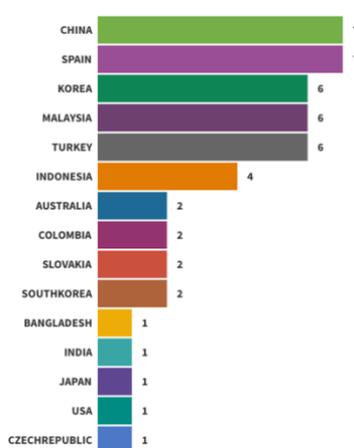
En este sentido, los resultados señalan que la publicación de un artículo en el año 2011 fue el inicio en el que se compartieron este tipo de experiencias, y que desde entonces el año 2018 destaca como franja temporal en la que se percibe una tendencia al alza dado que se llevaron a cabo 9 Proceedings Paper, y el año 2020 puesto que se publicaron 9 artículos (ver gráfico 1).

Gráfico 1. Publicaciones por año y tipo de documento (A/PP)



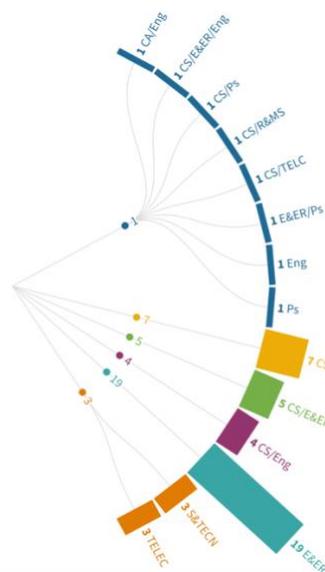
Por otra parte, de este análisis se reflejan las zonas de origen de las publicaciones sobre RA, entre los que destacan China y España como los precursores con 7 propuestas, seguidos de Corea, Malasia y Turquía con 6 proyectos cada uno (ver gráfico 2).

Gráfico 2. Áreas geográficas de procedencia de las publicaciones (A/PP)



Finalmente, como otros datos de interés, cabe reseñar por ejemplo: la citación de uno de los artículos analizados del año 2016 con más de 85 citas; la clasificación del área de investigación en la que existe un mayor número de documentos sobre esta temática en la base de datos de WoS como es “Educación & Educational Research”; el número de autores máximo en los A es de 5, siendo 2, y 3 autores los de mayor frecuencia, mientras que en los PP en alguna ocasión se observan hasta 8 autores, destacando 4 autores con más asiduidad.

Gráfico 3. Documentos por área de investigación



Leyenda de las áreas de investigación: ComputerScience/Physis -> CS/Ps; Education&EducationalResearch -> E&ER; Telecommunications -> TELEC; Psychology -> Ps; ComputerScience-> CS; ComputerScience/Education&EducationalResearch-> CS/E&ER; Engineering-> Eng; Science&Technology-> S&TECN; ComputerScience/Engineering-> CS/Eng; Education&EducationalResearch-> E&ER; ComputerScience/Research&ManagementScience-> CS/R&MS; ComputerScience/Education&EducationalResearch/Engineering-> CS/E&ER/Eng; ComputerScience/Engineering-> CA/Eng; ComputerScience/Telecommunications-> CS/TEL

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tras el análisis de los resultados obtenidos, en esta fase inferencial se reseñan, en forma de compendio, reflexiones acompañadas de evidencias extraídas de las investigaciones analizadas con el fin de establecer las conclusiones. Igualmente, se detallan aspectos que se han considerado como limitaciones al plantearse como inquietudes pendientes de resolver o temores que provoca la falta de desconocimiento sobre el uso de esta tecnología de RA.

Así pues, por un lado, se debe acentuar que las aplicaciones de RA utilizadas o creadas permiten a los alumnos mejorar habilidades espaciales y auditivas, manipular y explorar contenidos textuales (libros/cuentos) que despiertan la curiosidad y el interés por la percepción de magia y por ser más atractivos que los textos convencionales.

Siguiendo esta misma línea en la que se acoplan diversión y aprendizaje, apoyamos y compartimos estos elementos de diversión, de disfrute, de mostrar felicidad a través del juego interactivo para la mejora del aprendizaje a través del uso de la RA en la etapa de infantil. A este respecto, algunas investigaciones como la de Hassan, Rahim, y Shin (2021), Zhu y Wang (2018), y Yilmaz et al. (2017) apoyan esta valoración.

Igualmente, el uso de la RA como recurso educativo interactivo en dispositivos móviles permite ser utilizado en cualquier lugar y en cualquier momento, y posibilita llevar a cabo un aprendizaje experiencial motivador, dado que incorpora elementos virtuales a nuestro entorno real. Así lo corrobora Regueiro (2021) cuando explica que la RA “combina contenidos digitales con el mundo real” y determina que es una “tecnología idónea para transmitir conocimientos”, dado que ofrece la posibilidad de: contextualizar, despertar la curiosidad, interactuar con el contenido, y experimentar con aprendizajes tales como: el significativo, el emocional, el digital, el visual, el interactivo y el cooperativo.

Del mismo modo, es factible evaluar la adquisición de conocimientos a través de métodos de observación del alumnado como se ha evidenciado en el análisis de los diferentes enfoques metodológicos de los documentos analizados.

No cabe duda de que la variedad de tipologías de usos especificada proporciona experiencias suficientes como para ser una herramienta tecnológica apta para poner en prácticas en el aprendizaje de idiomas, para iniciar a la lectura, para introducir números, para el reconocimiento de los colores, de animales, para alfabetizar, para realizar actividades de juego dramático y para la comprensión lectora, entre otros. No obstante, es importante también señalar algunas limitaciones observadas en algunas de las iniciativas estudiadas. Así, por ejemplo, Chen y Chan (2019) en su experiencia en un jardín de infancia se indica que “los niños disfrutaron de las actividades de aprendizaje, pero los docentes encontraron ciertos desafíos asociados con el uso de RA”.

En esta misma sintonía, Han et al. (2015) detallan que “los sistemas de aprendizaje basados en RA para niños pequeños siguen siendo un área de investigación relativamente inexplorada en el campo de las tecnologías de aprendizaje”.



Asimismo, Yilmaz (2016) sobre los juguetes mágicos educativos (EMT) con tecnologías de RA puntualiza que se pueden utilizar de manera eficaz en educación infantil, pero “se debe proporcionar un aprendizaje colaborativo e interactivo con esos juguetes”.

De la iniciativa llevada a cabo por Huang et al. (2016) especifican que el director del centro de educación infantil, los maestros y los padres expresaban su preocupación por los efectos secundarios del uso de RA en esta edad temprana. A este respecto, se debe subrayar la importancia de tener en consideración la opinión de todas las partes involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aspecto que se tiene en cuenta en diferentes iniciativas analizadas y que se evidencia bien en el tipo de muestra de la investigación o en los instrumentos de evaluación (entrevistas, encuestas, etc.).

Igualmente, la investigación de Jancarikova y Severini (2020) reveló que los profesores no estaban familiarizados con la tecnología de RA, además de expresar su preocupación al respecto de cómo emplear la RA con niños de preescolar.

En suma, la revisión sistemática de este estudio de tipo exploratorio ha permitido descubrir aspectos de interés sobre RA, algunas de sus funciones y la eficacia de esta tecnología en Educación Infantil para abordar y tener en cuenta en investigaciones futuras aportando evidencias empíricas. Sin embargo, Madanipour y Cohrsen (2020) ponen de manifiesto, en un estudio que explora el uso de RA en los planes de estudios preescolares, que existen investigaciones que señalan los beneficios del uso de RA en escuelas y educación superior, pero “se sabe poco sobre la contribución de la tecnología de RA a la práctica docente y a los resultados de aprendizaje en preescolar”. El aspecto de los beneficios para la educación superior coincide con el Informe Horizon 2019 donde se puntualiza que el aprendizaje móvil (*Mobile Learning*) es una de las tecnologías a ser adoptadas en este nivel educativo a corto plazo. Por todo ello, es de especial relevancia poner en valor este tipo de prácticas emergentes con objeto de que, tanto los docentes en activo, como los futuros docentes puedan desarrollar e implementar este tipo de experiencias de aprendizaje. Un ejemplo de ello puede verse en el estudio analizado de Cadena y Avila (2018) donde se describe una experiencia de integración de las TIC en educación preescolar con alumnos que desarrollan un curso sobre habilidades docentes en Práctica Pedagógica.

Finalmente, a modo de epílogo, es importante subrayar que, en líneas generales, del análisis de conclusiones de los distintos resúmenes de las investigaciones analizados se desprenden con mayor asiduidad párrafos de positividad, y una percepción positiva a favor del uso de esta tecnología de RA en la primera infancia.

5. REFERENCIAS

Ardoin, N.M., y Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review*, 31, 100353. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353>



- Barkhaya, N. M., Halim, N. D., y Yahaya, N. (2018). The Importance of Augmented Reality Application for Children's Development During Preschool Years. *Advanced Science Letters*, 24(11), 7935-7(4). <https://doi.org/10.1166/asl.2018.12460>
- Bhatt, G. (2021). Los conectados y los desconectados. *Finanzas y desarrollo "El futuro digital"*, 58(1), 2. <https://cutt.ly/nbjiU4y>
- Burnett, C. (2010). Technology and literacy in early childhood educational settings: A review of research. *Journal of Early Childhood Literacy*, 10(3), 247-270. <https://doi.org/10.1177/1468798410372154>
- De Salas, P. (2018, September 7). Cuando el móvil entra en el aula:   complemento educativo o riesgo de adicción? RTVE. <https://cutt.ly/cbjU1hB>
- Dorouka, P., Papadakis, S., y Kalogiannakis, M. (2020). Tablets and apps for promoting robotics, mathematics, STEM education and literacy in early childhood education. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 14(2), 255-274. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.106179>
- Drigas, A., y Kokkalia, G. (2014). ICTs in Kindergarten. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 9(2), 52-58. <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v9i2.3278>
- Grey (s.f.). Future Shock. Informe de tendencias sobre tecnologías 2020-2022. Grey España. <https://cutt.ly/zbjd8kA>
- González-González, C.S, Guzmán-Franco, M.D., e Infante-Moro, A. (2019). Tangible Technologies for Childhood Education: A Systematic Review. *Sustainability*, 11(10), 2910. <https://doi.org/10.3390/su11102910>
- Horizon (2019). Educación Superior. Recuperado de <https://intef.es/Noticias/resumen-informe-horizon-2019/>
- INTEF (2019, Oct 7). *Resumen Informe Horizon 2019*. <https://cutt.ly/HbjTkev>
- Jung, S.E. y Won, E-S. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10, 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>
- Konca, A. S., y Koksalan, B. (2017). Preschool Children's Interaction with ICT at Home. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(2), 571-581. <https://doi.org/10.21890/ijres.328086> .
- MacKinnon, K.; Marcellus, L.; Rivers, J.; Gordon, C.; Ryan, M., y Butcher, D. (2015). Student and educator experiences of maternal-child simulation-based learning: a systematic review of qualitative evidence protocol. *JBI database of systematic reviews and implementation reports*, 13(1), 14-26. <https://doi.org/10.11124/jbisrir-2015-1694>



- Madanipour, P., y Cohrssen, C. (2020). Augmented reality as a form of digital technology in early childhood education. *Australasian Journal of Early Childhood*, 45(1), 5–13. <https://doi.org/10.1177/1836939119885311>
- Mantilla, A., y Edwards, S. (2019). Digital technology use by and with young children: A systematic review for the Statement on Young Children and Digital Technologies. *Australasian Journal of Early Childhood*, 44(2), 182-195. <https://doi.org/10.1177/1836939119832744>
- Montoya Gago, B., y Nikotxan (2021, March 24). El impacto de la realidad extendida en las relaciones humanas: una historia de inmersión y aislamiento. *Blogthinkbig.com*. <https://blogthinkbig.com/inmersion-realidad-extendida>
- Otero, A. (2018). *Enfoques De Investigación: Métodos Para El Diseño Urbano–Arquitectónico*. [https://www.researchgate.net/publication/326905435 ENFOQUES DE INVESTIGACION](https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION)
- Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista electrónica educare*, 15(1), 15-29. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>
- Pino Perdomo, F. M. (2019). TIC en la Educación Infantil, una mirada desde la institucionalidad en Colombia. En Ramírez Paredes, K.G. (Coord.), *Recursos educativos para el aula del siglo XXI*. (66-74). Adaya Press.
- PRISMA-Statement website (2015). <http://www.prisma-statement.org>
- Regueiro, J. (2021, February 11). Realidad aumentada en educación y sus ventajas en el aprendizaje. *ined21.com*. <https://ined21.com/realidad-aumentada-en-educacion/>
- Torgerson, C.J., y Elbourne, D. (2002). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of information and communication technology (ICT) on the teaching of spelling. *Journal of Research in Reading*, 25(2), 129-143. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.00164>
- Trigueros-Oliveros, B., y Sánchez-Calero, M. L. (2021). Uso y competencias de la Realidad Aumentada en la información del escrutinio de las elecciones generales del 10-N en las cadenas de televisión españolas. *Revista Prisma Social*, 32, 421-445. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4054>
- UNESCO (2021, March 19). Un año de educación perturbada por la COVID-19: ¿Cómo está la situación? Unesco.org. <https://es.unesco.org/news/ano-educacion-perturbada-covid-19-como-esta-situacion>
- Vorkapic, S. T. (2020). Personality traits and psychological needs satisfaction as predictors of Early Childhood Teachers' job satisfaction. *14th International Technology, Education and*



Development Conference (INTED) (7703-7711). INTED Proceedings.
<https://www.bib.irb.hr/1054807>

Wen, Y., Gwendoline, C.L.Q., y Lau, S.Y. (2021). ICT-Supported Home-Based Learning in K-12: a Systematic Review of Research and Implementation. *TechTrends*, 65, 371–378.
<https://doi.org/10.1007/s11528-020-00570-9>

Anexo. Relación de documentos revisados

- *Abrar, MF.; Islam, MR.; Hossain, MS.; Islam, MM. y Kabir, MA. (2019). Augmented Reality in Education: A Study on Preschool Children, Parents, and Teachers in Bangladesh
- *Anggara, MR.; Azizah, N. y Kustiawan, I. (2020). Utilization of augmented reality technology as a learning media for early childhood
- *Barkhaya, NM.; Abd Halim, ND. y Yahaya, N. (2017). The Importance of Augmented Reality Application for Children's Development During Preschool Years
- *Baykara, M.; Gurturk, U.; Atasoy, B. y Percin, B. (2017). Augmented Reality Based Mobile Learning System Design in Preschool Education
- *Bhadra, A.; Brown, J.; Ke, H.; Liu, C.; Shin, EJ.; Wang, XK. y Kobsa, A. (2016). ABC3D-Using an Augmented Reality Mobile Game to Enhance Literacy in Early Childhood
- *Cadena, A.; Avila, A. (2018). Augmented reality: a methodological alternative for undergraduate students in early childhood education at the autonomous University of Bucaramanga
- *Cascales, A.; Perez-Lopez, D. y Contero, M. (2013). Study on Parents' Acceptance of the Augmented Reality Use for Preschool Education
- *Chen, LY.; Yang, XX.; Wang, BZ.; Shu, Y. y He, H. (2018). Research on Augmented Reality System for Childhood Education Reading
- *Chen, YY.; Zhou, DB.; Wang, Y, y Yu, J. (2017). Application of Augmented Reality for Early Childhood English Teaching
- *Chen, R. W. y Chan, K. K. (2019). Using augmented reality flashcards to learn vocabulary in early childhood education
- *Eun, K.T. (2017). A study on the production of children's storybooks using augmented reality technology
- *Fajarianto, O.; Setiawan, MI.; Mursidi, A.; Sundiman, D. y Sari, DAP. (2018). The Development of Learning Materials for Introduction of Animals in Early Childhood Using Augmented Reality



- *Gecu-Parmaksiz, Z. y Delialioğlu, O. (2019). Augmented reality-based virtual manipulatives versus physical manipulatives for teaching geometric shapes to preschool children
- *Gecu-Parmaksiz, Z. y Delialioğlu, O. (2020). The effect of augmented reality activities on improving preschool children's spatial skills
- *Han, J.; Jo, M.; Hyun, E. y So, HJ. (2015). Examining young children's perception toward augmented reality-infused dramatic play
- *Harris, P. (2019). Design thinking as a research-method to delimit the requirements of an interactive environment for learning English in early childhood through augmented reality
- *Hassan, SA.; Rahim, T. y Shin, SY. (2021). ChildAR: an augmented reality-based interactive game for assisting children in their education
- *Hou, SM.; Liu, YY.; Tang, QB. y Guo, XG. (2017). Mobile Augmented Reality System for Preschool Education
- *Huang, Y.; Li, H. y Fong, RW. (2016). Using Augmented Reality in early art education: a case study in Hong Kong kindergarten
- *Hyun, Eun-Ja.; Jo, M.; Jeong-Hye, H. y Kim, Nam-Gyu. (2012). The effects of creative dramatic activities relying on robot projector based augmented reality on young children's language development, creativity, and scientific attitude.
- *Jancarikova, K. y Severini, E. (2020). Uses of Augmented Reality for Development of Natural Literacy in Pre-Primary Education
- *Kim, Ch. (2011). The effects of experiential learning based on Augmented reality method on the learning of storybooks and involvement in educational activities for preschool children
- *Kim, I.; Jo, Y. y Ko, H. (2019). Exploring the Possibility of Applying the Integrated Teaching and Learning Method based on AR for Environmental Education for Young Children
- *Kuang, Y. y Bai, XM. (2019). The Feasibility Study of Augmented Reality Technology in Early Childhood Education
- *Kang, S.; Shin, M.; Kim, M. y Park, H. (2018). Mobile Augmented Reality Application for Early Childhood Language Education
- *Korenova, L.; Lavicza, Z. y Veress-Bagy i, I. (2020). Augmented Reality Applications in Early Childhood Education
- *López Belmonte, J.; Pozo Sanchez, S. y Lopez Belmonte, G. (2019). The effectiveness of augmented reality in infant education: a BLS and CPR learning study in 5 year-old students



- *Madanipour, P. y Cohrssen, C. (2019). Augmented reality as a form of digital technology in early childhood education
- *Marin Diaz, V. (2017). The augmented reality in the educational sphere of student of degree in childhood education. case study
- *Martínez, AA.; Lopez, IA.; Benito, JRL. y Gonzalez, EA. (2016). Leihoa: A window to Augmented Reality in Early childhood education
- *Martínez, AA.; Benito, JRL.; Gonzalez, EA. y Ajuria, EB. (2017). An experience of the application of Augmented Reality to learn English in Infant Education
- *Mokhtar, MK.; Mohamed, F.; Sunar, MS.; Arshad, MAM. y Sidik, MKM. (2018). Development of Mobile-based Augmented Reality Colouring for Preschool Learning
- *Mon, CS. y Subaramaniam, K. (2020). Understanding the requirement of a 3D aided augmented reality mobile app dictionary for children
- *Nainggolan, ER.; Asymar, HH.; Nalendra, ARA.; Anton.; Sulaeman, F.; Sidik.; Radiyah, U. y Susafa'ati. (2018). The Implementation of Augmented Reality as Learning Media in Introducing Animals for Early Childhood Education
- *Nathan, SS.; Berahim, M.; Hussain, A.; Hashim, NL. y Kathiresan, K. (2018). An Augmented Reality Mobile Application for Preschool Children in Learning Japanese Language
- *Ozdamli, F. y Karagozlu, D. (2018). Preschool Teachers' Opinions on the Use of Augmented Reality Application in Preschool Science Education
- *Rahmat, RF.; Akbar, F.; Syahputra, MF.; Budiman, MA. y Hizriadi, A. (2017). An Interactive Augmented Reality Implementation of Hijaiyah Alphabet for Children Education
- *Rambli, DRA.; Matcha, W.; Sulaiman, S. y Nayan, MY. (2012). Design and Development of an Interactive Augmented Reality Edutainment Storybook for Preschool
- *Rambli, DRA.; Matcha, W. y Sulaiman, S. (2013). Fun Learning with AR Alphabet Book for Preschool Children
- *Redondo, B.; Cozar-Gutierrez, R.; Gonzalez-Calero, JA. y Ruiz, RS. (2020). Integration of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education
- *Rodríguez-Garcia, AM.; Hinojo-Lucena, FJ. y Agreda-Montoro, M. (2019). Design and implementation of an educational project on interculturality in early childhood education using augmented reality and QR codes
- *Seunguk, Y. y Seo, S. (2018). Development of Infants Music Education Application Using Augmented Reality



- *Severini, E.; Lehotayova, BK. y Csandova, E. (2020). Uses of Augmented Reality in Pre-Primary Education
- *Yilmaz, RM. (2016). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education
- *Yilmaz, RM.; Kucuk, S. y Goktas, Y. (2017). Are augmented reality picture books magic or real for preschool children aged five to six?
- *Shirai, N.; Kondo, L. y Imura, T. (2020). Effects of visual information presented by augmented reality on children's behavior
- *Su, B.; Tangs, TY, y Winoto, P. (2018). Storyteller: A Contextual based Educational Augmented-Reality Application for Preschool Children
- *Tuli, N. y Mantri, A. (2020). Evaluating Usability of Mobile-Based Augmented Reality Learning Environments for Early Childhood
- *Zhu, YJ. y Wang, SJ. (2018). A Tangible Augmented Reality Toy Kit: Interactive Solution for Early Childhood Education

Para citar este artículo:

Rivas, B., Gértrudix, F., y Gértrudix, M. (2021). Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad aumentada en Educación Infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 53-73. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2053>





Análisis categórico de materiales didácticos digitales en Educación Infantil: Portal EcoEscuela 2.0 en el marco de la COVID-19

*Categorical analysis of digital teaching materials in Early Childhood Education:
EcoEscuela 2.0 portal in the framework of COVID-19*

 Cecilia V. Becerra Brito; cbecerra@ull.es

 Sebastián Martín Gómez; smarting@ull.edu.es

 Anabel Bethencourt Aguilar; abethenc@ull.edu.es

Universidad de La Laguna (España)

Resumen

Las políticas educativas canarias a favor de la Tecnología Educativa que hoy están de actualidad tienen su origen tras una trayectoria de dotación de recursos, conectividad y planes de formación desde la década de los 80. El Portal EcoEscuela 2.0 es un ejemplo de esfuerzo en torno a habilitar un repositorio estructurado donde encontrar materiales educativos digitales diversos asociados a las distintas etapas y áreas del sistema educativo. Este trabajo se enmarca en el Proyecto de investigación titulado "Los materiales didácticos digitales en la Educación Infantil. Análisis y propuestas para su uso en la escuela y el hogar" (RTI2018-093397-B-100) financiado por la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. En este artículo realizamos un análisis descriptivo de veinticinco MDD, a través de una matriz de contenido con las siguientes categorías de análisis: dimensión tecnológica, dimensión de diseño, dimensión pedagógica, dimensión de contenido y por último, la evaluación y seguimiento. En cuanto a los resultados, se destaca la necesidad de mantener los recursos operativos y disponibles técnicamente, la relación coherente y adecuada del contenido y diseño a las características psicoevolutivas de la etapa de Educación Infantil, así como su tendencia conductista y repetitiva de las actividades que presentan estos MDD.

Palabras clave: Educación Infantil, Materiales Didácticos Digitales, Portal Educativo, Innovación Educativa.

Abstract

The Canarian educational policies in favour of Educational Technology that are currently in vogue have their origins in the provision of resources, connectivity and training plans since the 1980s. The EcoEscuela 2.0 Portal is an example of an effort to provide a structured repository where diverse digital learning materials associated with the different stages and areas of the education system can be found. This work is part of the research project entitled "Digital Learning Materials in Early Childhood Education. Analysis and proposals for their use at school and at home" (RTI2018-093397-B-100) funded by the Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (State Research Agency of the Ministry of Science, Innovation and Universities). In this article we conducted a descriptive analysis of twenty-five DLM, through a content matrix with the following categories of analysis: technological dimension, design dimension, pedagogical dimension, content dimension, and finally, evaluation and monitoring. The results highlight the need to maintain operational and technically available resources, the coherent and appropriate relationship of content and design to the psycho-evolutionary characteristics of the Early Childhood Education stage, as well as the behavioural and repetitive tendency of the activities presented in these DLMs.

Keywords: Early Childhood Education, Digital Learning Materials, Educational Portal, Educational Innovation.



1 INTRODUCCIÓN

El impacto por COVID-19 en España desató en el 2020 multitud de circunstancias inesperadas que desestabilizaron el sistema escolar. De forma improvisada y con los recursos a su alcance, las instituciones educativas armaron una propuesta educativa basándose en una educación a distancia online que permitiera continuar el curso académico. En el trabajo de Hernández y Álvarez-Herrero (2021) se describe el panorama diseñado para el curso 2020-2021, en el que los centros educativos y las instituciones a cargo en cada comunidad autónoma diseñaron planes que permitieran un regreso a las aulas de forma segura. La tecnología entró a formar parte del día a día de muchos colegios, como aspecto clave en esta nueva realidad (Gutiérrez y Espinoza, 2020). Sin embargo, en muchas regiones el proceso de digitalizar las aulas y emplear las tecnologías digitales como apoyo a la docencia era una cuestión ya presente antes de esta pandemia. Atendiendo al contexto de este estudio, Briceño (2019) presentaba antes de esta pandemia los usos de las TIC y los caminos para su integración en la etapa de Educación Infantil.

1.1 Conceptualización de los recursos educativos digitales en la Educación Infantil

El estudio de los recursos educativos digitales o materiales didácticos digitales es una tendencia de estudio en el ámbito de la Tecnología Educativa que se ha ido arraigando en los últimos años. Trabajos como el de Area (2017) en el que se presenta la evolución de los medios impresos a convertirse en recursos que combinan funciones didácticas y del currículo para la práctica docente y propician experiencias de aprendizaje que permitan desarrollar las competencias del alumnado de una forma atractiva y empírica. Gabarda et al. (2021) abordan la importancia de contar con materiales didácticos de calidad en esta etapa, dado que en muchas aulas de Infantil de centros educativos de España ya se apuesta por incluir la tecnología a partir del segundo ciclo de la etapa. En estos casos, el uso de estos recursos digitales se plantea desde el entretenimiento lúdico y el apoyo al aprendizaje manipulativo y experiencial (Bel y Esteve, 2019). Este movimiento hacia un aula de Educación Infantil donde la tecnología está presente ha hecho que editoriales e instituciones educativas comiencen a ofertar materiales en diferentes formatos dentro de su estrategia de digitalización (Peirats et al., 2016). Actualmente, las editoriales presentan un amplio catálogo de objetos digitales que cuentan con intención didáctica y lúdica, como son el caso de actividades sencillas para el trabajo de conceptos y rutinas, o juegos en formato *app* (López et al., 2021).

Dicha evolución se ha visto acelerada, como bien recogen Rodríguez et al. (2020), tras los efectos en los centros escolares por la pandemia de COVID-19, en el que muchas de las consejerías de educación han trabajado por aumentar su catálogo de recursos adaptados a las necesidades curriculares de la etapa. En este aspecto, se hace necesario señalar el trabajo de Vicente et al., (2018) en el que se describe acertadamente como el correcto uso de estos recursos en la práctica del aula no solo atañe a la dotación tecnológica oportuna. El verdadero valor reside en el papel del docente y el enfoque metodológico que haga de estos materiales, construyendo escenarios de aprendizajes que permitan un uso crítico de la tecnología para el beneficio del aprendizaje del alumnado.



1.2 Digitalización de recursos: uso de materiales didácticos digitales

Los MDD se han ido integrando paulatinamente a las aulas de los centros escolares en la última década. Area (2017) describe estos recursos como objetos digitales que han suplido el uso de textos impresos o de artefactos tangibles. Estos materiales digitales encierran múltiples formatos con los que expresar conocimiento: textos, representaciones gráficas o audiovisuales, etc. Sin embargo, los MDD no han de ser contemplados únicamente como una modificación en los formatos, sino que deben además estar asociados a una metodología más activa y constructivista en que el alumnado asuma un papel protagonista en la propuesta didáctica. Siguiendo esta misma perspectiva, Area (2019) describe cómo estos MDD deberían favorecer la creación de espacios de aprendizaje más ricos en los que los estudiantes aprendan mediante la creación, producción y construcción de conocimientos. Es por eso por lo que es interesante atender a unos criterios para la elaboración de buenos materiales didácticos digitales (EDULLAB et al., 2020).

Tabla 1. Recomendaciones para el diseño y desarrollo de Materiales Didácticos Digitales (EDULLAB et al., 2020)

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DEL MDD	
<p>PROPUESTA DE ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar actividades poco atractivas y descontextualizadas para el alumnado • Propiciar aquellas que encierren conocimiento globalizado • Incluir diferentes niveles de dificultad que atiendan a diversos ritmos de aprendizaje 	<p>METODOLOGÍA ACTIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detallar los elementos curriculares asociados • Diseñar una secuencia que permita la autogestión del aprendizaje por parte del alumnado o desarrolle su autonomía • Fomentar actividades que conecten elementos digitales con lo manipulativo • Incluir autoevaluaciones o <i>feedback</i>
<p>SOBRE EL CONTENIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partir del currículo propio de la comunidad en cuestión • Integrar materiales en distintos formatos (imágenes, vídeos, textos, ...) • Deben incluir adaptaciones para diferentes necesidades educativas especiales 	<p>ASPECTOS TECNOLÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posibilitar la interactividad y la conectividad entre los usuarios y el contenido. • Optar por un formato que permita su visualización en multidispositivo, y que permita su uso en el tiempo. Evitar formatos en desuso
<p>DISEÑO DE LA INTERFAZ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partir de un diseño amigable y atractivo para el alumnado • Ofrecer recursos que permita la navegación por el material de forma intuitiva • Apoyar el contenido en ilustraciones o recursos que permitan una mayor comprensión 	

1.3 El Portal EcoEscuela 2.0, integración de materiales didácticos digitales desde la Educación Infantil

En Canarias, las políticas educativas que velan por la integración curricular de las TIC en los centros educativos surgen desde el Área de Tecnología Educativa (ATE) de la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes y la Dirección General de Ordenación, Innovación y Calidad. En el 2012 se creó el portal digital EcoEscuela 2.0, cuya finalidad era ofrecer a los centros educativos y profesorado un espacio en el que publicar y disponer de MDD. Desde este portal, se ofrece una propuesta de servicios integradora y flexible, basada en una variedad de herramientas (blogs, wikis, redes sociales, redes personales de aprendizaje, aulas virtuales, herramientas de trabajo colaborativo, ...). Se trata, en definitiva, de poner al alcance de los centros y profesorado un conjunto organizado de herramientas digitales, actividades y prácticas, con el fin de dinamizar su uso desde un modelo de trabajo creativo y colaborativo. El objetivo es favorecer el cambio y la innovación de las prácticas educativas con TIC.

En el portal se diferencian varias secciones que agrupan distintas iniciativas:

- Recursos educativos digitales: un espacio destinado a herramientas digitales y aplicaciones útiles para el profesorado para desarrollar actividades y propuestas de enseñanza y aprendizaje basadas en la integración de la tecnología: Materiales Brújula20, Repositorio de recursos, Mediateca, Tutoriales, Recursos CliC, CanariWiki, ...
- Servicios en la red: propuestas institucionales que apoyan la gestión docente y la innovación educativa. Aquí se encuentran servicios como los blogs de centro o de profesorado, la plataforma EVAGD (Sistema LMS basado en Moodle) o recursos para trabajar las NEAE con TIC.
- Otros espacios recientes: en sus últimas actualizaciones el portal ha tratado de actualizar y añadir servicios que beneficien y apoyen la nueva realidad educativa tras el periodo de confinamiento por la pandemia COVID-19. Se ha añadido el servicio de *Google Workspace for Education*, que abre la puerta a todos los centros educativos de Canarias a trabajar con la suite de herramientas de Google. También se ha añadido las secciones informativas denominadas “Enseñar y Aprender desde Casa y Orientaciones para las familias”, con información útil tanto para profesorado, alumnado y familias generadas en el marco del confinamiento por la pandemia COVID-19.

2 MÉTODOS

El trabajo que presentamos se enmarca en el Proyecto de investigación titulado “Los materiales didácticos digitales en la Educación Infantil. Análisis y propuestas para su uso en la escuela y el hogar” (RTI2018-093397-B-100) financiado por la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

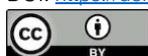
En este artículo en concreto, se presentan los resultados de un estudio dirigido al análisis de Materiales Didácticos Digitales (MDD) alojados en el Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias. Los materiales han sido analizados conforme a un análisis de contenido cualitativo de índole descriptivo que, siguiendo la definición de Hostil (1969), “un análisis de contenido es una técnica de investigación para formular inferencias identificando de manera sistemática y objetiva ciertas características específicas”. En este trabajo, por lo tanto, se realiza un análisis



de contenido a través de una guía de análisis categórico individual para cada uno de los MDD, seleccionados a través de un muestreo probabilístico en las diferentes áreas dirigidas al Segundo Ciclo de Educación Infantil (3-6 años): CCY. Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, CEO; Conocimiento del entorno y LNO Lenguajes: comunicación y representación. En cuanto a los criterios de exclusión, se ha procurado seleccionar materiales y recursos que puedan ser visualizados correctamente, que no presenten problemas técnicos o que no demanden de algún software externo al portal. Como criterios de selección, se han considerado los MDD educativos insertos en el entorno EcoEscuela 2.0, dentro del subapartados "Recursos digitales" dirigidos a todas las áreas de Educación Infantil y que puedan ser analizados en todas las dimensiones del instrumento de análisis que contemplamos, de acuerdo con lo especificado en el trabajo de Cepeda et al. (2017). La muestra, por lo tanto, está compuesta del análisis de veinticinco MDD de los cuales: nueve pertenecen a todas las áreas, seis están catalogados en el área de Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, siete en el área de Conocimiento del entorno y, por último, cinco en el área del Lenguaje comunicación y representación. No obstante, se ha de tener presente que muchas de estas herramientas educativas trabajan estas áreas de manera globalizada y la categorización inicial de filtrado no siempre se corresponde con la categorización de etiquetado. En la selección de los MDD se ha procurado seleccionar recursos de distintas temáticas como: matemáticas (n=5), naturaleza y entorno (n=5), lenguaje (n=5), literatura (n=3), alimentación (n=2), cuerpo y movimiento (n=3), emociones (n=1), reciclaje (n=1), y además, algunos de los MDD analizados también son adecuados para el aprendizaje de niños y niñas con algún tipo de NEAE. En el apartado de Anexos se puede encontrar las referencias a estos veinticinco MDD analizados.

El instrumento para el análisis categórico se ha realizado a partir de una matriz de contenido de doble entrada, organizando la información de los recursos educativos seleccionados y la información procedente de las dimensiones a evaluar. Las categorías de análisis que se incluyen son las siguientes:

- Datos de identificación. Se clasifica y analiza en función de los datos de identificación más básicos de cada recurso educativo digital como son el título o denominación, el tipo de material, la autoría, el idioma, etc.
- Estructura del material. En este apartado se realiza un análisis de sus características estructurales más básicas, así como las secciones y apartados que configuran la organización del material.
- Dimensión tecnológica. Se realiza un análisis en función de sus características tecnológicas más destacables tales como su navegabilidad, la velocidad de carga del material, las funciones de accesibilidad a la información teniendo en cuenta la edad del colectivo final que hará uso de este, los formatos y lenguajes empleados en su construcción, entre otros.
- Dimensión de diseño. En este apartado se concreta las características de diseño y funcionalidad del material, destacando la estética que disponga, su originalidad, la diversidad de elementos y tamaños presentes en el recurso, el diseño adecuado y coherente para el alumnado destinatario y si favorece el entendimiento de la información.
- Dimensión pedagógica. En esta dimensión se realiza una descripción en cuanto a la finalidad educativa o lúdica del material, las características didácticas más destacables



como su metodología y secuencia organizativa del contenido, los objetivos de aprendizaje, los contenidos y actividades para diferentes ritmos de aprendizaje, el colectivo individual o grupal al que se dirige, la autonomía por parte del alumnado de Infantil en su uso, así como otros criterios relacionados con el tipo de actividades que prevalecen en el contenido o el modelo pedagógico subyacente del material.

- Dimensión de contenido. Se analiza si se ofrece la posibilidad de seleccionar el contenido, si el contenido favorece la diversidad sociocultural y política o el tratamiento diferenciado en función del contexto, si en el material aparece alumnado con las edades y características al destinatario, cuál es la tipología de los personajes que aparecen en el material o, si el contenido responde a las demandas curriculares de Educación Infantil, entre otras.
- Evaluación y seguimiento. En esta categoría se analiza si el material presenta información sobre el procedimiento, criterio y estrategia de evaluación, si propone actividades de evaluación y el tipo de éstas y, por último, si el recurso didáctico creado dispone de un *feedback* en audio o visual.

Además, para favorecer la recogida e interpretación de los MDD seleccionados por las personas encargadas del estudio, se ha recogido también información de carácter concluyente e individualizado sobre los aspectos positivos y mejorables de cada uno de los materiales.

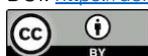
3 RESULTADOS

3.1 Datos de identificación

Las categorías de análisis que se incluyen son: año de publicación del recurso en el portal, autoría del material, tipología (se diferencia principalmente entre MDD, material didáctico digital, y ODA, objeto digital de aprendizaje, en función de la intencionalidad formativa) e idioma.

La fecha de incorporación en el portal distingue dos etapas. La primera abarca los meses de noviembre, diciembre y enero de 2014-2015 en la que en dieciocho materiales la fecha de creación varía del 2002 al 2010, aunque en la mayoría este dato no se incluye. La segunda etapa en la que se incorporaron nuevos recursos, la mayoría desarrollados durante el año 2020, se añadieron al portal durante el mes de abril de ese mismo año (siete herramientas cumplen esta condición). La existencia de estas dos etapas tan diferenciadas evidencia que el Área de Tecnología Educativa (organismo que gestiona el repositorio EcoEscuela 2.0 de la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias) dio respuesta a las inesperadas demandas derivadas de la enseñanza telemática consecuencia del Covid-19, cuando se incluyeron y actualizaron los recursos digitales a disposición del profesorado.

Respecto a la autoría, en la primera etapa prevalecen los profesionales de la educación y expertos en diferentes ámbitos, y hay únicamente cuatro empresas o instituciones. En cambio, los siete recursos de la segunda etapa tienen como autor/a en tres casos a personas y en otros



cuatro a empresas. Proporcionalmente, decrece el predominio de docentes como figuras de autoría y aumenta el número de instituciones y empresas.

El tipo de material en el que se clasifica también cambia de una etapa a otra. En los recursos incorporados durante 2014 y 2015 se observan doce objetos digitales de aprendizaje, cuatro MDD, un material profesional de docente y una plataforma online. En los últimos siete que fueron incluidos en 2020 el reparto se divide entre tres objetos digitales de aprendizaje y cuatro plataformas online. Este aumento de plataformas en línea podría ser reflejo de una mayor presencia de empresas e instituciones dedicadas a la creación de materiales digitales.

Por último, y en relación con el idioma de los recursos digitales, veintidós están disponibles en español, dos en inglés y sólo uno ofrece una opción multi idioma.

3.2 Estructura de los materiales

Tras comparar el análisis descriptivo de la estructuración y organización de la interfaz que presentan los MDD objeto de estudio, se observa que estos, influenciados por el público al que se dirigen, suelen ser muy sencillos. Disponen de una estructura lineal que permite avanzar y retroceder, ya sea mediante flechas o iconos, las teclas de flechas del teclado o mediante la tecnología táctil de los dispositivos portátiles. Además, algunas herramientas más elaboradas suelen diferenciar las secciones y las actividades en función de los distintos contenidos e incluyen algún apartado donde se refleja esta categorización. Un ejemplo de ello podría ser “La isla de las letras” que incluye un mapa para diferenciar las siete secciones en que se divide y cada zona de la isla dirige a una sección de contenido específico.

3.3 Dimensión tecnológica

La sencillez en la estructura de los materiales influye y determina las categorías que se contemplan dentro de la dimensión tecnológica como son: la velocidad de carga, el grado de adecuación del formato y lenguaje que se emplea en los mismos hacia el rango de edad destinatario, la retroalimentación que ofrecen, que tenga un manejo fácil e intuitivo y los niveles de interactividad teniendo en cuenta el rango de edad. Con diferentes grados en cada aspecto mencionado, en general lo simple de la estructura de los MDD permite el uso correcto de los mismos.

Sin embargo, todos los MDD añadidos al repositorio EcoEscuela 2.0 durante 2014 y 2015, excepto uno, se presentan en formato Flash Player y han dejado de funcionar porque su estructura se basaba en un formato de archivos de gráficos vectoriales (SWF o Small Web Format) que ha quedado obsoleto. Estos materiales siguen incluidos en la plataforma, pero al clicar el enlace en alguna ocasión aparece una advertencia sobre el bloqueo de Adobe a Flash Player que impide el correcto funcionamiento de algunos MDD. Las siete herramientas digitales de la muestra analizada de 2020 no presentan esta problemática y se basan mayormente en el lenguaje HTML. Como resultado, se evidencia un rasgo inherente a los recursos educativos digitales que radica en la continua necesidad de actualización y mantenimiento para así poder



perpetuar los contenidos y funcionalidades adaptados a los cambios que conlleva la digitalización.

3.4 Dimensión de diseño

Las categorías de diseño se relacionan con el nivel de atractivo del material, la originalidad del mismo y las facilidades que otorga el diseño a la comprensión de los contenidos (como puede ser la tipografía y el tamaño de elementos como iconos, fuentes, etc.). Los aspectos destacables, por norma general, coinciden. En prácticamente todos los materiales se consideró que el diseño otorgaba facilidad de uso al presentar una interfaz adecuada al público receptor y que, además, esta era atractiva y colorida. No obstante, hay características que merecen ser abordadas en mayor profundidad.

Tres de los veinticinco MDD hacen uso de una tipografía clara y adecuada al emplear la tipografía escolar, manuscrita y enlazada, tan característica de la etapa de Educación Infantil. Así, el 88% de los materiales hace uso de otras tipografías que no son las más comunes para el desarrollo de la lectoescritura en el rango de 3 a 6 años.

Se incluyen diseños de accesibilidad únicamente en cuatro recursos que ofrecen la posibilidad de añadir subtítulos al audio, aspecto importante para infantes con discapacidad auditiva. Es decir, la gran mayoría de los recursos analizados no ha incorporado en su diseño acciones para atender la diversidad funcional.

3.5 Dimensión pedagógica

Partiendo del análisis comparativo de las diversas categorías mencionadas en el apartado de métodos, los resultados demuestran que el propósito educativo es bastante notable, sin embargo, se considera el aspecto lúdico de manera implícita al presentar cierta interactividad, animaciones, recompensas, etc. Además, en esta etapa educativa es a través del juego y el entretenimiento que se busca desarrollar el aprendizaje.

Una característica común es que no se ofrecen contenidos ni actividades para diferentes ritmos de aprendizaje, aunque es cierto que estos materiales, debido a su característica digital, permiten el reintento y la repetición.

En todos los MDD se presenta un predominio del diseño orientado al aprendizaje individual, pero tanto en el aula como en el hogar hay maneras de adaptar su uso para el aprendizaje en pequeño o gran grupo. Los recursos analizados no parecen tener como finalidad el desarrollo del trabajo cooperativo, aunque el profesorado puede valerse de estrategias didácticas que lo favorezcan.

Respecto a si el material permite que el alumnado lo emplee de forma autónoma o es necesaria la supervisión/intervención, dieciséis de estas herramientas (el 64%) permiten su uso autónomo. En las nueve restantes (el 36%) es probable que precise de un/a guía para su uso y/o para optimizar el aprendizaje en función de las capacidades y la familiarización del niño/a con la tecnología.



Si se tiene en cuenta el entorno más inmediato y común a la mayoría de los niños y niñas a quienes se orientan estos materiales, hay veinte que sí los abordan (el 80%). Sin embargo, únicamente se observan dos MDD que tratan la cultura de las Islas Canarias: “En busca del tesoro de San Borondón” y “Alimentos”.

A pesar de que se presentan algunas actividades de consolidación y descubrimiento, el tipo de actividades predominante en veintitrés de los MDD (el 92%) es el refuerzo. También en este mismo porcentaje se establece que son MDD que no permiten la modificación o adaptación; que no favorecen la interacción entre los diferentes participantes; y que tampoco se impulsa el papel de la familia en la producción y uso del material. Una vez más, estos datos se obtienen de una apreciación en la intencionalidad inicial de uso, pero pueden admitir adaptaciones a las condiciones particulares.

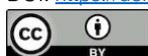
La elaboración de estos MDD supone cierta tendencia innovadora, pero al no modificarse los planteamientos metodológicos subyacentes, se aprecian limitaciones hacia metodologías tradicionales. Los recursos digitales con metodología tradicional (casi el 72%) presentan contenidos o conceptos que deben ser asimilados mediante la repetición y la retención memorística. Bajo estos principios, aunque haya interactividad por parte del niño o niña, su rol sigue siendo mayormente pasivo y se limita a clicar en busca de la opción correcta persiguiendo el estímulo que le ofrece la retroalimentación.

3.6 Dimensión de contenido

Las categorías por las que se clasificó la información de esta dimensión se refieren a: posibilidad de selección de contenidos en función de intereses y/o ritmo de aprendizaje, contenidos que facilitan el conocimiento de la diversidad socio-cultural y política, tratamiento diferenciado en función del contexto, si aparecen estudiantes con características similares a los potenciales destinatarios/as, tipología de los personajes, si el contenido icónico y textual refleja la diversidad (funcional, sexual, cultural, etaria, etc.), respuesta a las demandas curriculares de la etapa y si las actividades presentadas se pueden resolver de forma manipulativa.

Con respecto a si ofrece la posibilidad de seleccionar el contenido y actividades en función de los intereses del alumnado y de los diferentes ritmos de aprendizaje, los resultados muestran que esta característica se contempla en tres recursos, mientras que otros cuatro permiten la selección sólo en función de los intereses y los dieciocho restantes no incorporan esta posibilidad de selección, quizás debido a la simpleza de los MDD analizados.

La gran mayoría de los recursos (23 de ellos, el 92%) parece no haber considerado relevante hacer énfasis en la diversidad sociocultural y política del contenido y, en cambio, se ha dirigido a tratar otros objetivos curriculares. Tampoco existe una tendencia a favor de un tratamiento diferenciado en función del contexto social, cultural y ambiental de aplicación. Se trata de herramientas con un objetivo concreto que se consigue a través de actividades simples y que no tienen gran complejidad en cuanto al contenido.



Por otro lado, el 32% (ocho materiales) incluye imágenes de personas con cierta similitud a los/as potenciales destinatarios/as. En el resto de casos predominan personajes basados en animales, objetos animados y seres extraterrestres.

En cuanto al contenido icónico y textual, en la mayoría tampoco se refleja la diversidad funcional, sexual, cultural, etaria, etc., relevante cuando se precisa una mayor visibilización y normalización en la sociedad actual de la que formamos parte.

Por otro lado, las demandas curriculares de Educación Infantil se cubren en veintitrés casos (92%) ya que quienes desarrollan estos recursos las tienen como referencia o bien atienden a necesidades lógicas e inherentes al alumnado al que se orienta.

Finalmente, se destaca que la mayoría de las actividades presentadas se pueden resolver de forma manipulativa ya que diecinueve materiales podrían valerse de recursos tangibles para realizar la actividad sin necesidad de dispositivos electrónicos, mientras que sólo seis de estos recursos, el 24%, responde a necesidades que no podrían ser cubiertas de otro modo.

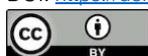
3.7 Evaluación y seguimiento

La categorización de los recursos educativos digitales en base a si el material detalla criterios y estrategias de evaluación establece que éstos se presentan en un caso. En los veinticuatro MDD restantes no se han incluido, quizás debido a que el público al que se orienta no se encuentra aún familiarizado con estándares de aprendizaje y el medio digital. No obstante, se observa que en tres de los MDD sí se proponen actividades de autoevaluación.

La última categoría de análisis es el *feedback* o retroalimentación y se presenta en dieciocho recursos digitales (el 72%). Aun así, la información que proporciona es principalmente de carácter dicotómico, aspecto que podría considerarse que implica cierto nivel de pedagogía conductista que se presenta como medio de refuerzo. Parece lógico que, en este contexto digital, el propósito más acusado sea promover la motivación y aprendizaje por parte del público infantil. Sin embargo, este *feedback* no es siempre idóneo y a veces se oye demasiado fuerte, pudiendo provocar un sobresalto, puede resultar demasiado repetitivo, o incluso presentarse en forma de texto que aparece tan fugazmente que dificulta la lectura a tales edades. Además, hay un material que incluye un icono o botón de recompensa al que se puede acceder sin realizar ninguna acción que propone la actividad en sí y que podría actuar como elemento disuasorio.

4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las tecnologías digitales tienen cada vez más presencia en los centros educativos dentro del contexto español, gracias, entre otros causantes, al impulso de las políticas nacionales y autonómicas (Cepeda et al., 2017). Sobre todo, en el último año en el que las tecnologías han resultado imprescindibles para continuar la labor educativa por el impacto del COVID 19, es importante replantear y analizar qué utilidades se enmarcan dentro de la propuesta de inserción de las tecnologías digitales y qué uso pedagógico se está realizando de los recursos



didácticos digitales, con el fin de advertir brechas digitales y favorecer la competencia digital del alumnado.

Los resultados de esta investigación cualitativa de una selección de MDD respaldan lo obtenido en estudios similares. En cuanto a las principales características positivas de los materiales educativos analizados, es destacable la estructura y organización sencilla teniendo en cuenta el colectivo de destino y la buena navegabilidad que presentan estos recursos alojados en la Plataforma de EcoEscuela 2.0. Estas características coinciden con los rasgos de diseño tecnológico que proponen EDULLAB et al. (2020).

De acuerdo con las conclusiones del trabajo de López et al. (2021), los recursos tienen una calidad estética adecuada con un diseño atractivo y llamativo. Este diseño se presenta coherente con las características psicoevolutivas del alumnado destinatario, presentando más formatos audiovisuales o icónicos que textuales.

Además, muchos de los recursos también hacen uso de un lenguaje inclusivo y adecuado en contenido para el usuario al que está dirigido. En su mayoría, el contenido no favorece la diversidad sociocultural ni política, ni tampoco tienen presente la diversidad funcional, sexual, cultural, etaria. No obstante, el recurso puede ser utilizado tantas veces como sea necesario para favorecer el entendimiento y el repaso en los contenidos y actividades y se pueden adaptar para favorecer las demandas contextuales y las necesidades concretas del alumnado.

Por otro lado, con respecto a las cuestiones negativas o mejorables de los recursos analizados, debemos insistir primeramente que ciertos recursos han dejado de funcionar por tener un lenguaje informático ahora obsoleto. En este sentido, algunos recursos digitales interesantes por su calidad ya no pueden ser utilizados porque no se visualizan correctamente y, sin embargo, siguen estando enlazados en el portal de EcoEscuela 2.0. La falta de revisión de los materiales en el portal o la falta de actualización del lenguaje utilizado de los propios materiales para que pueda seguir siendo operativos, limita su utilidad práctica en el contexto del aula.

En su mayoría, los recursos presentan limitaciones en su planteamiento metodológico de índole más conductista, con actividades repetitivas y limitadas de selección o asociación de información. Sin embargo, se echa en falta actividades que puedan ser utilizadas en grupo y que favorezcan el desarrollo por parte del alumnado de un aprendizaje más constructivo y enriquecedor, superando la dicotomía de correcto o incorrecto. Cabe recordar en este punto los discursos de Bel y Esteve (2019) y Gabarda et al. (2021), los cuales defienden que, en estas etapas educativas, los recursos digitales empleados deben atender a un aprendizaje competencial, favoreciendo escenarios didácticos atractivos y donde se experimente de forma empírica.

En la actualidad encontramos evidencias que suponen que se están trasladando las mismas tendencias pedagógicas, metodológicas y evaluativas mayormente extendidas en las prácticas de aula a los recursos didácticos digitales. En este sentido, es conveniente cambiar esta dinámica y continuar generando MDD que favorezcan otro tipo de aprendizaje más constructivo y colaborativo, así como estrategias didácticas que garanticen una utilización de los MDD por parte del alumnado más activa y por descubrimiento. Allen (2019) sostiene que

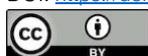


los nuevos materiales didácticos de esta década han de ser entendidos como recursos que trascienden las fronteras entre entornos formales e informales. De forma similar, Area (2019) también afirma que estos recursos han de plantear problemas o proyectos significativos y que los propios estudiantes obtengan respuestas al mismo tiempo que aprenden a expresarse y comunicarse mediante recursos tecnológicos.

Siguiendo la aportación del informe de la Comisión Internacional sobre los Futuros de la educación (2020), con ideas para el futuro post-COVID, se recomienda que se realicen más investigaciones que permitan recoger información cuantitativa del número de consultas y visualizaciones de las plataformas públicas que el profesorado realiza en ellas para advertir si se acude a estas plataformas como primera fuente de información y se utilizan recursos y herramientas educativas abiertas o si, por el contrario, se acude con más frecuencia a las plataformas educativas digitales promovidas por empresas privadas.

5 REFERENCIAS

- Allen, B. (2019). Textbooks designed for students' learning in the digital age. En *IARTEM 1991-2016: 25 years developing textbook and educational media research* (pp. 385-393). Andavira. https://iartemblog.files.wordpress.com/2019/09/iartem_25_years.pdf
- Area, M. (2017). La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 16(2), 13-28. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.2.13>
- Area, M. (2019). Reinventing Schools and Educational Materials in the Digital Society. En *IARTEM 1991-2016: 25 years developing textbook and educational media research* (pp. 371-376). Andavira. https://iartemblog.files.wordpress.com/2019/09/iartem_25_years.pdf
- Bel, M. y Esteve, F. (2019). Robótica y pensamiento computacional en el aula de educación infantil: diseño y desarrollo de una intervención educativa. *Quaderns digitals*, 88, 74-89. https://www.researchgate.net/publication/332447760_Robotica_y_pensamiento_computacional_en_el_aula_de_Infantil_Disenyo_y_desarrollo_de_una_intervencion_educativa
- Briceño, L. (2019). Usos de las TIC en preescolar: Hacia la integración curricular. *Panorama*, 13(24), 20-32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6888662>
- Cepeda Romero, O., Gallardo Fernández y Rodríguez Rodríguez, J. (2017). La evaluación de los materiales didácticos digitales. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16 (2), <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.16.2.79>
- Comisión Internacional sobre los Futuros de la educación (2020). *La educación en un mundo tras la COVID: nueve ideas para la acción pública*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717_spa



DECRETO 183/2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo del 2º ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, núm. 163, jueves 14 de agosto de 2008, pp. 15977 a 19008. [BOC - 2008/163. Jueves 14 de Agosto de 2008 - 1276 \(gobiernodecanarias.org\)](#)

EDULLAB, CRIE y STELLAE (2020). Estudio IV: Guía práctica sobre los materiales didácticos digitales. En Area (Coord.), *Escuela Digital: Los materiales didácticos en la Red* (pp. 225-240). Barcelona: Graó.

Gabarda, V., Marín, D. y Romero, M. (2021). Evaluación de recursos digitales para población infantil. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(1), 135-153. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i1.13125>

Gutiérrez, E. J. y Espinoza, K. (2020). Educar y evaluar en tiempos de Coronavirus: la situación en España. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(2), 102-134. <https://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/remie/article/view/5604>

Hernández Ortega, J. y Álvarez-Herrero, J. (2021). Gestión educativa del confinamiento por COVID-19: percepción del docente en España. <http://hdl.handle.net/10045/114061>

Hostil, O.R. (1969). *Content analysis for the social sciences and humanities*. Addison Wesley.

López, S., Martín-Gómez, S., y Vidal, M. I. (2021). Análisis de aplicaciones móviles dirigidas a la infancia: características técnicas, pedagógicas, de diseño y contenido. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(1), 81-100. <https://rieoei.org/RIE/article/view/4013>

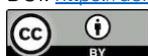
Peirats, J., Gallardo, I.M., San Martín, Á., y Waliño, M. J. (2016). Análisis de la industria editorial y protocolo para la selección del libro de texto en formato digital. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 20(1), 75-90. <http://hdl.handle.net/10481/42553>

Rodríguez, J., López, S., Marín, D., y Castro, M. M. (2020). Materiales didácticos digitales y coronavirus en tiempos de confinamiento en el contexto español. *Praxis Educativa*, 15, 1-20. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.15.15776.056>

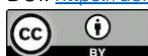
Vicente, R. M., Marín, D., y Cepeda, O. (2018). Análisis de materiales musicales didácticos para Primaria en la escuela digital. *Revista Electrónica de LEEME*, 42, 1-15. <https://doi.org/10.7203/LEEME.42.10942>

6 ANEXOS

Arteta, C. y Grupo de trabajo de logopedas del CAP Tafalla (2014). *Reconocimiento de sonidos*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/09/reconocimiento-de-sonidos/>



- Blanco, G. E. (2014) *El juego de la memoria*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/02/juego-de-memoria/>
- Blanco, G. E. (2014). *Las partes de la cara*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/02/las-partes-de-la-cara/>
- Cambridge English Online Ltd. (2010) *Clean and Green*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias. <https://learnenglishkids.britishcouncil.org/games/clean-and-green>
- Coco Hernando, M. (2020) *Coronavirus no es un príncipe ni una princesa*. Obtenido del Portal Ecoescuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/06/03/coronavirus-no-es-un-principeni-una-princesa/>
- Dauder, S. (2015) *Aprende las vocales*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/01/20/aprende-las-vocales/>
- Editorial SM (2020). *¿Qué soy?*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/04/10/que-soy/>
- Educaixa (2014). *¿Qué le pasa a Cardio?*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/13/que-le-pasa-a-cardio/>
- Esteban, C. (2020). *Cuento para explicar a los niños y niñas el desconfinamiento*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/04/24/cuento-para-explicar-a-los-ninos-y-ninas-el-desconfinamiento/>
- Fortes Gómez, S. M. (2007) *Domésticos y salvajes*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/08/domesticos-y-salvajes/>
- Fortes Gómez, S. M. (2007). *En busca del tesoro de San Borondón*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/04/en-busca-del-tesoro-de-san-borondon/>



- Fortes Gómez, S. M. (2014) *Las cuatro estaciones: El Otoño*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/19/las-cuatro-estaciones-el-otono/>
- Fortes Gómez, S. M.; Santana, A. (2014). *La isla de las letras*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/10/la-isla-de-las-letras/>
- Grupo Promedia SMPE (2020). *Pictosonidos*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/04/08/pictosonidos/>
- IXL Learning (2020). *IXL Aprender a contar hasta 10*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/04/12/ixl-aprender-a-contar-hasta-10/>
- KIDEALIA MEDIA, S.L. (2020) *Pequeocio*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/04/06/pequeocio/>
- Manzanedo Lizanzu, I.; Arnedo Cuadra, M.; Sanz Ramos M.; Guerra Domingo, N.; Domingo Martínez, P. S. (2010). *¡A mover el esqueleto!*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/04/03/a-mover-el-esqueleto/>
- Navarro, C. (2015) *El Señor del Otoño*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/03/10/el-senor-del-otono/>
- Outeiriño Calle, A. I.; Fariña Leandro, M. S.; Myriam Díaz Morales, M.; Fortes Gómez, S.; y Darias Beautell, S. (2014) *Alimentos*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/29/alimentos/>
- Pequenet.com (2014). *Une la serpiente*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/23/une-la-serpiente/>



Producciones de la Abeja Pepa (2014). *Cuento: El cuervo y el zorro*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/02/cuento-el-cuervo-y-el-zorro/>

Pueyo, I. (2014). *Proble+*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/30/proble/>

Ultimate Arcade (2014). *Ufo 101*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/23/ufo-101/>

Villareal, M. L. (2014) *El cuerpo de Tita*. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/08/el-cuerpo-de-tita/>

Villareal, M. L. (2014). Figuras geométricas. Obtenido del Portal EcoEscuela 2.0 del Gobierno de Canarias.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/02/figuras-geometricas/>

Para citar este artículo:

Becerra, C. V., Martín, S., y Bethencourt, A. (2021). Análisis categórico de materiales didácticos digitales en Educación Infantil: Portal EcoEscuela 2.0 en el marco de la COVID-19. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 74-89. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2039>





Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil en España. Un estudio antes y después de la Covid-19

*Digital competence and training needs of Early Childhood Education Teachers in Spain.
A Study before and after Covid-19*

 Esther García-Zabaleta¹; esther.garciaz@unirioja.es

 Cristina Sánchez-Cruzado²; cristinasanchez@uma.es

 Raúl Santiago Campión¹; raul.santiago@unirioja.es

 María Teresa Sánchez-Compañía²; teresasanchez@uma.es

Resumen

El objetivo del presente artículo es examinar el nivel de percepción de competencia digital del profesorado de Educación Infantil, así como analizar si se han producido diferencias en ese nivel antes y después de la Covid-19. Para ello, se aplicó como instrumento de recogida de información el cuestionario ACDC (Análisis de Competencias Digitales Comunes) a una muestra de 237 docentes de Educación Infantil. Asimismo, se realizó una entrevista semiestructurada a 9 profesoras de Educación Infantil para conocer en profundidad su perspectiva acerca de la formación recibida en TIC y su aplicación en las aulas. Los resultados obtenidos muestran que el nivel general del profesorado de Educación Infantil en competencias digitales es básico, y han sido conscientes de sus mayores carencias tras la época de confinamiento y docencia virtual forzada.

Palabras clave: Competencia digital, Educación infantil, Profesorado, Formación, TIC.

Abstract

This paper aims to examine the level of perception of digital competence of early childhood education teachers, as well as to analyze whether there have been differences at this level before and after Covid-19. To reach both goals, it was applied the questionnaire ACDC (Analysis of Common Digital Competences), as an instrument for collecting information to a sample of 237 early childhood education teachers. Likewise, a semi-structured interview was conducted with 9 early childhood education teachers to gain an in-depth understanding of their perspective on the training received in ICT and its application in the classroom. The results obtained show that the general level of early childhood education teachers in digital skills is basic, and also that they are aware of their greatest shortcomings after the period of confinement and forced virtual teaching.

Keywords: Digital Literacy, Childhood education, faculty, training, ICT

¹ Universidad de la Rioja (España)

² Universidad de Málaga (España)

1. INTRODUCCIÓN

El momento actual es denominado como era digital por el uso generalizado de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). El ámbito educativo es uno de los contextos donde han supuesto un enorme impacto, ya que por un lado las nuevas necesidades del alumnado requerían procesos de innovación a nivel docente y metodológico, para poder afrontar con éxito las exigencias de la sociedad actual, y por otro la irrupción de la pandemia por la Covid-19 ha propiciado que dichos procesos se llevasen a cabo de una manera vertiginosa, que forzó la docencia virtual, mediante una enseñanza remota de emergencia (ERDE).

La competencia digital forma parte del conjunto de competencias profesionales del profesorado y es una de las ocho competencias básicas del siglo XXI (Girón-Escudero et al., 2019; Parlamento Europeo, 2006). Atendiendo a esta situación, en España se desarrolló el Marco Común de Competencia Digital Docente, que define la competencia digital como “el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de información y comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el tiempo libre, la inclusión y la participación en la sociedad” (INTEF, 2017, p.12). Asimismo, establece las cinco áreas que componen la Competencia Digital Docente, con las 21 competencias que las conforman:

Figura 1. Las 21 competencias digitales. Traducido de Sánchez-Cruzado et al., 2021, p. 4.



Las políticas europeas a nivel educativo señalan la importancia de integrar las TIC en el currículum (Romero-Tena, López-Lozano et al., 2020). En este sentido, en nuestro país la LOE es la primera ley que las menciona, concretamente en su artículo 14, señala, “el fomento de

experiencias de iniciación en las tecnologías de la información y la comunicación”.³ La LOMCE, además, enfatiza la necesidad de un cambio metodológico desde edades tempranas, entre otros aspectos, por el impacto de las nuevas tecnologías.⁴ La actual ley de educación, LOMLOE, aboga por la necesidad de que el sistema educativo incluya, para el alumnado de todas las etapas educativas, un “enfoque de la competencia digital más moderno y amplio”.⁵ Así mismo, destacan las TIC como herramientas clave en el proceso formativo del profesorado.

Pero, pese a la evidente necesidad del profesorado de ser competentes digitalmente, la Covid-19 evidenció sus carencias (Sánchez-Cruzado et al., 2021), aunque ya estudios previos a la pandemia habían revelado la baja percepción de las competencias digitales del profesorado en nuestro país (Andía et al., 2020; Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016; Fuentes et al., 2019; Lores et al., 2019; Piñón et al., 2019), sobre todo en el de las etapas inferiores, confirmando que las TIC no están todavía bien integradas en las aulas.

En el caso del profesorado de Educación Infantil, existe poca evidencia sobre la integración de las TIC en el aula, su aplicación todavía es bastante limitada. Uno de los motivos de su escasa utilización es la falta de formación (García Arango et al., 2020). A su vez, la percepción que los y las docentes tienen sobre la utilidad de las TIC, también parece ser un factor que condiciona su uso (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016; Murcia et al., 2018; Romero-Tena, Barragán-Sánchez et al., 2020).

Es una realidad que los infantes cada vez se introducen antes en el uso de las TIC, ya que han nacido en un entorno digital, por lo que el profesorado de esta etapa no puede permanecer ajeno a esta situación (Konca y Bahadir, 2017; Romero-Tena, López-Lozano et al., 2020). Se ha evidenciado que las TIC son una buena herramienta para favorecer el desarrollo del menor, su proceso de autonomía, así como la interacción social, la asunción de valores, la participación y la creatividad (González-González et al., 2019; Konca y Bahadir, 2017; Murcia et al., 2018; Romero-Tena, López-Lozano et al., 2020; Romero-Tena, Barragán-Sánchez, et al., 2020).

En este contexto, la pandemia por Covid-19 ha supuesto un antes y un después, trastocando muchos de los planes de incorporación de las TIC en todos los niveles educativos. Hodges et al (2020) realizan una interesante diferenciación entre la “Enseñanza Remota de Emergencia” (ERDE) y el “Aprendizaje En Línea” (AEL). La tentación de comparar el aprendizaje en línea con la enseñanza presencial en estas circunstancias es muy grande, y aún más si la contextualizamos en los primeros niveles educativos.

A diferencia de las experiencias educativas completamente diseñadas y planificadas para ser en línea, la enseñanza remota de emergencia (ERDE) responde a un cambio repentino de

³ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación (LOE). BOE, nº 106, 04/05/2006.

⁴ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). BOE, nº 295, 10/12/2013.

⁵ Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE nº 340, 30/12/2020.



modelos pedagógicos a otros alternativos como consecuencia de una situación de crisis como la recientemente vivida: la educación que normalmente se impartiría de forma presencial requiere soluciones inmediatas totalmente remotas, pese a que, al remitir la crisis, vuelvan a adoptar el formato inicial: la denominada “vuelta a la normalidad”. El objetivo principal en estas circunstancias no es recrear un ecosistema educativo “original”, más bien proporcionar acceso temporal a la enseñanza y a los recursos y materiales de una manera rápida y fácil de configurar. Entendiendo la ERDE de esta manera, podemos empezar a disociarlo del aprendizaje en línea. Existen muchos ejemplos de países (como por ejemplo Afganistán) que, respondiendo al cierre de escuelas y universidades en tiempos de crisis, han implementado modelos como el aprendizaje móvil, la radio, el aprendizaje combinado, y otras soluciones adecuadas al contexto (Hodges et al., 2020).

Teniendo presente todo lo dicho, y para evitar la tentación de equiparar la ERDE con el aprendizaje en línea de calidad, se constata la necesidad de la formación, tanto inicial como permanente, del docente en este ámbito. Pero una formación de la competencia digital en un sentido globalizador, que no se quede únicamente en el conocimiento técnico o instrumental de las TIC, sino que aúne contenidos, metodologías y tecnologías, para que se puedan aplicar como recursos metodológicos integrados en el aula de manera más efectiva (Casillas Martín et al., 2020; Girón-Escudero et al., 2019; Koehler y Mishra, 2009; Masoumi, 2020; McGarr y McDonagh 2019; Murcia et al., 2018; Romero Tena, López-Lozano, et al., 2020; Sánchez Cruzado et al., 2021). De ese modo se contribuirá a fomentar la colaboración entre docentes, aprovechar las potencialidades de su uso, adquirir otras competencias clave, favorecer el proceso de innovación educativa y promover la competencia digital del alumnado, redundando todo ello en la mejora de la práctica docente y en un aprendizaje más eficaz, motivador e inclusivo en el alumnado (Girón-Escudero et al., 2019; INTEF, 2017). Sin olvidar, por otra parte, en todo ese proceso una evaluación continua, tanto de la labor docente como de la formación, previa y permanente, que vaya promoviendo pautas y acciones de mejora (Escudero, 2019).

Por ello, para conocer las necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil, es necesario analizar previamente su nivel de competencia digital y su perspectiva acerca de la formación en TIC que reciben.

2. MÉTODOS

En este documento se presentan los resultados de una investigación ex post facto. Para ello, se realiza un método mixto de investigación, en el que se combinan técnicas cuantitativas (mediante un cuestionario, y el análisis estadístico de los datos recogidos) y cualitativas (análisis de entrevistas realizadas a docentes), obteniendo dos imágenes, que nos permitirá interpretar una misma realidad.

El objetivo principal de este trabajo es conocer la percepción que tiene el profesorado de Educación Infantil sobre sus competencias digitales. Como objetivos específicos, se desea saber si hay diferencias de los niveles competenciales entre el periodo previo a la llegada de la Covid-



19 (desde enero 2019 hasta febrero de 2020, denominado periodo pre-covid, donde el uso de la tecnología y los recursos digitales era totalmente opcional), y el periodo posterior a la misma. Además, se distinguirá, entre una primera etapa post-covid, donde la docencia virtual era obligatoria (desde marzo a septiembre de 2020), y una segunda etapa (desde septiembre de 2020 a febrero de 2021), en la que la docencia virtual y el uso de recursos digitales es de nuevo opcional, o una necesidad en muchos casos (periodos de confinamiento por contacto covid, alumnado de riesgo que no ha asistido a clase, etc.). Otro de los objetivos específicos será detectar diferencias existentes entre niveles de las distintas áreas de la competencia digital. Y finalmente, un último objetivo será conocer la visión del profesorado de Educación Infantil acerca de la formación en TIC, y su uso en el aula.

3.1. Muestra

El estudio cuantitativo se realizó con una muestra de 237 docentes de diferentes centros de Educación Infantil en España, de distintas comunidades tales como Castilla y León, Aragón, Cataluña, Castilla-La Mancha, País Vasco, Madrid, Principado de Asturias, Comunidad Foral de Navarra y Andalucía. Se ha utilizado para ello un muestreo incidental o casual, seleccionando aquellos docentes a los que se tenía fácil acceso. Una vez realizada una exhaustiva depuración de datos, eliminando cuestionarios incompletos, duplicados sin concluir, se cuenta con 215 respuestas completas, un 90,72% de los registros de partida, de los cuales un 94,88% son mujeres y un 5,12% hombres. La edad media de este grupo es 39,31 años, y la media de años de experiencia docente, 14,34 años. El 38,60% dispone de un grado o licenciatura, un 59,07% tiene una diplomatura, 0,47%, formación como técnicos en grado superior, y 1,86% doctorado.

Para el estudio cualitativo, se contó con 9 docentes de Infantil, 4 de ellas en Málaga y 5 en Navarra. El muestreo se hizo por disponibilidad y accesibilidad, al ser algunas de ellas tutoras de prácticas del alumnado de las universidades donde se ha llevado a cabo la investigación, accediendo a participar voluntariamente (Pedraz y Maciá, 2014).

3.2. Instrumentos

3.2.1. Cuestionario

La imagen de los niveles de competencias digitales del profesorado se ha conseguido mediante el cuestionario previamente diseñado, y validado, ACDC (Análisis de Competencias Digitales Comunes) (Martín et al., 2016; Sánchez-Cruzado et al., 2021; Tourón et al., 2018). El cuestionario consta de 54 preguntas, 7 de las cuales recogen información sobre datos generales de la población, «Sexo», «Nombre y apellidos», «Edad», «Años de experiencia docente», «Situación académica», «Nivel educativo en el que imparte docencia» y «Nombre del centro».

Las siguientes 47 preguntas, recogen la percepción que el profesorado participante tiene sobre sus competencias digitales. Se agrupan en 5 bloques, que incluyen los ítems asociados a las 5 áreas de la competencia digital. Todas son preguntas cerradas categorizadas con escala tipo «Likert», adaptando las respuestas a los niveles del INTEF (2017), de 1 a 6. 1 para «A1: No lo



conozco», 2 para «A2: Lo conozco, pero no lo utilizo», 3 para «B1: Lo conozco y lo utilizo poco», 4 para «B2: Lo conozco y lo utilizo algo», 5 para «C1: Lo conozco y lo utilizo bastante» y 6, «C2: Lo conozco y lo utilizo mucho». De las 47 cuestiones, 8 están asociadas al área «Información y alfabetización informacional», 14 al área «Comunicación y colaboración», 7 preguntas al área «Creación de contenidos digitales», 6 del área «Seguridad», y finalmente 12 cuestiones son del área «Resolución de problemas».

El cuestionario se realiza en la plataforma «SurveyMonkey», y se facilita mediante enlaces como «<https://es.surveymonkey.com/r/acdc2021>». A pesar de ser un cuestionario largo, es sencillo de realizar, con una duración media de 10 minutos. El análisis estadístico se lleva a cabo mediante el software «IBM Statistical Package for the Social Sciences» (SPSS).

El cuestionario estaba validado (Tourón et al., 2018), y confirmada su validación en estudios posteriores (Sánchez-Cruzado et al., 2021). Dado que se han adaptado sus respuestas a los niveles del INTEF (2017), para confirmar su fiabilidad, se ha utilizado el coeficiente estadístico Alfa de Cronbach. George y Mallery (2002) revelan que, si el coeficiente Alfa de Cronbach es mayor a 0.9, se considera excelente, indicando una mayor consistencia interna de los ítems analizados. En esta ocasión se ha obtenido un Alfa de Cronbach de 0,97, para el total de ítems, y el resto siempre mayor de 0.839 (ver en la Tabla 1), confirmando la fiabilidad del cuestionario.

Tabla 1: Alfa de Cronbach para el Análisis de fiabilidad del instrumento

	Nº de elementos	Alfa de Cronbach	Fiabilidad
Total	47	0.970	Excelente
Información y alfabetización informacional	8	0.880	Bueno
Comunicación y colaboración	14	0.913	Excelente
Creación de contenidos digitales	7	0.839	Bueno
Seguridad	6	0.853	Bueno
Resolución de problemas	12	0.927	Excelente

3.2.2. Entrevistas

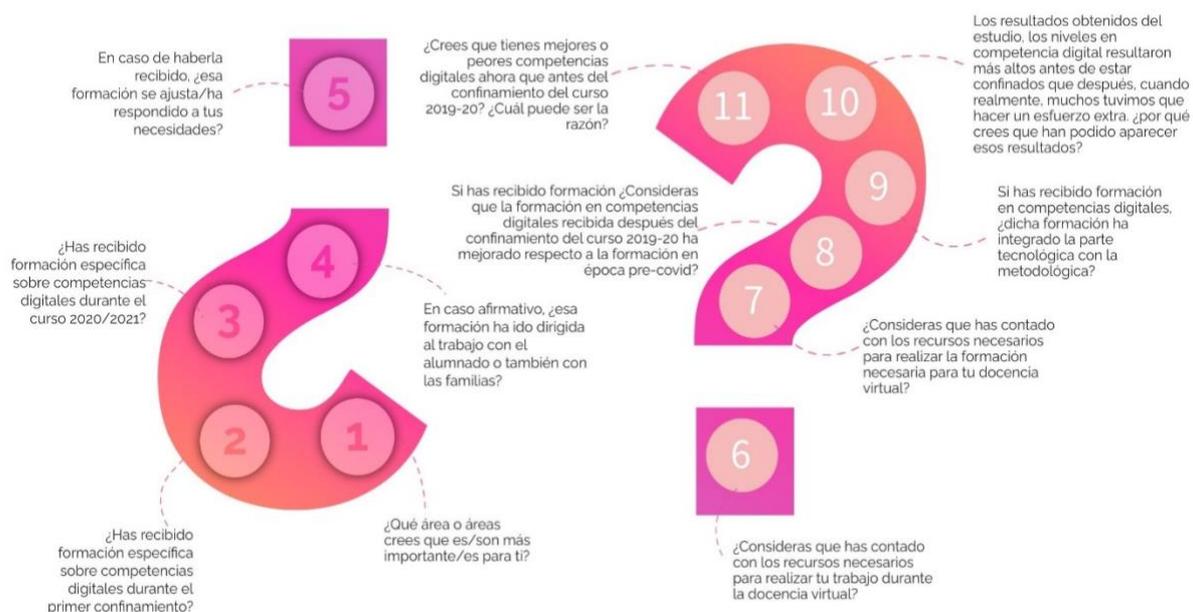
Se han realizado 9 entrevistas semiestructuradas a maestras de Educación Infantil (Figura 2). Según Pedraz y Maciá (2014), es deseable un número amplio de entrevistas, para obtener información cualitativa que complementa los resultados del análisis cuantitativo, pero lo justo para proporcionar información suficiente. Para validar la entrevista, cuando se diseñó, se hizo un pilotaje, entrevistando a una docente de Infantil. Las preguntas y sus respuestas fueron sometidas a juicio de 3 expertos, quienes sugirieron modificaciones, que fueron tomadas en cuenta, dando lugar a la entrevista final reelaborada de forma consensuada por los expertos y el equipo de investigación (Cruz y Gordillo, 2020).

Mediante dichas entrevistas, se pretende obtener la perspectiva personal de algunas de las docentes que se han visto forzadas a una docencia virtual debido a un confinamiento obligado



por la Covid-19. Se programaron de forma individual y semiestructuradas, con un diseño previo de esquema flexible, para conseguir cualquier tipo de información relevante. Las cuestiones planteadas se pueden ver en la Figura 2:

Figura 2. Entrevista semiestructurada. Elaboración propia



3. RESULTADOS

3.1. Análisis cuantitativo

El valor medio total de la competencia digital para el total de participantes en este estudio, incluyendo las cinco áreas competenciales, es 2,68 (de acuerdo a los niveles del INTEF, 2017, de 1 a 6), y una desviación típica de 0,82. Este valor corresponde con un nivel entre el A2 y el B1, que implica conocer los ítems, pero no utilizarlos, o utilizarlos poco. Del total de respuestas recogidas en el cuestionario, la más frecuente con un 35,04% de las mismas, se corresponde con el nivel A1, un 16,62% de respuestas son A2, un 16,73% son B1, 15,01% son B2, un 12,64% son C1 y solo el 3,96%, son C2. Más del 68% de respuestas están por debajo del nivel «B1: Lo conozco y lo utilizo poco».

En este trabajo, se desea conocer si en concreto existen diferencias entre los niveles de competencia digital del profesorado antes de que hubiera la necesidad obligada de una docencia virtual, debida al confinamiento por la Covid-19, y a posteriori. La Figura 3 muestra, por un lado, los valores obtenidos mediante SPSS, de las medias y desviación típica, separando las respuestas obtenidas en las tres etapas, pre-covid (105 sujetos participantes), 1ª etapa post-

covid (66 sujetos) y 2ª etapa post-covid (44 sujetos). Además, se incluye la Tabla ANOVA de comparativa de medias de las variables asociadas a las áreas de la competencia digital, en los distintos momentos de estudio, comprobando la posible relación entre los niveles competenciales y el momento a estudio (Ximénez y Castellanos, 2000).

Figura 3: Comparación niveles competencia digital en las distintas etapas (pre y post-covid) de docentes de Educación Infantil, y análisis ANOVA

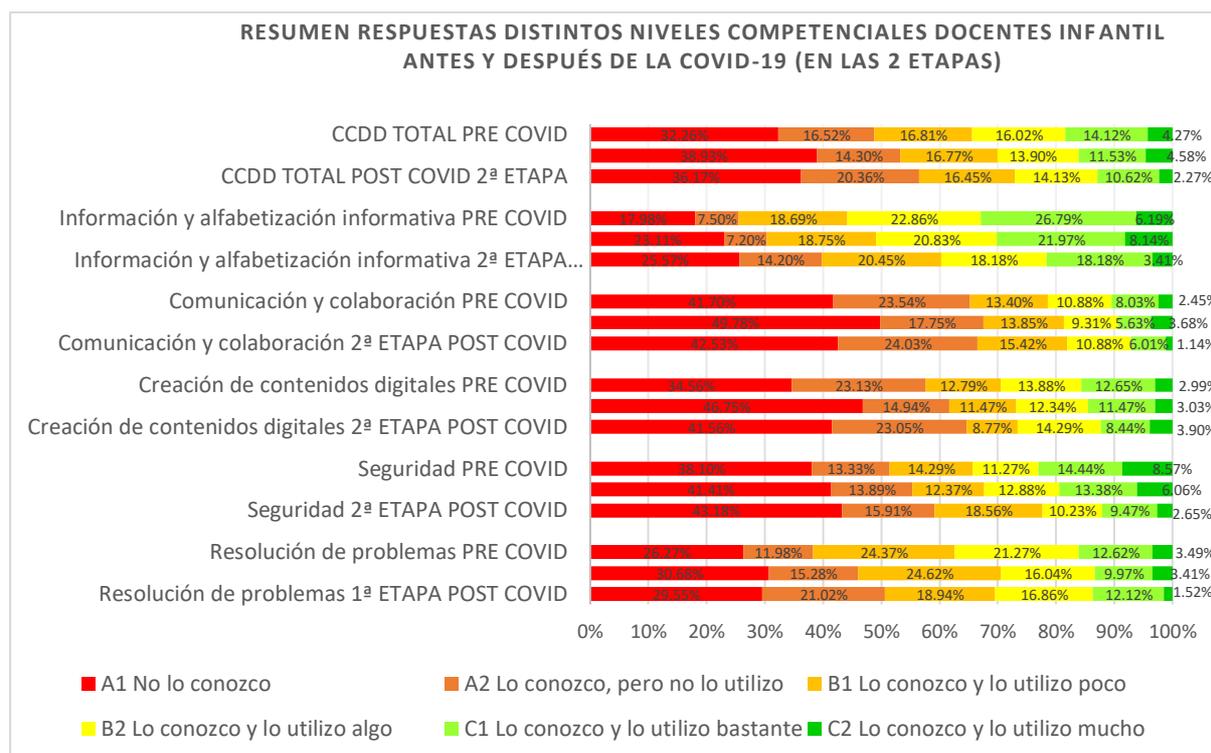
Informe							
Etapas a estudio		CCDDTotal	Información	Comunicación	Creación	Seguridad	Resolucion P
Etapa pre-covid	Media	2,80	3,52	2,25	2,56	2,76	2,92
	N	105	105	105	105	105	105
	Desv.	0,78	0,98	0,72	0,88	1,12	0,98
1ª Etapa post-covid	Media	2,63	3,36	2,12	2,36	2,61	2,70
	N	66	66	66	66	66	66
	Desv.	0,86	1,06	0,88	0,89	1,15	1,03
2ª Etapa post-covid	Media	2,51	2,99	2,17	2,37	2,35	2,66
	N	44	44	44	44	44	44
	Desv.	0,88	1,07	0,80	0,97	1,05	1,07
Tabla de ANOVA							
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
CCDDTotal *	Entre grupos (Combinado)	3,047	2	1,524	2,255	0,107	
	Dentro de grupos	143,231	212	0,676			
	Total	146,279	214				
Información *	Entre grupos (Combinado)	8,422	2	4,211	4,027	0,019	
	Dentro de grupos	221,704	212	1,046			
	Total	230,126	214				
Comunicación *	Entre grupos (Combinado)	0,711	2	0,356	0,574	0,564	
	Dentro de grupos	131,371	212	0,620			
	Total	132,082	214				
Creación *	Entre grupos (Combinado)	2,083	2	1,042	1,274	0,282	
	Dentro de grupos	173,255	212	0,817			
	Total	175,338	214				
Seguridad *	Entre grupos (Combinado)	5,381	2	2,691	2,158	0,118	
	Dentro de grupos	264,274	212	1,247			
	Total	269,655	214				
ResolucionP *	Entre grupos (Combinado)	3,269	2	1,635	1,597	0,205	
	Dentro de grupos	216,925	212	1,023			
	Total	220,194	214				

Los niveles competenciales tanto de forma global, como por áreas, son ligeramente superiores en el periodo pre-covid frente al post-covid, siendo muy parecidos los niveles en las dos etapas post-covid. En la segunda etapa post-covid, son un poco más bajos que en la primera, excepto en «Comunicación y colaboración» y «Creación de contenidos digitales», donde son sutilmente superiores. Los valores medios solo superan 3 puntos (nivel B1) en la variable «Información y alfabetización informacional».

Observando en la Figura 3 los niveles de significación, se comprueba que solo en «Información y alfabetización informacional», es menor de 0,05, lo que implica que hay diferencias en el nivel competencial, en función del momento de estudio. Del resto de variables no se puede afirmar nada, ya que no son estadísticamente significativas las diferencias.

En la Figura 4, se observa un diagrama de barras horizontales con el porcentaje de respuestas en cada nivel competencial, tanto para la agrupación de todos los ítems («CCDD Total»), como para las 5 áreas. Del total de respuestas recogidas en el cuestionario, cabe destacar que de forma general, prácticamente en todas las áreas de la competencia digital, la respuesta más frecuentes es A1. Siendo peor los resultados en la época post-covid, y aún peor en la segunda etapa post-covid.

Figura 4: Resumen de respuestas en los distintos niveles competenciales para docentes de Infantil, antes y después de la Covid-19



Haciendo un análisis por áreas, se puede observar en la Figura 4, cómo los mejores resultados están en el área «Información y alfabetización informacional», y donde el 32,98% selecciona C1 o C2 en época pre-covid, 30,11% en la primera etapa post-covid y 21,59% en la segunda. Los peores resultados se encuentran en el área «Comunicación y colaboración», donde se supera el 78,6% de respuestas A1, A2 o B1, en los tres momentos estudiados.

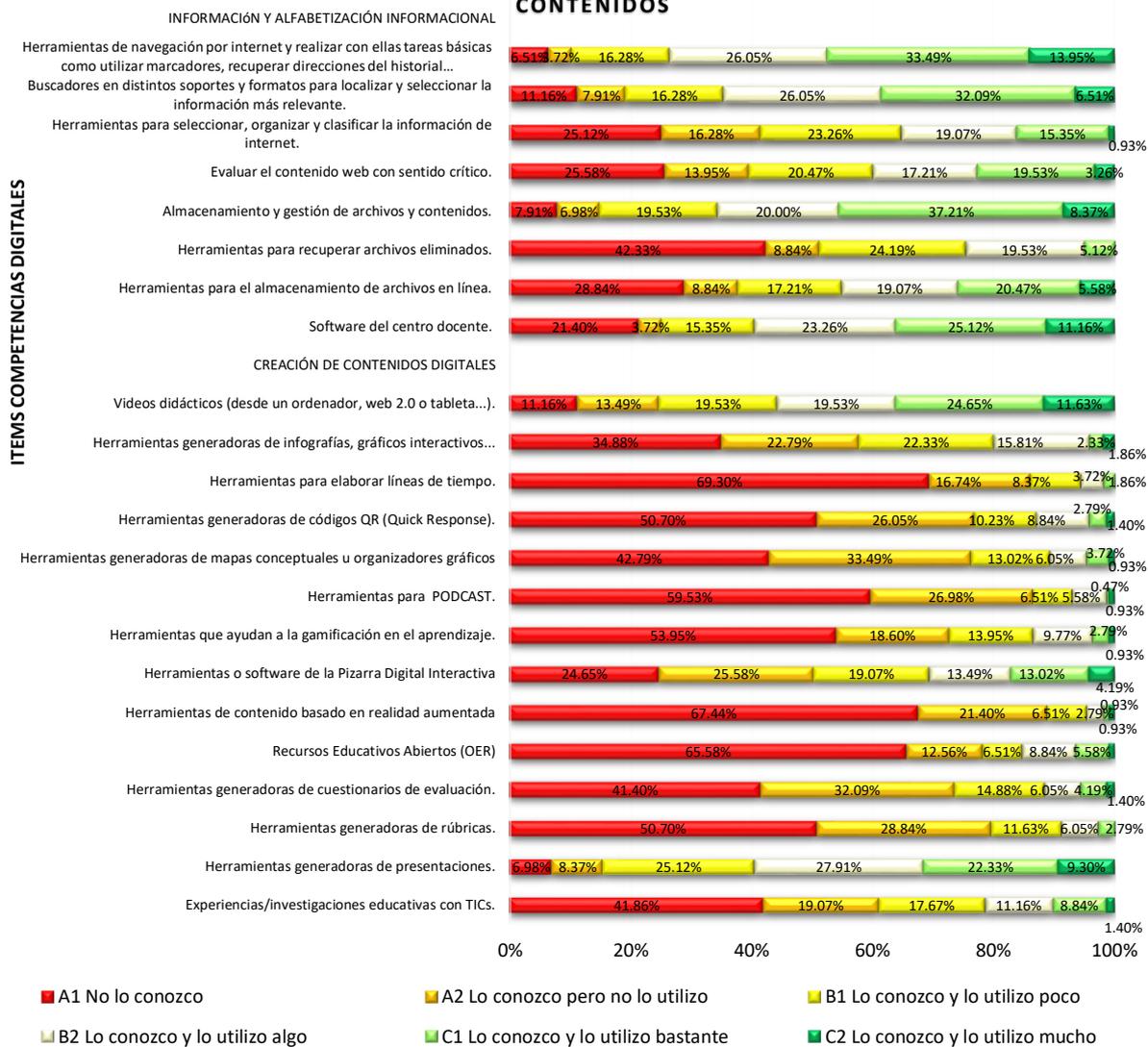
Profundizando un poco más en el cuestionario, es interesante comprobar en qué ítems, el profesorado de Infantil tiene mayores carencias o dónde manifiesta tener mayores fortalezas. Estando los resultados de las tres etapas en la misma línea, se muestra el total de porcentaje de respuestas en las Figuras 5 y 6. En el área «Información y alfabetización informacional» (Figura 5), preguntas como «Herramientas para recuperar archivos eliminados» o «Herramientas para seleccionar, organizar y clasificar la información de internet», tienen más del 75% de respuestas en niveles A1, A2 o B1. Para la pregunta «Herramientas de navegación por internet y realizar con ellas tareas básicas como utilizar marcadores, recuperar direcciones del historial», más de un 73% contesta B2, C1 o C2, que son los mejores resultados.



En «Creación de contenidos digitales», de 14 ítems, menos en «Vídeos didácticos (desde un ordenador, web 2.0 o tableta...)», «Herramientas generadoras de presentaciones», «Experiencias/investigaciones educativas con TIC» y «Herramientas o software de la Pizarra Digital Interactiva», las respuestas A1, A2 y B1 superan el 80%, llegando o incluso superando el 90% en el caso de «Herramientas para elaborar líneas de tiempo», «Herramientas generadoras de mapas conceptuales u organizadores gráficos», «Herramientas para PODCAST», «Herramientas de contenido basado en realidad aumentada», «Herramientas generadoras de rúbricas». Además, en «Herramientas para elaborar líneas de tiempo», «Herramientas de contenido basado en realidad aumentada», «Recursos Educativos Abiertos (OER)», «Herramientas generadoras de códigos QR (Quick Response)», más del 60% de las respuestas son A1, es decir, no se conoce el ítem.

Figura 5: Resumen de respuestas del cuestionario para «Información y alfabetización informacional» y «Creación de contenidos digitales» del profesorado de Infantil

RESUMEN RESPUESTA CUESTIONARIO ÁREAS INFORMACIÓN Y CREACIÓN



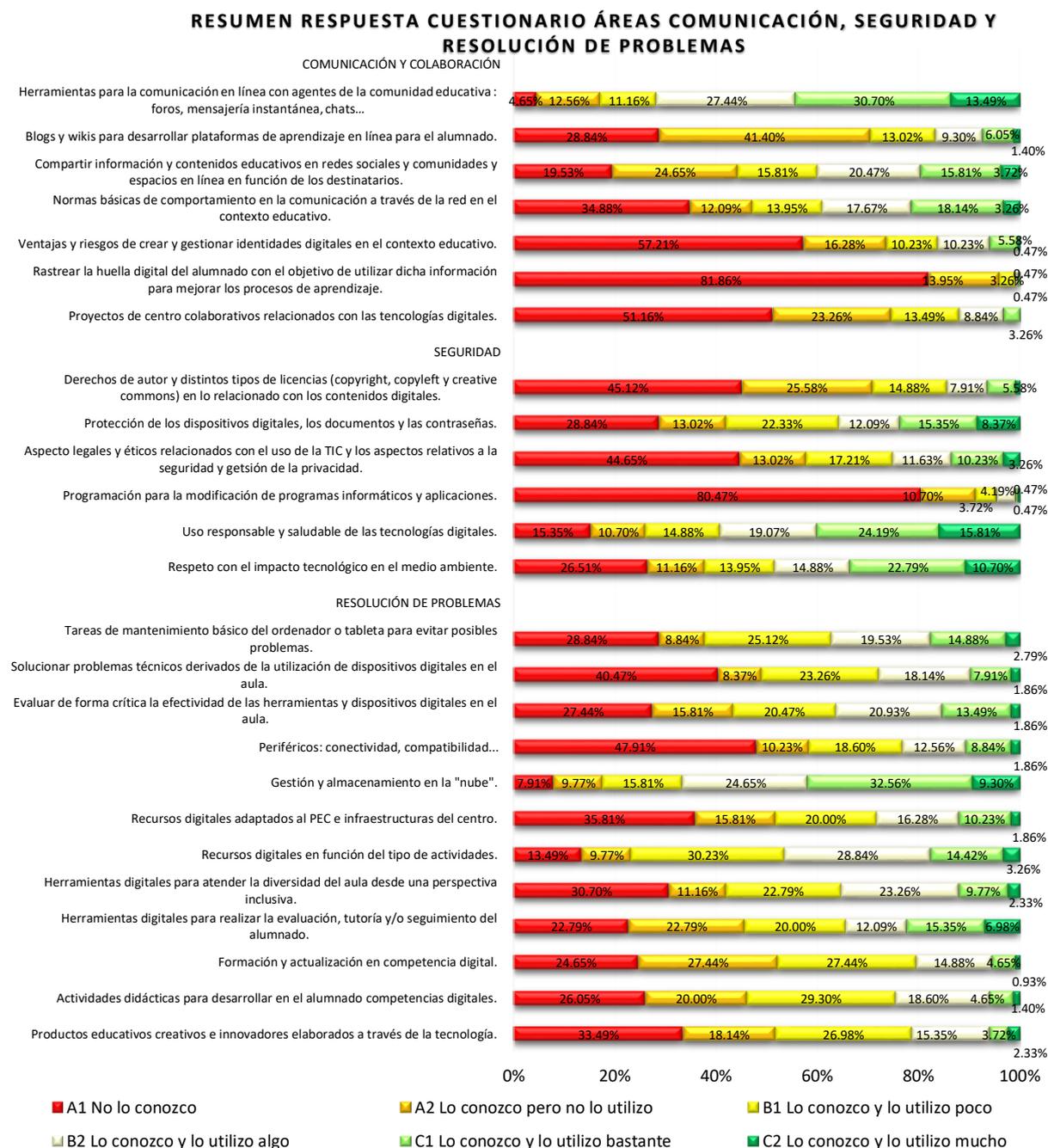
En la Figura 6, se pueden observar los resultados para el resto de las áreas. En «Comunicación y colaboración», los mejores niveles se alcanzan en «Herramientas para la comunicación en línea con agentes de la comunidad educativa: foros, mensajería instantánea, chats», siendo las respuestas B2, C1 y C2 un 71,63% de las mismas. Pero el resto de preguntas distan mucho de estos resultados, superando el 83% en los niveles más bajos, A1, A2 y B1, especialmente en, «Rastrear la huella digital del alumnado con el objetivo de utilizar dicha información para mejorar los procesos de aprendizaje», donde solo la respuesta A1, supone un 81,86% de las totales, superando el 99% las respuestas A1, A2 y B1.

En «Seguridad», solo en las preguntas «Respeto con el impacto tecnológico en el medio ambiente» y «Uso responsable y saludable de las tecnologías digitales», hay un reparto equilibrado entre los niveles A1, A2 y B1 y los niveles B2, C1 y C2. En el resto de preguntas, superan en un 64% los niveles más bajos, siendo en el caso de «Programación para la modificación de programas informáticos y aplicaciones», el 95,35% de respuestas A1, A2 o B1.

Finalmente, en «Resolución de problemas», en 9 de las 12 preguntas respondidas, hay más de un 63% de respuestas A1, A2 o B2, incluso más del 75% en el caso de «Formación y actualización en competencia digital», «Actividades didácticas para desarrollar en el alumnado competencias digitales», «Productos educativos creativos e innovadores elaborados a través de la tecnología» y «Periféricos: conectividad, compatibilidad...».



Figura 6: Resumen de respuestas del cuestionario para «Comunicación y colaboración», «Seguridad» y «Resolución de problemas» del profesorado de Infantil



3.2. Análisis cualitativo: Entrevistas docentes de Educación Infantil

En la primera fase de la entrevista, se preguntó a las maestras por su propia valoración global, en las 5 áreas de competencia digital. Se pueden observar sus respuestas en la Tabla 2.



Tabla 2. Auto percepción de docentes entrevistadas en las 5 áreas de la competencia digital

Docente entrevistada	Información y alfabetización informacional	Comunicación y colaboración	Creación de contenidos digitales	Seguridad	Resolución de problemas
Docente1	B2	B1	B2	A1	B1
Docente2	B2	A2	A2	A2	A2
Docente3	B1	B1	A2	A2	B1
Docente4	B1	A1	A1	A1	A1
Docente5	B2	B2	C1	B1	C1
Docente6	B1	A2	B1	A2	B1
Docente7	B2	A2	B1	A2	A2
Docente8	C1	C1	C2	C1	C1
Docente9	B2	B1	B1	B2	B1

Asociando a estas respuestas de nuevo los valores desde A1=1 a C2=6, se obtiene una media de 3,04, la moda 3, y la mediana 3. Valores ligeramente superiores a los obtenidos en el análisis del cuestionario. En este caso, se alcanza el nivel B1. Únicamente una docente valora su nivel como avanzado en todas las competencias.

Tras un análisis inductivo del contenido facilitado en el resto de cuestiones de la entrevista (Figura 2), en el que se extraen afirmaciones que se repiten y/o son destacables (Martínez, 2014), se desprenden los siguientes resultados:

Respecto al área o áreas más importantes para ellas, 8 maestras, de las 9 entrevistadas, han coincidido en el área «Creación de contenidos digitales». A su vez, 4 han dado importancia a la de «Resolución de conflictos». Para 3, el área «Comunicación y colaboración» también resultaba relevante para su labor docente. Únicamente 2 docentes han priorizado la de «Información y alfabetización digital» y ninguna ha contestado la de «Seguridad».

A la pregunta de si recibieron formación específica durante el confinamiento, 6 docentes de las 9, contestaron que no tuvieron formación externa, sino que la hicieron de forma autónoma y entre los propios compañeros y compañeras. El resto afirmó que recibieron muy poca formación y que ésta fue bastante básica, sobre todo relativa al manejo de *Google Classroom* y *Google Meet*, aunque varias de ellas no utilizan *Google Classroom* en sus aulas.

7 entrevistadas contestan que sí están recibiendo formación específica en competencias digitales durante el curso 2020-21, aunque la mayoría considera que sigue siendo poca, repetitiva, muy básica y sobre recursos más orientados a funciones administrativas o de comunicación con las familias (como *Google Classroom*, *Google Meet*, *Calendar* y *Formularios*). En el caso de 2 docentes, no han tenido ningún tipo de formación durante este curso.

Respecto a si dicha formación se ajusta o ha respondido a sus necesidades, diferencian, por un lado, la recibida durante el confinamiento y, por otro, la que están llevando a cabo en el curso

2020-21. En el primer caso, las 7 docentes que se formaron durante el confinamiento consideran que en general les ayudó para la comunicación con las familias, pero que fue mucho más práctica la formación realizada entre compañeros y compañeras del colegio. En el caso de la formación post-covid, la mayoría coincide en que se programó tarde, que es repetitiva, que no se les ha preguntado qué necesitan y que es necesario más asesoramiento sobre cómo aplicar los recursos trabajados en las aulas de Infantil, es decir, echan en falta la formación con fin pedagógico de dichos recursos en la etapa de Educación Infantil.

A la cuestión de si han contado con los recursos necesarios, tanto para realizar su trabajo como la formación durante la docencia virtual, todas las docentes han contestado que tanto su labor docente como administrativa la llevaron a cabo utilizando sus propios recursos. De todas ellas, solo una docente especifica que, si lo hubiera necesitado, el colegio le habría facilitado un dispositivo.

A la pregunta de si ha mejorado la formación post-covid frente a la pre-covid, 2 maestras han respondido que sí, 4 opinan que un poco y 3 profesoras consideran que no porque, o bien no han recibido ninguna, o bien la que les han proporcionado es muy escasa. En concreto, en este punto, 2 de ellas demandan que dicha formación sea más dirigida al trabajo con el alumnado, adaptando dicha formación a la etapa de Infantil.

En relación a si la formación recibida ha integrado la parte tecnológica con la metodológica, las opiniones son dispares, ya que 5 docentes creen que sí, aunque una de ellas considera que esa formación está más orientada a etapas superiores, y las 4 profesoras restantes opinan lo contrario.

Cuando se les pregunta por los motivos que creen que pueden explicar los resultados obtenidos en el estudio (la menor percepción en el nivel de competencia digital después del confinamiento), han concluido: 4 docentes consideran que la situación de haber tenido que realizar la docencia de manera virtual a raíz de la pandemia, les ha hecho ser más conscientes de lo que realmente sabían. En este sentido, todas ellas coinciden en que su nivel de competencia digital era menor de lo que pensaban. Otras 3 docentes, sin embargo, creen que el motivo principal de dichos resultados se debe a que la formación recibida no ha estado centrada en Infantil, y que por lo tanto no tienen claro cómo utilizar las TIC en su actividad docente. En concreto, una profesora afirma no comprender el porqué de esos resultados, ya que su impresión es que ha mejorado su nivel de competencia digital tras la pandemia.

En respuesta a la última pregunta de la entrevista, 8 maestras reconocen estar usando más recursos digitales en su labor docente, tras haber sido conscientes de la necesidad de estas herramientas para atender con más calidad al alumnado y sus familias. Asimismo, el hecho de tener un mayor conocimiento sobre las mismas les ha permitido ir poniéndolas en práctica. Aunque la mayoría de ellas reconocen que las usan más para la comunicación con las familias que en clase con el alumnado.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

3.3. Discusión

Los resultados obtenidos, a partir del análisis cuantitativo, reflejan un nivel básico (A2) en la competencia digital del profesorado de Educación Infantil, datos que convergen con los encontrados en numerosas investigaciones (Andía et al., 2020; Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016; Fuentes et al., 2019; Lores et al., 2019; Piñón et al., 2019; Sánchez-Cruzado et al., 2021). Dicho nivel básico se ha evidenciado tanto en el periodo pre-covid como en el posterior al confinamiento, donde incluso se manifiesta ligeramente más bajo.

El área con los mejores resultados es «Información y alfabetización informacional», en línea con el estudio de Sánchez-Cruzado et al. (2021), y los peores resultados en «Comunicación y colaboración». En esto difiere del mismo estudio, donde los valores más bajos eran en «Creación de contenidos digitales».

Del análisis cualitativo, se obtiene un nivel competencial medio ligeramente superior, alcanzando un B1, pero no es determinante por el reducido número de entrevistas. Así mismo, las docentes consideran como más relevante para su labor docente el área de «Creación de contenidos digitales», donde se obtienen resultados bastante bajos en el análisis cuantitativo (A1), en los tres momentos estudiados.

A su vez, los resultados del análisis cualitativo han evidenciado, por un lado, que el profesorado de Educación Infantil ha sido consciente, durante la docencia virtual forzada (con motivo de la Covid-19), de sus carencias respecto a competencias digitales y, por otro, de la escasa formación recibida tras el confinamiento, tal y como ocurre en el trabajo de García Arango et al. (2020). Además, dicha formación se ajusta poco a las características propias de la etapa de Infantil. Al igual que en los estudios de Masoumi (2020), se confirma la necesidad de una adecuada alfabetización digital del profesorado de Educación Infantil, que le permita adaptarse a la nueva realidad educativa y social.

Pese a ello, se constata una mayor incorporación de las TIC en las aulas de Infantil tras la pandemia, al reconocerse como una necesidad real y fundamentada (Sánchez-Cruzado et al., 2021), que contribuye a la mejora de la atención educativa, tanto con el alumnado como con sus familias. Ello no supone que se consideren las TIC como un fin en sí mismo, sino como un medio adicional que ayude a mejorar la calidad educativa, de acuerdo con Recio Caride (2015) y Siraj y Romero-Tena (2017).

Sin embargo, el adecuado empleo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje no queda garantizado únicamente porque éstas se recojan en el currículo, ni porque se dote a los centros de recursos tecnológicos, sino que será necesaria una adecuada capacitación docente mediante una irrenunciable formación previa y continua, que enseñe al profesorado de Infantil a diseñar actividades que integren, con sentido pedagógico y didáctico, esas herramientas y recursos, como afirman Casillas Martín et al.(2020) y Sánchez-Cruzado et al.(2021). De esta forma, se podrán afrontar con éxito las necesidades del contexto educativo actual. Esta



demanda no es nueva, ya que maestros y maestras de esta etapa llevan tiempo solicitándola, como exponen Murcia et al. (2018), y en las entrevistas se ha evidenciado.

Finalmente, el hecho de que en las etapas post-covid los niveles competenciales sean más bajos, sin llegar a generalizar del todo estos resultados, junto con las respuestas a las entrevistas, nos da indicios de que el profesorado ha sido realmente consciente de sus carencias.

3.4. Conclusiones

La Covid-19 ha presentado auténticos desafíos para la sociedad educativa. Aunque esta situación ha sido estresante, ha permitido tomar conciencia de la necesidad y de las ventajas que el uso de las TIC puede proporcionar.

Las escuelas tienen la oportunidad de examinar cómo han implementado la ERDE, para dar continuidad a su labor docente. Con una planificación cuidadosa, el personal de cada centro debería evaluar sus esfuerzos, lo que les permitirá identificar las fortalezas y debilidades, y con ello detectar sus necesidades formativas a nivel de competencia digital. De esta forma conseguirá una mejor preparación, que le permita ofrecer propuestas educativas de calidad, en cualquier escenario.

En este sentido, los resultados aquí obtenidos pueden servir de reflexión cara al arbitraje de medidas, fundamentalmente formativas, que permitan una adecuada capacitación digital del profesorado de Educación Infantil.

No obstante, este trabajo presenta una serie de limitaciones, como el tamaño de la muestra para la entrevista y el cuestionario, una muestra mayor permitiría unos resultados de análisis más generalizables. Otra limitación ha sido no disponer de respuestas hasta el final del curso actual, que hubieran proporcionado una evaluación más completa. Así mismo, no se han encontrado estudios relevantes que comparen también los distintos periodos pre y post-covid, por lo que consideramos que este trabajo podría ser un punto de partida.

En una posterior fase de investigación, sería enriquecedor mejorar el análisis cualitativo con una muestra más amplia y que profundice en las diferencias de niveles entre las distintas etapas. También, realizar un análisis cuantitativo más profundo, que proporcione otro tipo de información de interés. Finalmente, se debe analizar en profundidad si, tras la situación acaecida por la Covid-19 y con las necesidades del profesorado de Educación Infantil detectadas, las entidades responsables educativas están ofreciendo la formación específica que dicho profesorado necesita y reclama para su adecuada capacitación digital, tarea imprescindible para poder hacer frente a la nueva realidad educativa.



5. REFERENCIAS

- Andía Celaya, L. A., Santiago Campión, R y Sota Eguizabal, J. M. (2020). ¿Estamos técnicamente preparados para el flipped classroom? Un análisis de las competencias digitales de los profesores en España. *Contextos educativos. Revista de Educación*, 25, 275-311. <https://doi.org/10.18172/con.4218>
- Casillas Martín S., Cabezas González, M. y García Peñalvo, F. J. (2020). Digital competence of early childhood education teachers: attitude, knowledge and use of ICT. *European Journal of Teacher Education*, 43(2), 210-223. <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1681393>
- Cruz Villegas, V. D. L., y Gordillo Fuentes, E. J. (2020). Validación de entrevistas por juicio de expertos en el estudio de la inclusión educativa en el área de lenguas extranjeras. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.710>
- Escudero Escorza, T. (2019). Evaluación del profesorado como camino directo hacia la mejora de la calidad educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 37(1), 15-37. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.1.342521>
- Fernández-Cruz, F. y Fernández-Díaz, M. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 24(46), 97-105. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Fuentes Cabrera, A., López, J. y Pozo, S. (2019). Análisis de la competencia digital docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con Realidad Aumentada. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 27-42. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- García Arango, D. A., Villarreal Fernández, J. E., Ortega Carrillo, J. A., Cuéllar Rojas, O. A. y Henao Villa, C. F. (2020). Dimensiones de competencia digital en docentes universitarios: análisis relacional basado en componentes. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 28, 945-960.
- George, D. y Mallery, P. (2002). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 11.0 Update*, 4th ed.; Allyn y Bacon: Boston, USA.
- Girón-Escudero, V., Cózar-Gutiérrez, R. y González-Calero Somoza, J. A. (2019). Análisis de la autopercepción sobre el nivel de competencia digital docente en la formación inicial de maestros/as. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22 (3), 193-218. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.22.3.373421>
- González-González, C. S., Guzmán-Franco, M^a. D. e Infante-Moro, A. (2019). Tangible Technologies for Childhood Education: A Systematic Review. *Sustainability*, 11, 2910. <https://doi.org/10.3390/su1102910>



- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y Bond, A. (2020). *The difference between emergency remote teaching and online learning*. En Educause Review. <https://bit.ly/3zlivF0>
- INTEF (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. Disponible en: <https://bit.ly/2iqkssz>.
- Koehler, M. J. y Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70. <https://bit.ly/3gkixp9>
- Konca, A. S. y Koksalan, B. (2017). Preschool Children's Interaction with ICT at Home. *IJRES. International Journal of Research in Education and Science*, 3(2), 571-581. <https://doi.org/10.21890/ijres.328086>.
- Lores Gómez, B, Sánchez Thevenet, P. y García Bellido, M. R. (2019). La formación de la competencia digital en los docentes. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado* 24(4), 234-260. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11720>
- Martín, D., Chocarro, E., Santiago, R. y Sáenz De Jubera, M. (2016). Diseño de un instrumento para evaluación diagnóstica de la Competencia digital docente: formación flipped classroom. *Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, (33), 1-15. <https://bit.ly/35eJtQH>
- Martínez Mediano, C. (2014). *Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Masoumi, D. (2020). Situating ICT en early childhood teacher education. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10399-7>
- McGarr, O. y McDonagh, A. (2019). Digital Competence in Teacher Education. *Output 1 of the Erasmus+ funded. Developing Student Teachers' Digital Competence (DICTE) project*. <https://dicte.oslomet.no/>
- Murcia, K., Campbell, C. y Aranda, G. (2018). Trends in Early Childhood Education Practice and Professional Learning with Digital Technologies. *Pedagogika*, 68(3), 249-264. DOI: 10.14712/23362189.2018.858
- Pedraz Marcos, A., y Maciá Soler, L. (2014). *Investigación cualitativa*. Elsevier.
- Piñón, L. C., Sapién, A. L. y Gutiérrez, M. C. (2019). Autoevaluación de docentes en competencias tecno-pedagógicas para la elaboración de materiales didácticos virtuales. *Publicaciones*, 49(5), 161-177. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i5.8318>
- Recio Caride, S. (2015). *Formación en TIC del profesorado de Educación Infantil: Uso de las tecnologías y cambio metodológico* (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia, España.
- Romero-Tena, R., Barragán-Sánchez, R., Llorente-Cejudo, C. y Palacios Rodríguez, A. (2020). The Challenge of Initial Training for Early Childhood Teachers. A Cross Sectional Study of



Their Digital Competences. *Sustainability*, 12, 4782.
<https://doi.org/10.3390/su12114782>

Romero-Tena, R., López-Lozano, L. y Puig, M. (2020). Types of use of technologies by Spanish early childhood teachers. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 511-522.
<https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.511>

Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R. y Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Teacher Digital Literacy: The Indisputable Challenge after COVID-19. *Sustainability*, 13(4), 1858.
<https://doi.org/10.3390/su13041858>

Siraj Blatchford, J. y Romero-Tena, R. (2017). De la aplicación a la participación activa de las TIC en Educación Infantil. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 51, 165-181.
<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.11>

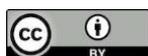
The European Parliament and the Council of the European Union (2006/962/EC) 18 de diciembre. Recommendation of the European parliament and of the council on key competences for lifelong learning (2006).

Tourón, J., Martín, D., Asencio, N., Pradas, S. e Íñigo, V. (2018). Construct validation of a questionnaire to measure teachers' digital competence (TDC). *Revista Española de Pedagogía*, 76, 25–54. <https://doi.org/10.22550/REP76-1-2018-02>

Ximénez, M. C., y Castellanos, R. S. M. (2000). *Análisis de varianza con medidas repetidas*. La Muralla.

Para citar este artículo:

García-Zabaleta, E., Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R., y Sánchez-Compañía, M.T. (2021). Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil. Un estudio antes y después de la Covid-19. *EduTEC. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 90-108. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2027>





Competencias Digitales Docentes desarrolladas por el alumnado del Grado en Educación Infantil: presencialidad vs virtualidad

Teaching Digital Competences developed by students of the Degree in Early Childhood Education: face-to-face vs virtuality

 Rosalía Romero Tena; rromero@us.es

 Carmen Llorente Cejudo; karen@us.es

 Antonio Palacios Rodríguez; aprodriguez@us.es

Universidad de Sevilla (España)

Resumen

Las competencias digitales docentes (CDD) en estos momentos de excepcionalidad se han configurado como un elemento de vital importancia desde el ámbito educativo, en cualquiera de sus niveles. Diferentes estudios demuestran que los estudiantes no poseen las destrezas digitales necesarias para la adquisición de su propia formación. El objetivo del estudio es conocer el desarrollo de la competencia digital docente en alumnos del Grado de Infantil durante los cursos 19-20 y 20-21, considerando como variable la presencialidad vs virtualidad en su capacitación. El instrumento utilizado fue DigCompEdu, administrando pretest y posttest a ambos grupos. Los resultados obtenidos demuestran diferencias estadísticamente significativas (99%) en todas las dimensiones analizadas, así como de forma global; confirmar que existe un incremento del nivel competencial tras recibir formación específica en tecnologías. Además, los resultados obtenidos por el grupo B (virtual) son más bajos que los obtenidos por el grupo A (presencial). Se aboga por planes de formación a través de modelos globales como el TPACK o la adaptación "TPeCS", así como la necesidad de aprovechar los marcos de competencias digitales docentes establecidos por diferentes países.

Palabras clave: educación superior, educación primera infancia, TIC, competencia digital, formación del profesorado.

Abstract

The teaching digital competences (TDC) in these moments of exceptionality have been configured as an element of vital importance from the educational field, at any of its educational levels. Different studies show that students do not have the digital skills necessary to acquire their own training. The objective of the study is to know the acquisition of teaching digital competence in Infant Degree students during courses 19-20 and 20-21, considering as a variable the presence vs. virtue in their training. The instrument used was DigComEdu, administering pretest and posttest to both groups. The results obtained show statistically significant differences (99%) in all the dimensions analyzed, as well as globally; confirm that there is an increase in the level of competence after receiving specific training in technologies; and that the results obtained by group B (virtual) are lower than those obtained by group A (face-to-face). Training plans are advocated through global models such as the TPACK or the "TPeCS" adaptation, as well as the need to take advantage of the frameworks of digital teaching competencies established by different countries.

Keywords: higher education, early childhood education, ICT, digital competence, teacher training.



1. INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de los estudios sobre las competencias digitales se han centrado en los docentes en activo y han dejado en segundo plano a los futuros docentes. La formación que, desde las universidades, se ofrecen para la capacitación inicial del profesorado juega un papel esencial en la adquisición competencial de la misma, no sólo porque se ofrecen en el contexto adecuado y es tarea de las universidades formar a los futuros profesionales del siglo XXI, sino porque su puesta en escena es dirigida por expertos profesionales de educación.

En estos momentos, la capacitación digital de los docentes en cualquiera de los niveles educativos se ha visto sobrevalorada, ya que nadie ha cuestionado si se tiene o no.

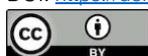
Rápidamente, casi sin darnos cuenta, la pandemia transformó la enseñanza de nuestras universidades, desde modelos fuertemente anclados en la concepción transmisiva de la formación y en la presencialidad docente-discente, a una situación que no podemos considerar como modelo –ni modélica-, donde el aprendizaje se realizaría fuertemente mediado a través de la tecnología y, fundamentalmente, a través de internet y es aquí, donde comenzaron a aparecer los primeros problemas (Cabero y Llorente, 2020, p.27).

1.1. Competencias digitales docente según Marco Europeo

Esta preocupación, desde hace menos de una década, ha ido generando la aparición de diferentes estudios que han creado heterogéneos marcos competenciales para definir y explicar en qué consiste la competencia digital, y con ello facilitar su formación (Colomo et al., 2020; Redecker y Punie, 2017; INTEF, 2017; ISTE 2018; Law et al., 2018; Recio-Muñoz et al., 2020). El estudio que se presenta en este artículo tiene como punto de partida las competencias claves definidas por el Consejo de la Unión Europea (2018), el denominado DigComp 2.0. Este es el marco competencial más utilizado para el desarrollo y la comprensión de la competencia digital en Europa (Cabero et al., 2020a) y, con el que las instituciones educativas se enfrentarán para formar a personas capaces de integrar las tecnologías en su vida cotidiana de una forma provechosa, segura y saludable.

Si queremos conseguir que los futuros docentes estén capacitados digitalmente, según la propuesta del Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado “DigCompEdu” (Redecker y Punie, 2017), tendremos que tener en cuenta distintas áreas competenciales que el futuro docente debe adquirir durante sus años de formación en el Grado; más concretamente hablamos de: A) Compromiso profesional; B) Recursos digitales; C) Pedagogía digital; D) Evaluación y retroalimentación; E) Empoderar a los estudiantes; F) Facilitar la competencia digital de los estudiantes (Cabero et al., 2020b, p.294)

Los factores que influyen en la integración de las tecnologías en las aulas son múltiples, y demuestran que están directamente relacionados con las intenciones y capacidades de los docentes para integrarlas, más que con la falta o poca dotación tecnológica que posean (Chen y Chang, 2006; Gialamas y Nikolopoulou, 2010). Otro factor importante a considerar son las percepciones para comprender la utilidad de las tecnologías (Wang et al., 2008; Austin et al., 2010).



A menos que los maestros perciban que las tecnologías son valiosas y se autoperciban con conocimiento y dominio sobre ellas, difícilmente cambiaremos la situación (Romero-Tena, Barragán-Sánchez et al., 2020), ya que una gran parte del profesorado sigue percibiendo a las tecnologías como un mero añadido al proceso de enseñanza, y no como palancas de cambio e innovación educativa (Cabero y Llorente, 2020). Los estudios de Oldridge (2008) y Austin et al. (2010) afirman que sólo los maestros que son capaces de percibir que las tecnologías son útiles para su docencia son los que las adoptan sin ningún tipo de dificultad.

1.2. La CDD y su capacitación en las universidades

Debido a la situación provocada por la pandemia, los docentes universitarios se han visto obligados a sustituir sus clases presenciales por las virtuales, utilizando las plataformas que cada institución ponía a su disposición. Pero los estudios recientes sobre cómo ha sido el transcurrir de esta pandemia, muestran que los estudiantes no son tan competentes para el uso de las tecnologías aplicadas a su formación como se suponía, ya que usan un limitado número de ellas, y las que usan las destinan más hacia el ocio que a actividades formativas (Vázquez-Cano et al. 2020; Wang et al., 2014; Lai y Hong, 2015; Castellanos et al., 2017; Sörgo et al., 2017; Cabero y Llorente, 2020).

Por otro lado, los estudios que se centran en el estudiante universitario y las tecnologías para su formación (Castellanos et al., 2017; Sörgo et al., 2017), señalan que más que considerarlos nativos digitales se han de considerar como "expertos rutinarios", que saben usar las tecnologías pero que no saben hacerlo de forma inteligente, ni son tan competentes en su manejo como cabría esperar (Marín et al., 2019; Romero-Rodríguez et al., 2019). Estos trabajos y otros (Li y Ranieri, 2010; Jelfs y Richardson, 2013) indican el papel destacado que juega la formación en el Grado de los estudiantes para que adquieran competencias digitales. Por ello, se hace cada vez más necesario establecer planes de formación en competencias digitales para los estudiantes (Romero-Tena, Llorente-Cejudo et al., 2020; Infante-Moro et al., 2020).

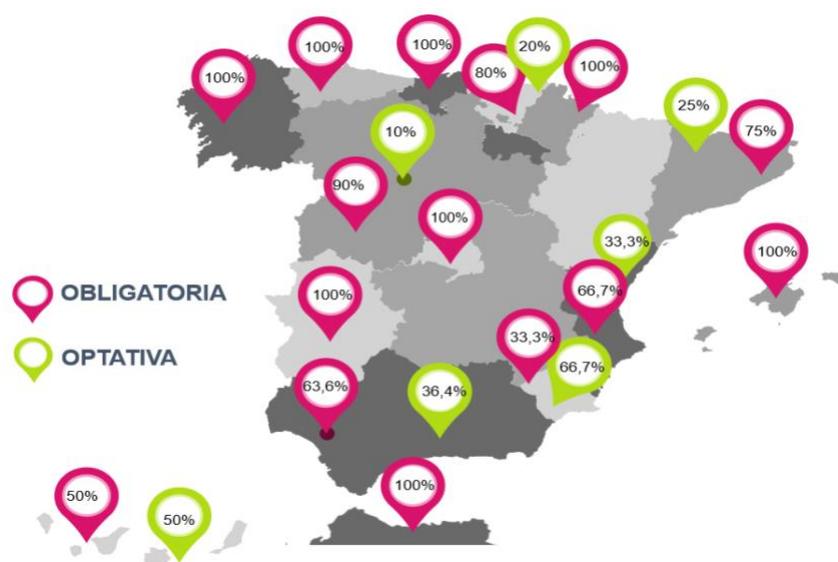
Teniendo en cuenta el escenario actual en el que se mueven las universidades, entre la semipresencialidad y lo completamente online, debido a la situación provocada por COVID-19 forzando a recurrir a una formación adoptando de una manera u otra el uso de plataformas virtuales (*Moodle, Canvas, Blackboard, etc.*), así como de herramientas síncronas de videoclases (*Zoom, Teams, Meet de Google, etc.*) (Reyes y Quiróz, 2020), es importante comprobar qué cambios han provocado éstas en la formación de los estudiantes. Esta transformación, en corto espacio de tiempo, es lo que se necesita estudiar, y para ello en este trabajo se pretenden exponer los posibles cambios en la autopercepción de las CDD de los estudiantes durante este periodo, en comparación con los estudiantes del curso anterior, y así poder comprobar las diferencias o no que en esta capacitación provoca una formación presencial (curso 2019/20 antes pandemia) y virtual (curso 2020/21 durante la pandemia).

En esta línea, conocer la formación inicial que reciben nuestros estudiantes, y si se adecúa o no a la adquisición de dichas competencias, es importante. La existencia de una asignatura en tecnología educativa es sinónimo de adquirir competencias, pero es una de las formas objetiva de hacerlo, sin entrar en otras variables como contenidos, profesorado, etc... Comprobar, al



menos, si hay una formación recogida en los distintos Planes de Estudios sería la única forma tangible de conocer una aproximación de lo que ocurre en las universidades españolas en las Facultades de Educación en el Grado de Educación Infantil, relacionado con la capacitación en CDD. Sirva para ello el mapa (Figura 1), donde aparecen las distintas Comunidades Autónomas. De las 59 universidades consultadas, el 81,36% la tiene como asignatura obligatoria, mientras que el resto la ofertan como optativa.

Figura 1. Porcentajes en formación en Tecnología Educativa en el Grado de Infantil en las diferentes Comunidades Autónomas.



A pesar de los esfuerzos y de los cambios llevados a cabo en los últimos años para incorporar las tecnologías en la capacitación de los profesionales de la educación, aún existen grandes diferencias en la aparición o no en los Planes de Estudio de las distintas universidades, tanto por comunidades como en la propia universidad, y en algunas incluso en el tratamiento como asignatura, provocando desigualdades importantes en la CDD en una misma formación profesional.

El discurso sobre la necesidad de una formación tecnológica para los estudiantes del Grado de Infantil no es objeto de este estudio, pero sirva de reflexión sobre la importancia de una formación básica e igualitaria entre estudiantes de distintas universidades.

2. METODOLOGÍA

El interés de este estudio se centra en conocer en qué áreas competenciales el alumnado del Grado de Infantil se autopercebe mejor. Conjuntamente, se trata de analizar cómo esa autopercepción varía, en primer lugar, al recibir capacitación tecnológica y, en segundo lugar, al pasar de una capacitación presencial a virtual. En definitiva, las preguntas de investigación de las que se derivan los objetivos son:

1. ¿Cuál es el nivel de competencia digital autopercibido por el alumnado?
2. ¿Existen diferencias en la autopercpción del alumnado en las áreas competenciales de DigCompEdu tras recibir capacitación tecnológica durante su formación?
3. ¿Existen diferencias en la autopercpción si la formación es presencial o virtual?

2.1. Instrumento

Para responder a estos interrogantes, se utiliza la herramienta de diagnóstico “DigCompEdu Check-In” para futuros docentes (Romero-Tena, Barragán-Sánchez et al., 2020). La adaptación realizada para alumnado de grados en educación tiene como punto de partida el instrumento original “DigCompEdu Check-In” para docentes de Cabero y Palacios (2020). Este último surge a partir de un proceso de consultas de expertos, pruebas previas a la fase piloto, y revisión de elementos (Ghomi y Redecker, 2018). Para la adaptación del nuevo instrumento se respeta la estructura origen, donde cada competencia es representada por un sólo ítem. Los 22 ítems que componen el cuestionario responden a las 6 áreas competenciales. El instrumento incluye un apartado final en el que se recogen datos sociodemográficos de los estudiantes, y algunas preguntas sobre sus actividades, hábitos, etc.

Una vez realizadas las modificaciones para su adaptación al alumnado de grado, se realiza un estudio piloto con estudiantes del Grado de Infantil y Primaria. En él, se valida esta versión por 256 estudiantes, con coeficientes de validez y fiabilidad altos (Romero-Tena, Llorente-Cejudo et al., 2020).

Tras esa verificación, se escogen como sujetos participantes del estudio al alumnado de 4º del Grado de Educación Infantil que ha cursado la asignatura de TIC aplicadas a la Educación Infantil (TICEI) en el primer cuatrimestre. Para dar respuesta a los objetivos de investigación, se ha seleccionado a los grupos del curso 2019-2020 (Grupo A-presencial) y 2020-21 (Grupo B-virtual). Siendo el Grupo A el que recibió una formación tecnológica presencial y el Grupo B de forma virtual (situación excepcional debida a la pandemia).

El diseño elegido para responder a las preguntas de investigación es el de pretest-postest. Se realizan dos mediciones: una antes de recibir la formación en tecnologías y otra tras haberlas cursado. Ambos grupos recibieron el mismo contenido en la formación.

2.2. Muestra

La muestra está compuesta por 559 respuestas de alumnos y alumnas que cursan la asignatura de TIC aplicadas a la Educación Infantil (TICEI), en cuarto curso del Grado en Educación Infantil de la Universidad de Sevilla. Del grupo A (Presencial) se obtienen 296 respuestas, y del grupo B (Virtual) 263. Estas respuestas vienen desglosadas dependiendo de la tipología de cuestionario (pretest-postest). El grupo A responde un total de 137 pretest y 159 postest; el grupo B contesta 95 pretest y 168 postest.

A continuación, se presenta una breve descripción de los aspectos sociodemográficos más relevantes de ambos grupos (A-Presencial y B-Virtual). La mayoría de los estudiantes son mujeres, siendo en el Grupo A-Presencial el 92,6% y en el Grupo B-Virtual del 95,6%. La edad



media es de entre 20-25 años del 75,8% en el Grupo Presencial, y 88,4% en el Virtual. Hay un porcentaje importante de estudiantes con experiencia docente (39%) en el Grupo Presencial y en el Virtual disminuye ligeramente quedándose en 22%. La gran mayoría de los alumnos llevan entre 1-3 años (Presencial= 25,3% y Virtual=25,9%) usando las tecnologías como herramienta educativa, coincidiendo con el tiempo que llevan estudiando la carrera, seguido de los que llevan menos de 1 año (Presencial=25,6% y Virtual=15,7%). Destacamos un porcentaje de alumnos considerable que no las habían usado nunca, 13% y 11,7%, respectivamente. Preguntados por el uso de las tecnologías en la carrera, el Grupo Presencial se sitúa entre el 51-75% de tiempo, mientras que el Grupo Virtual entre el 76-100%, situación provocada por la pandemia que obligó a cerrar las aulas universitarias.

2.3. Modalidad de enseñanza

Es importante para conocer qué y cómo se ha trabajado la asignatura TICEI en cada modalidad.

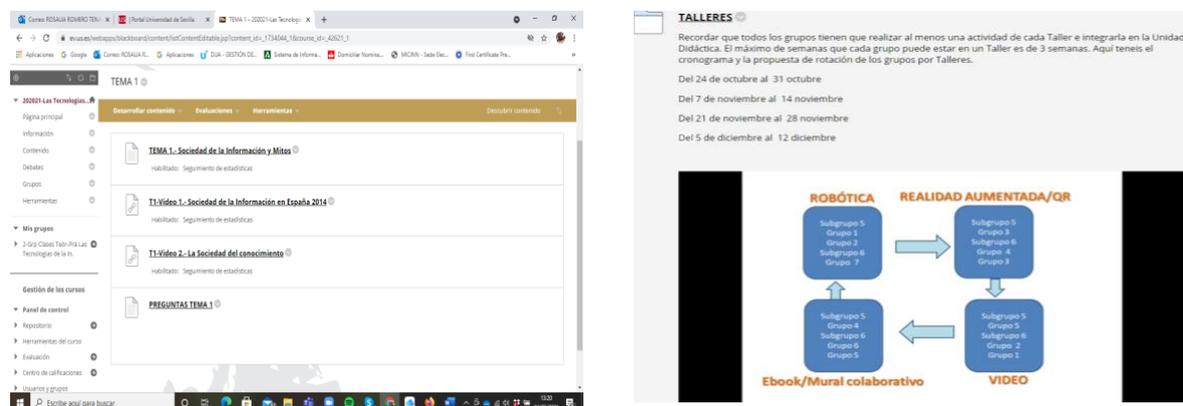
A.- PRESENCIAL (curso 2019/20)

Durante este curso, los estudiantes han tenido sesiones teóricas de cada uno de los temas donde se han explicado los contenidos más importantes. Han contado una sesión teórico-práctica de esos temas en la que se han realizado distintas tareas que han complementado la parte teórica. Han desarrollado una sesión práctica (la mitad de grupo-clase) cada semana en la que se ha trabajado por “Talleres” para ir elaborando y creando las distintas tecnologías que tienen que integrar en una Planificación Didáctica por grupos de 3-4 personas y, entre todas, se encargan de hacer el diseño técnico y didáctico de las tecnologías que están incluidas en los bloques III, IV y V. El sistema de evaluación ha consistido en un examen para la parte teórica, y para la práctica la entrega del proyecto de la asignatura (Planificación Didáctica con TIC-TAC).

B.- SEMIPRESENCIAL/VIRTUAL (curso 2020/21)

Durante este curso, las estudiantes han tenido (según ola pandemia) clase rotatorias por grupo (es decir, podían ir a clase teórica una vez cada tres semanas); son opcionales, ya que el estudiante no está obligado asistir y la parte teórico-práctica se ha realizado a través de videollamadas por Blackboard a la que han asistido las alumnas que han necesitado ayuda para hacer las mismas tareas que el curso anterior. Y la Planificación Didáctica con tecnologías se ha realizado por “Talleres”, igual que la presencial, pero a través de tutoriales depositados en la plataforma, y con tutorías para el alumnado en el horario habitual.

Figura 2: Participación a través de la plataforma en clases semipresenciales/virtuales



El sistema de evaluación se ha adaptado a la modalidad semipresencial/virtual, que ha consistido en una evaluación continua con entrega de tareas por tema y entrega del proyecto de la asignatura (Planificación Didáctica TIC-TAC).

3. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

La fiabilidad, validez discriminante y validez convergente del cuestionario se han calculado mediante los coeficientes: Alfa de Cronbach, Omega de McDonald, Fiabilidad Compuesta (CR), Varianza Media Extractada (AVE) y Varianza Máxima Compartida (MSV). Por su parte, para el análisis de la competencia digital autopercebida se usan estadísticos descriptivos (media y desviación típica) e inferenciales (U de Mann-Whitney) con análisis de rango promedio.

Paralelamente, se ha comprobado la distribución no normal de los datos empleando análisis de tendencia central y aplicación de la prueba Kolmogórov-Smirnov (sig.=0,000).

3.1. Fiabilidad

Para la fiabilización del cuestionario se utiliza el Alfa de Cronbach y Omega de McDonald. Los resultados son presentados en la Tabla 1.

Tabla 1: Coeficientes de fiabilidad

Dimensión	α	Ω
Compromiso profesional	.832	.851
Recursos digitales	.824	.835
Pedagogía digital	.811	.832
Evaluación y retroalimentación	.766	.783
Empoderar a los estudiantes	.789	.793
Facilitar la competencia digital de los estudiantes	.882	.885
TOTAL	.939	.936

Todos los valores, de acuerdo con O'Dwyer y Bernauer (2014), denotan altos niveles de fiabilidad ($\Omega > .75$), tanto para la globalidad del instrumento, como para las diferentes dimensiones que lo forman y las macro competencias a las que se refiere.

3.2. Validez

Se calculan los coeficientes de Fiabilidad Compuesta (CR), Varianza Media Extractada (AVE) y Varianza Máxima Compartida (MSV). La Tabla X muestra los resultados, así como los valores de referencia tomados para el ajuste del modelo (Hair et al., 2010).

Tabla 2: Validez convergente y discriminante del modelo

Dimensión	CR	AJUSTE	AVE	AJUSTE	MSV	AJUSTE
A1. Compromiso profesional	.843		.568		.412	
A2. Recursos digitales	.825		.585		.361	
A3. Pedagogía digital	.801	CR > .7	.692	AVE > .5	.383	MSV < AVE
A4. Evaluación y retroalimentación	.785		.721		.413	
A5. Empoderar al alumnado	.772		.670		.428	
A6. Facilitar la CD del alumnado	.891		.690		.435	

Todas las cifras obtenidas ajustan con los valores de referencia. Por tanto, se demuestra la fiabilidad del modelo (CR) así como su validez convergente (AVE) y discriminante (MSV).

3.3. Nivel de competencia digital del alumnado

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por grupos tanto en el pretest como en el postest (Tabla 3). Para su interpretación, se debe tener en cuenta que la escala utilizada oscila entre 0 y 4 puntos. Por ende, se considera un nivel de competencia inicial entre 0 y 1 punto, nivel de competencia intermedio entre 1 y 3 puntos y nivel de competencia avanzado más de 3 puntos. Además, se ha optado por presentar en las primeras filas todos los ítems del cuestionario y en las últimas las puntuaciones medias de las dimensiones, así como la total.

Tabla 3: Estadísticos descriptivos relativos a la competencia digital del alumnado (sobre 4 puntos)

	Grupo Presencial				Grupo Virtual			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
A1. Compromiso profesional	1,97	0,67	2,17	0,62	1,83	0,59	1,94	0,62
A2. Recursos digitales	2,21	0,72	2,49	0,68	2,22	0,70	2,23	0,65
A3. Pedagogía digital	2,49	0,84	2,86	0,71	2,46	0,69	2,59	0,64
A4. Evaluación y retroalimentación	2,18	0,85	2,43	0,80	2,24	0,84	2,25	0,78
A5. Empoderar al alumnado	2,50	0,98	2,97	0,84	2,56	0,88	2,64	0,86
A6. Facilitar la CD del alumnado	2,05	0,94	2,49	0,83	2,34	0,81	2,48	0,77
Total	2,23	0,70	2,57	0,61	2,28	0,59	2,36	0,54

Respecto al pretest, la totalidad de respuestas obtenidas oscilan entre 2 y 3 puntos tanto en el grupo A como en el B. De estos resultados se infiere que el nivel medio del alumnado es intermedio. En concreto, se observa como la dimensión “empoderar al alumnado” es la mejor valorada tanto por el grupo Presencial (2,50) como por el Virtual (2,56). De la misma forma, la segunda área mejor valorada por ambos grupos es la de “pedagogía digital” (2,49-A, 2,46-B).

En relación al postest, se vuelve a comprobar como las respuestas obtenidas oscilan entre 2 y 3 puntos tanto en el grupo A como en el B (nivel intermedio). Sin embargo, si se comparan con las puntuaciones del pretest, se comprueba como en todos los casos son más altas. Este dato sirve para confirmar que existe un incremento del nivel competencial tras recibir formación específica en tecnologías. Además, es importante apuntar que los resultados obtenidos por el grupo B (virtual) son más bajos que los obtenidos por el grupo A (presencial).

En el siguiente apartado se ofrecen los resultados relativos a los contrastes realizados para responder a las dos últimas preguntas de investigación.

3.4. Comparación pretest-postest (Grupo A-Presencial)

Para comprobar si existen diferencias entre el nivel de competencia digital autopercibido antes (pretest) y después (postest) de haber cursado la asignatura TIC aplicadas a la Educación Infantil (TICEI), se aplica la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Los resultados son mostrados en la Tabla 4.

Tabla 4: Comparación pretest-postest grupo A

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig.
A1. Compromiso profesional	7119	11679	-1,467	0,006
A2. Recursos digitales	7936	12496	-0,075	0,000
A3. Pedagogía digital	6961,5	11521,5	-1,73	0,001
A4. Evaluación y retroalimentación	7698	12258	-0,481	0,002
A5. Empoderar al alumnado	7584,5	12144,5	-0,672	0,001
A6. Facilitar la CD del alumnado	7217,5	11777,5	-1,292	0,000
Total	7245	11805	-1,24	0,005

Los resultados apuntan la existencia de diferencias en todas las dimensiones analizadas, así como de forma global. En este caso, el nivel de significación es inferior a 0,01 puntos. Por tanto, se puede afirmar al 99% que estas diferencias son significativas. En consecuencia, para comprobar en qué prueba se obtienen las puntuaciones más altas, se realiza un análisis de rango promedio (Tabla 5).

Tabla 5: Análisis de rango promedio pretest-postest del grupo A

	Rango promedio	
A1. Compromiso profesional	Pretest	122,94
	Postest	137,13
A2. Recursos digitales	Pretest	131,54
	Postest	132,26
A3. Pedagogía digital	Pretest	121,28
	Postest	138,06
A4. Evaluación y retroalimentación	Pretest	129,03
	Postest	133,68
A5. Empoderar al alumnado	Pretest	127,84
	Postest	134,35
A6. Facilitar la CD del alumnado	Pretest	123,97
	Postest	136,54
Total	Pretest	124,26
	Postest	136,38

Como se puede apreciar, en todos los casos las puntuaciones del pretest son inferiores a las del postest. Por tanto, se vuelve a confirmar que existe un incremento en las percepciones relativas a la competencia digital del alumnado tras cursar la asignatura de TIC aplicadas a la Educación Infantil (TICEI).

3.5. Comparación pretest-postest (Grupo B-Virtual)

De la misma forma, para comprobar si existen diferencias entre el nivel de competencia digital autopercebido antes (pretest) y después (postest) de haber cursado la asignatura TIC aplicadas a la Educación Infantil (TICEI) en la modalidad virtual, se vuelve a aplicar la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. La Tabla 6 muestra los resultados.

Tabla 6: Comparación pretest-postest grupo B

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig.
A1. Compromiso profesional	8906,5	18359,5	-2,724	,006
A2. Recursos digitales	8397,5	17850,5	-3,43	,001
A3. Pedagogía digital	8138	17591	-3,774	,000
A4. Evaluación y retroalimentación	8952,5	18405,5	-2,661	,008
A5. Empoderar al alumnado	7876	17329	-4,138	,000
A6. Facilitar la CD del alumnado	7876,5	17329,5	-4,115	,000
Total	7803	17256	-4,206	,000

Al igual que con el grupo A, los resultados corroboran la existencia de diferencias en todas las dimensiones analizadas, así como de forma global al 99%. Para comprobar en qué prueba se obtienen las puntuaciones más altas, se realiza un análisis de rango promedio (Tabla 7).

Tabla 7: Análisis de rango promedio pretest-postest del grupo B

	Rango promedio	
A1. Compromiso profesional	Pretest	134,01
	Postest	160,98
A2. Recursos digitales	Pretest	130,30
	Postest	164,19
A3. Pedagogía digital	Pretest	128,40
	Postest	165,82
A4. Evaluación y retroalimentación	Pretest	134,35
	Postest	160,69
A5. Empoderar al alumnado	Pretest	126,49
	Postest	167,47
A6. Facilitar la CD del alumnado	Pretest	126,49
	Postest	167,46
Total	Pretest	125,96
	Postest	167,92

De nuevo, en todos los casos las puntuaciones del pretest son inferiores a las del postest. Por tanto, se vuelve a confirmar que existe un incremento en las percepciones relativas a la competencia digital del alumnado tras cursar la asignatura de TIC aplicadas a la Educación Infantil (TICEI), en este caso en la modalidad virtual consecuencia de la pandemia.

3.6. Comparación entre grupo A-Presencial y B-Virtual (PRESTEST)

Para responder a la tercera pregunta de investigación, se comprueba si existen diferencias entre el nivel de competencia digital autopercibido en el pretest entre los dos grupos (A y B). Se aplica la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. La Tabla 8 presenta los resultados obtenidos.

Tabla 8: Comparación grupos A y B en pretest

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig.
A1. Compromiso profesional	10420	24616	-3,465	0,001
A2. Recursos digitales	10146	24342	-3,800	0,000
A3. Pedagogía digital	9877	24073	-4,101	0,000
A4. Evaluación y retroalimentación	11783	25979	-1,857	0,063
A5. Empoderar al alumnado	10268,5	24464,5	-3,641	0,000
A6. Facilitar la CD del alumnado	13265	27461	-0,107	0,005
Total	10218	24414	-3,672	0,000

Los resultados demuestran diferencias estadísticamente significativas (99%) en todas las dimensiones analizadas, así como de forma global. Para comprobar qué grupo se autopercibe con mayor puntuación, se realiza un análisis de rango promedio (Tabla 9).

Tabla 9. Análisis de rango promedio grupos A y B (pretest)

	Rango promedio	
A1. Compromiso profesional	Grupo A	182,47
	Grupo B	146,52
A2. Recursos digitales	Grupo A	184,19
	Grupo B	144,89
A3. Pedagogía digital	Grupo A	185,88
	Grupo B	143,29
A4. Evaluación y retroalimentación	Grupo A	173,89
	Grupo B	154,64
A5. Empoderar al alumnado	Grupo A	183,42
	Grupo B	145,62
A6. Facilitar la CD del alumnado	Grupo A	174,57
	Grupo B	163,46
Total	Grupo A	183,74
	Grupo B	145,32

Tal y como muestra el análisis de rangos, todos los casos las puntuaciones del grupo A son mayores a las del grupo B.

3.7. Comparación entre grupo A-Presencial y B-Virtual (POSTEST)

De nuevo, acorde a la tercera pregunta de investigación, se comprueba si existen diferencias entre el nivel de competencia digital autopercibido en el postest (grupos A y B). Se aplica la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. En la Tabla 10 se pueden observar los resultados tras aplicar dicho estadístico.

Tabla 10: Comparación grupos A y B en postest

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig.
A1. Compromiso profesional	5697	10257	-1,625	0,005
A2. Recursos digitales	6485,5	15938,5	-0,044	0,001
A3. Pedagogía digital	6250,5	10810,5	-0,514	0,005
A4. Evaluación y retroalimentación	6157,5	15610,5	-0,703	0,010
A5. Empoderar al alumnado	6381,5	15834,5	-0,252	0,000
A6. Facilitar la CD del alumnado	5249	14702	-2,509	0,001
Total	6331	15784	-0,351	0,000

Los resultados vuelven a mostrar diferencias estadísticamente significativas al 99% en todas las dimensiones analizadas, así como de forma global. Se procede a realizar un análisis de rangos para averiguar a favor de qué grupo son las diferencias halladas (Tabla 11).

Tabla 11. Análisis de rango promedio grupos A y B (postest)

	Rango promedio	
A1. Compromiso profesional	Grupo A	142,42
	Grupo B	107,97
A2. Recursos digitales	Grupo A	136,34
	Grupo B	116,73
A3. Pedagogía digital	Grupo A	148,38
	Grupo B	113,79
A4. Evaluación y retroalimentación	Grupo A	143,95
	Grupo B	120,18
A5. Empoderar al alumnado	Grupo A	145,58
	Grupo B	117,83
A6. Facilitar la CD del alumnado	Grupo A	137,31
	Grupo B	129,75
Total	Grupo A	145,21
	Grupo B	118,36

El análisis de rangos desvela que, tanto en todas las áreas como de forma global, las puntuaciones del grupo presencial (A) son mayores a las del grupo virtual (B).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al comienzo de nuestro artículo, se apuntó de manera significativa no sólo la importancia de la capacitación tecnológica de los estudiantes universitarios, sino que esa capacitación estuviera dirigida a un aprovechamiento para su propia formación, más teniendo como referencia la situación actual en que estamos y hemos vivido donde las tecnologías en el ámbito educativo han cobrado una importancia que no había tenido durante décadas anteriores.

Lo primero a señalar de nuestro estudio son los altos índices obtenidos sobre la validez y fiabilidad, tanto en su globalidad para el instrumento, como para las diferentes dimensiones que forman parte del mismo, así como las macro competencias estudiadas; y en cuanto a su validez, queda demostrada su validez convergente y discriminante. Todo ello hace que se presente un instrumento adecuado con los elementos que forman parte de la investigación, así como a la precisión que demuestran las medidas recopiladas en la recogida de datos.

Además, hemos centrado nuestra atención en los futuros profesionales de la educación, los cuales actualmente han tenido que adaptarse de forma vertiginosa a una no presencialidad para la que no habían sido formados. Ambas premisas nos llevaron estudiar si esos cambios en la formación (presencial-virtual) en los estudiantes del Grado de Infantil habían provocado en ellos alguna diferencia en su capacitación en CDD.

Tras realizar el estudio, una de las primeras conclusiones que se pueden obtener, es que el nivel de CDD antes de cursar la asignatura es bajo-intermedio. Además, las puntuaciones del pretest son más bajas que las del postest en ambos grupos (Presencial y Virtual), coincidiendo con la mayoría de estudios, en los que se pone de manifiesto el bajo nivel de CDD que poseen los docentes en activo y en formación (Alta y Cevik, 2019; Mehrvarz et al., 2021).



Que el nivel de CDD después de haber realizado la formación en la asignatura (TIEC) es intermedio-alto es un hecho que se puede constatar a partir de los resultados obtenidos, de ahí que resaltemos la existencia de las grandes diferencias que pueden implicar que no se imparta formación tecnológica concreta en los Planes de Estudio de algunas universidades, o incluso que se plantee únicamente con el tratamiento como asignatura optativa, provocando desigualdades importantes en la CDD en una misma formación profesional. Prensky (2011) ya apuntaba que la problemática no es sólo cambiar de tecnología, sino también de la concepción que tengamos del aprendizaje (Cabero y Llorente, 2020).

Pero, un dato interesante obtenido en las puntuaciones, tanto de pretest como postest, es que son más bajas en el grupo virtual (2020/21). Esto puede demostrar no sólo la falta de capacitación en herramientas para su formación por parte de los estudiantes, sino que puede estar también relacionado con la falta de capacitación digital docente por parte del profesorado que, más allá de implementar una metodología de enseñanza y aprendizaje basada en las tecnologías como herramientas didáctico-curriculares, han podido optar por un “salir del paso” utilizando herramientas tecnológicas punteras con metodologías tradicionales de enseñanza, lo que ha podido generar un mero uso instrumental de los recursos, sin provocar lo que es necesario para que haya un verdadero aprendizaje, el cambio cognitivo por parte de los estudiantes. Ya Guri-Rosenblit (2018) sugería entonces que los profesores realizan más en las plataformas virtuales acciones de e-reading que de e-teaching. Todo ello, repercute en la baja calidad y volumen de interacción y retroalimentación de la actividad del estudiante, que se convierte en una constante (Smith y Xu, 2016; Shah y Cheng, 2018).

De ahí que abogemos por Planes de formación a través de modelos globales, como el del TPACK de Mishra y Koehler (2006), o la adaptación “TPeCS” (Tecnología, Pedagogía, Contenido y Espacio) recientemente formulada por Kali et al. (2019) para la puesta en acción de planes de capacitación. Y la necesidad imperiosa de aprovechar los marcos en competencias establecidos por diferentes países los cuales ofrecen pistas para conseguir modelos estables que permitan delimitar una evaluación del docente y un desarrollo profesional en el alcance de estas competencias digitales (Romero-Tena, Barragán-Sánchez et al., 2020).

5. REFERENCIAS

- Alta, R., y Cevik, M. (2019). Exploring relationships between Kolb’s learning styles and mobile learning readiness of pre-service teachers: A mixed study. *Education and Information Technologies*, 24(2). <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9835-y>
- Austin, R.; Smyth, J.; Rickard, A.; Quirk-Bolt, N.; y Metcalfe, N. (2010). Collaborative on-line learning in schools; teacher perceptions of purpose and effectiveness. *Technol. Pedagog. Educ.* 19, 327–343. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2010.513765>
- Cabero, J. y Palacios, A. (2020). Marco europeo de competencia digital docente "DigCompEdu" y cuestionario "DigCompEdu Chek-in". *Edmetic. Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 213-234.



- Cabero, J.; Romero, R.; Barroso, L.; y Palacios, A. (2020a). Marcos de competencias digitales docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa, (RECIE)*, 4(2), 137-158. <https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i2.pp137-158>
- Cabero-Almenara, J., y Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/imagenes/numeros/17.pdf>
- Cabero-Almenara, J.; Romero-Tena, R. y Palacios-Rodríguez, A. (2020b). Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks Through Expert Judgement: the Use of the Expert Competence Coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2). <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.578>
- Castellanos, A.; Sánchez, C.; y Calderero, J. 2017. Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1): 1-9. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.1148>
- Chen, J. y Chang, C. (2006). Using Computers in Early Childhood Classrooms: Teachers Attitudes, Skills and Practices. *Journal of Early Childhood Research*, 4, 169–188. <https://doi.org/10.1177/1476718X06063535>
- Colomo, E., Gabarda, V., Cívico, A., y Cuevas, N. (2020). Percepción de estudiantes sobre el uso del videoblog como recurso digital en educación superior. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 59, 7-25. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74358>
- Consejo de la Unión Europea. (2018). *Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Bruselas: Diario Oficial de la Unión Europea.
- Gialamas, V. y Nikolopoulou, K. (2010). In-service and pre-service early childhood teachers' views and intentions about ICT use in early childhood settings: A comparative study. *Computers and Education*, 55, 333–341. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.01.019>
- Guri-Rosenblit, S. (2018). E-Teching in Higher Education: an essential prerequisite for e-learning. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 93-97. <http://doi.org/10.7821/naer.2018.7.298>
- Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; y Gallardo-Pérez, J. (2020). Las posibilidades de empleo del Internet de las Cosas en el sector hotelero y sus necesidades formativas. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 21, 14. <https://doi.org/10.14201/eks.22777>
- Jelfs, A. y Richardson, J. (2013). The use of digital technologies across the adult life span in distance education. *British Journal of Educational Technology*, 44(2). <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01308.x>



- Kali Y., Sagy O., Benichou, M., Atias, O., & Levin-Peled (2019). Teaching expertise reconsidered: The Technology, Pedagogy, Content and Spaces (TPeCS) knowledge framework. *British Journal of Educational Technology* 50(5), 2162–2177. <https://doi.org/10.1111/bjet.12847>
- Lai, K. y Hong, K. (2015). Technology use and learning characteristics of students in higher education: do generational differences exist? *British Journal of Educational Technology*, 46(4) <https://doi.org/10.1111/bjet.12161>
- Li, Y. y Ranieri, M. (2010). Are ‘digital natives’ really digitally competent?—A study on Chinese teenagers. *British Journal of Educational Technology*, 41(6) <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01053.x>
- Marín, I.; Rivera, D.; Velásquez, A.; y García, R. (2019). Competencias mediáticas en estudiantes universitarios/as de Iberoamérica. *Prisma Social*, 26, 73-93.
- Mehrvarz, M., Heidari, E., Farrokhnia, M., y Noroozi, O. (2021). The mediating role of digital informal learning in the relationship between students’ digital competency and their academic performance. *Computers and Education*, 167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104184>
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Oldridge, L. (2008). Examining Early Childhood Teachers’ Perceptions of ICT. *Aust. Res. Early Child. Educ.* 15, 53–64.
- Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales. Una propuesta pedagógica para la sociedad del conocimiento*. Ed. SM.
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *Competencia digital de educadores DigCompEdu*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Reyes, R. y Quiróz, J. (2020). De lo presencial a lo virtual, un modelo para el uso de la formación en línea en tiempos de Covid-19. *Educación en Revista*, 36, e76140. <https://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.76140>
- Romero-Rodríguez, L.; Contreras-Pulido, P; y Pérez-Rodríguez, M. A. (2019). Media competencies of university professors and students. Comparison of levels in Spain, Portugal, Brazil and Venezuela. *Cultura y Educación*, 31(2). <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1597564>
- Romero-Tena, R.; Barragán-Sánchez, R.; Llorente-Cejudo, C.; y Palacios-Rodríguez, A. (2020). The Challenge of Initial Training for Early Childhood Teachers. A Cross Sectional Study of Their digital Competences. *Sustainability*, 12, 4782. <https://doi.org/10.3390/su12114782>



- Romero-Tena, R.; Llorente-Cejudo, C.; Barragán-Sánchez, R. y Puig-Gutiérrez, M. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente. Adaptación del cuestionario "DigComEdu check-in" a futuros docentes. *Comunicación presentada en el XIV Congreso Intrenacional de Educação e Inovação, CIEI-2020, Coimbra-Portugal*.
- Sorgo, A.; Bartol, TH.; Dolnicar, D.; y Boh, B. (2017). Attributes of digital natives as predictors of information literacy in higher education. *British Journal of Educational Technology*, 48(3). <https://doi.org/10.1111/bjet.12451>
- Vázquez-Cano, E.; Gómez-Galán, J.; Infante-Moro, A.; y López-Meneses, E. (2020). Incidence of a non-sustainability use of technology on students' reading performance in Pisa. *Sustainability*, 12(2), 749. <https://doi.org/10.3390/su12020749>
- Wang, Sh.; Hsu, H.; Campbell, T.; Coster, D.; y Longhurst, M. (2014). An investigation of middle school science teachers and students use of technology inside and outside of classrooms: considering whether digital natives are more technology savvy than their teachers. *Education Tech Research dev*, 62. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9355-4>
- Wang, X.C.; Jaruszewicz, C.; Rosen, D.; Berson, I.; Bailey, M.; Hartle, L.; y Robinson, L. (2008). Meaningful technology integration in early learning environments. *Young Childhood*, 63, 48–51. <https://www.jstor.org/stable/42730331>

Para citar este artículo:

Romero-Tena, R., Llorente-Cejudo, C. y Palacios-Rodríguez, A. (2021). Competencias Digitales Docentes desarrolladas por el alumnado del Grado en Educación Infantil: presencialidad vs virtualidad. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 109-125. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2071>





El desarrollo de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Infantil

The development of digital competence in Early Childhood Education

 M^a del Mar Sánchez-Vera; mmarsanchez@um.es

Universidad de Murcia (España)

Resumen

La Competencia Digital no ha sido incluida, hasta ahora, en el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil. No obstante, en los últimos años, diferentes estudios y experiencias educativas han puesto de relieve el potencial que tiene en esta etapa. Este artículo tiene como objetivo conocer y analizar qué aspectos de la Competencia Digital se pueden abordar, así como desarrollar una propuesta de indicadores de logro por edades. Para ello, primero se ha realizado un análisis curricular de la Competencia Digital, a continuación, se ha consultado a 18 maestras expertas en la integración de las tecnologías en el aula de 3 a 6 años.

Los resultados indican que son varios los elementos de la Competencia Digital que pueden integrarse en esta etapa, habiendo encontrado mayor acuerdo en los aspectos relacionados con el conocimiento de aplicaciones informáticas, desarrollo de la curiosidad por las TIC, pensamiento computacional, gestión de la información, usar recursos tecnológicos para resolver problemas y comunicarse. Los aspectos relacionados con la gestión y el uso de información de manera crítica se valoraron como los más complicados de trabajar en esta etapa, siendo elementos que se van incorporando de forma progresiva debido al propio desarrollo madurativo del alumnado.

Palabras clave: Competencia Digital, Educación Infantil, tecnología educativa, curriculum.

Abstract

Digital Competence has not been included, until now, in the curriculum of the second cycle of Early Childhood Education (Kindergarten). However, in recent years, different studies and educational innovations have highlighted the potential that it has. The aim of this article is to know and analyze which aspects of Digital Competence can be developed, as well as to develop a proposal of achievement indicators by age. For this purpose, first a curricular analysis of Digital Competence has been carried out, and then 18 teachers, who are experts in the integration of technologies in the classroom from 3 to 6 years, have been consulted.

The results show that there are several elements of Digital Competence that can be integrated at this stage, having found greater agreement in the aspects related to knowledge of computer applications, development of curiosity about ICT, computational thinking, information management, using technological resources to solve problems and communicate. Aspects related to the management and the use of information critically were considered the most complicated aspect to work on at this stage, being elements that are incorporated progressively due to the students' own maturity development.

Keywords: Digital Competence, Early Childhood Education, Educational Technology, computational, curriculum.



1. INTRODUCCIÓN. LA COMPETENCIA DIGITAL EN EL MUNDO EDUCATIVO

En el año 2006 la Competencia Digital fue establecida como una de las siete competencias clave de los ciudadanos en este siglo por la Unión Europea, en su recomendación sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Según la propia Comisión Europea, la Competencia Digital (EU, 2019, p.10) se referiría al:

“El uso confiado, crítico y responsable de las tecnologías digitales y la participación en ellas para el aprendizaje, el trabajo y la participación en la sociedad. Incluye la alfabetización informativa y de datos, la comunicación y la colaboración, la alfabetización mediática, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluido el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), las cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento crítico”.

La Unión Europea ha establecido también el Marco Europeo de las Competencias Digitales para los ciudadanos, en lo que se ha denominado el modelo DigComp, que trata de especificar el conocimiento, habilidades y actitudes necesarias para utilizar las tecnologías en diferentes aspectos de la vida.

Desde inicios de este siglo han sido muchas las propuestas de definición y elementos de la Competencia Digital. El análisis realizado por Prendes, Gutiérrez y Martínez (2018) explica que las definiciones de Competencia Digital pueden categorizarse en dos perspectivas diferentes: por un lado, las que hacen hincapié en el enfoque técnico/tecnológico, y por otro lado, las que se centran en una perspectiva comunicativa.

Además de ello, a nivel conceptual, la Competencia Digital tiene vínculos con otros conceptos, como el de alfabetización digital. En este sentido, Zaho, Pinto y Sánchez (2021) indican que es un error sustituir conceptualmente un concepto por otro, ya que la Competencia Digital suele usarse para referirse a habilidades que hay que desarrollar, mientras que la alfabetización digital se refiere a la alfabetización a nivel técnico, informativo y mediático.

Cuando hablamos específicamente de Competencia Digital en el entorno educativo, el INTEF plantea tres tipos de Competencia Digital: la Competencia Digital del docente, la Competencia Digital de los centros educativos y la Competencia Digital del alumnado. En este artículo nos centraremos en la Competencia Digital del alumnado. Desde la publicación de la LOE (2006), la Competencia Digital ha sido incorporada como una de las competencias básicas a nivel educativo.

La Competencia Digital es, por tanto, definida como competencia clave e 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” (Orden ECD/65/2015).



Figura 1. Elementos de la Competencia Digital propuestos en la LOMCE (2013). Ministerio de Educación y Formación profesional.



Este artículo se centra en la Educación Infantil, no obstante, el currículum actual no contempla el desarrollo de la Competencia Digital en esta etapa, siendo la Educación Primaria la primera etapa en la que se menciona de manera curricular la Competencia Digital. Por tanto, se ha considerado relevante realizar una búsqueda en el Real Decreto 126/2018 de currículo básico de Educación Primaria de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que podrían contribuir al desarrollo de la Competencia Digital del alumnado, para ver de qué manera se contempla a nivel curricular y fundamentar el posterior análisis para Educación Infantil. Para ello, se han utilizado términos de búsqueda como: digital, tecnología, TIC, seguridad y derechos (relacionados con el mundo digital), comunicación/comunicarse (relacionados con entornos en red). Los resultados pueden observarse en la Tabla 1

Tabla 1. relación de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del Real Decreto 126/2018 de currículo básico de Educación Primaria que contribuirían al desarrollo de la Competencia Digital del alumnado.

Área	Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Lengua Castellana y Literatura		<p>Utilizar programas educativos digitales para realizar tareas y avanzar en el aprendizaje.</p> <p>Utilizar las TIC de modo eficiente y responsable para presentar sus producciones.</p> <p>Utilizar las TIC de modo eficiente y responsable para la búsqueda y tratamiento de la información.</p>	<p>Usa con eficacia las nuevas tecnologías para escribir, presentar los textos y buscar información.</p> <p>Utiliza Internet y las TIC: reproductor de vídeo, reproductor de DVD, ordenador, reproductor de CD-audio, cámara de fotos digital y grabadora de audio como recursos para la realización de tareas diversas: escribir y modificar un texto, crear tablas y gráficas, etc.</p>
Ciencias de la Naturaleza	<p>Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.</p> <p>Beneficios y riesgos de las tecnologías y productos.</p> <p>Búsqueda guiada de información en la red. Control del tiempo y uso responsable de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>		<p>Hace un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de ocio</p> <p>Conoce y utiliza las medidas de protección y seguridad personal que debe utilizar en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>Conoce y explica algunos de los avances de la ciencia en: el hogar y la vida cotidiana, la medicina, la cultura y el ocio, el arte, la música, el cine y el deporte y las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar</p>
Ciencias Sociales	<p>Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones.</p>	<p>Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información aprender y expresar contenidos sobre Ciencias Sociales</p>	<p>Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación (Internet, blogs, redes sociales) para elaborar trabajos con la terminología adecuada a los temas tratados.</p> <p>Analiza informaciones relacionadas con el área y maneja imágenes, tablas, gráficos, esquemas,</p>

Área	Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
			resúmenes y las tecnologías de la información y la comunicación
Matemáticas	Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje.		Realiza un proyecto, elabora y presenta un informe creando documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido), buscando, analizando y seleccionando la información relevante, utilizando la herramienta tecnológica adecuada y compartiéndolo con sus compañeros.
Primera lengua extranjera	Léxico oral, léxico escrito, de alta frecuencia relativo a [...] tecnologías de la información y la comunicación		
Educación artística		Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de manera responsable para la búsqueda, creación y difusión de imágenes fijas y en movimiento.	<p>Conoce la evolución de la fotografía del blanco y negro al color, de la fotografía en papel a la digital, y valora las posibilidades que ha proporcionado la tecnología.</p> <p>Maneja programas informáticos sencillos de elaboración y retoque de imágenes digitales (copiar, cortar, pegar, modificar tamaño, color, brillo, contraste...) que le sirvan para la ilustración de trabajos con textos.</p> <p>Conoce las consecuencias de la difusión de imágenes sin el consentimiento de las personas afectadas y respeta las decisiones de las mismas.</p> <p>Realiza fotografías, utilizando medios tecnológicos, analizando posteriormente si el encuadre es el más adecuado al propósito inicial.</p> <p>Organiza y planea su propio proceso creativo partiendo de la idea, recogiendo información bibliográfica, de los medios de comunicación o de Internet, desarrollándola en bocetos y eligiendo los que mejor se adecúan a sus propósitos en la obra final, sin utilizar elementos estereotipados, siendo capaz de compartir con otros</p>



Área	Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
			alumnos el proceso y el producto final obtenido
Educación Física		Extraer y elaborar información relacionada con temas de interés en la etapa, y compartirla, utilizando fuentes de información determinadas y haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de apoyo al área	Utiliza las nuevas tecnologías para localizar y extraer la información que se le solicita.
Valores sociales y cívicos		Emplear las nuevas tecnologías desarrollando valores sociales y cívicos en entornos seguros	Realiza un uso ético de las nuevas tecnologías. Conoce el empleo seguro de las nuevas tecnologías. Analiza y enjuicia críticamente los contenidos del entorno digital. Investiga sobre las principales causas de los accidentes de tráfico con la ayuda de las nuevas tecnología

La reforma del sistema educativo presentada en 2020, la LOMLOE, también incluye la Competencia Digital como un eje fundamental, destacando la capacitación para garantizar la plena inserción del alumnado en la sociedad digital como uno de los fines del sistema educativo español (artículo 2, LOMLOE, 2020).

La ley se encuentra en proceso de concreción curricular de las enseñanzas mínimas para cada etapa, pero en la publicación de la legislación general, se insiste en la necesidad de tener en cuenta el cambio digital que se está produciendo en nuestras sociedades y que forzosamente afecta a la comunidad educativa. Específicamente indica que “con el objetivo de que el sistema educativo adopte el lugar que le corresponde en el cambio digital, se incluye la atención al desarrollo de la Competencia Digital de los y las estudiantes de todas las etapas educativas, tanto a través de contenidos específicos como en una perspectiva transversal, y haciendo hincapié en la brecha digital de género” (LOMLOE, 2020, p.4). La ley indica que de 1º a 3º de la ESO se deberá incluir una materia optativa para el desarrollo de la Competencia Digital.

2. LA COMPETENCIA DIGITAL EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

La Competencia Digital, teniendo en cuenta los decretos de desarrollo de enseñanzas mínimas para esta etapa que están publicados hasta la fecha, no ha sido incluida en Educación Infantil. No obstante, el Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre establecía la importancia de realizar una primera aproximación en el uso de las TIC y al uso apropiado del lenguaje audiovisual.

Se ha realizado una búsqueda en Real Decreto 1630/2006 de currículo básico de Educación Infantil, de elementos que aparecen en las áreas establecidas para esta etapa y que podrían contribuir al desarrollo de la Competencia Digital. Para ello, se han utilizado los mismos términos que se utilizaron previamente en Educación Primaria. Los resultados pueden observarse en la Tabla 2.

Tabla 2. relación de contenidos del Real Decreto 1630/2006 de currículo básico de la Educación Infantil que contribuirían al desarrollo de la Competencia Digital del alumnado. Elaboración propia

<p>Área de comunicación y representación</p>	<p>Las diferentes formas de comunicación y representación que se integran en esta área son: El Lenguaje verbal, el lenguaje artístico, el lenguaje corporal, el lenguaje audiovisual y de las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>El lenguaje audiovisual y las tecnologías de la información y la comunicación presentes en la vida infantil, requieren un tratamiento educativo que, a partir del uso apropiado, inicie a niñas y niños en la comprensión de los mensajes audiovisuales y en su utilización adecuada.</p>	<p>Bloque 2. Lenguaje audiovisual y tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>Iniciación en el uso de instrumentos tecnológicos como ordenador, cámara o reproductores de sonido e imagen, como elementos de comunicación. Acercamiento a producciones audiovisuales como películas, dibujos animados o videojuegos. Valoración crítica de sus contenidos y de su estética. Distinción progresiva entre la realidad y la representación audiovisual. Toma progresiva de conciencia de la necesidad de un uso moderado de los medios audiovisuales y de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>
<p>Conocimiento del entorno</p>	<p>La importancia de las tecnologías como parte de los elementos del entorno aconsejan que niñas y niños identifiquen el papel que estas tecnologías tienen en sus vidas, interesándose por su conocimiento e iniciándose en su uso.</p>	

Esta propuesta curricular es del año 2006. Desde entonces se han desarrollado diferentes estudios y experiencias educativas que han puesto de relieve el potencial que podría tener el desarrollo de la Competencia Digital en esta etapa (Sevillano y Rodríguez, 2013; Recio, 2015; Gómez-Galán, López-Meneses y Molina García, 2016; Romero, Gutiérrez-Castillo y Puig, 2017). Las actas del I Congreso Internacional de Innovación y Tecnología Educativa en Educación Infantil de 2016 ponen en evidencia algunos de los temas de interés relacionados con esta etapa. Por un lado, tenemos herramientas como la PDI, la realidad aumentada y la robótica, que pueden ser utilizadas en esta etapa, por otro lado, tenemos estrategias educativas como la gamificación, el aprendizaje basado por proyectos, el uso de webquest, y otras estrategias de aprendizaje activo.

Los estudios sobre la eficacia de la integración de las tecnologías en Educación Infantil son escasos, aunque Ramírez et al (2021) encuentran en su revisión que las conclusiones de algunos apuntan a una mejora de la lecto-escritura y de otras competencias clave, como las matemáticas y la autonomía personal. En general, Sevillano y Rodríguez (2013) indican que las maestras de esta etapa hacen una valoración positiva del uso de las TIC en el aula de infantil, destacando que a veces son ellas mismas las que aportan recursos tecnológicos propios en actividades con el alumnado.

Existen algunas experiencias europeas en torno a la integración de manera oficial de la Competencia Digital en esta etapa. Hardezen y Björk (2012) recogen información sobre un estudio llevado a cabo por el gobierno noruego en más de 1000 familias para conocer qué tipo de Competencia Digital poseían los niños y niñas de 0 a 6 años. El estudio concluye que éstos tienen amplias y diversas estrategias con dispositivos digitales. Encontraron que, en general, hasta los 6 años, tienen contacto con televisión, consolas de juego, ordenadores, cámaras digitales, teléfonos móviles y tabletas. Aunque hay diferencias por edades (por ejemplo, los más pequeños usan más dispositivos como la televisión), la tableta es la más común en todos los grupos de edad. Concluye este estudio que han de planificarse actividades tanto dirigidas como libres que incorporen la tecnología a nivel pedagógico de 0 a 6 años, ya que es importante, no solo para construir conocimiento y ayudar al alumnado a enfrentarse al mundo digital, sino también para la participación como miembro crítico y democrático de la sociedad.

Ramírez et al (2021) proponen un instrumento para evaluar las habilidades digitales del alumnado de infantil de 3 a 6 años de edad. En su estudio encuentran que la mayoría de los alumnos de infantil son capaces de usar con autonomía diferentes herramientas digitales cuando terminan el 2º ciclo, como el manejo del ratón, encender y apagar equipos, utilización de programas de edición, comprender objetivos de los juegos digitales, etc.

En cuanto a la robótica y la programación en Educación Infantil, Martínez y Gómez (2018) indican en su estudio, realizado a partir de trabajos con grupos focales, que los alumnos/as de 5 años son capaces de establecer correspondencia entre el código que programan y el desplazamiento del robot, por lo que pueden desarrollar el concepto de ordenador como una tecnología que los humanos programamos. Esto les sirvió para entender que otras tecnologías cotidianas, como una lavadora o incluso un determinado juguete, funcionan como objetos programables.



Finalmente, recogemos un estudio para la Comisión Europea, llevado a cabo por Chaudron, Di Gioia y Gemo (2018), que recoge información de 17 países explorando cómo los niños de 0 a 8 años interactúan con las tecnologías. Entre sus conclusiones encontramos que el desarrollo de las habilidades digitales se da principalmente en el hogar. Los niños aprenden observando y ejecutando el comportamiento de los adultos y niños mayores cercanos. También indica que los niños y niñas de esas edades son más conscientes de los riesgos de las tecnologías si la escuela las integra de forma significativa a nivel educativo. En su análisis sobre la situación en España, indican algunos aspectos de interés (Chaudron, Di Gioia y Gemo, 2018, p.175):

- Hay una mayor integración de las tecnologías en los hogares que en las escuelas, dónde su implementación ha sido más lenta.
- La mayoría de los hogares están equipados con múltiples dispositivos digitales. Su uso principal es para el ocio (jugar, ver videos...).
- Las familias consideran que la interacción de los niños con las tecnologías es inevitable y que aumentará conforme crezcan, y que será una parte importante de su futura vida laboral. También muestran preocupación en relación a los riesgos.
- Incluso en familias de bajo poder adquisitivo, se otorga importancia a tener y disponer de tecnología. Las familias más favorecidas socioeconómicamente tienden a ser más restrictivas con el tiempo de exposición a la tecnología.
- Los niños utilizan la tecnología para cultivar sus pasiones. La preferencia a determinadas actividades, como bailar o cocinar, determina lo que los niños hacen con los dispositivos.

Resulta interesante observar como, al mismo tiempo que se reivindica la importancia de integrar las tecnologías en el aula, surgen tendencias educativas, específicamente en Educación Infantil, que se autodefinen como alternativas. Como indican Sánchez y Solano (2016) bajo la denominación “escuela libre” se aglutina todo tipo de perspectivas educativas, por lo que es complicado clasificarlas adecuadamente. No obstante, en este conglomerado de tipología, algunas noticias¹ parecen hacer entrever algunas corrientes anti-tecnología en el aula. En este sentido, tenemos que recuperar los principios de la Tecnología Educativa para destacar que: el aprendizaje no se encuentra en función del medio, los recursos digitales no son ni buenos ni malos, siendo el docente el elemento más significativo en su adecuada integración (Cabero, 2003). También resulta importante destacar que los niños y niñas no viven aislados en un mundo sin tecnología, y es un derecho recibir la educación básica que le permita desarrollarse de manera adecuada en la sociedad. El desarrollo de la sociedad de la información es rápido y la escuela necesita incorporar habilidades no solo técnicas en relación al uso de las tecnologías, sino también en cuanto a cómo utilizarlas adecuadamente.

¹ https://elpais.com/sociedad/2019/03/20/actualidad/1553105010_527764.html



3. MÉTODO

La finalidad de este estudio ha sido la de conocer y analizar qué aspectos de la Competencia Digital se pueden abordar en el segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil, así como desarrollar una propuesta de indicadores de logro para cada curso de esta etapa.

Como afirma Reeves (2000), la investigación en Tecnología Educativa requiere de que la teoría del aprendizaje se crea en colaboración con los investigadores y los profesionales de la enseñanza, entre ellos, los docentes. Por ello, para poder conseguir el objetivo indicado, se ha planteado la necesidad de contar con profesorado de la etapa de Educación Infantil, para que a partir de su experiencia práctica identificaran qué elementos de la Competencia Digital se pueden desarrollar en Educación Infantil.

Se ha contado con maestras de Educación Infantil de 2º ciclo que son expertas en la integración de las TIC en Educación Infantil. Se ha realizado, por tanto, un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Como afirman (McMillan y Schumacher, 2005, p.142) “en investigación sobre enseñanza eficaz, puede resultar más revelador entrevistar al personal adecuado que a una muestra aleatoria de toda la plantilla”.

De este modo se ha consultado a maestras que tuvieran más de 5 años como docentes de Educación Infantil y con experiencia integrando las TIC en el aula. También se ha tenido en cuenta su experiencia en la integración tecnologías emergentes, como el pensamiento computacional y la robótica en el aula de infantil.

La muestra está formada en total por 18 maestras de Educación Infantil. El 22,2% de ellas tienen de 1 a 10 años de experiencia docente, el 38,9% tiene entre 10 y 20 años de experiencia, el 16,7% tiene entre 20 y 30 años de experiencia, y el 22,2% tiene más de 30 años de experiencia docente. Del total de maestras, la mitad (50%) tiene entre 1 y 10 años de experiencia integrando las tecnologías como docente en el aula de infantil, el 38,9% tiene entre 10 y 20 años, y el 11,1% tiene entre 20 y 30 años de experiencia.

La valoración y opinión de las docentes fue recogida a través de un cuestionario, validado mediante juicio de expertos, y compuesto de preguntas cerradas y abiertas. En el cuestionario se incluyen dos preguntas con ítems que se valoran con una escala tipo Likert para valorar el nivel de acuerdo o desacuerdo con los diferentes componentes de la Competencia Digital, extraídos de la propuesta del Ministerio de Educación² (Figura 1). También se incluyen tres preguntas abiertas en las que se solicita que las maestras, desde su experiencia en la integración de las tecnologías en el aula, indiquen el nivel de logro respecto a la Competencia Digital diferenciándolo para 3, 4 y 5 años.

² <http://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/curriculo/competencias-clave/digital.html>



4. RESULTADOS

En cuanto a los elementos de la Competencia Digital, se consultó a las maestras cuáles consideran que el alumnado puede desarrollar durante la etapa de Educación Infantil y en qué medida. Los resultados pueden observarse en el Gráfico 1.

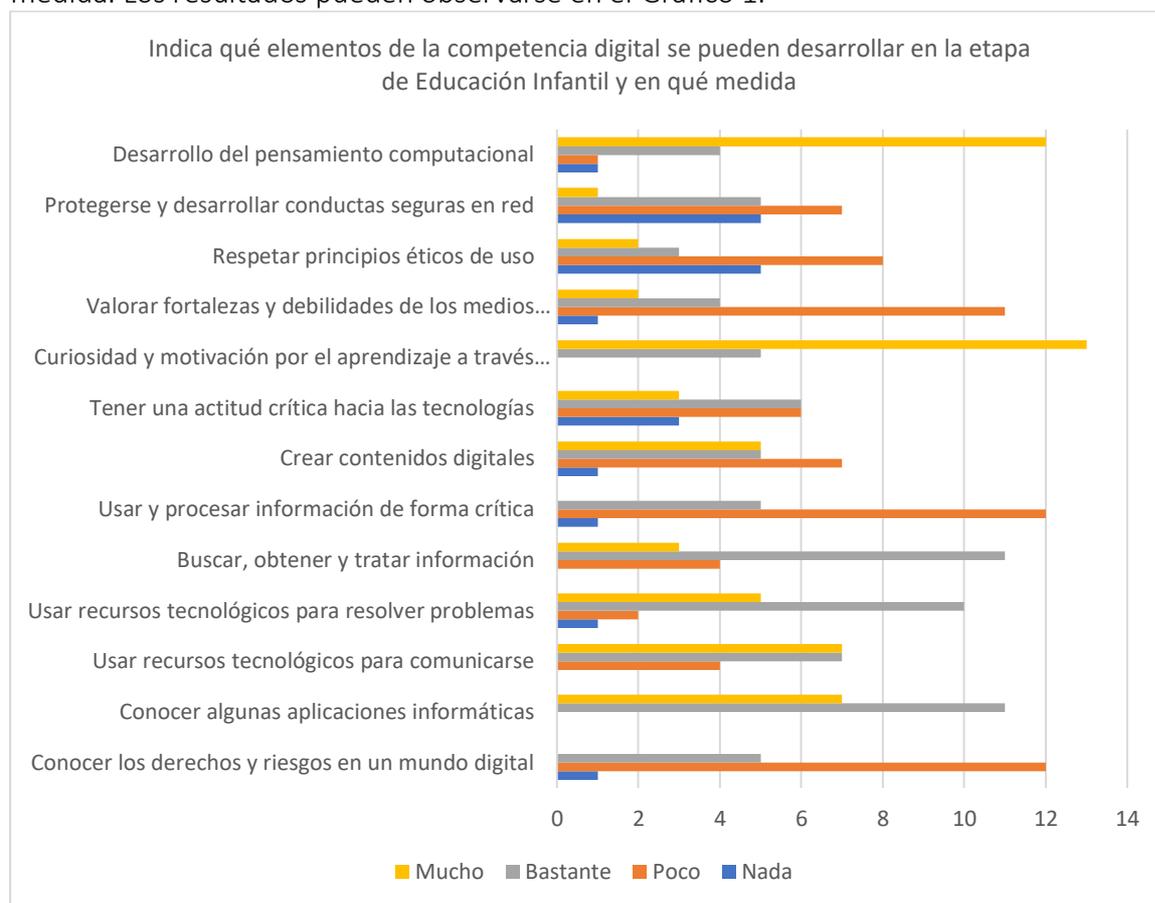


Figura 2. Elementos de la Competencia Digital que se pueden desarrollar en la etapa de Educación Infantil

Como se puede observar, hay una serie de ítems que han sido valorados por las maestras como elementos que pueden ser bastante o muy trabajados en la etapa de Educación Infantil (señalados al menos por 14 de las 18 maestras). Y son:

- Conocer algunas aplicaciones informáticas.
- Tener curiosidad y motivación por el aprendizaje a través de las tecnologías.
- Desarrollar el pensamiento computacional.
- Usar recursos tecnológicos para resolver problemas.
- Usar recursos tecnológicos para comunicarse.
- Buscar, obtener y tratar información.

Los elementos que han sido menos valorados para esta etapa (señalados así al menos por 14 de las 18 maestras) son:

- Conocer los derechos y riesgos en un mundo digital.

- Usar y procesar información de manera crítica.

A continuación, se indicó que establecieran su grado de acuerdo/desacuerdo con algunas afirmaciones relacionadas con la Competencia Digital y la integración de las tecnologías en el aula de Educación Infantil.

El 94,4% de las maestras indican que la Competencia Digital puede empezar a desarrollarse durante la Educación Infantil, estando el 77% totalmente de acuerdo con esta afirmación. El 94,4% está de acuerdo con la afirmación que indica que el uso de recursos digitales no sustituye el uso de otros recursos en el aula de Infantil. El 83% de las maestras indican que para trabajar las tecnologías es necesario dedicar un espacio y tiempo específico a las mismas, mientras que el 16,6% se muestra en desacuerdo a este aspecto.

En relación a cómo integrar la competencia digital, el 88% indica que para integrarla en el aula de Educación Infantil, sería mejor utilizar un enfoque transversal. Todas las maestras consideran que es adecuado integrar las TIC en el aula de infantil. El 77,7% de las maestras indican que se necesita más formación técnica para que el profesorado sepa cómo integrar las TIC en el aula de Infantil. El 94,4% indica que se necesita más formación pedagógica.

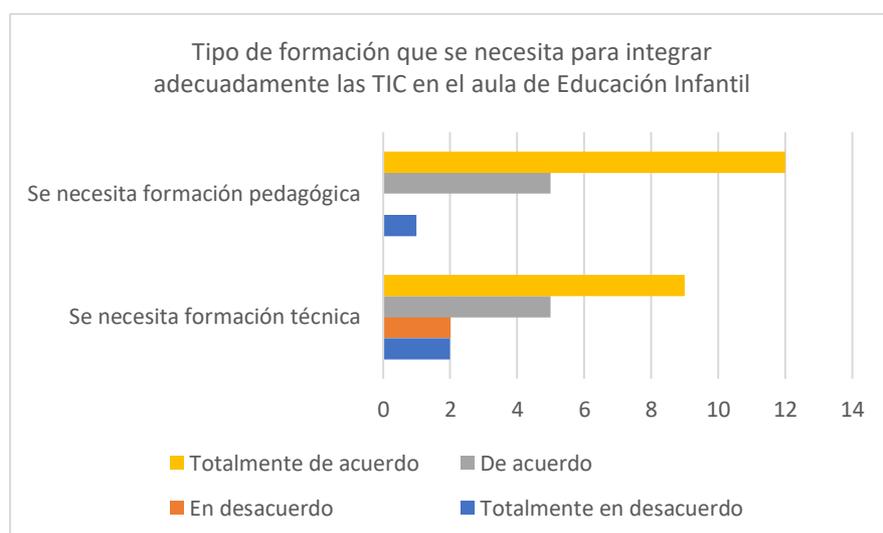


Figura 3. Tipo de formación que necesita el profesorado para integra las TIC en el aula de Educación Infantil

Finalmente, en el cuestionario se incluían tres preguntas abiertas, con la idea de que las maestras, a partir de su propia experiencia en el aula, expusieran distintos indicadores de logro que pueden adquirir los niños/as de Educación Infantil de segundo ciclo en cada curso académico. En la Tabla 1 se han recogido y organizado los resultados:

Tabla 1. Indicadores de logro relacionados con la Competencia Digital para cada curso del 2º ciclo de Educación Infantil, propuestos por maestras en ejercicio con experiencia en la integración de las tecnologías en el aula.

Indicadores de logro para 3 años

El alumnado es capaz de conocer y manejar: <ul style="list-style-type: none"> - Ordenador. - El ratón: arrastre, orientación especial, clic. - Teclado: iniciación a la escritura. - La tablet. - Móvil - La PDI o monitor interactivo. - Mesa de luz. - Robot de suelo - Iniciarse en el uso de videollamadas.
Conoce los elementos y partes de la tecnología.
Comienza a usar algunas herramientas tecnológicas, con y sin ayuda.
Tiene autonomía para buscar información y algunas aplicaciones digitales a través de una oferta concreta.
Usar tecnologías como la PDI para escribir su nombre y realizar juegos sencillos con el lápiz y la mano.
Familiarizarse en el uso de programas sencillos como padlet y genially utilizando la PDI.
Iniciarse en proyectos eTwinning.
Respetar y cuidar las herramientas tecnológicas y materiales.
Muestra motivación e interés por el aprendizaje con las TIC
Aprende de manera lúdica contenidos curriculares a través de las tecnologías.
Iniciarse en el pensamiento computacional desenchufado y enchufado (gestionar movimientos espaciales sencillos).
Inicia el proceso de conocer, utilizar, y manejar aspectos de programación sencillos, delante, detrás, a un lado a otro lado.
Indicadores de logro para 4 años
Utiliza las herramientas digitales con mayor autonomía. Es capaz de utilizar solo/a diferentes tecnologías.
Es capaz de ir al rincón del ordenador e iniciar sus tareas.
Abrir y cerrar programas y juegos educativos.
Perfeccionar el uso del ratón, incorporando el doble clic y el arrastre.
Iniciarse en el uso de procesadores de texto
Iniciarse en el diseño de presentaciones visuales y creaciones de fotografía y video.
Iniciarse en el uso del navegador, facilitándole los accesos directos son capaces de abrir y cerrar pestañas.
Es capaz de escribir en el teclado su nombre con letras mayúsculas y minúsculas.
Iniciarse en el uso del monitor interactivo.
Desarrolla productos creativos con tecnologías, por ejemplo, utilizando la PDI.
Es capaz de identificar códigos QR y escanear con una Tablet.
Es capaz de buscar información utilizando la tecnología.
Trabaja la información, desarrollando sentido crítico y creatividad.
Es capaz de comunicarse utilizando la tecnología, por ejemplo, videollamada.
Participa con mayor involucración en proyectos eTwinning
Desarrolla el pensamiento computacional (uso de números y lateralidad).
Programa robots de suelo incorporando elementos más complejos, como giros y bucles.
Conoce aspectos básicos del lenguajes de programación mediante símbolos de dirección
Aprende de manera lúdica contenidos curriculares a través de las tecnologías.
Indicadores de logro para 5 años
Utiliza las herramientas digitales sin ayuda del docente.



Utiliza aplicaciones y recursos digitales de manera autónoma.
Utilizar de manera autónoma la PDI.
Utilizar de manera autónoma diferentes apps en tablets o monitor digital.
Realizar presentaciones con herramientas como power point o genially, utilizando recursos audiovisuales propios (fotos, videos y audios).
Usa el ratón de forma autónoma, conociendo todos los movimientos.
En el ordenador, se maneja con soltura moviéndose entre ventanas y aplicaciones.
Manejar el teclado de forma autónoma.
Es capaz de crear historias incorporando imágenes y sonidos de distintas aplicaciones y dispositivos.
Es capaz de comunicarse utilizando la tecnología, por ejemplo, videollamada, con mayor autonomía.
Es capaz de utilizar recursos digitales para construir su propio aprendizaje.
Desarrolla sentido crítico en relación al uso de la tecnología.
Realizar actividades utilizando los recursos digitales.
Crear actividades digitales.
Buscar información, juegos y recursos digitales.
Realiza actividades interactivas.
Colabora con los compañeros en la resolución de actividades y juegos digitales.
Muestra interés por usar y crear contenidos digitales.
Desarrolla el pensamiento computacional a través de actividades de programación más complicadas.
Programa diferentes tipos de robots.
Es capaz de solucionar problemas algorítmicos desarrollando programaciones con soltura y sin ayuda del docente.
Conoce y sabe utilizar códigos de realidad aumentada.
Aprende de manera lúdica contenidos curriculares a través de las tecnologías.

Como se puede observar, se encuentran diferentes tipos de indicadores, algunos son de aspecto técnico (usar herramientas), otros están relacionados con el tipo de aprendizaje (resolver problemas). La complejidad de las tareas y del uso de las herramientas se percibe al ir ascendiendo en los niveles. De este modo, las maestras indican para 3 años que el alumnado usa algunas herramientas con ayuda del docente, mientras que en el curso de 5 años muchas de ellas han indicado que los niños y niñas suelen tener autonomía para utilizar los recursos por sí solos.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este artículo realizar un primer análisis curricular en el que podemos observar que, aunque la Competencia Digital no está establecida de tal modo en la documentación existente hasta ahora en Educación Infantil, sus componentes y las consecuentes propuestas legislativas le han ido dando mayor importancia a la iniciación del alumnado en el uso adecuado de la tecnología para aprender durante esta etapa.



En el estudio realizado con las maestras expertas en la integración de las TIC en las aulas del segundo ciclo, estas indican que varios elementos de la Competencia Digital (establecidos para Educación Primaria y Secundaria) pueden trabajarse con niños de 3-6 años, habiendo encontrado mayor acuerdo en los aspectos relacionados con el conocimiento de aplicaciones informáticas, el desarrollo de la curiosidad y motivación por las TIC, el desarrollo del pensamiento computacional, saber buscar, obtener y tratar información, y finalmente usar recursos tecnológicos para resolver problemas y comunicarse. Los aspectos relacionados con la gestión de derechos y deberes y el uso de información de manera crítica se indicaron como los que era más complicado trabajar en esta etapa. En el nivel de 5 años, algunas maestras han incorporado como propuesta de logro el inicio del sentido crítico en torno al uso de la tecnología, pero este no ha sido recogido para los niveles anteriores. Esto puede ser debido, como indican Ramírez et al (2021) en su estudio, a que la adquisición de las habilidades de forma progresiva puede ser debida al propio desarrollo madurativo del alumnado durante esos años.

Específicamente en torno la programación y la robótica encontramos que en todas las edades aparecen indicadores de logros relacionados con el desarrollo del pensamiento computacional. El 77% de las maestras consideran que el pensamiento computacional puede trabajarse mucho o bastante en el 2º ciclo de Educación Infantil. Esto reafirma las propuestas de algunos investigadores (Bers, 2018; Ramírez, 2015). sobre la integración del pensamiento computacional antes de los 7 años. Si partimos de que aprender a programar es una alfabetización importante de este siglo, ya que nos permite comunicarnos a través de las tecnologías, no tendría sentido privar de iniciar al alumnado en estos lenguajes. Como afirma Bers (2018), la programación, al igual que sucede con la escritura, nos ayuda a comunicarnos y expresarnos de forma creativa utilizando tecnología. El estudio de García-Valcárcel y Caballero-González (2019) indica que los niños de 4 años que realizan un programa propuesto de robótica mejoraron su avance en habilidades de pensamiento computacional.

Las maestras han considerado, de forma general, la formación pedagógica como un aspecto importante a la hora de integrar las TIC en el aula de infantil, lo que apoya lo encontrado en estudios anteriores, como el de Gómez-Galán, López-Meneses y Molina García (2016). Algunos estudios, como el de Magen-Nagar y Firstater (2018) indican en sus conclusiones que se debería animar a los profesores a participar formación relacionada con las TIC para que comprendan las oportunidades didácticas que ofrecen las TIC en la Educación Infantil, ya que en muchos casos, las TIC se usan como fuente para buscar información, pero no como medio para desarrollar nuevas estrategias de enseñanza. En este sentido, el trabajo de Recio (2015) indica en sus conclusiones, la necesidad de promocionar acciones formativas que se centren de manera prioritaria en el trabajo de las competencias didácticas y metodológicas de las tecnologías y no únicamente en aspectos técnicos.

Aunque la Competencia Digital se inicie de forma oficial, curricularmente hablando, en Educación Primaria, se ha podido comprobar que la presencia de la tecnología en el aula de infantil y las oportunidades didácticas que genera son de suficiente calado para valorar su desarrollo curricular de forma más específica para esta etapa en las propuestas curriculares de enseñanzas mínimas y los desarrollos curriculares autonómicos.



6. REFERENCIAS

- Bers, M.U. (2018). *Codings as a Playground: programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. New York: Routledge.
- Cabero, J. (2003). Replanteando la tecnología educativa. *Revista Comunicar*, 21, p. 23-30.
- Chaudron, S., Di Gioia, R. y Gemo, M. (2018). *Young children (0-8) and digital technology: a qualitative study across Europe*. JCR Science for policy report. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC110359>
- European Union (2016). DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101254>
- European Union (2019). Key competences for lifelong learning. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/297a33c8-a1f3-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en>
- García-Valcárcel, M. Air, Y. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Revista Comunicar*, 59 (27). DOI: <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Hardesen, B. y Björk, G. (2012). The digital universe of Young children. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 3(7). https://www.idunn.no/dk/2012/03/the_digital_universe_of_young_children
- Hervás-Gómez, C. y Silva-Carmona, M.C. (2016). Las TIC en el ámbito de la Educación Infantil en la provincia de Sevilla, en Gómez-Galán, K., López-Meneses, E. y Molina-García, L. (2016). *Instructional strategies in teacher training* (pp.31-36). UMET PRESS: Universidad Metropolitana, San Juan.
- Magen-Nagar, N., & Firstater, E. (2019). *The Obstacles to ICT Implementation in the Kindergarten Environment: Kindergarten Teachers' Beliefs*. *Journal of Research in Childhood Education*, 1–15. doi:10.1080/02568543.2019.1577769.
- Martínez, M.C. y Gómez, M.J. (2018). Programar computadoras en Educación Infantil. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología educativa*, 65, 1-14. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1103/pdf>
- Mc Millan, J.H. y Schumacher, S. (2004). *Investigación educativa*. Pearson.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65>



- Prendes, M.P., Gutiérrez, I. y Martínez, F. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 18(56). <https://revistas.um.es/red/article/view/321591>
- Sánchez, M.M. y Solano, I.M. (2016). Repensando el uso de metodologías en Educación Infantil en situaciones enriquecidas con tecnologías. En Roig-Vila, R. *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Octaedro.
- Ramírez, E., Cañedo, I. Orgaz, B., Martín, J. (2021). Evaluar competencias digitales en Educación Infantil desde las prácticas de aula. *Revista pixelbit*. 61, p.37-69. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.85580>
- Recio, S. (2015). Formación en TIC del profesorado de Educación Infantil: uso de las tecnologías y cambio metodológico. Tesis doctoral. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/47945>
- Reeves, T.C. (2000). Enhancing the worth of instructional technology research through “desing experiments” and other development research strategies. *International Perspectives on Instructional Technology Research for the 21st century*.
- Romero, R.; Gutiérrez-Castillo, J.J. y Puig Gutierrez, M. (2016). Libro de Actas del I Congreso internacional de Innovación y Tecnología Educativa en Infantil (CITEI'16). Ed. Grupo de Investigación Didáctica de la Universidad de Sevilla. Sevilla. http://institucional.us.es/citei16/wp-content/uploads/2016/04/Actas_CITEI16.pdf
- Romero, R., Gutiérrez-Castillo, J.J. y Puig, M. (2017). *Innovación y tecnología en Educación Infantil*. Editorial Universidad de Sevilla.
- Sevillano, M.L. y Rodríguez, R. (2013). Integración de tecnologías de la información y la comunicación en Educación Infantil en Navarra. *Pixelbit*. 42, pp.75-87. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61570/37583>
- Zhao, Y., Pinto, A.M. y Sánchez, M.C. (2021). Digital competence in higher education research: a systematic literature review. *Computers and Education*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>

Para citar este artículo:

Sánchez-Vera, M.M. (2021). El desarrollo de la Competencia digital en el alumnado de Educación Infantil. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 126-142. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2081>





Niveles de apropiación tecnológica en docentes de educación media superior, propiedades de una escala para su medición

Levels of technological in teachers in high school, properties of a scale for its measurement

 Lizeth Esmeralda Campa Rubio; lizethcampa09@gmail.com

 Martha Alejandrina Zavala Guirado; martha.zavala@itson.edu.mx

 Fernanda Inez García Vázquez; fernanda.garcia@itson.edu.mx

Instituto Tecnológico de Sonora (México)

Resumen

En México según el acuerdo 447 del Sistema Nacional de Bachillerato indica que todo profesor que imparta en el nivel medio superior deberá emplear en forma didáctica, las tecnologías de la información y la comunicación para ofrecer una educación de calidad e integral para los estudiantes. De ahí surge el objetivo del presente estudio de validar y determinar las propiedades psicométricas de una escala, basada en un modelo teórico, para medir la integración de las TIC en docentes de media superior, mediante un análisis factorial confirmatorio. De una población de 290 se seleccionaron mediante un muestreo no probabilístico a 139 profesores de preparatorias descentralizadas de los subsistemas estatales del centro y sur de Sonora. Se encontró que la escala que mide la integración de las TIC ($\alpha = .93$) presenta índices de ajuste aceptables ($X^2 = 115,395$, $gl = 84$, $p = 0.013$; $SRMR = 0.04$; $AGFI = 0.86$; $CFI = 0.98$; $TLI = 0.97$; $RMSEA = 0.05$, $IC 90 [.02;.07]$). Se concluye que la escala cuenta con las propiedades psicométricas que permiten su uso para conocer los niveles de apropiación en los procesos de enseñanza y aprendizaje en docentes de nivel medio superior.

Palabras clave: Tecnología educativa, apropiación, modelos, docentes, medio superior.

Abstract

In Mexico, according to agreement 447 of the National Baccalaureate System indicates that all teachers who teach at the upper secondary level must use information and communication technologies in a didactic way to offer a quality and comprehensive education for students. From this arises the objective of the present study to validate and determine the psychometric properties of a scale, based on a theoretical model, to measure the integration of ICT in teachers of higher average, through a confirmatory factor analysis. From a population of 290, 139 decentralized high school teachers from the central and southern state subsystems of Sonora were selected through a non-probability sample. It was found that the scale that measures the integration of ICT ($\alpha = .93$) presents acceptable adjustment indices ($X^2 = 115,395$, $gl = 84$, $p = 0.013$; $SRMR = 0.04$; $AGFI = 0.86$; $CFI = 0.98$; $TLI = 0.97$; $RMSEA = 0.05$, $IC 90 [.02;.07]$). It is concluded that the scale has the psychometric properties that allow its use to know the levels of appropriation in the teaching and learning processes in high school teachers.

Keywords: Information and communication technologies, appropriation, models, teachers, high schools.



1. INTRODUCCIÓN

“Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) continúan con su vertiginoso avance, su incorporación en los procesos educativos no experimenta el mismo dinamismo e intensidad que se requiere para las nuevas generaciones del aprendizaje del siglo XXI” (Amaya, Zúñiga, Salazar & Ávila, 2018, p.106). Por lo que es evidente que incorporar las TIC a los procesos de enseñanza- aprendizaje representa una transformación o una innovación educativa, que va más allá del equipamiento de las escuelas, la capacitación de profesores y alumnos, pues implica un verdadero cambio en los procesos educativos (Vera, Torres & Martínez, 2014).

Es por ello que las TIC inciden en cada momento de la práctica educativa, su incorporación es considerada un indicador de modernización y progreso social Vesga & Hurtado (2013), por lo tanto, la tecnología representa un apoyo para el docente en el diseño, implementación y en el seguimiento de la elaboración de actividades de clases, debido a que las TIC permiten facilitar la práctica docente (Domínguez, Medina & Cacheiro, 2010; Campos & Ramírez, 2018). De esta forma la incorporación de las TIC en el ámbito de la educación y en la sociedad va ganando fuerza por su utilidad e importancia como herramienta de apoyo en las actividades escolares, productivas y de servicio, por lo que su estudio es indispensable para generar conocimiento de sus alcances, limitaciones y retos que implica su utilización como soporte básico en el proceso enseñanza-aprendizaje en cualquier ambiente educativo.

En relación a los estudios y hallazgos relacionados con la temática de la apropiación de las TIC en docentes de las instituciones de Educación Media Superior (preparatorias), se han efectuado diversas investigaciones donde se ha encontrado que en la actualidad la incorporación de las tecnologías en el proceso enseñanza-aprendizaje requiere reformas profundas sobre todo en bachillerato o preparatorias (Avidov & Iluz, 2014; Aguiar, García, Mortis & Urías, 2014; Celaya, Lozano & Ramírez, 2010; Díaz-Barriga, 2013; Falcó, 2017; Zenteno & Mortera, 2011).

Los docentes reconocen que las TIC favorecen al proceso de enseñanza – aprendizaje; sin embargo, no se abordan de la forma correcta, puesto que los profesores de preparatorias se capacitan aproximadamente una vez al año, por lo que se reconoce que a mayor edad y más años de experiencia menor uso de las tecnológicas (Cabero, 2007; Cantón & Baelo, 2011; Parra, Tobón & López, 2015; Vargas, Chumpitaz, Suárez & Badia, 2014;).

Es evidente la falta de involucramiento de los docentes en proyectos de innovación, según Pérez (2019) esta puede estar asociadas con características y perfiles de los docentes y en variables sociodemográficas, como los grados de estudios, que limitan a los docentes a alcanzar niveles de competencias de formación y uso en las TIC, lo que obliga a fortalecer las competencias tecnológicas en los programas de formación a los presentes y futuros docentes, para poder integrar las tecnologías en su práctica de manera formativa.

Por otra parte, Montes y Ochoa mediante un estudio cualitativo caracterizaron el conocimiento, la utilización y la transformación que los docentes hacen de las TIC en sus cursos, los resultados demostraron que

en los niveles de apropiación básicos, los docentes emplean las TIC como una herramienta que facilita el almacenamiento, la transmisión y la organización de los recursos de los cursos, sin



mostrar diferencias con los curso presencial y otros cursos apoyados por las TIC; mientras que en los niveles de apropiación avanzados, se emplean las TIC también como una herramienta pero que facilita la combinación en las representaciones del conocimiento, la simulación y la resolución de problemas (2006, p.87).

Es muy común asociar el uso de las TIC con prácticas innovadoras en los docentes, cuando son utilizadas como apoyo para la enseñanza, la apropiación de las TIC motiva al docente a realizar una práctica innovadora, según Zavala, Vázquez y González (2020) los estudiantes perciben innovación cuando los docentes utilizan el apoyo a la exposición oral por medio de videos creativos, con imágenes y sonidos del agrado de los alumnos, ya que poseen tanto contenido educativo, ilustraciones y sonidos, también considerado funcional para trabajar las inteligencias múltiples y al mismo tiempo estará transmitiendo conocimiento, así mismo el aprendizaje por medio del WhatsApp/Facebook también es percibido como innovador ya que permite la constante comunicación con el docente y puede transmitir conocimientos por medio de la tecnología más usada por los jóvenes en la actualidad.

Por otro lado, Aguiar, García, Mortis y Urías (2014) identificaron niveles de adopción de las TIC en docentes de preparatorias, con un instrumento retomado de Morales (2000) con diversas modificaciones donde se obtuvo que los docentes se encuentran entre las etapas de familiaridad y confianza; lo cual indico que los docentes se sienten cómodos usando las TIC.

Para García et al. (2013) realizaron un diagnostico para identificar los niveles de adquisición de las competencias digitales de los docentes de preparatorias incorporadas al Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), los resultados mostraron diferencias en dos tipos de dominios: hay mayor conocimiento en la dimensión de organización, como es elaborar formatos digitales y un menor conocimiento en el diseño de recursos educativos digitales. Con dichos resultados se logró proponer un programa de capacitación docente que puedan ser aplicado a las tecnologías en educación apoyados con herramientas innovadoras para formarlos en la utilización prácticas de las TIC.

Así mismo, Valencia et al. (2016) presentaron un modelo que permite describir en qué medida los docentes se apropian de las TIC desde una dimensión pedagógica que impacte en la formación de los estudiantes, donde se especifican las competencias docentes para el diseño, implementación y evaluación de prácticas educativas apoyadas con las TIC. Para esto definen la dimensión pedagógica como:

La labor docente relacionada con la capacidad para apoyar el aprendizaje significativo y el desarrollo integral de los estudiantes a través de la creación de prácticas, actividades llenas de sentido para los que participan en ellas, el reconocimiento de problemáticas disciplinares o del entorno, la generación de experiencias que promuevan relaciones concretas con las problemáticas identificadas, la promoción de la reflexión y del pensamiento crítico y la evaluación integral del aprendizaje (p.26)

Aunado a ello, es importante comentar que son pocas las investigaciones de corte cuantitativo que demuestran la integración de las TIC en docentes de preparatorias puesto que aunque existen escalas cuantitativas sobre esta temática, se abordan con mayor frecuencia al uso de TIC o a la competencia digital que poseen los docentes en especial a la Educación Básica y Educación Superior, mostrando un área de oportunidad en la Educación Media, ya que la



literatura expresa que se ha tomado en cuenta la integración de las TIC en preparatorias, pero desde un enfoque cualitativo, por medio de estudios de casos, grupos focales y entrevistas.

Por lo que resulta necesario conocer cómo los docentes de preparatorias se apropian de estas tecnologías y las utilizan, en relación con tres niveles de integración (ver Tabla 1):

Tabla 1. Niveles de Apropiación

Niveles	Descripción
Conocimiento	El conocimiento de la tecnología: se refiere a la representación que tienen de ésta y de sus usos, y puede ir desde un nivel básicamente descriptivo, hasta un nivel en el cual el conocimiento se hace susceptible de generalización a múltiples escenarios.
Utilización	La utilización: hace referencia al empleo cotidiano de prácticas educativas que involucran apropiación de las TIC.
Transformación	La transformación: se refiere a la modificación adaptativa que se hace de las prácticas que involucran el uso de la tecnología en el aula.

Nota: Recuperado de "Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios", de Montes, J. A. & Ochoa, S., 2006, Acta Colombiana de Psicología, 9(2). 87-100.

Los estudios antes citados solo llegan a nivel de conocimiento y habilidades, no hay escalas que determinen la transformación de las TIC en las prácticas docentes para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Es por ello por lo que, atendiendo a la ausencia de una escala cuantitativa para medir dicho constructo, el presente estudio tiene como objetivo validar y determinar las propiedades psicométricas de una escala para medir el nivel de apropiación de las TIC en docentes de preparatoria, mediante un análisis factorial confirmatorio.

2. MÉTODO

2.1 Participantes

Con un muestreo probabilístico participaron de manera voluntaria 139 docentes de preparatoria en servicio de los bachilleratos descentralizados como lo son los colegios de bachilleres (COBACH), Colegios de Educación Profesional Técnica (CONALEP) y Colegios de Estudio Científicos y Tecnológicos (CECYTE) de los subsistemas estatales del centro y sur del estado de Sonora representando el 47% de la población, de los cuales el 55% correspondía a profesores de Ciudad Obregón, el 15% a Guaymas, el 15% a Empalme y el otro 15% a Esperanza; donde el 69% de los docentes perteneció a COBACH, el 22% a CECYTES y el 9% a CONALEP. Con relación al sexo, el 51% eran mujeres y el 49% hombres, así mismo, referente a la edad, el 8% son menores de 30 años, el 37% se encuentra entre los 31 y 40 años de edad y por último el 55% son mayores a 41 años.

Del mismo modo, en los años de experiencia docente el 38% de los profesores poseen de 1 a 10 años, el 25% tienen de 11 a 19 y por último el 37% mantienen más de 20 años de experiencia.



En lo que concierne a la experiencia laboral, el 30% tienen de 2 a 10 años, el 42% poseen de 11 a 20, mientras que el 37% presentan más de 21 años de práctica. Con respecto al grado de estudio el 30% poseen un nivel de Licenciatura, un 63% de Maestría y solo el 8% cuentan con Doctorado. Además de ello, el 92% cuenta con capacitación en el área de docencia, mientras que el 76% de los participantes tienen capacitación en TIC, de los cuales el 48% cuentan con CERTIDEMS y el 58% con PROFORDEMS.

2.2 Instrumento

Se desarrolló una escala denominada Apropiación de las TIC con base a la revisión de literatura (adaptada de Hooper & Rieber, 1995; Montes & Ochoa, 2006; Valencia et al., 2016) el cual mide la competencia tecnológica que los docentes de bachillerato poseen desde una dimensión pedagógica, el cual presenta una alta fiabilidad con un índice de alfa de Cronbach de .93 y consiste en dos secciones. La primera recaba los datos personales del docente de EMS, tales como sexo, edad, años de experiencia, entre otros. La segunda parte hace referencia al cuestionario el cual cuenta con 15 ítems divididos en tres dimensiones o escalas que hacen referencia a los niveles de integración de las TIC.

La primera dimensión es respecto al conocimiento (conoce) se refiere a la representación que tienen las TIC y de sus usos, en otras palabras, conoce los avances tecnológicos y los integra a su curso, cuenta con 4 ítems ($\alpha = .81$). La segunda dimensión radica en la utilización (utiliza) hace referencia al empleo cotidiano de prácticas educativas que involucran apropiación de las TIC, dado que divulga y comparte su conocimiento sobre la utilización de las tecnologías a través de medios formales e informales, cuenta con 5 ítems ($\alpha = .90$). La tercera escala consiste en la transformación e innovación (transforma e innova) es la modificación adaptativa que se hace de las prácticas que involucran el uso de la tecnología en el aula, ya que integra a su curso los avances tecnológicos de manera pertinente, cuenta con 6 ítems ($\alpha = .96$).

Se utilizó una escala tipo Likert que consistió en presentar oraciones declarativas referentes a las nuevas tecnologías, seguido de opciones de respuesta que van de 5 a 1 (Totalmente de acuerdo a Muy en desacuerdo) indicando diversos grados de acuerdo o aprobación de la declaración.

2.3 Procedimiento

Primeramente, se llevó a cabo una revisión de literatura, mediante la cual se obtuvo la propuesta de validar la escala, se realizó un ejercicio de selección y ajuste de indicadores, según los autores antes mencionados y se clasificaron en los tres niveles de apropiación, se construyó el instrumento con 15 indicadores, basados en una tabla de especificaciones teórica.

Para la validez aparente se comprobó mediante la utilización del juicio de expertos como parte del proceso para su estimación, ya que se desarrolló por medio de un documento estructurado con conceptos claves y espacios para sugerencias u observaciones. Se desarrolló de forma Nacional (Sonora, México) e Internacional (Madrid, España), en el periodo Junio- Julio del 2019 y participaron siete docentes de Educación, expertos en las áreas de Tecnología, Innovación



Educativa y Didáctica, quiénes realizaron mejoras a los indicadores apegados al modelo teórico que se pretendía comprobar

La fiabilidad de la escala se realizó a través del índice de consistencia interna Alpha de Cronbach y también se calculó de forma separada para cada una de las tres dimensiones; con el fin de correlacionar las respuestas de los distintos ítems para asegurar que son equivalentes y miden en el mismo sentido. También se analizó la homogeneidad de los ítems con cada nivel de apropiación mediante la correlación ítem-total.

Referente al acceso al campo, se descendió primero a realizar un análisis de la población en donde se seleccionaron las instituciones y se creó un primer contacto con los directores del plantel, en donde se les realizó una cordial invitación a la investigación por medio de una carta de permiso. Así mismo, se procedió a agendar una cita en donde los directores del plantel se comprometían a establecer un espacio para la aplicación del instrumento.

Previa a la aplicación del instrumento se generó un equipo de apoyo, el cual se capacitó para emplear la escala, todo con el fin de atender dudas que puedan surgir en los participantes, así como en las implicaciones éticas y metodológicas de su labor, por lo que se diseñó un formato de instrucciones con las indicaciones específicas a desarrollar.

Con respecto a la aplicación del instrumento, se realizó de forma impresa a todos los docentes que cumplían con los criterios de selección establecidos y que estaban dispuestos a participar en la investigación, además se dio aviso de las consideraciones éticas del estudio, la carta invitación de la investigación y al consentimiento informado a los participantes.

Para el análisis de datos se utilizó un software estadístico llamado SPSS versión 25.0, en el cual se realizó la captura de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento, así mismo con el apoyo de este programa se calcularon las medias, desviaciones estándar, asimetría y curtosis de los ítems; al igual que un Análisis Factorial Exploratorio (AFE).

También mediante el programa AMOS (Analysis of Moment Structure) v. 22 se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) en el cual se empleó el método de extracción de máxima verosimilitud (ML) y un bootstrap con 500 repeticiones (intervalo de confianza de 95%) para asegurar la normalidad multivariada.

Además, se manejaron los índices χ^2 (chi cuadrada), AFI, SRM, AGFI, CFI, TLI, RMSEA. Con el fin de comparar el ajuste de los modelos se emplearon los índices AIC (criterio de información de Akaike) y el BIC (criterio de información Bayesiano); para ambos índices se considera el mejor ajuste, el menor valor (Kline, 2011).

3. RESULTADOS

La escala "Apropiación de las TIC" se aplicó a una muestra de 139 docentes de EMS en servicio de los bachilleratos descentralizados (COBACH, CONALEP y CECYTE) del centro y sur de estado de Sonora.

Tabla 2. Estadísticos de Fiabilidad



Alfa de Cronbach	N. de Elementos
.935	15

Nota: En lo que concierne a la confiabilidad del instrumento la Tabla 2, muestra alta fiabilidad con un índice de alfa de Cronbach de .93, presentando un nivel elevado, puesto que superó la magnitud de .85

Fuente: Valores de confiabilidad retomados de “Scale Development, Theory and Applications”, de DeVellis, R. F., 2012, Los Ángeles, California: SAGE

Para conocer los valores de normalidad de dicha escala, se identificaron los valores de medias, desviaciones estándar, asimetría y curtosis de todos los ítems, debido a que se tienen tres dimensiones (Conoce, Utiliza y Transforma e Innova) y se está trabajando con una muestra pequeña (N = 139). En ese sentido, se tomó en cuenta el criterio de normalidad para saber que prueba de asociación se iba a utilizar (ver Tabla 3).

Tabla 3. Análisis Descriptivo

Ítems	M	DE	Asimetría	Curtosis
Reconozco que las TIC permiten mayor flexibilidad de espacio y tiempo.	4.76	.42	-1.22	-.50
Reconozco los beneficios e implicaciones del uso de las TIC para el acceso y búsqueda de información de calidad en un escenario educativo.	4.77	.43	-1.60	1.32
Reconozco que evaluar con las TIC me permite agilizar los procesos de calificación y entrega de notas.	4.59	.59	-1.15	.34
Reconozco que las TIC permiten un mayor manejo de recursos.	4.75	.43	-1.19	-.58
Diseño evaluaciones a través de herramientas TIC para mayor manejo de recursos.	3.78	.97	-.32	-.88
Planteo la organización general del escenario educativo utilizando TIC y privilegiando la presentación de sus contenidos.	3.71	.97	-.17	-.99
Planteo instrucciones para comunicar y transmitir información de manera efectiva a través de las TIC.	3.75	1.03	-.37	-.82
Realizo evaluaciones apoyadas en TIC para optimizar el tiempo y manejo de recursos en un escenario educativo.	3.67	1.05	-.45	-.52
Promuevo y utilizo las TIC para el acceso y búsqueda de información de calidad para un escenario educativo.	4.06	.88	-.70	-.21
Evalúo la efectividad de las prácticas apoyadas en TIC para la transmisión de información y contenidos de calidad.	3.73	1.08	-.45	-.67
Establezco criterios para evaluar los beneficios de usar las TIC en escenarios educativos.	3.62	1.05	-.50	-.56
Diseño escenarios educativos con el apoyo de herramientas TIC para facilitar la presentación de contenidos.	3.70	1.05	-.55	-.43
Diseño escenarios educativos con el apoyo de herramientas TIC para facilitar la comunicación entre colegas y estudiantes.	3.67	1.07	-.47	-.62



Ítems	M	DE	Asimetría	Curtosis
Organizo herramientas para facilitar la búsqueda de información de calidad en escenarios educativos apoyados en TIC.	4.06	.77	-.10	-1.32
Establezco criterios de evaluación para los procedimientos de la utilización de las TIC en escenarios educativos.	3.61	1.11	-.24	-1.07

Nota: La Tabla 3 muestra una distribución normal, se utiliza la prueba de correlación paramétrica r de Pearson.
 Fuente: Elaboración propia.

Se administró la prueba de asociación paramétrica r de Pearson para las tres dimensiones de la escala (Niveles de Apropiación de las TIC), donde los resultados muestran una relación significativa entre los tres niveles de apropiación de las TIC, Conoce ($p=.000$), Utiliza ($p=.007$) y Transforma e Innova ($p=.000$) debido a que el nivel de significancia es menor a 0.05. Por lo que el valor de r es positivo para los niveles de apropiación de las TIC, representando una fuerza de asociación baja en los niveles de conocimiento y transformación e innovación y alta en el nivel de utilización de las TIC (ver Tabla 4).

Tabla 4. Correlaciones de las Variables en Niveles de Apropiación de las TIC

Variables	1	2	3
1. Conoce	-		
2. Utiliza	.303**	-	
3. Transforma e Innova	.227**	.771**	-

Nota: *valores significativos $p < 0.5$

**valores muy significativos $p < 0.01$

***valores altamente significativos $p < 0.001$

Por otra parte, para determinar si el instrumento mide los niveles de apropiación sobre el uso de las TIC (Conoce, Utiliza, Transforma e Innova), se llevó a cabo un procedimiento en dos pasos para obtener los análisis de validez de constructo (Hernández et al., 2013; Kline, 2011).

En primer lugar, se realizó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE), debido a que este establece la búsqueda de una estructura de dimensiones o constructos latentes, a partir de las correlaciones entre las variables observadas, explicando la relación entre estas, además analiza la estructura factorial del constructo y proporciona validez al instrumento (Méndez & Rondón, 2012; Martínez, Hernández & Hernández, 2014).

El Análisis Factorial Exploratorio se desarrolló mediante el método de extracción Componentes Principales, con una rotación Varimax, en el cual se generaron tres niveles (Conoce, Utiliza y Transforma-Innova) como lo planteaba la teoría de Hooper y Rieber (1995); Montes y Ochoa (2006) y Valencia et al. (2016), por lo que, los docentes tienen la posibilidad de caracterizar su desarrollo profesional de acuerdo a sus desempeños y características individuales, con el fin de cumplir con su función educativa y su formación académica o profesional.

Para validar el AFE se calculó la medida de adecuación muestral donde el índice de Kaiser Meyer Olkin (KMO) fue de .91 valor considerado positivo para continuar con el análisis factorial, así mismo el test de esfericidad de Bartlett presentó un valor $X^2 = 1785.880$, obteniendo en este caso un nivel de significancia muy inferior al límite de .000. Como criterio para la inclusión de los ítems se consideraron pesos factoriales de .30 o mayores en sólo uno de los factores, lo cual refleja la solidez teórica de los reactivos DeVellis (2012).

Los 11 reactivos de la escala Apropiación de las TIC se agruparon en tres factores, lo cuales explican de manera conjunta el 76.36% de la varianza de los puntajes de la escala. El primer factor corresponde a la dimensión “Conoce”, está integrado por cuatro ítems y presenta el 7.24% de la varianza, el segundo factor consiste en la dimensión “Utiliza” y cuenta con cinco ítems y explica el 16.14% de la varianza, el tercer factor hace referencia a la dimensión “Transforma e Innova” y se conforma de seis ítems, los cuales expresan el 52.97% de la varianza (ver Tabla 5).

Tabla 5. Matriz de Pesos Factoriales

Ítems	Factores			Comunalidades
	1	2	3	
Reconozco que las TIC permiten mayor flexibilidad de espacio y tiempo.			.851	.745
Reconozco los beneficios e implicaciones del uso de las TIC para el acceso y búsqueda de información de calidad en un escenario educativo.			.808	.680
Reconozco que evaluar con las TIC me permite agilizar los procesos de calificación y entrega de notas.			.689	.549
Reconozco que las TIC permiten un mayor manejo de recursos.			.840	.734
Diseño evaluaciones a través de herramientas TIC para mayor manejo de recursos.		.639		.691
Planteo la organización general del escenario educativo utilizando TIC y privilegiando la presentación de sus contenidos.		.746		.778
Planteo instrucciones para comunicar y transmitir información de manera efectiva a través de las TIC.		.770		.789
Realizo evaluaciones apoyadas en TIC para optimizar el tiempo y manejo de recursos en un escenario educativo.		.759		.753
Promuevo y utilizo las TIC para el acceso y búsqueda de información de calidad para un escenario educativo.		.749		.662
Evalúo la efectividad de las prácticas apoyadas en TIC para la transmisión de información y contenidos de calidad.	.833			.813
Establezco criterios para evaluar los beneficios de usar las TIC en escenarios educativos.	.871			.864
Diseño escenarios educativos con el apoyo de herramientas TIC para facilitar la presentación de contenidos.	.816			.813
Diseño escenarios educativos con el apoyo de herramientas TIC para facilitar la comunicación entre colegas y estudiantes.	.877			.866
Organizo herramientas para facilitar la búsqueda de información de calidad en escenarios educativos apoyados en TIC.	.880			.866



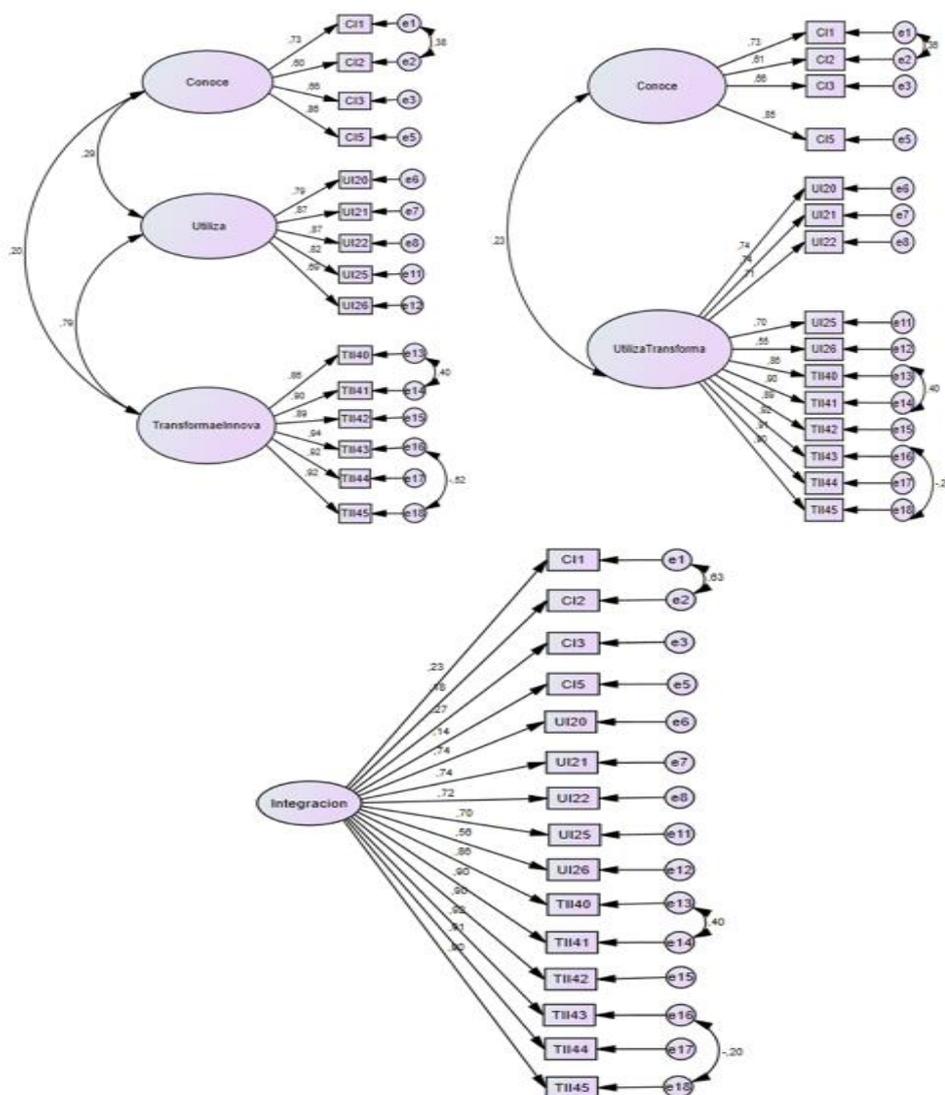
Ítems	Factores			Comunalidades
	1	2	3	
Establezco criterios de evaluación para los procedimientos de la utilización de las TIC en escenarios educativos.	.865			.850

Nota: Para la inclusión de los ítems se consideraron pesos factoriales de .30 o mayores.

El segundo paso consistió en un Análisis Factorial Confirmatorio, en el cual se pretende comparar tres modelos de medida. Ya que acorde con Hooper y Rieber (1995), Montes y Ochoa (2006) y Valencia et al. (2016), existen tres niveles de apropiación a las TIC; el primer nivel son los conocimientos, el segundo la utilización y el tercero la transformación e innovación de las TIC. El nivel más básico son los conocimientos y de ahí se puede pasar a los siguientes niveles de dominio de manera diferenciada. Esta apropiación implica que un docente puede estar al mismo tiempo en diferentes niveles de desempeño en cada una de sus competencias, ya que estas pueden variar dependiendo del momento o nivel de desarrollo en el que los profesores se encuentren, su rol, la disciplina que enseñan, el nivel en el que se desempeñan, sus intereses y sus talentos.

Es por ello que se aplicó un Análisis Factorial Confirmatorio, para conocer la validez de constructo y la comparación de estos modelos. Para ello se utilizó el método de Máxima Verosimilitud con la extracción de factores Oblicua. En el cual se apreció que los pesos factoriales de los reactivos resultaron significativos en los tres modelos. Sin embargo, la covarianza en el primer modelo de tres dimensiones es alta, lo que sugiere que miden una dimensión latente común. Por otra parte, los demás factores obtuvieron covarianzas significativas de baja intensidad (ver Figura 1).

Figura 1. Modelos de Medida 3, 1 y 2 Dimensiones para la Escala de Integración de las TIC



Nota: El gráfico representa que los pesos factoriales de los reactivos resultaron significativos en los tres modelos. Fuente: Gráfico generado del Software Analysis of Moment Structure (AMOS).

Los indicadores o índices de ajuste indican que en el modelo de tres dimensiones son aceptables (SRMR = 0.04; AGFI = 0.86; CFI = 0.98; TLI = 0.97; RMSEA = 0.05, IC 90 [.02; .07]). Además, se obtuvo una probabilidad (p) de χ^2 aceptable ($\chi^2 = 115,395$, $gl = 84$, $p = 0.013$) como se muestra en la Tabla 6. Sin embargo, en los modelos de una dimensión y dos dimensiones no da una probabilidad (p) de χ^2 aceptable.

Es por ello que en el modelo 1 (tres dimensiones) los índices de ajuste fueron satisfactorios a diferencia del modelo 2 (una dimensión) y modelo 3 (dos dimensiones) en los cuales no fueron los ideales. Por lo que el valor de los índices de ajuste teórico AIC y BIC son menores en el modelo 1 con respecto al modelo 2 y 3, lo que sugiere mejor ajuste empírico en el modelo 1 correspondiente a tres dimensiones como lo presenta la teoría en la cual se está sustentando (ver Tabla 6).

Tabla 6. Índices de Ajuste de los Modelos para Medir la Integración de las TIC

Modelo	χ^2	gl	p	CFI	RMSEA	AGFI	GFI	SRMR	TLI	AIC	BIC
Modelo 1 (tres dimensiones)	115,3 95	84	0.01 3	.98	.05 IC 90 [.02,.07]	.86	.90	.04	.97	187,3 95	293,03 6
Modelo 2 (una dimensión)	389,6 24	87	0.00 0	.82	.15 IC 90 [.14,.17]	.57	.69	.07	.79	455,6 24	552,46 2
Modelo 3 (dos dimensiones)	268,7 33	86	.000	.89	.12 IC 90 [.10,.14]	.65	.75	.85	.87	336,7 35	436,50 7

Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aunque existen estudios previos que han propuesto el uso de las tecnologías o la competencia digital en contextos educativos, no se conocen instrumentos validados que midan la apropiación en niveles que alcancen la innovación de las TIC de profesores de preparatoria, pues existe una tendencia hacia la innovación. Por lo que en los resultados de los análisis se infiere que el instrumento para medir la apropiación de las TIC (adaptado de Hooper & Rieber, 1995; Montes & Ochoa, 2006; Valencia et al., 2016) presenta propiedades psicométricas que lo hacen pertinente para evaluar este constructo en docentes. Así mismo los resultados sugieren la pertinencia de un modelo de tres dimensiones, lo cual prueba que un profesor integra las TIC a su práctica docente a nivel de conocimiento, utilización y transformación e innovación.

Por otra parte, se determinó que el análisis factorial exploratorio indicaba que los ítems del cuestionario son agrupados en tres dimensiones, que corresponden a Conocer, Utilizar y Transformar e Innovar. Así mismo, el análisis factorial confirmatorio mostró que el modelo de tres dimensiones representa valores de ajuste más adecuados, como lo expresa la teoría. Esto implica que los niveles de apropiación de las TIC a la educación demandan un proceso riguroso e intencional para enriquecer y transformar la práctica docente de un nivel muy básico a niveles más altos de utilización para incidir en la mejora educativa de los estudiantes.

El modelo uno explica los tres niveles de apropiación en los que puede transitar los docentes, la cual puede ser utilizada en para identificar si existen diferencias en los niveles de apropiación que los docentes tienen en el uso de las TIC desde el nivel de conocimiento, sus características y sus aplicaciones educativas; la utilización que hace de ellas y cómo transforma e innova de manera adaptativa a la práctica docente reflexiva, se busca que la apropiación sea más transformadora donde se involucren innovaciones educativas tanto para los procesos de enseñanza como del aprendizaje que favorezcan la inclusión tecnológica en los diferentes niveles educativos.

Además la escala posee propiedades psicométricas que hacen factible su uso en la evaluación e investigación para conocer el nivel de apropiación de las TIC en las prácticas de enseñanza, puesto que permite evaluar tanto el grado de conocimiento como el proceso de utilización, en



estudios anteriores solo dan cuenta del conocimiento y uso de las TIC y no hay evidencias de niveles de transformación e innovación, lo cual genera un impacto más favorable en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente se confirma que la integración de las TIC se debe ejercer mediante tres niveles, es decir, para que los docentes incorporen las tecnologías a su práctica, deben primero, conocerlas, utilizarlas y después transformarlas e innovar con ellas con la finalidad de favorecer su proceso de enseñanza–aprendizaje. Se recomienda emplear el instrumento en los bachilleratos o preparatorias para identificar los niveles de apropiación que los docentes muestran al uso eficiente de las TIC como práctica pedagógica y de ahí generar políticas de inclusión y propuestas de capacitación para impulsar prácticas innovadoras.

6. REFERENCIAS

- Aguiar, A. E., García, R. I., Mortis, S. V., & Urías, M. (2014). Nivel de adopción de las tecnologías de información y comunicación en docentes de bachillerato de Ciudad Obregón. En S. V. Mortis, E. Del Hierro, M. Urías, & C. S. Tapia. (Coord.), *Actores y recursos educativos* (pp. 163-175). Editorial: Pearson.
- Amaya, A., Zúñiga, E., Salazar M., & Ávila, A. (abril, 2018). Empoderar a los profesores en su quehacer académico a través de certificaciones internacionales en competencias digitales. *Apertura*, 10(1), 104-115. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1174>
- Avidov, O., & Iluz, I. E. (2014). Levels of ICT integration among teacher educators in a teacher education academic college. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 10, 195-216. <http://www.ijello.org/Volume10/IJELLOv10p195-216Avidov0892.pdf>
- Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Editorial McGraw-Hill.
- Campos, H., & Ramírez, M. Y. (abril, 2018). Las TIC en los procesos educativos de un centro público de investigación. *Apertura*, 10(1), 56-70. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1160>
- Cantón, I., & Baelo, R. (2011). El profesorado universitario y las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC): disponibilidad y formación. *Education Siglo XXI*. 29(1), 263–302. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/119971>
- Celaya, R., Lozano, F., & Ramírez, M. S. (julio, 2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa (REMIE)*, 15(45). 487-513 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662010000200007&script=sci_arttext&tlng=pt
- DeVellis, R. F. (2012). *Scale Development, Theory and Applications*. Editorial SAGE



- Díaz-Barriga, F. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21. [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(13\)71921-8](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(13)71921-8)
- Domínguez, M., Medina, A. & Cacheiro, M. (2010). *Investigación e innovación de la docencia en el EESS*. Editorial Ramón Areces.
- Falcó, J. M. (2017). Evaluación de la competencia digital docente en la comunidad autónoma de Aragón. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(4), 73-83. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.4.1359>
- García, R., Mendívil, A., Ocaña, M., Ramírez, C., & Angulo, J. (2013). Competencias digitales en maestros de escuelas de educación media superior privadas. *Apertura*, 4(2), 42-53. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/316>
- Hernández, J. P., Martínez, F., García, F. J., Herrera, M. E. & Rodríguez, M. J. (2013). Teachers' attitude regarding the use of ICT. A factor reliability and validity study. *Computers in Human Behavior*, 31, 509-516. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.04.039>
- Hooper, S., & Rieber, L. P. (1995). Teaching with technology. *Teaching: Theory into practice*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon, 1995. 154-170.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. Editorial Guilford Press.
- Martínez, M. R., Hernández, M. J., & Hernández, M. V. (2014). *Psicometría*. Alianza Editorial.
- Méndez, C., & Rondón, M. A. (2012). Introducción al Análisis Factorial Exploratorio. *Revista colombiana, Psiquiat* 14(1), 197- 207. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80624093014.pdf>
- Montes, J. A. & Ochoa, S. (noviembre, 2006). Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios. *Acta Colombiana de Psicología*, 9(2). 87-100. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79890209>
- Morales, C. (2000). *Etapas de Adopción de la Tecnología Informática al Salón de Clases*. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa.
- Parra, H., Tobón, S., & López, J. (2015). Docencia Socioformativa y Desempeño Académico en la Educación Superior. *Paradigma*, 36(1), 42-55. <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/2653>
- Pérez, R. (2019). Competencia digital docente en los institutos superiores de formación de maestros: caso República Dominicana. *Revista de Medio y Educación*, 55, (75-98). <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.05>
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2009). ACUERDO número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la



modalidad escolarizada. *Diario Oficial de la Federación*.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5066425&fecha=29/10/2008

Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A. M., Montes, J. A. & Chávez, J. D. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana

Vargas, J., Chumpitaz, L., Suárez, G. & Badia, A. (diciembre, 2014). Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías en las aulas. *Profesorado*. 18(3). 362-377.
<http://www.ugr.es/local/recfpro/rev183COL.pdf>

Vera, J. A., Torres, L. E., & Martínez, E. E. (enero, 2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior en México. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal* (44), 143-155.
<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.10>

Vesga-Parra, L., & Hurtado-Herrera, D. R. (2013). La brecha digital: representaciones sociales de docentes en una escuela marginal. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11(1), 137-149.
<http://revistaumanizales.cinde.org.co/rllcsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/838>

Zavala, M.A., Vázquez, M.A. y González, I (2020). Representación semántica de estudiantes universitarios sobre prácticas docentes innovadoras. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, política y valores*. 7(2), 1-21.
<https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1966>

Zenteno, A. & Mortera, F. J. (abril 2011). Integración y apropiación de las TIC en los profesores y alumnos de educación media superior. *Apertura*. 3(1). 193-208.
www.udgvirtual.ud.mx/apertura

Para citar este artículo:

Campa, L. E., Zavala, M. A., & García, F. I. (2021). Niveles de apropiación tecnológica en docentes de educación media superior, propiedades de una escala para su medición. *EduTEC. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 144-158.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.1721>





La transferencia del conocimiento en la red. Análisis del portal educativo Yo Soy Tu Profe

The transfer of knowledge in the network. Analysis of the educational portal Yo Soy Tu Profe

 Miguel Ángel Ruiz Domínguez; miguelangel.ruizdominguez@gmail.com
Universidad Internacional de la Rioja (España)

 Manuel Area Moreira; manarea@ull.edu.es
Universidad de la Laguna (España)

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar el impacto y alcance de *Yo Soy Tu Profe*, un proyecto de enseñanza y divulgación digital que, tras cinco años desde su creación, ha alcanzado gran repercusión nacional e internacional. Para ello, se analiza la frecuencia de uso y de contenido del portal educativo, eje central del trabajo, y de las distintas redes sociales que apoyan y convierten la web en un espacio de aprendizaje. En este sentido y, en primer lugar, se realiza una exposición del contexto digital vigente y de las distintas herramientas disponibles que favorecen el intercambio y gestión del conocimiento, al igual que los otros escenarios en los que el alumnado se desarrolla vital e intelectualmente en la red. Posteriormente, se muestran los resultados obtenidos durante estos años, analizando qué contenidos son los que más repercusión han tenido y de dónde se producen estas visitas. Por último, el artículo se concluye con una indagación reflexiva sobre los usos de las plataformas y aplicaciones utilizadas en función de su idiosincrasia y características.

Palabras clave: Herramientas digitales; Redes sociales; Educación a distancia; eLearning; Identidad Digital

Abstract

The objective of this work is to analyze the impact and scope of Yo Soy Tu Profe, a digital teaching and dissemination project five years after its creation with great national and international repercussion. For this, the frequency of use and content of the educational portal, the central axis of the work, and of the different social networks that support and turn the web into a learning space are analyzed. In this sense, in the first place, an exhibition is made of the current digital context and the different tools available that favor the exchange and management of knowledge, as well as the different scenarios in which students develop vitally and intellectually on the Internet. Subsequently, the results obtained during these years are shown, analyzing what content has had the most impact and where these visits take place. Finally, it concludes with a reflective inquiry about the different use of the platforms and applications used based on their idiosyncrasies and characteristics.

Keywords: Digital tools, Social networks; Distance Education; eLearning; Digital Identity



1. INTRODUCCIÓN.

Los nuevos entornos de creación de contenidos y fuentes de aprendizaje digital tienen su origen en la evolución de la transición en 2001 a los primeros blogs, entendiéndose como el paso de la Web 1.0 a la 2.0. Fue en ese momento cuando las tecnologías de la información y comunicación (TIC) aparecieron como espacios donde compartir contenidos y crear vías de comunicación desconocidas hasta entonces. Se creaba la conceptualización de Internet como metáfora de una plaza pública, abriendo la puerta a nuevas expectativas y esperanzas hacia la globalización de puentes y sinergias colectivas en el ciberespacio (Lévy,2003).

Al mismo tiempo, los individuos gracias a estas herramientas, especialmente años después con la llegada masiva de las redes sociales, conciben estas aplicaciones como vías de adquisición de conocimientos y escenarios donde desarrollarse vital y profesionalmente, a través de la cooperación y la transmisión de información. Nuevos hábitats personales de aprendizaje en los que los usuarios utilizan las tecnologías a su alcance para desarrollarse, convirtiéndose progresivamente en tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) y en instrumentos que fomentan la aportación y el empoderamiento cívico o tecnologías para el empoderamiento y la participación (TEP) (Adell y Castañeda 2010; Abad-Segura et al., 2020).

1.1 El aprendizaje en la red. Entre lo formal e informal.

En estos escenarios, entendidos como Web 2.0, se forjan ámbitos de adquisición de conocimientos más allá del formal. Supone una nueva filosofía, una actitud a la hora de expresarse y compartir, beneficiándose de aquello que encontramos en la nube que es, a su vez, sometido por los internautas a sugerencias y una evolución permanente con aspectos de mejora (O'Reilly, 2005; Arroyo, 2007). Las posibilidades que se presentan son múltiples, pudiendo tanto alumnado como docentes y familias, tener acceso a nuevos procesos de enseñanza aprendizaje sin necesidad de grandes conocimientos técnicos o competencias digitales avanzadas, especialmente en las nuevas generaciones habituadas a ellas (Manrique-Losada et al., 2020).

En la actualidad, estas remesas de estudiantes responden a la generación Z, nacidas entre 1994 y 2010, por lo que han podido crecer teniendo a su disposición todas estas posibilidades digitales (Vilanova y Ortega, 2017). Además de los blogs, el consumo de redes como Facebook, Twitter, YouTube, Instagram, TikTok u otras no ha parado de incrementarse a lo largo de estos años. Todas ellas aplicaciones entendidas en su mayoría para el ocio, pero con gran potencialidad para el aprendizaje autónomo. Un simple ejemplo es como, al instante, se puede estar escuchando el videoclip del cantante del momento y estar en otra pantalla visualizando un tutorial de matemáticas (Álvarez et al., 2019; González-Martínez et al., 2018).

Esto responde a lo que Conner (2009) apuntaba como aprendizaje informal intencional o inesperado. Tal y como se puede apreciar en la Figura 1, es aquel que ocurre en determinados



contextos digitales, más bien en momentos de ocio, y que tienen influencia directa en el desarrollo de nuestros conocimientos y habilidades.

Figura 1. Tipos de aprendizaje. Adaptado de Conner, 2009.

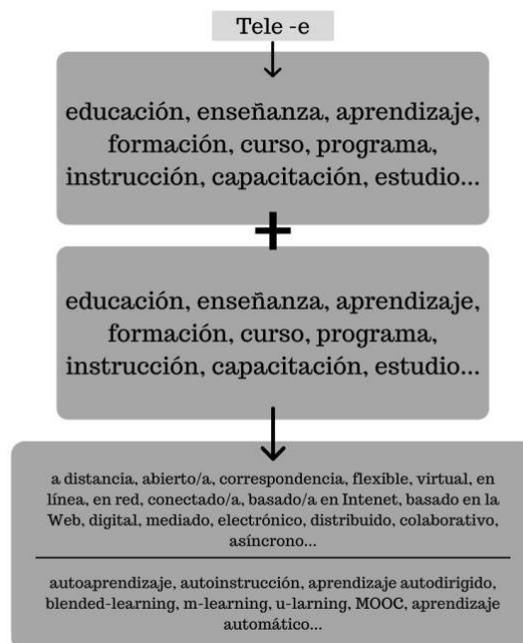


Así, Internet se presenta como un escenario donde el ser humano encarna de nuevo el encuentro de su ser social. Un contexto en constante cambio que demanda la creación y compartición de recursos y una reflexión amplia sobre el rol docente de las próximas décadas. El desafío de la “tecnología alfabetización”, sosteniendo una praxis pedagógica que, como diría Freire (2012) “desafíe nuestra curiosidad crítica y nos estimule a participar como sujetos del conocimiento y de la reinención del mundo” (p. 161).

Para entender este proceso de aprendizaje en el que los estudiantes son capaces de aprender de forma autónoma o guiada gracias a las tecnologías digitales deberíamos comprender previamente el concepto de educación a distancia. Si nos acogemos a una primera definición, podríamos ceñirnos a la propuesta de García Aretio (1994) como la “construcción científica que consiste en la sistematización de las leyes, ideas, principios y normas, con objeto de describir, explicar, comprender y predecir el fenómeno educativo en la modalidad a distancia y regular la intervención pedagógica en este ámbito” (p. 94).

No obstante, la irrupción y expansión de la digitalización de la enseñanza ha hecho que las teorías pedagógicas necesiten dar una respuesta más consensuada y que de sentido a la evolución del término. Las teorías clásicas se han ido adaptando a los nuevos enfoques sin llegar a delimitarse por completo, tanto es así que en muchas ocasiones se utiliza términos como aprendizaje a distancia, educación a distancia o aprendizaje en línea por igual sin establecer matices (García Aretio, 2020; Lin et al., 2017; Skipcova, 2017; Twigg, 2002).

Figura 2. Campo semántico en torno a la educación a distancia. Adaptado de García Aretio, 2020.



En conclusión, lo que vienen a dar significado conjunto a los términos de la enseñanza no presencial es que el docente y el alumnado no estén en el mismo espacio físico en buena parte del proceso y que la comunicación en este periodo sea a través de las herramientas digitales (García Aretio, 2020).

1.2 Identidad digital y comportamiento en la red

Cuando hacemos referencia a la identidad digital, estamos haciendo mención del concepto analizado en los últimos años incidiendo sobre nuestra presencia en los medios digitales que suponen la construcción y desarrollo de nuestra propia ser (Castañeda y Camacho, 2012; López, 2015; Pérez, 2012; Serrano, 2013; Zapata y Lizenberg, 2012). En su sentido holístico, responde no solo a la publicación e interacción que hagamos en los distintos perfiles sociales bajo el paraguas de nuestra propia identidad. Supone también un paso más en el desarrollo del individuo al ser capaz de proyectar unas facetas de sí mismo no desarrolladas en el mundo analógico y ser competente a la hora de manejar y divulgar contenidos y conocimientos ante la posibilidad de un mayor alcance inmediato (Lara, 2009).

Es aquí donde el rol docente o su identidad también evoluciona. Puede desarrollar sin problema esa faceta de guía o catalizador del conocimiento, pero se ve expuesto igualmente a una exposición mediática constante. Una inestabilidad que requiere reflexionar y cuestionar firmemente sus conocimientos y habilidades y adaptarlas al proceso de digitalización sometido a una incesante

transformación. Una identidad docente variable, líquida que afecta a los centros académicos y al desarrollo profesional por igual (Correa et al., 2015; Simandl y Vanícek, 2017).

Esta identidad digital profesional requiere de ciertas competencias como es el uso desde una perspectiva crítica y segura de las tecnologías, buscando fomentar la participación, la colaboración y la alfabetización a través de la creación de contenidos digitales, la resolución de problemas o trabajando los aspectos relacionados con la seguridad en la red (Comisión Europea, 2018). Es la propia evolución de esta identidad a través de la participación en línea la que trasciende hacia al sujeto digitalmente competente que alcanza grados de adquisición avanzados de los distintos descriptores de la competencia digital propuestos por el Marco Común de referencia (INTEF, 2017) y que se inspira en las pautas europeas marcadas por el DigComp (Redecker, 2017).

Es por ello por lo que, hoy en día, se debe analizar y reflexionar sobre las prácticas que se encuentran en la esfera virtual ejerciendo la labor de la enseñanza. La identificación y labor que se realiza en los espacios digitales tiene una repercusión real sobre los procesos de alfabetización digital de las nuevas generaciones (Falloon, 2020; Wycliff et al., 2019). Con todo ello, el conjunto de los comportamientos, características personales, actitudes, habilidades, capacidad de transmisión de conocimientos, interacción y eficacia en la resolución de los conflictos en la red, supone una parte fundamental de la construcción misma de nuestra identidad digital docente (Pedro y Chacón, 2017).

2. MÉTODOS

El objetivo de este estudio es realizar un análisis del impacto y uso del portal educativo *Yo Soy Tu Profe* a lo largo de los cinco años que lleva en activo. Para hacer este trabajo se ha realizado un análisis de frecuencia de uso en función de los datos recogidos en los distintos perfiles abiertos en redes sociales y los obtenidos mediante *Google Analytics*, así como una participación directa como docente virtual.

2.1. Objeto de estudio

Yo Soy Tu Profe es un portal educativo (ISSN 2659-8086)¹ que surge con la idea de compartir contenidos educativos en el año 2016 y que, con los años y tras varios reconocimientos, XII edición de los Premios 20Blogs en la categoría al mejor blog de Educación y mejor Blog del año, ganador de la peonza de oro en los XII Premio Espiral Edublogs en la categoría “Curadores de Contenidos” y ganador en los I Premios TECNOEDU a la Innovación con Tecnología Educativas, se ha convertido

¹ Este portal fue creado y está gestionado por Miguel Ángel Ruiz Domínguez. Es de acceso libre en la siguiente dirección: <https://yosoytuprofe.20minutos.es/>



en un punto de referencia en el ámbito de la educación como medio digital para docentes, alumnado y familias.

Figura 3. Portada portal educativo Yo Soy Tu Profe. Fuente: elaboración propia.



Con la apuesta decidida en la divulgación pedagógica y científica, trata de mejorar su alcance y repercusión a través de los distintos perfiles abiertos en redes sociales como son los de Facebook, LinkedIn, Twitter, Instagram y YouTube.

Las acciones que se emprenden dentro del ejercicio de la gestión del medio es la de creación periódica de artículos educativos en el portal, una web que funciona a través de la herramienta de WordPress. Estos artículos se complementan con material audiovisual, normalmente vídeos de YouTube. Durante estos 5 años se han realizado un total de 623 publicaciones, de las cuales 322 (51,68%) responden a recursos educativos de matemáticas, 85 (13,64%) a artículos relacionados con el ámbito científico, 156 (25,04%) artículos sobre educación, 60 (9,63%) entrevistas. Para que estos contenidos lleguen al público al que va dirigido (estudiantes, familias y docentes), se utilizan las redes sociales como canales de comunicación diaria. Así, en la administración de estas cuentas, publicando y compartiendo contenidos diarios tanto en Twitter como en Facebook y muy frecuentemente en Instagram y LinkedIn es como se trata de obtener un mayor alcance. Todas estas acciones son realizadas por el propio autor, indagando de forma constante en las distintos medios y técnicas de comunicación y docencia virtual.



Figura 4. Perfil de Facebook de Yo Soy Tu Profe. Fuente: elaboración propia.



2.2. Instrumentos

Para obtener la información necesaria se han utilizado distintos instrumentos de medida que nos han permitido hacer un análisis completo:

- Uso del portal educativo. Para ello se ha utilizado *Google Analytics* o la comparativa con las estadísticas de WordPress o la ofrecida por la propia plataforma YouTube que permite obtener información precisa de distintos indicadores:
- Usuario: este indicador permite conocer el número de personas que accede al portal al menos una vez en el periodo seleccionado.
- Visitas a páginas: es la cantidad de veces que se ha visto alguna de las páginas del sitio web durante un periodo de tiempo.
- Visualizaciones: números de visitas o reproducciones que tiene un vídeo.

Estos y los seguidores en las distintas redes sociales nos permiten tener una idea en su conjunto del impacto y uso que se hace del portal educativo y de las distintas redes de las que se nutre.

2.3. Procedimiento

Esta investigación pretende dar una visión longitudinal de la puesta en marcha de un proyecto educativo digital. Este proyecto consta de un portal web y de distintos perfiles en redes sociales abiertos desde enero de 2016, siendo analizados en noviembre de 2020, tras casi cinco años de su

puesta en marcha. Se puede considerar así este periodo como característico para cumplir los objetivos del presente trabajo. Se apuesta por la observación directa, mediante una implicación personal en el proceso y la técnica de análisis de contenido para la realización del mismo.

En este caso, Corbetta (2010) define la observación participante como un procedimiento en el cual, el investigador se introduce en un colectivo social explícito: a) directamente; b) a lo largo de un periodo de tiempo comparativamente extendido; c) en su propio medio; d) entablando interacción y comunicación personalizada con el conjunto de los miembros; e) describiendo y comprendiendo la idiosincrasia de sus comportamientos para describir sus acciones. Se ha escogido esta técnica para poder observar la realidad social de manera directa con toda su complejidad. En palabras de Pantoja (2009) el investigador realiza una intervención externa, con relación a las actividades, como interna, en referencia a sus impresiones e inquietudes.

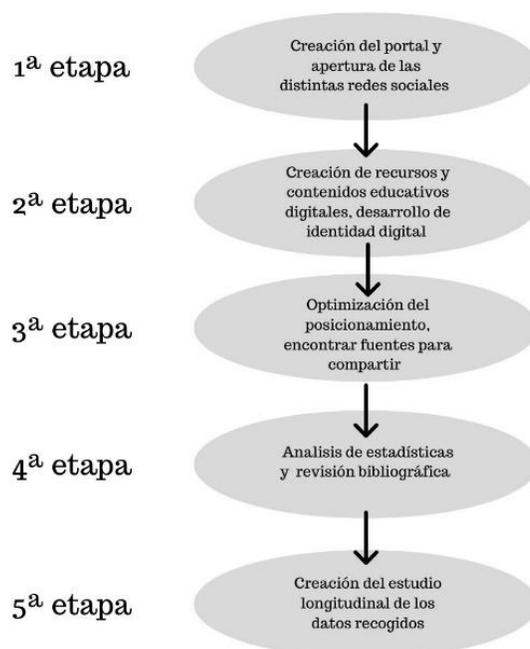
Teniendo en cuenta que nuestro campo de trabajo es el ámbito virtual, nuestro estudio parte de la etnografía en línea. En palabras de Hine (2000), la etnografía virtual posibilita una investigación pormenorizada de los vínculos en la red, por lo que Internet funciona no solo como un canal de comunicación, sino también como una herramienta cotidiana en la vida de los individuos y un espacio de encuentro que posibilita el desarrollo de comunidades y entornos donde emergen formas de sociabilización completamente nuevas hasta el momento.

Haciendo un paralelismo a la descripción de Corbetta, el investigador se adentró en el mundo digital creando su propio espacio y compartiendo contenidos educativos en él, realiza el trabajo para valorar un análisis durante un periodo relativamente largo de tiempo, en este caso casi cinco años, estableciendo interacción y comunicación diaria y personalizada con el conjunto de los usuarios y, por último, se busca ir describiendo la idiosincrasia de estos entornos para entender qué lenguajes se manejan y cómo se desenvuelven con el fin de comprenderlos.

De este modo, se traza el objeto de estudio a través de la experiencia, siendo una construcción teórica que se va dibujando a medida que interactuamos con el resto de nuestros informantes.



Figura 5. Etapas del procedimiento del estudio. Fuente: elaboración propia.



3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el portal educativo y en sus distintas redes sociales a lo largo de estos años.

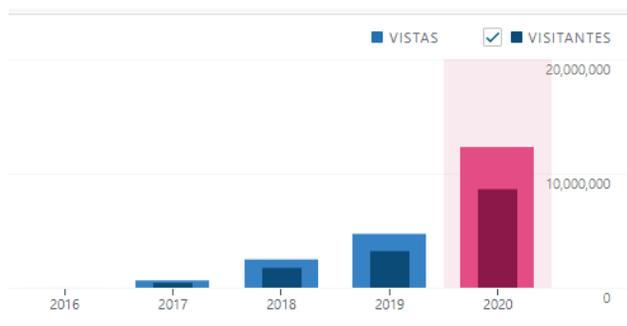
3.1. Datos del Portal educativo *Yo Soy Tu Profe*

De acuerdo con los datos de la Tabla 1, en los que se puede comparar los datos obtenidos de *WordPress* y *Google Analytics* (durante los dos primeros no hay registro de esta herramienta) en los casi cinco años de puesta en marcha del proyecto, el portal educativo ha tenido un crecimiento sustancial cada año. Entre el primer año y el segundo se alcanza un crecimiento de más del 6.000%. En el periodo comprendido en 2020 se ha alcanzado más de 7 millones y el mes que más alcance ha tenido responde a octubre de 2020, con 992.075 páginas vistas. Hay que apuntar que se tienen datos de *Google Analytics* desde mayo de 2018, por lo que la comparativa longitudinal también se realiza a través del medidor de *WordPress*.

Tabla 1. Visitas a páginas al portal educativo. Datos 4 de enero de 2016-31 oct. 2020 Estadísticas WordPress/ mayo 2018- 31 oct. 2020 Google Analytics

Año	Visitas a páginas /año WordPress	Visitas a páginas/año Google Analytics	Crecimiento anual (%) WordPress
2016	9.209	-	6828,54 %
2017	638.049	-	288,09 %
2018	2.476.236	936.784	90,53%
2019	4.718.027	3.036.645	161,27 % 145,83 % (Google Analytics)
2020	12.326.597	7.465.050	-

Figura 6. Visitas a páginas al portal educativo Datos 3 de enero de 2016-31 oct. 2020 Estadísticas Wordpress



Teniendo en cuenta solo las cifras recogidas por *Google Analytics*, analizamos el contenido y nos atenemos a qué recursos son los que mayor repercusión y uso han tenido en estos años. De todas las entradas publicadas, las diez entradas más visitadas responden a los recursos matemáticos, alcanzado una de ellas el 4,43% del total de las visitas.

Tabla 2. Contenido más visitado. Datos 1 de mayo 2018-31 oct. 2020 Google Analytics

Entradas más visitas	Número de visitas a páginas Total: 10.980.491 (100%)
40 problemas de ecuaciones de primer grado	485.380 (4,42%)
20 problemas de fracciones resueltos	390.018 (3,55%)
Área y perímetro de un rectángulo	324.531 (2,96%)
Media aritmética	252.353 (2,30%)
20 problemas de sistemas de ecuaciones	236.249 (2,15%)
Sistema de ecuaciones	228.862 (2,08%)

Entradas más visitas	Número de visitas a páginas Total: 10.980.491 (100%)
Proporcionalidad inversa	223.118 (2,03%)
25 problemas de proporcionalidad resuelto	210.208 (1,91%)
100 problemas de ecuaciones de primer grado	180.668 (1,65%)
Como saber si es un número es primo	173.063 (1,58%)

Respecto a la procedencia de los usuarios, personas que generan las visitas, vemos que existe diversidad en cuanto a su origen. Entre España (24,96%) y México (24,23%) agrupan la mitad de los datos, el resto responde en su mayoría al conjunto de países de habla hispana.

Figura 7. Ubicación de los usuarios del portal educativo Datos 1 de mayo 2018-31 oct. 2020 Google Analytics

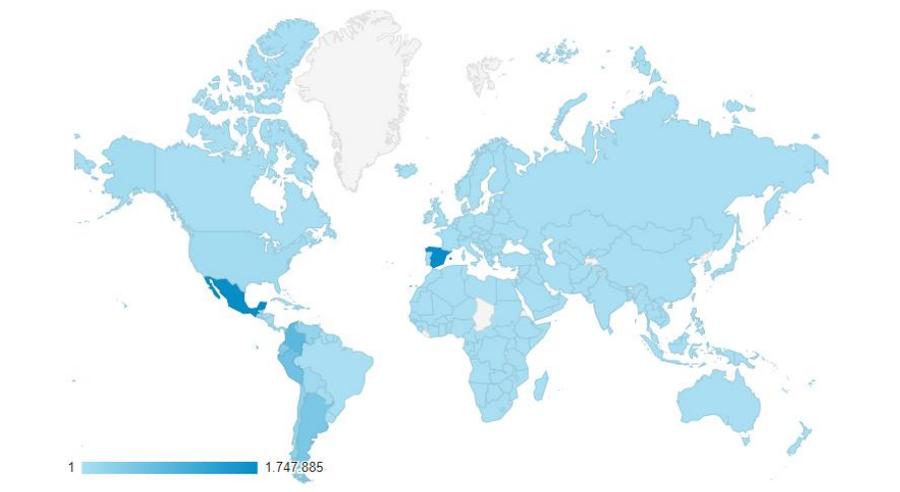
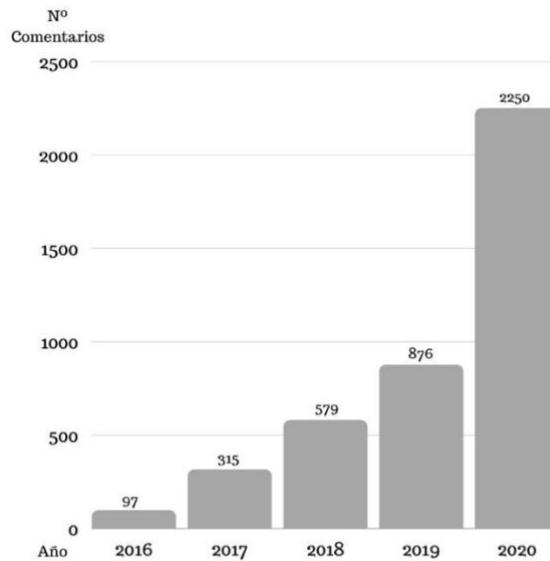


Tabla 3. Canales de adquisición de tráfico al portal educativo. Datos 1 de mayo 2018-31 oct. 2020 Google Analytics

Países	Usuarios 6.745.047 (100%)
España	1.701.112 (24,96%)
México	1.651.745 (24,23%)
Colombia	801.199 (11,75%)
Perú	594.226 (8,72%)
Argentina	492.872 (7,23%)
Ecuador	402.617 (5,91%)
Chile	236.794 (3,47%)
Venezuela	215.834 (3,17%)
Guatemala	130.107 (1,91%)
Bolivia	106.058 (1,56%)

En la siguiente figura 9 se aprecia la interacción creciente de los usuarios en la plataforma. Gracias a los foros de las publicaciones, estos dejan sus comentarios en referencia a las mismas, suponiendo un incremento del 2219% del primer año al quinto.

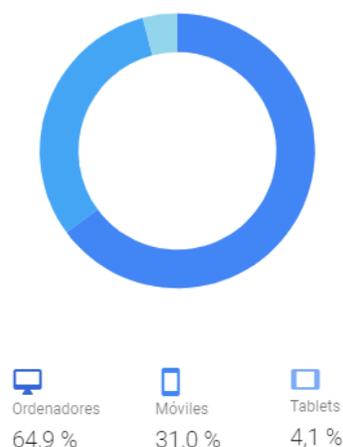
Figura 8. Comentarios de los usuarios del portal educativo Datos 4 de enero 2016-31 oct. 2020 WordPress.



Otro dato que puede ser de interés es el dispositivo que utilizan como fuente, por lo que se puede observar en la figura 10, el 64,9% de los usuarios utilizan un ordenador para realizar sus consultas.

Figura 9. Sesiones por dispositivo del portal educativo Datos 1 de mayo 2018-31 oct. 2020 Google Analytics

Sesiones por dispositivo



3.2. Datos del canal de YouTube de *Yo Soy Tu Profe*

En la tabla 4 se aprecia como, hasta la fecha, el canal de YouTube acumula más de dos millones de visualizaciones. De los 196 vídeos subidos a la plataforma, el 3% son vídeos sobre lecturas, el 5% sobre ciencias y el resto, el 92%, versan sobre contenidos matemáticos. Del conjunto, los vídeos que más visualizaciones acumulan son los relacionados con recursos y ejercicios sobre matemáticas con un porcentaje proporcionalmente equilibrado.

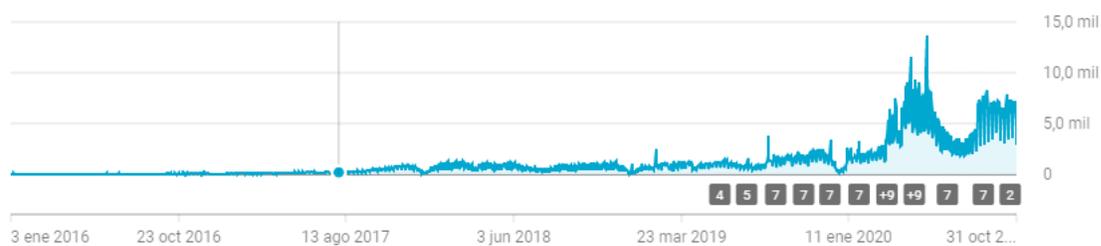
Tabla 4. Contenido más visitado. Datos 3 de enero 2016-31 oct. 2020 YouTube

Entradas más visitas	Número de visualizaciones Total: 2.149.153 (100%)
Cómo calcular el área y el perímetro de un rectángulo	81.795 (3,8%)
Ecuaciones racionales	78.965 (3,67%)
Problemas de ecuaciones de primer grado	76.694 (3,56%)
Matriz invertible	71.949 (3,34%)
Área y perímetro de un hexágono regular	69.910 (3,25%)
Problema proporcionalidad inversa	67.565 (3,14%)
Suma y resta de potencias	65.454 (3,04%)
Problema proporcionalidad directa	54.100 (2,51%)
Consejos para resolver problemas matemáticos	52.853 (2,45%)
Media aritmética Ejercicios	50.716 (2,35%)

La siguiente figura 11 refleja cómo durante los dos primeros años el uso de estos vídeos ha sido bastante constante, pero durante los dos últimos se genera un incremento considerable que se mantiene en el tiempo.



Figura 10. Visualizaciones canal de YouTube. Datos 3 de enero de 2016-31 oct. 2020 Estadísticas YouTube.



Atendiendo a la procedencia de los usuarios de esta red social, se refleja en la Tabla 5 como en su totalidad provienen de países de habla hispana, siendo México (24,9%) el país que más hace uso de estos recursos multimedia, seguido de España (17,7%) y Colombia (12,9%).

Tabla 5. Canales de adquisición de tráfico al portal educativo. Datos 3 de enero 2016-31 oct. 2020 YouTube

Países	Visualizaciones 2.149.153(100%)
México	535.473 (24,9%)
España	381.180 (17,7 %)
Colombia	276.140 (12,9 %)
Perú	198.119 (9,2 %)
Argentina	196.649 (9,2 %)
Ecuador	126.982 (5,9 %)
Chile	84.670 (3,9 %)
Bolivia	41.976 (2,0 %)
Venezuela	40.916 (1,9 %)
Guatemala	35.688 (1,7 %)

3.3. Datos de los distintos perfiles en redes: Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn

En la visión global del impacto que pueden tener las redes sociales podemos acogernos a los seguidores que tienen cada una de ellas. En este caso, la página de Facebook es la que más usuarios registra superando los veinte mil, seguido de Twitter e Instagram. Es cierto que tanto Twitter como Facebook se abrieron en enero de 2016, mientras que Instagram se abrió en agosto de este mismo año.



Tabla 6. Seguidores en Redes Sociales

Red Social	Seguidores
Facebook	21.371
Twitter	13.355
Instagram	15.200
LinkedIn	6.753

Un dato de interés es el flujo de usuarios hacia el portal que provienen de las distintas redes sociales, la llamada conversión. En la Tabla 7 se puede analizar como Facebook no solo es la red que más seguidores registra, al igual y, con gran diferencia, es la que más tráfico genera hacia el portal frente al resto.

Tabla 7. Canales de adquisición de tráfico al portal educativo. Datos 1 de mayo 2018-31 oct. 2020 *Google Analytics*

Red Social	Usuarios
Facebook	176.604
Twitter	11.785
Instagram Stories	5.329
LinkedIn	1.968
YouTube	1.676

De forma general, al analizar los datos no se ha hecho referencia a la edad de los usuarios porque en su mayoría reflejan cuentas de admisión que no corresponden con la edad de uso, poniendo fechas de nacimiento superiores para poder crearse un perfil en redes.

3.4. Análisis de identificación de comportamientos en la red.

Dentro del análisis de la identidad docente y el uso que se puede hacer de estas plataformas digitales, desde una postura reflexiva, se pueden encontrar varios perfiles en función de las distintas características de cada medio:

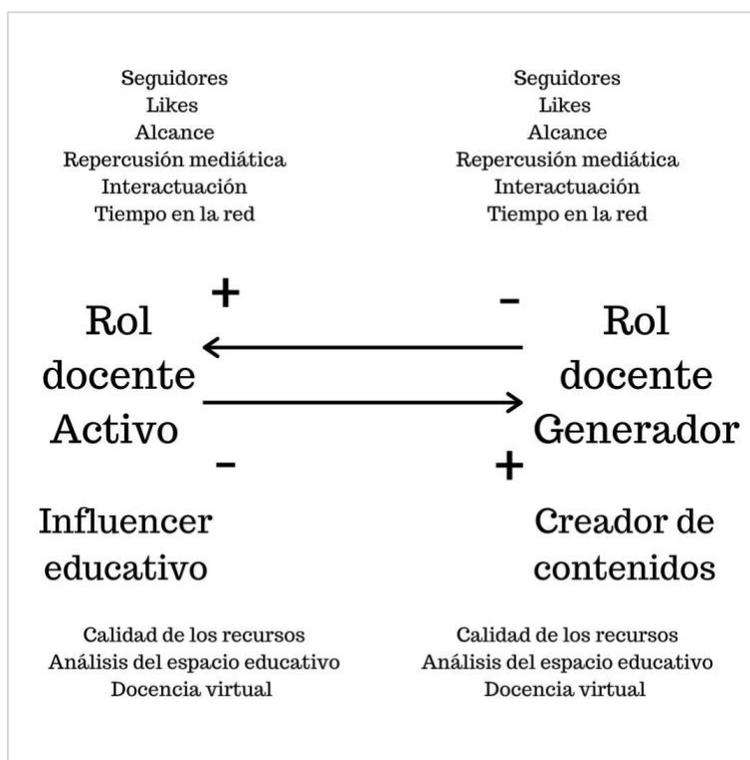
-Adoptar un rol con un perfil activo: es decir, mantener una actitud favorable a compartir e interactuar de forma asidua con el conjunto de la comunidad educativa, si bien, no es de vital importancia la calidad de los recursos que se genere y su posibilidad de reutilización. Existe así la figura del *influencer* educativo o *edutuber*, siendo un individuo que potencia su identidad digital



consumiendo tiempo, relacionándose y conectando con otros interesados y generando contenido para estar en la red y mejorar su alcance.

-Un perfil centrado en generar producto: aquel que se mantiene más calmado en lo que respecta al consumo de tiempo en la propia red y se centra en crear y curar contenidos propios o ajenos con alto valor pedagógico, analizando de forma crítica para que quiere estar en la red y cuál es su fin en estos espacios. Al mismo tiempo, busca encontrar vías para que estos contenidos alcancen una mínima repercusión posible para ser aprovechados, indagando en aquellos perfiles potenciales en lo que se siente más cómodo.

Figura 11 Identidad digital docente en las redes. Fuente: elaboración propia.



4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La creación de un proyecto educativo digital, como es el caso analizado de *Yo Soy Tu Profe*, a través de las herramientas entendidas como Web 2.0 suponen una oportunidad a la hora de crear nuevos escenarios de colaboración, construcción social del conocimiento y docencia virtual (Cheng y Dong, 2018). Estos espacios en red dan pie a la interconectividad más allá de las fronteras, sin limitaciones de espacio tiempo, tal y como se puede observar en el mapa del mundo en el que se reflejan las visitas al portal desde los distintos países, alcanzando las 992.075 páginas vistas/mensuales.

A partir de los diferentes análisis exploratorios realizados y acogiéndonos a los datos detallados podemos extraer a continuación las principales conclusiones con relación al uso que se puede realizar de cada una de las redes.

El portal educativo ha recibido un incremento exponencial de visitas a lo largo de los años (133753% en cinco años) que coincide con el aumento de recursos educativos aportados en el espacio web (623 publicaciones). Estos recursos en su mayoría vienen acompañados de tutoriales y ejercicios explicados paso a paso lo que permite que tanto estudiantes como familias tengan acceso a ellos de forma gratuita. Este es el valor añadido y diferenciador, puesto que se pueden encontrar compartidos en múltiples plataformas. Un ejemplo de uso visible es el cúmulo de comentarios recibidos a modo de consulta de forma diaria (2250/año 2020).

Con relación al manejo de redes sociales, se han entendido desde un principio como fuente de conversión y difusión de los recursos aportados en el portal educativo. El canal de YouTube ha servido de complemento a estos contenidos, aportando una explicación multimedia que ofrece cercanía y favorece la personalización del aprendizaje (Hargittai et al., 2018). A este respecto, los datos de alcance y repercusión de las visualizaciones se encuentran muy ligados a los datos de la web. El flujo de tráfico proviene en su mayoría del portal, no estando tan bien posicionado dentro de la propia plataforma entre otros factores, por la falta de asiduidad a la hora de crear y subir vídeos.

Tanto Facebook, Twitter como LinkedIn han sido creados como espacios para compartir y crear comunidad. En ambas, dado el perfil generacional que ocupan estas redes de forma masiva, se ha apostado por un rol pasivo que, a pesar de recibir un incremento constante de seguidores, necesita una mayor interacción con los usuarios para fomentar el denominado *engagement*, para un mayor alcance de las publicaciones. A pesar de ello, ambas plataformas fomentan la conversión de tráfico hacia la web (197.362 usuarios).

Por último, Instagram responde a una nueva era donde el valor del contenido no prima tanto frente a la cantidad de tiempo que se consume en la aplicación. De alguna forma responde a una vorágine de acciones que se debe realizar si se quiere tener un mayor alcance y repercusión, más tiempo invertido interactuando y compartiendo contenido, independientemente del valor, más visualizaciones e interacción de otros usuarios con tus propias publicaciones. Aun así, el ritmo de



crecimiento ha sido constante, creando un entorno profesional donde hacer visible los contenidos publicados en el la web.

En definitiva, el aumento creciente de seguidores en las distintas redes sociales con el perfil de *Yo Soy Tu Profe* puede servir de ejemplo sobre cómo se retroalimentan las redes constantemente unas con otras, sirviendo como puente de difusión de recursos. El tiempo invertido en la creación de contenidos supone a la vez, un proceso de aprendizaje constante y de adaptación personal a las alternativas que presentan las nuevas tecnologías, proceso clave dentro de la construcción y desarrollo de la identidad digital. De este modo, en lo que respecta al uso del portal y a la gestión de las redes, se ha tratado de interactuar tanto como el tiempo y la disponibilidad han permitido y se ha primado la generación de recursos digitales con alto contenido pedagógico apostando por mantener una identidad digital acorde a la profesión docente (Pérez-Escoda y García-Ruiz, 2020).

Asimismo, el estudio evidencia cómo la autonomía que se fomenta en herramientas como los blogs o los videotutoriales implica nuevos procesos de aprendizaje más flexibles y abiertos que favorecen la potencialidad de individuos resolutivos aptos para afrontar cualquier situación posible. El material didáctico aportado busca distintas vías de adaptación a las necesidades del alumnado y sus familias, fomentando el uso de nuevos espacios de aprendizaje (Blasco y López, 2020). Los escenarios digitales suponen una ruptura con las formas tradicionales de adquisición de competencias y habilidades, dando pie a nuevos contextos para la educación no formal e informal. La OCDE (2010) apuntaba como es en estos marcos donde las aplicaciones y herramientas digitales estén desarrollando nuevas vías de creación de conocimientos de forma significativa. Los recursos educativos compartidos en estas redes tienen un alto componente visual y multimedia, creando un nuevo lenguaje a la hora de interiorizar la información. De esta manera, se favorecen nuevas formas y experiencias donde el alumnado sea capaz de aprender de modo autónomo diversificando su atención e integrando visualmente los contenidos (Scolari, 2018; Vizcaíno-Verdú et al., 2019).

Como sugerencia final para continuar profundizando en esta línea de investigación recomendamos realizar estudios similares sobre otros blogs o portales educativos en lengua española y contrastar el impacto de los mismos, así como explorar mediante entrevistas o cuestionarios la percepción y valoración que realizan los usuarios sobre este tipo de espacios educativos virtuales.

5. REFERENCIAS

- Abad-Segura, E., González-Zamar, M., de la Rosa, A. L. y Gallardo-Pérez, J. (2020). Gestión de la economía digital en la educación superior: tendencias y perspectivas futuras. *Campus Virtuales*, 9(1), 57-68.
<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/621>



- Adell, J., y Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En R. Roig Vila y M. Fiorucci (Ed.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas* (pp. 19-30). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=435979>
- Álvarez, E., Heredia, H. y Romero, M.F. (2019). La Generación Z y las Redes Sociales. Una visión desde los adolescentes en España. *Revista Espacio*, 20(40), 1-13. <https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/21358>
- Arroyo, N. (2007). ¿Web 2.0? ¿Web Social? ¿Qué es eso? *Educación y biblioteca*, 161, 69-74. <http://eprints.rclis.org/10566/>
- Blasco Magraner, J. S. y López Ramos, R. (2020). Instagram como herramienta de aprendizaje musical en educación secundaria y bachillerato. Vivat Academia. *Revista de Comunicación*, (151), 25-45. <http://doi.org/10.15178/va.2020.151.25-45>
- Castañeda, L., y Camacho, M. (2012). Desvelando nuestra identidad digital. *El profesional de la información*, 4, 354-360. <https://doi.org/10.3145/epi.2012.jul.04>
- Cheng, N., Y Dong, K. (2018). Knowledge communication on social media: A case study of biomedical science on Baidu Baike. *Scientometrics*, 116(3), 1749-1770. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2828-1>
- Cobo, C. y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. <http://www.razonypalabra.org.mx/varia/AprendizajeInvisible.pdf>
- Comisión Europea (2018). Recomendación del consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=SV](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=SV)
- Conner, M.L. (2009). *Informal Learning*. Maria Conner. <http://marciaconner.com/intros/informal.html>
- Corbetta, P. (2010). *Metodología y Técnicas de Investigación Social*. McGraw Hill.
- Correa, J.M., Martínez-Arbeláiz, A. y Aberasturi-Apraiz, E. (2015). Postmodern reality shock: Beginning teachers as sojourners in communities of practice. *Teaching and Teacher Education*, 48, 66-74. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.02.007>



- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Education Tech Research Dev*, 68,2449–2472. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1269156>
- Freire, P. (2012). *Pedagogía de la indignación: cartas pedagógicas en un mundo revuelto*. Siglo veintiuno editores.
- García Aretio, L., y Marín Ibáñez, R. (1998). *Aprendizaje abierto y a distancia. Perspectivas y consideraciones políticas*. UNESCO-UNED. <https://recursos.portaleducoas.org/politicas-informes/aprendizaje-abierto-y-distancia-consideraciones-sobre-tendencias-pol-ticas-y>
- García Aretio, L. (2020). Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 09-28. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.25495>
- González-Martínez, J., Serrat-Sellabona, E., Estebanell-Minguell, M., Rostan-Sánchez, C., y Esteban Guitart, M. (2018). Sobre el concepto de alfabetización transmedia en el ámbito educativo. Una revisión de la literatura. *Comunicación y Sociedad*, 33, 15-40. <https://doi.org/10.32870/cys.v0i33.7029>
- Wycliff, E. Johannesen, M y Gudmundsdottir, B. (2019). Developing teachers' digital competence: approaches for Art and Design teacher educators in Uganda. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 15, (1), 147-163. https://www.researchgate.net/publication/332786096_Developing_teachers_digital_competence_approaches_for_Art_and_Design_teacher_educators_in_Uganda
- Hargittai, E., Fuchslin, T., y Schäfer, M.S. (2018). How do young adults engage with science and research on social media? Some preliminary findings and an agenda for future research. *Social Media + Society*, 4(3), 1-10. <http://doi.org/10.1177/2056305118797720>
- Hine, C. (2000). *Virtual ethnography*. Sage.
- INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Lara. T. (2009). El papel de la Universidad en la construcción de su identidad digital. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 6(1). <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v6i1.25>



- Lévy, P. (2003). *Le futur Web exprimera l'intelligence collective de l'humanité*. Journal du Net. http://www.journaldunet.com/itws/it_plevy.shtml
- Lin, M. H., Chen, H. C., y Liu, K. S. (2017). A Study of the Effects of Digital Learning on Learning Motivation and Learning Outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3553-3564. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00744a>
- López, M.C. (2014). TIC y redes sociales en educación secundaria: Análisis sobre identidad digital y riesgos en la red. *Etic@net*, 14(2). <http://eticanet.org/revista/index.php/eticanet/article/view/43>
- Manrique-Losada, B., Zapata Cárdenas, M. y Arango Vásquez, S. (2020). Entorno virtual para cocrear recursos educativos digitales en la educación superior. *Campus Virtuales*, 9(1), 101-112. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/632>
- OCDE (2010). *¿Are the New Millennium Learners Making the Grade? Technology Use and Educational Performance in PISA*. Organization for Economic Cooperation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/education/are-the-new-millennium-learners-making-the-grade_9789264076044-en
- O'Reilly, T. (2005). *What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. OREILLY. <https://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Pantoja, A. (2009). *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación*. Editorial EOS.
- Pedro, K.M., y Chacón, M. (2017). Pesquisas na internet: Uma análise das competências digitais estudantes precoces e/ou com comportamento dotado. *Educar em Revista*, 33(66), 227-240. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.50335>
- Pérez, M. (2012). Identidad digital: Introducción. Telos. *Cuadernos de comunicación e innovación*, 91, 54-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3923254>
- Pérez-Escoda, A. y García-Ruiz, R. (2020). El engagement del influencer en YouTube como recurso educativo para la innovación en el aula. En A. de Vicente Domínguez y J. Sierra Sánchez (Coord.). *Aproximación periodística y educ comunicativa al fenómeno de las redes sociales*, pp. 447-460. McGrawHill. https://www.researchgate.net/publication/339352541_El_engagement_del_influencer_en_YouTube_como_recurso_educativo_para_la_innovacion_en_el_aula
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. In Punie, Y. (Ed.), *Publications office of the European Union*. Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2760/159770>



- Scolari, C. (2018). *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*. Ce.Ge <https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/123456789/247>
- Skripцова, L. (2017). Participative culture in community media. *European Journal of Media, Art & Photography*, 5(1), 98-100. https://www.researchgate.net/publication/346216810_Participative_culture_in_community_media
- Simandl, V. y Vaníek, J. (2017). Influences of ICT teacher's knowledge and routines in a technical safety context. *Telematics and Informatics*, 34 (8), 1488-1502. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.06.012>
- Twigg, C. (2002). *Innovations in online learning: Moving beyond the no significant difference*. Pew Learning & Technology Program. <https://library.educause.edu/resources/2002/1/innovations-in-online-learning-moving-beyond-no-significant-difference>
- Vilanova, N y Ortega, I. (2017). *Generación Z. Todo lo que necesitas saber sobre los jóvenes que han dejado viejos a los millennials*. Plataforma Editorial.
- Vizcaíno-Verdú, A., Contreras-Pulido, P y Guzmán-Franco, M. (2019). Lectura y aprendizaje informal en YouTube: El boktuber. *Revista Comunicar*, 59, (17), 95-104. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-09>
- Zapata, M. y Lizenberg, N. (2012). Construyendo la identidad digital en el entorno de aprendizaje. En L. Bengoechea, y J.R. Hilera (Coord), *Actas del iii Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Viturtual* (pp. 319-331). CAFVIR.

Para citar este artículo:

Ruiz, M.Á., y Area, M. (2021). La transferencia del conocimiento en la red. Análisis del portal educativo Yo Soy Tu Profe. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 159-180. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.1917>







Educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay

Distance education in time of pandemic in Paraguay

 Delia Lucía Cañete Estigarribia¹; delia.cannete@estudiante.uam.es

 Ever Daniel Cáceres Rolín²; ever.caceres@humanidades.uni.edu.py

 Roberto Soto-Varela³; rsoto@nebrija.es

 Melchor Gómez García⁴; melchor.gomez@uam.es

Resumen

La investigación tuvo como objetivo analizar los factores que intervienen en la educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay. La metodología empleada es cuantitativa y emplea un estudio de corte instrumental con diseño transversal-descriptivo. Para la recolección de información se aplicó un cuestionario ad hoc, distribuido por medio de Google Forms, en el que participaron 1947 personas, todas del ámbito educativo de Paraguay desde Educación Inicial hasta Educación Superior. Como resultados de la investigación se obtuvo que para llevar a cabo la enseñanza a distancia el mayor recurso con el que disponen los docentes son los teléfonos móviles con acceso a Internet y casi el 50% tienen una frecuencia de uso diaria. Sobre la formación en TIC se evidencian que quienes han recibido mayor formación son los de Educación Superior, la formación recibida en Educación Media y Educación Escolar Básica es insuficiente y quienes menos han recibido formación son los de Educación Infantil. Asimismo, se comprueba que la formación en TIC permite desarrollar las competencias digitales de los docentes. Para la atención de los estudiantes durante este período de la pandemia los medios más utilizados son la plataforma educativa del MEC y la Mensajería Instantánea (WhatsApp).

Palabras clave: Docentes, Paraguay, educación a distancia, recursos tecnológicos, pandemia.

Abstract

The objective of the research was to analyze the factors that intervene in distance education during a pandemic in Paraguay. The methodology used is quantitative and employs an instrumental study with a cross-descriptive design. For the collection of information, an ad hoc questionnaire was applied, distributed through the google forms, in which 1947 people participated, all from the educational field of Paraguay from Initial Education to Higher Education. And as a result of the research, the greatest resource available to teachers is mobile phones with Internet access and almost 50% have a frequency of daily use to carry out distance learning. Regarding the ICT training of teachers, it is evident that they have received more training are those of higher education, the training received in middle and basic education is insufficient and those who have received less training are those of early childhood education. Likewise, it is verified that ICT training allows teachers to develop their digital skills. For the attention of students during this period of the pandemic, the most used means are the MEC educational platform and Instant Messaging (WhatsApp).

Keywords: Teachers, Paraguay, distance education, technological resources, pandemic.

¹ Universidad Autónoma de Madrid (España)

² Universidad Nacional de Itapúa (Paraguay)

³ Universidad Antonio de Nebrija (España)

⁴ Universidad Autónoma de Madrid (España)



1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación trata de la educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay, país ubicado en el centro de América del Sur, que tiene diecisiete departamentos geográficos, con una población de 7.252.672 habitantes, según indica la Dirección General de Estadísticas, Encuesta y Censos del país (DGEEC, 2020). Limita con Brasil, Argentina y Bolivia, situación geográfica que lo hace vulnerable a la covid-19, sobre todo con Brasil a través del puente de la Amistad.

Las sociedades del mundo en la actualidad se caracterizan por los cambios constantes sin precedentes, el avance de la ciencia, el desarrollo de la tecnología, la comunicación virtual, el teletrabajo en las entidades públicas y privadas, que se tornan cada vez más imprescindibles en un ambiente de distanciamiento social cada vez más acentuado por la aparición de la covid-19. En el ámbito laboral y educativo, las empresas e instituciones académicas de todos los niveles están cada vez más interconectados entre sus miembros en forma virtual. En contrapartida, en países subdesarrollados como Paraguay, donde la conexión a internet aún es deficiente, la gran mayoría de los estudiantes no acceden a las clases virtuales, entonces surgen cuestionamientos por parte de la sociedad.

La educación a distancia brinda mayor libertad a los estudiantes para acceder a la formación, porque en esencia, es el educando quien organiza y administra su tiempo para el autoaprendizaje, implica autodisciplina y crea un ambiente virtual de enseñanza aprendizaje entre los docentes y los estudiantes. Trabajar en forma virtual, constituye un desafío para la comunidad educativa en el Paraguay. La enseñanza en línea se puede decir que,

(...) Es una forma de educación a distancia, un proceso que incluye cursos dictados a través de correo electrónico, video, o conexión vía teléfono o TV por satélite – cualquier forma de aprendizaje que no implique la clase tradicional en la cual los estudiantes y el instructor deben estar en el mismo lugar al mismo tiempo (Ko y Rossen, 2001, p. 2; citado en Dorrego, 2016, p. 6).

Las incertidumbres y oportunidades en torno a la educación a distancia en Paraguay en tiempos de pandemia, ha generado ciertos grados de conflictos entre los diversos actores del ámbito educativo, en especial entre el Ministerio de Educación y Ciencias (MEC) y los gremios de profesores, estudiantes, directores, clase política y ciudadanía en general, los que más resienten son las familias más vulnerables que no acceden las plataformas virtuales por sobre todo por no tener conexión a internet (Manena, 2020; Última Hora, 2020; Villarejo, 2020;). El paso de la educación presencial a la virtual implica desafíos y oportunidades en un mundo cada vez más hiperconectados, además de una planificación eficiente apuntando a la inclusión y la calidad educativa.

1.1. La educación a distancia en Paraguay

Las competencias en TIC son particularmente importantes dado el cambio radical hacia la enseñanza en línea durante el bloqueo de COVID-19, ante la crisis, los profesores informaron fuerte necesidad de formación en el uso de las TIC para la docencia. A raíz de esto, la pandemia ha



puesto de manifiesto la deficiencia e inequidad en el acceso al internet, recursos tecnológicos, formación en TIC y apoyo necesario para centrarse en el aprendizaje y será fundamental reflexionar sobre el papel de los sistemas educativos y en particular la formación profesional docente (Schleicher, 2020). Sobre este punto, el Ministerio de Educación y Ciencias [MEC] (2020) para garantizar la continuidad del desarrollo de las clases en todos los niveles, dispone de estrategias para llevar a cabo el “Plan de educación en tiempos de pandemia” consistente en dos modalidades:

1. Modalidad virtual: Requiere el uso de las tecnologías para generar aprendizaje, acceder a materiales y evaluar, esto a su vez se clasifican en tres componentes.
 - a. Portal de contenidos: Acceso a recursos digitales por parte de los docentes, estudiantes y familia.
 - b. Herramienta de interacción: Referidas a la interacción entre docentes y estudiantes mediante MS Teams, Google Classroom, Edmodo, Zoom, Skype, Google Meet, entre otros.
 - c. Mecanismos de difusión masiva: Consiste en la emisión de contenidos pedagógicos por medio de la televisión y radio.
2. Modalidad no virtual: No requiere el uso de las tecnologías para generar aprendizaje.
 - a. Materiales impresos: Distribución de cuadernillos y guías MEC por etapas.
 - b. Medios masivos de difusión: Consiste en la emisión de contenidos pedagógicos por medio de suplementos escolares y otros medios masivos.
 - c. Asistencia especial y retorno asistido: Apoyo académico referenciado para la nivelación de los aprendizajes.

Las dificultades encontradas para incorporar las TIC en el aula en el sistema educativo en Paraguay son: la condición económica, falta de capacitación de los docentes, falta de recursos tecnológicos, los problemas de infraestructura e instalación eléctrica, la no disposición de programas apropiados y la lentitud de las máquinas o las conexiones (Consejo Nacional de Educación y Ciencias [CONEC], 2014; Dussel, 2011;).

Según indica la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con relación a la infraestructura para el acceso a internet, específicamente relacionado a la conexión de banda ancha, esta es aún bastante desigual y deficiente. En ese sentido, los países con bajos porcentajes de conexiones de alta velocidad son Paraguay y Venezuela con cerca de 0,2% de conexiones de más de 10 Mbps y alrededor de 0,1% de conexiones por encima de 15 Mbps; como referencia para contrastar a nivel mundial, los primeros 10 países con mayor infraestructura y conectividad, superan el 50% de sus conexiones de alta velocidad por encima de 15 Mbps (Rojas y Poveda, 2017).

Los datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), dependiente de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos del Paraguay (DGEEC) en el año (2019), citado por Sequera (2020), muestran, el 81% de los niños y adolescentes de 5 a 17 años en edad escolar no cuentan con conexión a internet en las viviendas. Además, los que acceden a Internet desde notebooks, un 39,9% en forma diaria, un 35,6% entre 2 y 3 veces por semana, y un 22,3% una vez a la semana. Las instituciones educativas en el país (el sistema educativo) no compensan las desigualdades



sociales existentes, sino que las profundizan debido a que el 25% de los estudiantes con nivel socioeconómico bajo, asisten a instituciones con mínimas condiciones de infraestructura y recursos académicos, con respecto a las instalaciones complementarias como “cocina o enfermería son relativamente inexistentes y el acceso a uso de tecnologías, incluyendo internet, es también muy limitado o nulo entre estos jóvenes estudiantes” (MEC, 2018, p.18).

Benítez (2019) manifiesta en su investigación que las dificultades existentes para la implementación efectiva de las TIC en el ámbito académico en Paraguay son la conexión inestable a internet; la necesidad de mejorar la plataforma virtual y priorizar la actualización permanente de los docentes sobre entornos tecnológicos y virtuales con presupuesto. En este sentido, Díaz-Barriga (s.f.) sostiene que es difícil pensar en una innovación educativa donde no esté involucrado el desarrollo tecnológico.

Analizando los datos mencionados más arriba se torna muy difícil trabajar de manera eficiente la educación a distancia, la brecha digital es muy pronunciada, lo que conlleva que se deben plantear políticas educativas virtuales integrales inclusivas en Paraguay.

1.2. Rol del docente en la educación a distancia

Hoy en día, las nuevas generaciones requieren cambios en las prácticas educativas y para ello, necesita contar con docentes bien formados y específicamente en la competencia de las TIC para cubrir esas nuevas necesidades (Arancibia et al., 2018). Pues, las TIC es una de las competencias básicas que deben poseer los docentes para el ejercicio de su profesión. (Prendes y Gutiérrez, 2013), dado que es una competencia indispensable en la formación del ciudadano del siglo XXI y requiere el aprendizaje a lo largo de la vida (González et al., 2018)

De acuerdo con Santángelo (2020), la praxis docente en el contexto de la educación a distancia requiere, además de las competencias de un contexto educativo normal, el desarrollo de otras capacidades que permiten adecuarse a los elementos fundamentales de este modelo pedagógico y lograr un correcto desenvolvimiento en los contextos digitales. Al respecto, García (2020) destaca la importancia de integrar tres tipos de conocimientos que son propias de aquellos que realizan actividades en entornos virtuales: a) pedagógicos, b) disciplinares y c) tecnológicos. El autor afirma que si se integra adecuadamente estos tres aspectos se producirá una mejora de la calidad.

Además de las competencias anteriores, Díaz (2015) agrega otras dos competencias que deben desarrollar los docentes de educación a distancia:

- ✓ La competencia comunicacional, que se refiere a la habilidad que debe poseer el docente para lograr una adecuada interacción con sus estudiantes, tanto de manera colectiva como individual, pese a la separación física existente. Esta competencia debe estar basada en un proceso comunicativo efectivo y multidireccional, e involucra las capacidades del docente para manejar los diferentes medios y recursos comunicativos que ofrecen las TIC, además del lenguaje propio de los medios digitales.
- ✓ La competencia tutorial, que consiste en las capacidades para orientar el proceso de aprendizaje en la educación a distancia, pues en este modelo educativo la construcción del

conocimiento recae sobre la autonomía y disposición del estudiante para llevarla a cabo. En tal sentido, el docente debe convertirse, además, en tutor, motivador y orientador del proceso, conjunto de capacidades que deben vincularse en un proceso de interacción condicionado al tiempo, los medios y los canales comunicativos, la conexión a Internet y el contexto, entre otros factores.

Finalmente, es importante que el profesorado analice, evalúe y valore la pertinencia del uso adecuado de las TIC en todas sus dimensiones; y, en especial, con relación a la utilización redes sociales por parte de los jóvenes en tiempo de pandemia, debido a las ventajas que presentan, no necesita de contacto físico para la comunicación, dispone en el mundo virtual de una identidad diferente a la del mundo real, facilita la relación social a las personas que tienen dificultad para tener relaciones sociales en la vida real (...). (Valencia-Ortiz, Cabero-Almenara y Garay, 2020)

1.3. Las TIC en la enseñanza de la educación a distancia

Ante el cierre temporal de las instituciones educativas, la UNESCO (2020a) expone algunas razones por las que el cierre es perjudicial y que afectan a todas las comunidades y en especial a los niños desfavorecidos y sus familias como: la interrupción del aprendizaje, alimentación, falta de preparación de los padres para la enseñanza a distancia desde casa, acceso desigual a las plataformas de aprendizaje digital, insuficiencias en materia de cuidado de los niños, costos económicos elevados, incidencia mecánica en el sistema de salud, aumento de la presión para los centros escolares que permanecen abiertos y tendencia al incremento de las tasas de abandono escolar. Según el “*Seguimiento mundial de los cierres de escuelas causados por el Covid-19*”, la UNESCO (2020b) evidencia un total de 1.744.889 estudiantes paraguayos se ven afectados por una crisis inesperada y, por ende, es todo un reto para la educación.

La tecnología de la información y la comunicación juega un papel de gran importancia en el proceso de educación a distancia, pues a través de ella se lleva a cabo todo el proceso pedagógico, desde la selección de los recursos y la búsqueda de información hasta la implementación de estrategias de enseñanza y la construcción del conocimiento. Sin embargo, gran parte de lo que aprenden los estudiantes en la actualidad fueron diseñados para la era de papel (Arias et al., 2014).

La incorporación de las TIC al sistema de educación a distancia tiene como ventajas la reducción de las restricciones en cuanto a espacio y tiempo; la implementación de un modelo pedagógico en el que el estudiante es el protagonista de su proceso de aprendizaje; la reducción de costos; la aparición de innovaciones educativas permanentes; la flexibilidad; su idoneidad para generar la interacción (García-Barrera, 2016).

García-Barrera (2016) señala que el reto de mayor relevancia al cual se enfrenta la implementación de las TIC en la educación a distancia es la selección y adecuación tanto de los materiales como de los recursos de enseñanza en los medios digitales, debido a que en la mayoría de los casos no responden a las necesidades pedagógicas ni poseen una efectividad formativa comprobada, sino que fueron seleccionados por su facilidad de implementación, fácil ubicación en la red, recomendaciones de otros docentes o cualquier otra forma que proporciona comodidad al



docente sin su previa comprobación didáctica “el profesorado debe ejercer un rol de facilitador del aprendizaje y el alumnado debe tomar un papel más activo. Pero también debe modificarse la evaluación y la elección que se realiza de las herramientas y materiales digitales a emplear” (García-Barrera, 2016, p.1).

En este sentido, Mota (2012) considera que el aprendizaje en Red tiene una fuerte dimensión social y en la que se debe desarrollar algunos aspectos importantes como: a) el diálogo e interacción con personas, recursos y artefactos, b) proporcionar gran variedad y diversidad de procesos de interactivos, experiencias y reflexiones, y c) apertura y transparencia (cursos abiertos, recursos educativos abiertos, aprendizaje en red). Además, el mismo autor propone realizar actividades de aprendizaje que involucren: a) tareas significativas y auténticas, b) escenarios tan cercanos a la vida real como sea posible, c) movilización de la experiencia personal y profesional de los estudiantes, d) producción de artefactos, y e) claridad y detalle de instrucciones / directrices / expectativas.

En resumen, el aprendizaje de hoy debe estar centrado en el estudiante y personalizado, en un entorno flexible y realista, donde se pueda experimentar de manera colaborativa, crear nuevos conocimientos y artefactos significativos. Todo ello, mediante una adecuada selección de los recursos digitales e implementación de metodologías activas.

2. MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación se empleó el enfoque cuantitativo a través de un estudio de corte instrumental con diseño transversal-descriptivo. Andrés (2016) menciona con relación a los estudios transversales que la medición y selección de los datos se realiza en un único momento. En esta investigación conforma la muestra el colectivo docente de todos los niveles educativos de Paraguay. El estudio se centra durante los meses de marzo a agosto del año lectivo 2020. Para la recolección de información se empleó la técnica de la encuesta a través de un cuestionario ad hoc, aplicado a través de la plataforma Google Forms.

2.1. Objetivos

El objetivo de la investigación fue analizar los factores que intervienen en la educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay. Como objetivos específicos se detallan: determinar la disponibilidad y frecuencia de uso de los recursos TIC por los docentes; indagar las competencias digitales que poseen; analizar el uso dado de las TIC en la educación a distancia; determinar los motivos y las limitaciones del uso de las TIC; establecer las necesidades percibidas en su empleo en la educación a distancia en Paraguay.

2.2. Participantes

Para todo ello, la población de estudio estuvo constituida por un total de 1947 personas, de las cuales 517 eran hombres (26,55%) y 1430 eran mujeres (73,45%), con edades comprendidas entre los 21 y 67 años con una media de 44 años, distribuidos de acuerdo al rango de edad en: de 20 a



30 años (n=50 H y n=143 M); de 31 a 40 años (n=245H y n= 626M); de 41 a 50 (n=190H y n= 556M); de 51 a 60 años (n=32H y n= 92M); y mayores de 61 (n=13M).

Todos los participantes están relacionados con el ámbito educativo; la mayor parte, un 42,94%, con experiencia entre 5 y 15 años, seguida del grupo con 16 a 26 años de experiencia, cuyo porcentaje es de 37, 80%.

En cuanto, a su capacitación profesional, 882 han alcanzado el nivel de profesorado, lo cual representa el 45,30% de los encuestados; 157 tienen licenciatura (45,61%); 157 tienen Máster (8,06%); y apenas 19 tienen doctorado (1,03%). La mayoría trabajan en escuelas (47%); 40,93% en colegios; 8,27% en más de un nivel; 2,16% en Instituto de Formación Docente (IFD); y 1,64% en la Universidad. En cuanto a la naturaleza de las instituciones, 1563 (80,28%) trabajan en centros de carácter público, 68 en subvencionados (3,49%) y 74 en privados (3,80%); el resto trabaja tanto en instituciones públicas o subvencionadas como en privadas (12,43%).

Los participantes son en su totalidad de Paraguay, provenientes de 212 ciudades diferentes, de las cuales las más destacadas son Encarnación, con un 10,48%; Yatyty, un 6,11%; Cambyretá, con un 6,01%; y Alto Vera, con un 5,70%. Se distribuyen en 17 departamentos, cuya mayor participación se encuentra en Itapúa, con el 61,74%.

El 44,12% ejerce sus funciones en Educación Escolar Básica, 35,90% trabaja en varios niveles al mismo tiempo, 11,71% en Educación Media, 5,03% en Educación Inicial, 2,77% en Educación Superior y 0,46% en Formación Profesional. Haciendo referencia a las materias que imparten, un gran número trabaja de manera integrada dando todas las materias en los ciclos básicos (15,72%), y otros imparten varias materias simultáneamente (15,10%); el resto son docentes de una materia específica, como Matemática (10,94%) y Lengua Castellana y Literatura (6,52%).

2.3. Instrumento

El instrumento utilizado fue un cuestionario⁵ *ad hoc*, administrado a los docentes mediante la aplicación de Google forms, gracias a la colaboración de compañeros, colegas y conocidos que permitieron difundir por mensajería instantánea y redes sociales (WhatsApp, Facebook) atendiendo el horario adecuado y oportuno para tal efecto y en ocasiones se tuvo que repetir la difusión de la encuesta, a fin de que la investigación sea lo más fiable y representativa posible en la recogida de datos. Inicialmente se informó a los grupos sobre el objetivo del estudio, así como una serie de pasos a seguir para responder de forma adecuada al cuestionario, posibilitando así una participación voluntaria para otorgar su consentimiento para la utilización de estos. El tiempo que duró la encuesta fue de un mes (abril a mayo).

El cuestionario fue diseñado a partir de estudios previos relacionados con la temática (Blink, 2017; Díaz, 2015; Pérez, 2015; Pozuelo, 2014) y está compuesto por un total de 24 ítems, de los cuales

⁵ <https://forms.gle/Bnzhn5WCDmy1JqpV7>



18 son de respuestas cerradas, 5 de respuestas abiertas y 1 de escala de Likert con cuatro opciones de respuesta (nula, básica, intermedia y avanzada).

El cuestionario fue validado por 5 expertos en el área de Tecnología Educativa y Metodología de Investigación, para lo cual, se tuvo en cuenta una serie de categorías (pertinencia, claridad y sugerencias) mediante la validación de contenido a juicio de expertos. En este sentido se utilizó lo establecido por Hernández-Nieto (2011) que consiste en la valoración de los expertos respecto a la pertinencia y relevancia del contenido de cada uno de los ítems del instrumento (Validez de contenido) lo que permitieron tomar decisiones de eliminar, modificar e incorporar nuevos ítems para la versión definitiva del cuestionario.

Una vez se tuvo confeccionada la versión definitiva del cuestionario, se procedió a analizar la consistencia interna del cuestionario, por ello se utilizó el estadístico de coeficiente Alfa de Cronbach que arrojó un resultado de 0,95, por lo que se puede asumir su alto grado de consistencia.

3. RESULTADOS

Respecto a la disponibilidad de los recursos de las TIC y la frecuencia de uso, se puede señalar que un gran número de los docentes poseen más de un recurso tecnológico (65,74%) y lo que más poseen son teléfonos inteligentes con conexión a Internet y aplicaciones como WhatsApp (13,05%), además de ordenadores portátiles (2,62%) y ordenadores fijos (0,62%). En cuanto a la conexión a Internet, un gran número lo hace mediante teléfonos (10,07%), con conexión wifi (0,77%) y por fibra óptica (0,15%). También se pudo notar que 3,85% solo cuenta con teléfonos básicos sin conexión a Internet, y un 3,08% no cuenta con ninguno de estos recursos.

La tabla 1 muestra la frecuencia de uso de los recursos digitales que realizan los docentes. Las más utilizadas son los móviles todos los días (58,9%), seguido de 3-4 veces por semana (22,1%) el uso de tablets, 1-2 veces por semana (20,5%) el ordenador, y finalmente el ipads es el recurso con menos uso (8,5%).

Tabla 1. Frecuencia de uso de los recursos digitales

		Ipads	Tablets	Portátiles	Ordenador	Móviles
		Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válidos	No lo utilizo	88,5	14,6	48,6	43,6	3,7
	1-2 veces por semana	4,3	14,7	14,6	20,5	16,8
	3-4 veces por semana	2,7	22,1	14,7	15,3	20,6
	Todos los días de la semana	4,5	4,8	22,1	20,6	58,9
Total		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



En cuanto a la formación de los docentes en TIC, un 46,84% de los participantes de la encuesta señala que sí ha recibido formación, pero insuficiente; un 28,04% carece de formación; y solo un 25,12% ha recibido una formación adecuada. De acuerdo al tipo de formación, un 48,43% no sabe precisar cuál ha sido la orientación de la formación recibida; 21,93% han recibido formación pedagógica, es decir, preparación para saber darle un uso educativo y formativo a las TIC; 17,05% han recibido formación técnica y formación pedagógica: aprendizajes sobre las TIC, y también formación para utilizarlas en la enseñanza; y 12,58% han recibido solo formación técnica: conocimiento general sobre cómo usar diversos hardware, software o herramientas TIC.

El uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación a distancia, 94,81% sí utilizan las TIC como estrategia de enseñanza, tras el cierre de las instituciones educativas por la cuarentena del Covid-19, y solo un 5,19% no lo hacen.

Los tipos de recursos educativos más utilizados para la formación de los estudiantes son: plataforma educativa facilitada por el MEC con un 74,99 % y mensajería instantánea (WhatsApp, Telegram... con el 13,51%. También se utilizan plataformas online gratuitas como Classroom, Edmodo representando el 3,95%; plataformas educativas propias de la institución educativa con el 2,52%; herramientas de videoconferencia como Zoom, GoToWebinar mediante el 1,34%; redes sociales (Facebook, Twitter, LinkedIn) 0,31%; y correo electrónico un 0,10%.

En la Tabla 2, se muestra cual ha sido el medio empleado para la docencia durante el confinamiento, dependiendo de la etapa educativa. Como resultado más característico podemos resaltar, que en las etapas iniciales se usaron más las plataformas institucionales, mientras que en etapas superiores se optó por la mensajería instantánea.

Tabla 2. Medio utilizado para las clases de educación a distancia de acuerdo con el nivel educativo.

Recurso utilizado	Educación Inicial	Educación Básica	Educación Media	Formación Profesional	Educación Superior
Correo	0,00	0,5	1,41	0,00	0,00
Fotocopia	0,00	0,2	0,00	0,00	0,00
Mensajería Instantánea	32,79	22,2	53,52	50,00	100,00
Plataforma del MEC	67,21	77,1	45,07	50,00	0,00

Las aplicaciones más utilizadas para desarrollar las clases a distancia son: procesadores de texto como Word, Google Doc representando el 60,91%; seguido por el visor de archivos Adobe Acrobat Reader (pdf) con un 27,12%; planillas de cálculo como Excel, Calc con el 2,72% ; repositorios educativos obteniendo un 2,62%); presentaciones como PowerPoint e Impress con el 2,47%; herramientas web para publicar recursos en línea, como Youtube, Slideshare y Scribd un 1,90%; herramientas de evaluación de la enseñanza y aprendizaje, como Google Form, Rubistar con el 1,34%; y recursos colaborativos como Google Drive y Paddlet con solo un 0,92%, que son los menos utilizados.



También los porcentajes obtenidos al comparar las herramientas empleadas para dar las clases a distancia se observa que, a pesar de la gran variedad de herramientas que existen y con las que cuenta el docente de manera gratuita, la más empleada en todos los niveles desde Educación Inicial hasta Educación Superior es el procesador de texto, seguido por el visor de archivos; el resto de los recursos son poco usados.

En cuanto a los motivos y las limitaciones del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, los participantes señalan que las principales razones para usar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje son: mejorar la comunicación con el alumno, (2,21%); acceso a contenidos y recursos, (1,95%); diversidad de metodologías, (1,54%); flexibilización de espacios, (1,23%); compartir conocimiento con otros profesores, (1,23%); flexibilización de tiempos, 1,03%; publicación de información, 0,46%; evaluación y autoevaluación, (0,31%). Sin embargo, el mayor número de participantes refiere, como razones, combinaciones de todas las anteriores: (90,04%).

Las principales dificultades que encuentran para utilizar las TIC a distancia es que no hay buena conectividad a Internet (58,29%), la falta de formación en el uso de las TIC (2,62%) y la dificultad para cambiar la metodología (0,15%). Sin embargo, un 38,93% coinciden en que lo más preocupante es que se mezclan varias de las anteriores.

Las necesidades percibidas en el uso de las TIC, un 91,88% señala que necesita algún tipo de capacitación adicional en el área de TIC, y solo un 8,12% cree que no necesita más capacitación. El área en que consideran que es más necesaria la formación es la formación específica sobre aplicaciones, programas y/o plataforma (48,02%); conocer prácticas de referencia en tecnología aplicada a la educación (22,19%); metodologías innovadoras (14,02%); y manejo de hardware (Tabletas, PC, Portátil, Proyector...: 7,65%).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al determinar la disponibilidad y frecuencia de uso de los recursos TIC de los docentes ha quedado en evidencia que aunque existe un elevado número de docentes que cuentan con recursos tecnológicos, también existe un 35%, cantidad altamente significativa, que no cuenta con este tipo de recursos para llevar a cabo la educación a distancia; al respecto, señalan Dussel (2011) y el CONEC (2014) una de las mayores dificultades encontradas para incorporar las TIC en el proceso pedagógico, y aunque el Ministerio de Educación y Ciencias (MEC) ha establecido estrategias para atender las necesidades de recursos tecnológicos en el sistema educativo, las mismas no han sido suficientes, por tanto, deben dirigirse acciones efectivas que permitan a todos los docentes e incluso a los estudiantes acceder a los recursos tecnológicos, en palabras de Sunkel et al. (2011), el sistema educativo debe adaptarse a la realidad tecnológica.

Al indagar las competencias digitales que poseen los participantes se ha observado que los que tienen mayores años de servicio son quienes mayor capacitación han recibido, sin embargo, el desarrollo de sus competencias digitales y el uso que hacen de los recursos digitales es limitado. Así mismo, se determinó la ejecución de diversos programas de formación, en TIC en el ámbito educativo de Paraguay, los mismos, no han sido equitativos en todo el territorio nacional, pues se han destinados mayores acciones formativas en algunos departamentos y localidades y otros



carecen completamente de formación y capacitación a los profesionales del magisterio; con relación a la formación recibida, casi la mitad de los participantes consideran insuficientes las formaciones recibidas, creando dificultades en el sistema de educación a distancia, pues, como señalan Arancibia et al. (2018) y Prendes y Gutiérrez (2013) la educación necesita contar con docentes bien formados en competencias digitales para cubrir las nuevas necesidades de los individuos. Al respecto, es necesario que se creen e implementen de manera efectiva, asertiva y de manera equitativa en todo el territorio nacional programas de formación, junto a esto también se ha evidenciado que las mayores necesidades formativas de los docentes están orientadas hacia la formación específica en aplicaciones educativas y metodologías innovadoras.

Por otra parte, al analizar el uso de las TIC en la educación a distancia en el Paraguay, se ha observado que aunque existen una gran cantidad de recursos digitales y aplicaciones educativas que promueven un aprendizaje significativo, los recursos que más se han implementados durante la pandemia son limitados (procesadores de texto, visor de archivos pdf), por lo tanto, se puede señalar que los docentes carecen de una de las competencias fundamentales en la educación a distancia como lo es la competencia metodológica que, de acuerdo con García (2020) consiste en la habilidad gestionar el proceso pedagógico a través de los medios tecnológicos, para diseñar materiales educativos, para implementar diversos métodos de enseñanza, para gestionar los recursos de acuerdo con las capacidades de los estudiantes, y para planificar actividades que precisen la atención de los estudiantes. En definitiva, se evidencia que la práctica de la educación a distancia en Paraguay requiere, como lo plantea Santángelo (2020) del desarrollo de otras capacidades por parte de los docentes que, les permita adecuarse a esta modalidad pedagógica y lograr un correcto desenvolvimiento en los contextos digitales. En concordancia con ello, se puede señalar que no existe innovación en la práctica educativa a distancia, dado que es difícil llevar a cabo la innovación educativa sin el desarrollo tecnológico (Díaz-Barriga, s.f.).

En cuanto a las limitaciones de la conectividad, en las zonas rurales la conexión a Internet es casi inexistente. Además, el alto costo de los servicios de datos e Internet no permite que los docentes estén todo el tiempo conectados. Por ello, estos sugieren que una de las cosas más importantes para mejorar el proceso educativo con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) es que se empleen nuevas estrategias para mejorar el acceso a Internet, que el mismo sea gratuito para los procesos de enseñanza y aprendizaje y sobre todo que garantice una conexión lo suficientemente eficiente en capacidad y velocidad para poder atender las demandas de estudiantes y docentes.

En resumen al determinar los motivos y las limitaciones del uso de las TIC en la educación a distancia, se observa que algunos docentes carecen de recursos tecnológicos, existen fallas de conectividad, no cuenta con una capacitación avanzada para responder a estas necesidades y para desarrollar tanto sus competencias digitales como metodológicas de educación a distancia, requieren de una formación específica sobre el uso pedagógico de aplicaciones, tecnologías aplicadas a la educación y metodologías innovadoras. Por otra parte, sobre la capacitación recibida se ha podido concluir que la mejor formación ha sido la dirigida a los docentes de Educación Superior, pues un 80,6% de los entrevistados que trabajan en este medio manifiesta que han recibido una adecuada preparación. Por su parte, quienes trabajan en Educación Infantil, Educación Básica y Educación Media, aunque han recibido capacitación sobre el uso de las TIC,



consideran que esta ha sido insuficiente. De esta manera, se concluye que los docentes de Educación Superior son los que cuentan con las mayores competencias digitales para llevar a cabo el proceso pedagógico a distancia; en los niveles educativos inferiores es necesario reforzarlas, si se desea alcanzar óptimos resultados.

En tal sentido, debería indagarse sobre los programas de formación TIC, así como la metodología de implementación que se llevan a cabo en la educación superior para alcanzar estos resultados positivos y de esa manera replicar o adecuar los mismos en los demás niveles para poder obtener la misma efectividad. A este aspecto se suman los comentarios señalados por los docentes en el cuestionario sobre la disposición y el temor a emplear las TIC en los procesos pedagógicos y de adquirir las competencias digitales necesarias, junto con la deficiencia en el conocimiento sobre el proceso de planificación de actividades a distancias.

Al analizar el uso dado a las TIC en la educación a distancia se puede concluir que a mayor nivel educativo el contacto directo con el estudiante a través de los recursos es lo más empleado, pudiéndose señalar que en estos niveles es donde más se desarrolla la competencia comunicacional que, como lo señala García (2020), está basada en el proceso comunicativo multidireccional e involucra las capacidades del docente para manejar los medios y recursos comunicativos que proveen las TIC.

En correspondencia con estos planteamientos se puede determinar que, el mayor reto que enfrenta la enseñanza a distancia en época de pandemia en Paraguay, tal y como lo señala García-Barrera (2016), es la selección, adecuación e innovación de los materiales y recursos de enseñanza en los medios digitales, pues, si bien los procesadores de textos representan un elemento de uso común los mismos pueden contribuir al desarrollo de las competencias lingüísticas a través de la escritura o producción de textos escritos, pero necesitan ser adecuados por los docentes, de igual manera producto de la situación que arropa al mundo entero pueden adecuarse nuevas formas para sustituir o complementar los mismos, como lo pueden ser otras herramientas digitales como la mensajería instancia, la cual también habría que valorarla pues dependiendo del dispositivo utilizado este podría representar una desventaja para los docentes debido a lo inconveniente que resulta un teclado digital pequeño para redactar textos largos.

Sumado a ello se encuentra el hecho de que los padres desconocen el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación y, por ello, la disposición que tienen para ayudar a los estudiantes con las actividades es escasa; o no cuentan con los conocimientos y herramientas necesarias para ayudarlos, complicando el proceso pedagógico.

Todas estas desventajas que se han observado a raíz de la pandemia dejan en claro que es necesario buscar soluciones para dar respuesta a este tipo de proceso pedagógico. Entre ellas, y considerando como uno de los obstáculos más importantes que los estudiantes no cuentan con los recursos necesarios, que el programa “Una computadora para cada niño” se establezca al 100%, con el fin de garantizar que todos los estudiantes puedan acceder a las actividades a distancia, sin embargo, para ello deben corregirse las falencias que ha tenido este programa, pues, si bien las computadoras estaban muy bien diseñadas pedagógicamente, su funcionalidad en el resto de los componentes se veía limitado debido a las fallas de capacidad y velocidad que tenían las mismas y que impedían a los individuos utilizarlas adecuadamente.



Finalmente, se puede señalar que la educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay está pasando por dificultades debido a la baja accesibilidad de las familias a los recursos digitales y al Internet y a la poca preparación que existe al respecto. Por ello, se deben tomar las medidas necesarias para que esta experiencia educativa sirva de base para lograr la transformación educativa de cara a la era digital. Porque, “la tecnología ayuda a los docentes y a los estudiantes a planificar, ejecutar, reflexionar, comunicarse y realizar un seguimiento durante todo el proceso de aprendizaje” (De Benito et al. 2020, p. 88).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrés, J. (2016). La investigación ex post-facto. En R. Bisquerra. (Ed.), *Metodología de la Investigación Educativa* (5ª ed., pp. 187-221). La Muralla, S. A.
- Arancibia, M., Cabero, J., y Valdivia, I. (2019). Estudio comparativo entre docentes y estudiantes sobre aceptación y uso de tecnologías con fines educativos en el contexto chileno. *Apertura*, 11(1), 104-119. <https://doi.org/10.32870/Ap.v11n1.1440>
- Arancibia, M., Cosimo, D. y Casanova, R. (2018). Percepción de los profesores sobre integración de TIC en las prácticas de enseñanza en relación a los marcos normativos para la profesión docente en Chile. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 26(98), 163-184. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362017002501119>
- Arias, M., Torres, T., y Yáñez, J. C. (2014). El desarrollo de competencias digitales en la educación superior. *Historia y Comunicación Social*, 19(Especial), 355-366. http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.44963
- Benítez G, M. C. (2019). La Educación superior en modalidad semipresencial: Fortalezas y debilidades de su implementación. *Revista Científica UCSA-Paraguay*, 6(3), 32-43. <http://scielo.iics.una.py/pdf/ucsa/v6n3/2409-8752-ucsa-6-03-32.pdf>
- De Benito, B., Moreno-García, J., y Villatoro Moral, S. (2020). Entornos tecnológicos en el codiseño de itinerarios personalizados de aprendizaje en la enseñanza superior. *EDUTEC. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (74)72-93. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1843>
- Blink, L. (2017, junio). III Estudio sobre el uso de la tecnología en el aula. Informe de Resultados España. [Informe, Universidad Rey Juan Carlos] https://www.realinfluencers.es/wp-content/uploads/2017/06/Blinklearning_informe_tic.pdf
- Consejo Nacional de Educación y Ciencias (2014). *Informe sobre la situación de la educación paraguaya, 2013-2014*. Asunción.
- Díaz, J. (2015). La Competencia Digital del profesorado de Educación Física en Educación Primaria: estudio sobre el nivel de conocimiento, la actitud, el uso pedagógico y el interés por las TICs



- en los procesos de enseñanza y aprendizaje [tesis doctoral, Universidad de Valencia]. Repositorio Institucional UN. <https://bit.ly/30NDeS1>
- Díaz-Barriga, F. (s.f). La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://bit.ly/3vdg710>
- Dirección General de Estadísticas, Encuesta y Censos. (2020, 01 de enero). *La población de Paraguay en el año 2020*. <https://www.dgeec.gov.py/news/news-contenido.php?cod-news=402>
- Dorrego, E. (2016). Educación a Distancia y Evaluación del Aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia, 50, 1-23. <http://dx.doi.org/10.6018/red/50/12>
- Dussel, I. (2011). Aprender y enseñar en la cultura digital. VII Foro Latinoamericano de Educación. Experiencias y aplicaciones en el aula. *Santillana*, 1-94. <https://bit.ly/3bzOvvg>
- García, L. (2020). Los saberes y competencias docentes en educación a distancia y digital. Una reflexión para la formación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.2.26540>
- García-Barrera, A. (2016). Evaluación de recursos didácticos tecnológicos mediante e-rúbricas. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 49(13). <https://dx.doi.org/10.6018/red/49/13>
- González, V., Román, M., & Prendes, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basado en el modelo DIGCOMP. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTEC)*(65), 1-15. <https://dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- Hernández-Nieto, R. (2011). *Instrumentos de Recolección de Datos en Ciencias Sociales y Ciencias Biomédicas: Validez y Confiabilidad*. Universidad de los Andes.
- López-Roldán, P., y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2015/131469/metinvsoccuan_cap3-6a2015.pdf
- Manena, A. (2020, 4 de abril). Casadeños se manifiestan contra la educación virtual que no es para escasos recursos. [Diario en línea. RCC-Paraguay]. <https://rcc.com.py/chaco/casadenos-se-manifiestan-contra-educacion-virtual-que-no-es-para-escasos-recursos/>
- Ministerio de Educación y Ciencias. (2018, diciembre). Educación en Paraguay. Hallazgos de la Experiencia en PISA para el Desarrollo. https://mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/15228?1544781993
- Ministerio de Educación y Ciencias. (2020). *Plan de educación en tiempos de pandemia*. [Guía para trabajar en tiempos de pandemia en las instituciones educativas en el Paraguay]: https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/15716?1589908264



- Mota, J. (31 de mayo de 2012). *A aprendizagem em rede no ensino superior online*. <https://es.slideshare.net/josemota/a-aprendizagem-em-rede-no-ensino-superior-online>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020a, 25 de mayo). *Consecuencias negativas del cierre de las escuelas*. <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse/consecuencias>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020b, 25 de mayo). *Impacto de COVID-19 en la educación*. <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>
- Pérez, A. (2015). *Alfabetización digital y competencias digitales en el marco de la evaluación educativa: Estudio en docentes y alumnos de Educación Primaria en Castilla y León (Tesis doctoral)*. Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Pozuelo, J. (2014). *Análisis crítico de la formación permanente del profesorado, como factor clave para la integración eficaz de las TIC en la educación (Tesis doctoral)*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Prendes, M., y Gutiérrez, I. (2013). *Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas*. *Revista de Educación*, 361, 196-222. <http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-361-140>
- Rojas, F. R. y Poveda, L. (2017). *Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe*. [Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)] https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43365/S1800083_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Santángelo, H. (2020). *Notas para un análisis, antecedentes y abordaje clínico de la educación, las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación y la Educación a Distancia, durante la pandemia por coronavirus*. *Debate Universitario*, 8(16), <http://portalreviscion.uai.edu.ar/ojs/index.php/debate-universitario/article/view/242/246>
- Sequera, M. (2020, 27 de abril). *La Educación Virtual y la Infraestructura de Internet en Paraguay*. [ONG. (TEDIC) en línea]. <https://www.tedic.org/la-educacion-virtual-y-la-infraestructura-de-internet-en-paraguay/>
- Schleicher, A. (2020). *El impacto de COVID-19 en la educación: perspectivas del informe Education at a Glance 2020 de la OCDE*. <https://www.ocde.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-look-2020.pdf>
- Sunkel, G., Trucco, D., y Möller, S. (2011). *Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios*. CEPAL.
- Última Hora. (2020, julio 28). *Urge corregir los desaciertos de la educación en modo Covid*. *Diario en línea-Paraguay*. <https://www.ultimahora.com/urge-corregir-los-desaciertos-la-educacion-modo-covid-n2897092.html>



Valencia-Ortiz, R., Cabero-Almenara, J., y Garay, U. (2020). Modalidad de estudio, presencial o en línea, y la adicción a las redes sociales virtuales. *EDUTEc. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 1-16. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1649>

Villarejo, S. (2020, 8 de abril). Villarejo afirma que el conflicto sanitario dejará una “feroz crisis educativa” [Diario en línea. La Nación de Paraguay]. <https://www.lanacion.com.py/politica/2020/04/08/villarejo-afirma-que-conflicto-sanitario-dejara-una-feroz-crisis-educativa/>

Para citar este artículo:

Cañete, D. L., Cáceres, E. D., Soto-Varela, R., y Gómez, M. (2021). Educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 181-196. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.1889>





Competencias digitales para la industria 4.0. Efectividad del proceso de virtualización de un laboratorio de Metrología en la carrera de Ingeniería Mecánica.

Digital skills for industry 4.0. Effectiveness of the virtualization process of a Mechanical Engineering Metrology Lab

 César Garrido¹; cgarrido@ubiobio.cl

 Andrea Garrido²; andrea.garrido@ucsc.cl

 Patricio Álvarez¹; palvarez@ubiobio.cl

 Sergio Vargas¹; svargas@ubiobio.cl

Resumen

El escenario actual ha limitado fuertemente la realización de actividades presenciales, por lo que una parte significativa del quehacer docente ha sido soportado en base a diversas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), generando además un espacio para explorar e innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Bajo este contexto, en este trabajo se propone una innovación metodológica para la asignatura Metrología, que considera el uso de tecnologías virtuales para la realización de laboratorios de medición en reemplazo de los laboratorios presenciales. Para ello se diseñó e implementó una experiencia piloto con 22 estudiantes y se evaluó la efectividad del uso de herramientas virtuales. Para la evaluación se implementó una encuesta cuyos resultados mostraron que los estudiantes valoran positivamente el uso de instrumentos virtuales y el apoyo con plataformas educativas para alcanzar los resultados de aprendizaje, pero manifiestan como desventaja los problemas de conectividad y la ausencia del contacto social con los profesores y demás estudiantes. Se espera que en un futuro las herramientas virtuales puedan ser incorporadas en forma definitiva en el programa de asignatura como un complemento de las actividades presenciales, y además puedan ser replicadas transversalmente en los planes de estudio de ingeniería.

Palabras clave: Educación en línea, Laboratorios virtuales, Metrología, Instrumentos virtuales, Ingeniería.

Abstract

The current scenario has dramatically constrained, face-to-face activities. Because of this, ICTs become very important in the innovation of the teaching-learning process, mainly in institutions of higher education. In this context this work seeks to innovate in the teaching-learning process of the Metrology subject, through the use of virtual technologies to measurement activities in laboratories to replace physical specialty laboratories. For this, a pilot experience was designed and implemented with 22 students and the effectiveness of its implementation was evaluated through a survey with closed and open questions. The results showed that the students value the use of virtual instruments and the support of educational platforms to achieve the learning results, but they show as a disadvantage the connectivity problems and the absence of social contact with teachers and other students. It is expected that in the future the virtual tools can be definitively incorporated into the subject program as a complement to face-to-face activities, and can also be transversely replicated in the engineering study plans.

Keywords: Online Education, Virtual laboratories, Metrology, Virtual instrument, Engineering.

¹ Universidad del Bío Bío (Chile)

² Universidad Católica de la Santísima Concepción (Chile)

1. INTRODUCCIÓN.

Desde el siglo XIX el mundo ha estado permanentemente en estado de transformación tecnológica. Según Weller (2020), estas transformaciones fueron fundamentales para el desarrollo económico de los siglos XIX y XX, desarrollo que trajo como consecuencia marcados aumentos de la productividad de la industria y una significativa obsolescencia en los puestos de trabajo. Según datos recientes (CEPAL 2017), las transformaciones económicas observadas hoy, se caracterizan por la aparición de tecnologías basadas en los avances en las ciencias de la computación y las ciencias de los materiales (Vidal, Carnota y Rodríguez, 2019; Cabrol y Severin, 2010), y al igual que en las transformaciones anteriores, existen brechas entre las cualificaciones requeridas por los sistemas productivos (Weller, 2020), y la formación adquirida en los sistemas de educación (Gontero y Zambrano, 2018). Lo anterior es particularmente relevante en Latinoamérica, no solo por las características de su industria, sino que además por su elevado índice de desempleo juvenil (Weller, 2017). Por otro lado, no se puede desconocer que estas nuevas tecnologías podrían permitir a Latinoamérica dar un salto en desarrollo económico, que la acerque a su frontera de producción, sin tener necesariamente que competir en áreas dominadas por tecnologías tradicionales (Weller, 2020). En la captura de estas oportunidades, el sistema de educación puede jugar un rol crítico, sin embargo, la evidencia señala que a pesar que se habla hace más de dos décadas de la incorporación de las TIC (Castell, 2000), estos procesos de alfabetización digital no han sido suficientemente efectivos, debido principalmente a que los sistemas educativos no han sido capaces de adaptar su estructura y funcionamiento a las características de sus estudiantes y las demandas del mercado laboral y la sociedad (Cabrol y Severin, 2010). En este sentido, el diagnóstico del sistema de educación superior evidencia importantes brechas en programas educativos flexibles; insuficiente uso de tecnologías disruptivas, un evidente desfase en la difusión de la ciencia y la tecnología e importantes dificultades para integrar diferentes disciplinas (Zúñiga et al, 2020). En lo fundamental, brechas que se proyectan hacia el sistema desde su unidad más fundamental, el académico.

Reconocer esta realidad y adaptar e innovar tempranamente en educación es entonces en una ventaja competitiva, una oportunidad para diversificar recursos y por ende una oportunidad para participar en los mercados que se abren el contexto de la conectividad (Siemens, 2004), además del desarrollo de nuevas habilidades de procesamiento y desarrollo cognitivo (Coll y Monereo, 2008). En lo sustancial, una mejor preparación de la población para enfrentar el cambio permanente, el manejo de la incertidumbre, la autoorganización para hacer realidad la promesa del desarrollo humano y económico. Las nuevas tecnologías nos han traído una serie de posibilidades para la formación, tales como: aumentar la oferta informativa que es puesta a disposición de la persona, la creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, la potenciación de una formación multimedia, el favorecer el aprendizaje independiente y colaborativo, romper los clásicos escenarios formativos limitados a las instituciones escolares, ofrecer nuevas posibilidades para la orientación de los estudiantes, y facilitar una formación permanente (Cabero y Llorente, 2007)

Al considerar los cambios en la educación, no podemos perder de vista por un lado aquello que es propio y disciplinar, y por otro lado aquellas tecnologías que han alcanzado la madurez suficiente para instalarse y penetrar de forma importante en el mercado laboral. El aprendizaje en comunidades virtuales, el uso de redes de información, los recursos educativos abiertos y



las redes sociales como blogs, wiki o vídeos, entre otros, comparten una importante característica; se trata de procesos continuos que ocurren a través de conexiones entre comunidades especializadas, basadas en relatos y experiencias de terceros, extrínsecos al individuo, donde eventualmente no es posible experimentar y adquirir el conocimiento por medio de experiencias presenciales y personales (Rebolledo, et al., 2014). Esto último representa una cuestión fundamental en ingeniería y tiene que ver con cómo construir conocimiento y experiencias personales que mejoren la calidad del aprendizaje aun cuando no se interactúe física o presencialmente con los objetos de aprendizaje (Yang, et al., 2005). Este proyecto hace foco en esta última pregunta, estudiando el problema de la virtualización de experiencias de laboratorio en programas de ingeniería, las cuales se caracterizan por ser intensivas en el manejo presencial de herramientas y equipos además del permanente apoyo y guía del profesor.

En este trabajo se describe la adaptación del curso de Metrología de la carrera de Ingeniería Mecánica, mediante el uso de herramientas virtuales de laboratorio como una alternativa a la impracticabilidad de la experiencia de laboratorio presencial. Para ello, se considera relevante precisar dos conceptos que se utilizaron en la implementación del proyecto, por un lado el de laboratorio virtual y por otro el concepto de simulación. Respecto al primero, éstos se entienden como representaciones realizadas a través de software que muestran en una interfaz un objeto que imita las características físicas y el desempeño de objetos reales como aproximaciones de la realidad experimentada en laboratorios presenciales (Aldrich, 2005). En cuanto al segundo concepto, la simulación se entiende como una representación parcializada de la realidad, dado que no se pueden cubrir todos los aspectos de un elemento físico en su totalidad, ni romper la barrera de lo tangible en términos de disponer de la sensación de utilizar una herramienta que cubra todas las sensaciones sensoriales de una persona. En otras palabras, se define la simulación como un modelo de situación y fenómeno, en el que aparecen los aspectos que se consideran importantes para el analista, despreciando así los que son secundarios o accesorios (Delval, 1986).

En particular, la investigación busca responder las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la efectividad de una metodología basada en el uso intensivo de herramientas virtuales en términos de resultados formativos de las competencias declaradas en el programa de actividad curricular?
- ¿Cuáles son las barreras y los aspectos positivos percibidos por los estudiantes en cuanto a la enseñanza virtualizada?

Estas preguntas orientaron hacia la definición del siguiente objetivo de investigación: Evaluar la efectividad de una metodología para la implementación de herramientas virtualizadas de laboratorio en la asignatura de Metrología, perteneciente al plan de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Bío-Bío.

2. MÉTODOS

La metodología de trabajo se estructuró en cuatro etapas: Diseño de la experiencia, implementación de la experiencia, evaluación de la experiencia y análisis de resultados. Estas fases se describen en detalle a continuación:

2.1. Diseño de la Experiencia

En esta etapa se aborda la planificación y diseño de la incorporación de las herramientas virtuales al laboratorio de la asignatura. Esta etapa se subdividió en tres fases:

Fase 1: Selección, planificación y organización de las actividades de laboratorios a virtualizar, focalizando en actividades relacionadas con el manejo e interpretación de instrumentos de medición de magnitudes dimensionales. En esta etapa se seleccionaron dos instrumentos de medición para ser virtualizados, el pie de metro y el micrómetro exterior.

El pie de metro es un dispositivo de medición de magnitud longitud, comúnmente utilizado en la industria. Sus principales características son la facilidad en su utilización e interpretación de resultados. Dispone de dos sistemas de medición, Sistema Internacional y/o el Sistema Inglés y las resoluciones disponibles son 0.02 mm., 0.05 mm., 0.001" y 1/128".

Por otro lado, el micrómetro exterior es un dispositivo de medición de longitud, también muy utilizado en la industria, dispone en unidades del Sistema Internacional y/o en Sistema Inglés, sus resoluciones pueden ser de 0.01 mm., 0.001 mm., 0.001" y 0.0001".

Fase 2: Selección de una herramienta web para implementar la virtualización de los instrumentos de medición mencionados. Para ello se identificaron alternativas y se compararon fortalezas y debilidades. Particular énfasis se puso en la facilidad para integrarlas al aula virtual de la universidad (ADECCA), la facilidad de uso, y la flexibilidad para ser utilizada de forma sincrónica y asincrónica por parte de los estudiantes.

Fase 3: Actualización del programa de actividad curricular de la asignatura de acuerdo a las nuevas metodologías y formato de evaluación on line.

2.2. Implementación de la Experiencia

En la segunda etapa se aborda el problema de la implementación de la herramienta virtual para el uso dentro del aula virtual, considerando las siguientes directrices:

- Utilización de metodologías activas centradas en el estudiante, con uso de contenido interactivo que combina imágenes y animaciones bidimensionales.
- Complementariedad de métodos individuales y grupales.
- Fortalecimiento de las actividades asincrónicas, con énfasis en el auto-aprendizaje.

2.3. Evaluación de la Experiencia

Esta etapa considera la evaluación de los resultados de aprendizaje, así como también la evaluación de la efectividad de la metodología de enseñanza-aprendizaje aplicada. Esta etapa se divide en dos fases:

Fase 1: Diseño de instrumentos para evaluar el logro de los resultados de aprendizaje. En el diseño se consideró mantener la misma lógica de la metodología de aprendizaje, es decir, las evaluaciones fueron en línea y utilizando la misma de interfaz gráfica utilizada en clases (imágenes bidimensionales).

Fase 2: Diseño y aplicación de un instrumento de evaluación de la percepción de la efectividad de la metodología empleada. Para ello se optó por la aplicación de una encuesta a los estudiantes, la cual contaba con alternativas de selección y con preguntas abiertas. Cabe señalar que de todos los participantes sólo algunos tenían experiencia en la utilización de plataformas educativas virtuales, y ninguno había trabajado en un contexto 100% virtual.

2.4. Recolección de datos y análisis de resultados.

Finalmente, para el análisis de los datos recolectados en las encuestas se utiliza una metodología mixta cuanti-cualitativa, utilizando un diseño no experimental, de tipo transaccional con alcance exploratorio. La metodología combinada permite aumentar la posibilidad de obtener interpretaciones más fiables. Como se mencionó anteriormente, para la recolección de datos se eligió la encuesta por su utilidad para indagar el comportamiento del grupo de manera directa (Martín, 2011).

La encuesta contiene preguntas con alternativas predefinidas y preguntas abiertas como parte del mismo instrumento, y se aplicó en línea al finalizar el curso, mediante plataforma docs.google.com. Las preguntas apuntaron a conocer la opinión de los estudiantes respecto de la experiencia educación virtual, considerando tanto los aspectos positivos como negativos de la experiencia. En la encuesta, se indaga sobre cuatro dimensiones que tributan a los objetivos de aprendizaje y percepciones respecto de la metodología de enseñanza implementada. Las dimensiones consideradas son las siguientes: Dimensión I: Resultados de aprendizaje (programa de asignatura); Dimensión II: Proceso de Aprendizaje enseñanza online (recursos y medios, sensación de confort o comodidad en el uso de herramienta virtuales, herramienta virtual como favorecedora de competencia social); Dimensión III: Metodología de Evaluación Virtual y finalmente la Dimensión IV: Barreras del proceso. Cabe destacar que se consideró para la dimensión dos, una adaptación de la propuesta de Mallo et al (2011) debido a su pertinencia y aplicabilidad a este estudio.

La encuesta fue ejecutada una vez terminada la asignatura en su totalidad, con resultados académicos ya entregados. Lo anterior para no sesgar el análisis y opinión en las diferentes dimensiones que fueron planteadas en la encuesta.

Los datos recolectados se analizaron cuantitativamente (Hernandez-Sampieri, 2018) y cualitativamente (Olabuénaga, 2012; Flores, 2009). Se realizó un análisis estadístico centrado en medidas de tendencia central (moda), dispersión y forma de la función de distribución de

frecuencia de las respuestas para cada una de las dimensiones de interés. Por otro lado, en el caso de las preguntas abiertas, se utilizó el enfoque de análisis de categorías de texto de tipo inductivo. Esto implica la comparación de datos cuantitativos por dimensión y la triangulación de éstos con datos cualitativos con el fin de lograr una interpretación más exhaustiva de los mismos y aportar validez a la investigación. El resultado de ambos procesos se analizó primero de manera independiente y luego de manera complementaria.

3. RESULTADOS

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes. En primer lugar, se presentan los resultados cuantitativos de las preguntas utilizando la escala Likert (1 a 5), y se analiza la frecuencia observada según dimensión. Posteriormente se realiza un análisis cualitativo de las respuestas a las preguntas abiertas, para finalmente concluir con la triangulación de ambos registros.

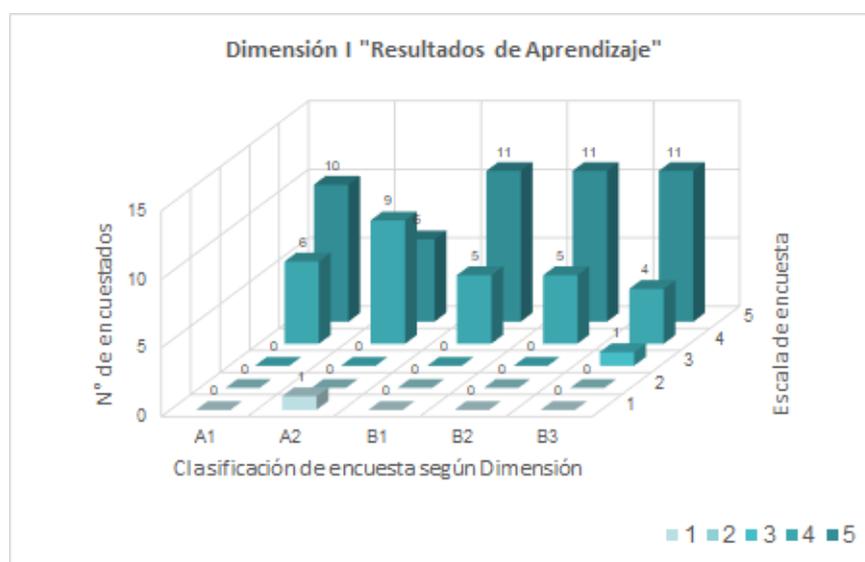
3.1. Análisis de Resultados por Dimensión.

3.1.1. Dimensión I: Resultados de Aprendizaje

En esta primera dimensión, el instrumento aplicado busca evaluar directamente el logro de los objetivos de la asignatura. Esta evaluación es muy relevante puesto que mide directamente el grado de cumplimiento del programa de la asignatura, y en consecuencia tiene directa relación con el logro del perfil profesional comprometido por la universidad.

Las preguntas en esta dimensión tienen que ver con la aplicación de técnicas disciplinares específicas, el conocimiento de normas de medición, la interpretación de resultados obtenidos en una medición, el uso de diferentes referencias o paradigmas de medición, y finalmente, en qué grado se logran las competencias transversales del perfil profesional. La Figura 1 muestra la frecuencia de respuestas para cada pregunta en esta dimensión.

Figura 1. Frecuencia de Respuestas Dimensión Resultados de Aprendizaje.

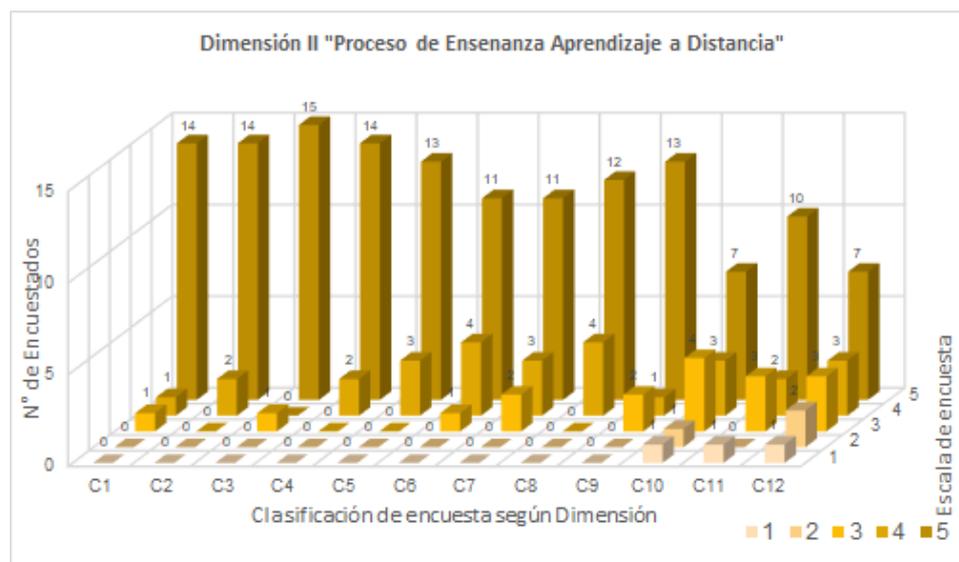


En cuanto a los resultados, más allá de cada pregunta individual, se observa una notoria prevalencia de altos puntajes, con una moda muy marcada en 5 (muy de acuerdo), y baja dispersión. Esto es indicativo de una muy satisfactoria correlación entre los resultados obtenidos por la innovación metodológica y el compromiso establecido en el programa de la asignatura. Por otro lado, llama la atención el comportamiento de la pregunta A2, referida específicamente al conocimiento de normas de calidad y su aplicación en entornos productivos. En esta pregunta se observa un patrón diferente, donde en términos relativos baja la moda a 4 y aumenta la dispersión. Este es un resultado de alguna manera esperado puesto que la pregunta establece una relación directa con un entorno productivo “real” que es difícil de virtualizar debido al sinnúmero de elementos que configuran la experiencia real de medir en terreno.

3.1.2. Dimensión II: Proceso de Aprendizaje Enseñanza On-Line

En esta segunda dimensión el foco de la consulta apunta a evaluar la pertinencia de los recursos didácticos utilizados, la percepción de los estudiantes de su comodidad en el contexto de la propuesta implementada y la percepción de la relación que los estudiantes establecen entre ellos en este nuevo paradigma educativo. La Figura 2 muestra la frecuencia de respuestas de cada pregunta asociada a la Dimensión II.

Figura 2. Frecuencia de Respuestas Dimensión Proceso de Aprendizaje Enseñanza On-Line



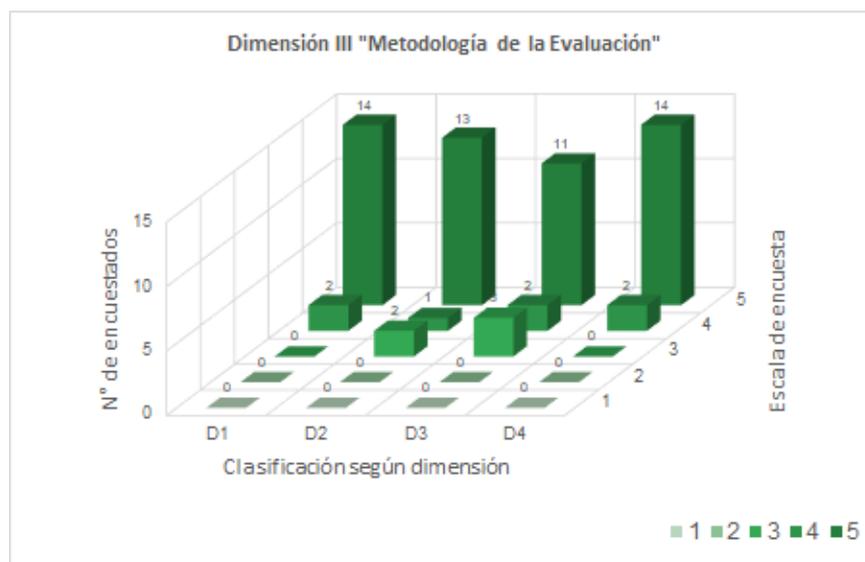
En este caso hay un significativo aumento en el número de preguntas, agrupadas en sub-dimensiones según se describió en el párrafo anterior. En general, al igual que en la Dimensión I, se observa una marcada moda en 5, pero con disímil comportamiento desde el punto de vista de la dispersión de las respuestas según la sub-dimensión considerada. Nuevamente, este alto valor de la moda muestra un satisfactorio nivel de logros en términos de la pertinencia de los recursos, la percepción de los estudiantes de sí mismos y de sus relaciones con otros pares. Adicionalmente, estos resultados describen una interesante capacidad por parte de los estudiantes para adaptarse académica y socialmente a nuevos paradigmas educativos y constituyen una señal potente para perseverar en la búsqueda de nuevas e innovativas formas de concebir la docencia universitaria.

Por otro lado, respecto de la dispersión, destaca el notorio aumento de la variabilidad en las respuestas a las preguntas C10, C11 y C12 comparado con otras preguntas en esta dimensión. Al explorar en detalle estas preguntas se observa que estas tienen relación con la interacción social y académica entre pares. En otras palabras, es evidente que la percepción de los estudiantes es más diversa cuando se trata de evaluar interacción social. Esto puede justificarse debido a que el aislamiento de algunos estudiantes puede verse acentuado al verse forzados a permanecer en casa prescindiendo de los valiosos espacios de interacción social que de forma natural provee el campus, y la convivencia universitaria. Este resultado es particularmente interesante pues apunta a una dimensión del paradigma enseñanza aprendizaje de la asignatura que no necesariamente está en el centro de la planificación de la docencia universitaria.

3.1.3. Dimensión III: Metodología de Evaluación

La tercera dimensión evaluada corresponde a la percepción de la metodología empleada en la evaluación de la asignatura. Para ello se formularon preguntas relativas a la coherencia entre lo enseñado y la evaluación aplicada, cantidad de evaluaciones, variedad de los instrumentos utilizados y el aporte de las evaluaciones formativas. La Figura 3 muestra la frecuencia de respuestas de las preguntas asociadas a la Dimensión III: Metodología de Evaluación.

Figura 3. Frecuencia de Respuestas Dimensión Metodología de Evaluación.



La tendencia muestra una alta valoración en cada una de las preguntas planteadas, con una moda de 5 y baja dispersión, situación muy satisfactoria puesto que la evaluación es siempre un tema muy sensible al momento de consultar la opinión de los estudiantes, particularmente cuando se está innovando metodología. Por otro lado, más allá de la tendencia de la muestra, se observa un ligero aumento de la dispersión en las preguntas relativas a cómo los instrumentos de evaluación efectivamente representan una oportunidad para mostrar el dominio de los contenidos evaluados (D2 y D3). Esto puede explicarse por la diversidad de estilos de aprendizajes, lo cual eventualmente sitúa a algunos estudiantes en un entorno incómodo para demostrar sus avances en el desarrollo de sus competencias. Esto no es distinto a lo observado cuando se aplican esquemas de evaluación tradicional en contexto presencial, lo cual subraya la necesidad de considerar explícitamente la diversidad de estilos de

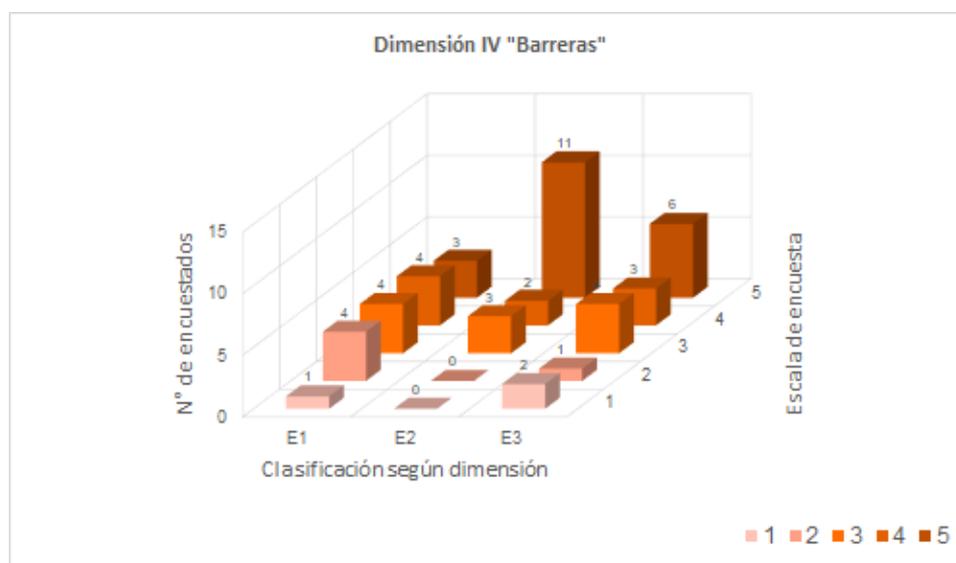
aprendizaje al momento de planificar las asignaturas, particularmente en la evaluación, considerando especialmente la importancia que esta dimensión representa para los estudiantes.

3.1.4. Dimensión IV: Barreras de Implementación

Finalmente se evaluó la percepción de los estudiantes respecto de barreras que se presentaron durante la implementación de la metodología. Estas barreras dicen relación con elementos tecnológicos como calidad de la conexión a internet o disponibilidad de equipos computacionales, y por otro lado con barreras de tipo cultural como la afinidad entre aquello que es conocido y habitual para los estudiantes y la propuesta de innovación en cuestión.

La Figura 4 muestra las frecuencias asociadas a las preguntas de la Dimensión IV: Barreras de Implementación.

Figura 4. Frecuencia de Respuestas Dimensión Barreras de Implementación.



Esta es tal vez la dimensión más interesante desde el punto de vista de los hallazgos, primero porque deja en evidencia las variadas experiencias de los estudiantes desde el punto de vista de la conectividad y por otro lado el conflicto o resistencia cultural generado producto de la implementación de la propuesta a distancia.

La distribución de frecuencia de las respuestas se asemeja a una distribución uniforme sin medida de tendencia central clara y con una significativa dispersión. Si bien el problema de la conectividad (E.1) se conocía con anterioridad a la implementación de la propuesta y que se puede explicar por la ruralidad de algunos estudiantes o la mala calidad de servicio de las TelCo (Empresas de Telecomunicaciones), llama la atención la magnitud del problema y su implicancia en términos de equidad en el acceso a los contenidos de la asignatura. Por otro lado, también es llamativa la alta variabilidad observada en el tema cultural (E.4), resultado que se contrapone a lo observado anteriormente en las dimensiones de resultados de aprendizaje, proceso de aprendizaje enseñanza online y metodología de evaluación. Las respuestas en dichas dimensiones dejaban entrever una relativa transparencia a las tecnologías utilizadas, sin embargo en los resultados de esta dimensión se observa un aumento en la cantidad de

estudiantes que expresan resistencia o rechazo al uso de tecnologías virtuales. Es posible que estas respuestas están influenciadas por otros aspectos o experiencias al interior del núcleo familiar y que directa o indirectamente reflejan un sesgo negativo en la percepción del uso de nuevas tecnologías en reemplazo de las actividades presenciales.

3.2. Resultados de Análisis cualitativos

En esta sección se presentan los resultados del análisis cualitativo de las respuestas abiertas contenidas en la encuesta. Se considera un análisis tanto de los aspectos positivos como negativos, terminando con una triangulación de la información respecto de las respuestas obtenidas en las preguntas cerradas.

3.2.1. Aspectos positivos

Tabla 1. Aspectos Positivos Identificados en Preguntas Abiertas

Categorías	Data	Hallazgos
Valoración del rol docente	<ul style="list-style-type: none"> - “una excelente disposición del profesor al realizar cada una de las clases virtuales e instrumentos” (E.2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes otorgan valor a la disposición del docente en el desarrollo de cada una de las clases del semestre.
Valoración de instrumentos virtuales en el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - “que eran fáciles de entender y estaban bien ejemplificados” (E.6) - “te permite obtener un mayor grado de conocimiento de cómo es y cómo funciona sin tenerlo a la mano” (E.10) - “Aprendí a ocupar cada instrumento de mediciones que realizamos en clases ya que también disponía de algunos” (E.12) - “Al practicar con los simuladores por nuestra cuenta, podríamos saber si nos equivocamos al instante, ya que estos nos entregan el resultado de la medición” (E.16) 	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del uso de soporte virtual en el aprendizaje del contenido. - Facilidad en su utilización. - Son valorados como antesala de la manipulación de instrumentos tangibles o reales. - Proporcionan conocimiento del instrumento real, permiten práctica continua y autocorrección inmediata del uso).
Valoración de la asincronía en la docencia	<ul style="list-style-type: none"> - “El poder ver la clase grabada, consultar o preguntar sin miedo al qué dirán” (E.4) - “Al ser una página de uso público, se podía ingresar cuantas veces quisiera a practicar y/o estudiar” (E.7) - “La grabación de la clase es muy buena, ya que cualquier duda se puede volver a revisar” (E.11) - “el aspecto más positivo es que con la plataforma adecca se puede dar mucho más el aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> - Se da valor al tipo de software ocupado para el aprendizaje de instrumentos virtuales en cuanto al acceso y a la calidad. - Se da valor a los videos, como recursos de uso asincrónico. - Valoración del tiempo de trabajo autónomo del estudiante bajo la modalidad asincrónica (uso de plataforma). - La asincronía como la posibilidad de aprender desde el anonimato, sin temor a la exposición pública.

Categorías	Data	Hallazgos
	<p>autónomo, es decir, que yo a cualquier hora podía ver una clase o un documento y ponerme a estudiar, no así con las clases presenciales” (E.14)</p>	

3.2.2. Aspectos Negativos

Tabla 2. Aspectos Negativos Identificados en Preguntas Abiertas

Categoría	Data	Hallazgos
Virtualización como complemento	<ul style="list-style-type: none"> - “Al ser virtual, solo se desarrolla la lectura del instrumento, sin la práctica no se desarrolla el procedimiento completo a la hora de realizar una medición de alguna pieza o elemento” (E.3) - “no permite que uno profundice lo suficiente ya que el tacto te permite ver que tanta diferencia se genera realmente ya que virtual el margen de error crece” (E.10) - “Al no tener el instrumento de forma física, no podemos llevar a cabo las mediciones reales, con las respectivas variaciones producidas por cómo ve cada individuo la medida, por lo que no podemos prepararnos de forma 100% real para lo que tendremos que hacer cuando trabajemos” (E.8) - “lo negativo sería no conocer en persona los instrumentos medidores” (E.9) - “la falta de laboratorios, o estar con los instrumentos de medición tangibles” (E. 11) - “Respecto al aprendizaje para el que no conoce el instrumento se le haría más complicado resolver la medición, pero con un poco de práctica se puede realizar, respecto a la distancia se podrían hacer talleres presenciales de a pocas personas para conocer más los 	<ul style="list-style-type: none"> - El uso de instrumentos virtuales se visualiza como actividad complementaria al trabajo en el laboratorio presencial. - Existencia de procesos en los que el uso de instrumentos físicos no se puede suplir con virtualización (margen de error, desarrollo del proceso completo, manipulación de los instrumentos).

Categoría	Data	Hallazgos
	instrumentos y sus partes que es importante saber” (E.12)	
Conectividad insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> - “La conexión a Internet, ya que hay alumnos que habitan en zonas rurales, y el acceso a la web, de vez en cuando era un poco inestable” (E.4) - “en mi caso, Adecca fue mi único aspecto negativo virtualmente” (E.9) 	<ul style="list-style-type: none"> - La conectividad es vista como un problema a resolver para el buen funcionamiento del aprendizaje virtual, también en un caso el funcionamiento de la plataforma.
Contacto social limitado	<ul style="list-style-type: none"> - “un aspecto negativo es que no existe esa relación con los profesores y compañeros de cordialidad y buena onda que se da en el cara a cara” (E.14) 	<ul style="list-style-type: none"> - El contacto social de las actividades sincrónicas es percibido de manera distante.

3.2.3. Triangulación de datos

A partir de la comparación entre el análisis cuantitativo (preguntas cerradas) y el análisis cualitativo (preguntas abiertas), se observa que existe coherencia entre ambos resultados. Por una parte los estudiantes describen una alta valoración del uso de los instrumentos virtuales para la obtención de los resultados de aprendizaje del curso, así como el uso de una plataforma educativa de apoyo, en forma asincrónica, para el trabajo individual autónomo y complementario situación que también se observa en el análisis de las preguntas C.1, C.2 y C.3.

Por otro lado los estudiantes también describen afinidad y motivación en el uso de este tipo de herramientas (preguntas C.6 y C.7) al permitirles intentar y repetir muchas veces la experiencia sin miedo a equivocarse o ser mal evaluado (C.11), lo que refuerza el aspecto positivo de valoración de los instrumentos virtuales y la asincronía del trabajo.

En el aspecto negativo, se aprecia que existe coherencia en la información obtenida en ambos tipos de preguntas. Si bien los estudiantes consideran que los instrumentos virtuales permiten abordar los resultados de aprendizaje (C.10), lo ven como un buen complemento de la actividad presencial, no descartando totalmente esta última.

Lo anterior también se ve reflejado al contrastar las preguntas C.10 y E.1 donde las respuestas son más dispersas, evidenciándose que hay estudiantes que evidenciaron problemas de conectividad y que consideran como negativo la ausencia de contacto social con los profesores y demás estudiantes, por lo que los instrumentos virtuales no reemplazarían totalmente a la actividad presencial de laboratorio.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo se diseñó, implementó y evaluó una experiencia piloto de utilización de herramientas virtuales en la asignatura de metrología, específicamente en reemplazo de los laboratorios presenciales. La implementación de estas herramientas permitió identificar nuevas oportunidades en el proceso de aprendizaje- enseñanza y nuevas prácticas educativas que aprovechan el potencial de estas tecnologías. En particular, para el docente de la asignatura se constituyó en un desafío el desarrollar una propuesta metodológica intensiva en recursos tecnológicos (búsqueda y diseño de herramientas virtuales y adecuación de plataforma educativa de apoyo) para implementar esta experiencia piloto dentro de la Carrera de Ingeniería de Ejecución en Mecánica con miras a su ampliación a otras asignaturas y otras carreras.

La evaluación de la experiencia indica que en general los estudiantes dan cuenta de una percepción positiva del uso de estas herramientas, valorando fuertemente el uso de herramientas virtuales, así como la afinidad y motivación en el uso de este tipo de herramientas y el uso de una plataforma educativa asincrónica de apoyo para el trabajo autónomo. Sin embargo, si bien en general se obtienen respuestas positivas, un porcentaje importante considera esta alternativa como complementaria a las actividades presenciales, considerando como aspecto muy negativo la falta de conectividad y la ausencia del contacto social con el profesor y el resto de los estudiantes. Estos resultados, son valiosos para el diseño de una segunda etapa investigativa donde se pueda incorporar explícitamente el análisis del rendimiento académico de los estudiantes en comparación con la metodología tradicional de laboratorio.

La aplicación de herramientas virtuales también supone para los docentes mantenerse al día con el uso de nuevas tecnologías que hoy son habituales para los estudiantes y a su vez delegar en los estudiantes mayor responsabilidad y compromiso en su autoaprendizaje y construcción de conocimiento significativo, lo que significa para el docente dejar su rol protagónico por el de un facilitador tecnológico de dichas herramientas. Por lo anterior, se sugiere, una vez que el uso de esta tecnología pueda ser masificada, realizar un estudio que permita medir también la percepción de los docentes respecto de la incorporación del uso de estas tecnologías en otras asignaturas.

Finalmente se concluye que el uso de herramientas virtuales constituye un desafío para su incorporación definitiva en los programas de actividades curriculares y una oportunidad para fortalecer las competencias digitales en carreras de ingeniería en el contexto de la industria 4.0, presentando una serie de ventajas al utilizarlas con propósitos educativos. Sin embargo, parece necesario junto con promover, potenciar y masificar su uso en los procesos aprendizajes-enseñanza, la superación de las barreras de conectividad desde la institución universitaria o incluso a nivel país, además de la capacitación docente en herramientas digitales que permitan abordar la distancia social percibida por los estudiantes como debilidad, instancia que a partir de la contingencia de pandemia se han multiplicado durante este periodo.

5. AGRADECIMIENTOS

Los/a autores/a agradecen al Proyecto Ingeniería 2030, "World- class Engineering at regional state universities in the central-south of Chile", código 14ENI2-26866, por el apoyo al desarrollo de esta publicación.

6. REFERENCIAS

- Aldrich, C. (2005). *Aprender haciendo: una guía completa de simulaciones, juegos de computadora y pedagogía en e-learning y otras experiencias educativas*. John Wiley & Sons.
- Cabero, J., & Llorente, M. del C. (2007). *Propuestas de colaboración en educación a distancia y tecnologías para el aprendizaje*. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (23), a073. <https://doi.org/10.21556/edutec.2007.23.492>
- Rebolledo, M. Á., Buzón, O., Pérez, R., & Barragán, R. (2014). *Aprendizaje colaborativo a través de las TIC: potencial pedagógico de las comunidades virtuales: En metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías* (Vol. 178). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Cabrol, M., y Severin, E. (2010). *TICs en educación: una innovación disruptiva*. Aportes, 2, 1-2. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/TICS-en-Educación-Una-Innovación-Disruptiva.pdf>
- Castell, M. (2000). *Globalización, sociedad y política en la era de la información*. Bitácora Urbano Territorial, 1(4), 42-53. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/18812>
- CEPAL, N. (2017). Informe de la Primera Reunión del Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41843/S1700587_es.pdf. Consulta: noviembre 20, 2020.
- Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. Madrid. Morata.
- Delval, J. (1986). *Niños y máquinas. Los ordenadores y la educación*. Madrid. Alianza.
- Flores, R. (2009). *Observando observadores: una introducción a las técnicas cualitativas de investigación social*. Santiago. Ediciones UC.
- Gontero, S. y Zambrano, M. J. (2018). *La construcción de sistemas de información sobre el mercado laboral en América Latina*. Serie: Macroeconomía del Desarrollo No.199 88 p.
- Hernández-Sampieri, R. y Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación*. (Vol. 4). México ED. F DF. McGraw-Hill Interamericana.



- Mallo, A., Domínguez, M. B. y Laurenti, L. L. (2011). *Uso de foros en la educación virtual: su impacto en el proceso educativo*. Revista de Investigación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2(3), pp. 29-35.
- Martín, F. A. (2011). *La encuesta: una perspectiva general metodológica*. (Vol. 35). CIS.
- Olabuénaga, J. I. R. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. (Vol. 15). Universidad de Deusto.
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría del aprendizaje para la era digital*.
https://www.comenius.cl/recursos/virtual/minsal_v2/Modulo_1/Recursos/Lectura/conectivismo_Siemens.pdf. Consulta: Septiembre 15, 2020.
- Vidal Ledo, M. J., Carnota Lauzán, O. y Rodríguez Díaz, A. (2019). *Tecnologías e innovaciones disruptivas*. Educación Médica Superior, 33(1). <http://ref.scielo.org/5wt7y6>
- Weller, J. (2017). *Las transformaciones tecnológicas y su impacto en los mercados laborales*.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/42089>.
- Weller, J. (2020). Las transformaciones tecnológicas y el empleo en América Latina: oportunidades y desafíos. *Revista CEPAL*.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45422>.
- Yang, TC, Yu, H., Fei, MR y Li, LX, (2005) *Sistemas de control en red: una revisión histórica y un tema de investigación actual*. Medida y control, Vol. 38, pp. 12-16.
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/002029400503800101>
- Zúñiga et al. (2020). *El nuevo enfoque de participación docente ante los retos y desafíos tecnológicos de la cuarta revolución industrial* [Doctoral dissertation, Secretaría de Educación Pública, Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara].
<https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p24.pdf>

Para citar este artículo:

Garrido, C., Garrido, A., Álvarez, P., y Vargas, S. (2021). Competencias digitales para la industria 4.0. Efectividad del proceso de virtualización de un laboratorio de Metrología en la carrera de Ingeniería Mecánica. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 197-211.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.1923>





Desarrollo Sostenible a través de Instagram. Estudio de propuestas de futuros docentes de primaria

Sustainability through Instagram. Study of proposals of future primary school teachers

 Francisco Javier Robles Moral; franciscojavier.moral@um.es

 Manuel Fernández Díaz; manuel.fernandez2@um.es

 Gabriel Enrique Ayuso Fernández; ayuso@um.es

Universidad de Murcia (España)

Resumen

La necesidad del desarrollo sostenible trasciende de las preocupaciones de la comunidad científica hacia la sociedad. Por otra parte, el uso masivo de las redes sociales es una característica de nuestro tiempo. Por ello, este trabajo se marcó como objetivo, emplear una red ampliamente utilizada, *Instagram*, para generar y compartir conocimiento relacionado con la sostenibilidad. Como método de trabajo se propuso la realización de una actividad didáctica sobre sostenibilidad por parte de los futuros docentes. La recogida de información fue a través de cuestionarios, previo y final, así como los trabajos realizados por los estudiantes. Los participantes fueron estudiantes de la asignatura Talleres de la Naturaleza del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Murcia. Los estudiantes conocen sobradamente las redes sociales, aunque inicialmente no su uso educativo. Percepción que cambia al tener que realizar propuestas con *Instagram* y valorar finalmente la amplia difusión entre el alumnado y el potencial del uso de la imagen por esta red. Además, *Instagram* dado su carácter visual, intuitivo y sencillo es un recurso innovador para la educación y los docentes deben explorar todas las posibilidades de los medios y recursos a su alcance.

Palabras clave: Educación Primaria; formación inicial; redes sociales; sostenibilidad

Abstract

The need for sustainable development transcends the concerns of the scientific community towards society. On the other hand, the massive use of social media is a characteristic of our time. For this reason, this work was aimed at employing a widely used network, Instagram, to generate and share knowledge related to sustainability. As a working method, a didactic activity on sustainability was proposed for future teachers. The information was collected through questionnaires, before and after, as well as the work done by the students. The participants were students of "Talleres de la Naturaleza" subject of the Degree of Primary Education at the University of Murcia. Students are well aware of social media, although initially not their educational use. Perception that changes when having to make proposals with Instagram and finally assess the wide dissemination among the students and the potential of the use of the image by this network. In addition, Instagram given its visual, intuitive and simple nature is an innovative resource for education and teachers must explore all the possibilities of the media and resources available to them.

Keywords: Primary education; initial training; social media; Sustainability



1 INTRODUCCIÓN.

La actual situación de cambio global, provocada por nuestro modo de vida y nuestros hábitos de consumo, tiene efectos sobre todos los sistemas terrestres (atmósfera, geosfera, hidrosfera y biosfera). Saldaña y Messina (2014) sostienen que las sociedades actuales manifiestan una serie de valores y normas de conducta, que se han gestado a la par del desarrollo económico y que han provocado un cambio en el estilo de vida, siendo las principales causas de que continúe deteriorándose el medio ambiente en el mundo, las modalidades insostenibles de consumo y producción. Este cambio, de origen antrópico, tiene diversas caras como el cambio climático acelerado, la pérdida de biodiversidad, la desigual distribución de agua y alimentos, la sobreexplotación de los recursos naturales, la pérdida de funcionalidad de los ecosistemas, etc. (Acevedo et al., 2018).

El ser humano, consciente de estos hechos, ha ido adoptando medidas y promoviendo iniciativas tanto a escala internacional como a escala local para paliar los efectos negativos de estos cambios que no solo afectan a la esfera ambiental, también interfieren con lo social y lo económico. Uno de estos cambios, se ha ido dando en el ámbito de la educación a través de la formación integral de la persona con especial atención a la sostenibilidad, lo cual requiere de una sensibilidad y una conciencia especial por el medio ambiente, para comprenderlo como ecosistema y hábitat que nos acoge y que hay que cuidar, atender y conservar (Hernández, 2019).

1.1. Educación para el desarrollo sostenible

En 1987, la publicación del conocido Informe de la Comisión Brundtland, *Nuestro Futuro Común*, dio lugar al término de Desarrollo Sostenible. Se entiende por éste, aquel desarrollo social y económico que tienen en cuenta los distintos factores ambientales, permitiendo el desarrollo de la sociedad actual sin comprometer el desarrollo de las sociedades futuras. Para ello, se estableció el objetivo de conseguir que la educación sea el instrumento principal que facilite la transformación para alcanzar un futuro sostenible (Gonzalo et al., 2017).

A pesar de que la comunidad internacional reconoce abiertamente la relevancia de la educación como instrumento para implementar la transición hacia la sostenibilidad, pocos avances se han conseguido para la inclusión de esta idea en el sistema educativo. De poco sirve reconocer la importancia de la sostenibilidad si las materias educativas no la incorporan a sus currículos o si el profesorado no la incorpora en sus clases (Vilches y Gil, 2012). Esta situación alcanza mayor gravedad si tenemos en cuenta lo que apunta Solano (2008) acerca de que sin sostenibilidad no hay desarrollo posible, y para que este exista es necesaria la educación; dos derechos, al desarrollo y a la educación, fundamentales para la vida de las personas (Caride, 2017).

En definitiva, el conocimiento de los aspectos esenciales del desarrollo ambiental sostenible resulta fundamental en la formación de la ciudadanía, y por tanto en la educación de los estudiantes. Esta educación depende de elementos como el plan de estudios, las programaciones curriculares, los textos que se trabajen, los materiales didácticos, los medios y los equipos e



infraestructuras, entre otros. Sin embargo, es fundamental la labor que en este sentido realizan los docentes y la importancia que tiene su formación (Eusebio y Mendoza, 2020).

Además, entre los materiales y recursos necesarios para la conciencia y la educación en sostenibilidad, el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) está teniendo una presencia, implementación e impactos significativos en el entorno socioeducativo (Suárez, 2019). Desde este prisma, se establece como una prioridad para los próximos años la formación del profesorado de acuerdo con los principios de la Educación para el Desarrollo Sostenible, y así garantizar que todo el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible (Vásquez et al., 2020).

1.2. Los futuros maestros y maestras de Educación Primaria y las redes sociales

En la actualidad, en las aulas de magisterio se encuentran los que en un futuro no muy lejano serán los maestros y maestras de Educación Primaria. Estos estudiantes se corresponden a las generaciones (entendiendo generación como el grupo de personas con una serie de características comunes) que responden a los términos de Millenials, nativos digitales, Generación Y, Generación Z, Generación Google, Generación interactiva, App Generation o Generación Selfie (Herrero-Diz et al., 2016). El nexo común a todas las diferentes denominaciones de esta generación, que comprendería a las personas nacidas desde 1990, es la afición e interés por la tecnología y su utilización en el desarrollo de cotidianidad (Pérez-Escoda et al., 2016).

Siguiendo esta argumentación, se pueden determinar las características que son comunes a este grupo de la población; por ejemplo, la capacidad multitarea, la necesidad de comunicarse y estar conectado, la importancia de la inmediatez, la creación de contenidos, la familiaridad ante los formatos audiovisuales y el uso de dispositivos, la habilidad colaborativa y la capacidad de producir y consumir contenidos incluso de manera simultánea (Herrero-Diz et al., 2016). De forma más concreta, la Generación Y o Millenials, nacidos entre 1977 y 1994, y la Generación Z, entre 1995 y 2012, son las dos generaciones que habitualmente forman el estudiantado actual (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016).

De este modo, los destinatarios del sistema educativo son personas que deben ser alfabetizadas mediáticamente para que puedan ser capaces de promover la recepción y la producción de contenido, siguiendo unos parámetros de crítica, creatividad, responsabilidad y con un marcado proceso emocional (García-Ruiz et al., 2014). Sin embargo, el nivel de alfabetización mediática entre el profesorado es medio-bajo (Gozálvez et al., 2019).

Con respecto a las redes sociales, tienen en común ser sitios web que permiten compartir de manera virtual las diferentes actividades que se hacen diariamente, más lo que se genera al interactuar en la red (Martí y García, 2018). Además, como determina Macías (2016, p. 228), *“Las redes sociales, como entendidas comunidad abierta y no jerarquizada, se basan en el principio de las tres ces: contenido, construcción y colaboración”*.



Los autores García-Ruiz et al. (2018) han recopilado diversos estudios y trabajos de otros investigadores que señalan las fortalezas y oportunidades del uso de las diferentes redes sociales existentes. Por un lado, Tur et al. (2017), señalan el potencial educativo de estas redes sociales; Barajas y Álvarez (2013) y González et al. (2016) apuntan a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

Por otro lado, se encuentran las investigaciones centradas en las aplicaciones concretas de determinadas redes sociales dentro del campo de la educación universitaria. Así, en referencia al uso de *WhatsApp* que facilita e incrementa la interacción entre las personas del ámbito universitario, están los trabajos de Andújar-Vaca y Cruz-Martínez (2017) y de Yeboah y Ewur (2014); o con el uso de *Facebook* para se produzca la mejora en la comunicación entre docentes y discentes universitarios como señalan Herhkovitz y Forkosh-Baruchel (2017); o bien, si se busca el incremento de la expresión y participación de la comunidad educativa universitaria a través del uso de *YouTube*, como expresan Yarosh et al. (2016); o si lo que se pretende es fomentar la creatividad y el uso de la imagen como vehículo de expresión de los estudiantes universitarios, se encuentra *Instagram*, como determinan Dumas et al. (2017).

Dichas experiencias de socialización a través de las redes sociales están en gran parte mediadas por el intercambio de imágenes, lo que promueve una cultura hacia lo visual, que contribuye a la transformación en la manera de relacionarse, así como en la percepción y la construcción de la identidad personal y el sentido del yo (Svensson y Russmann, 2017).

Las autoras Martí y García (2018) señalan que las redes sociales en el ámbito educativo no son solo un recurso dentro de las TIC, sino que deben ser consideradas como técnicas del aprendizaje colaborativo y de creación de conocimiento en red; es decir, un recurso de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC). El uso de estas herramientas tecnológicas debe seguir siempre principios pedagógicos didácticos con el fin de conseguir la innovación educativa adecuada en los procesos formativos. La innovación y la mejora de las prácticas educativas mediante las tecnologías dependen del buen uso en su aplicación didáctica y deben incorporar las posibilidades de la red para investigar, reflexionar y compartir (Manresa et al., 2012).

1.3. *Instagram* y su uso educativo

Este trabajo se centra en el uso educativo de *Instagram*. Esta red social dado su carácter eminentemente visual, intuitivo y sencillo es un recurso innovador para la educación, y así lo atestiguan trabajos como el de Alonso y Terol (2020) o Romero-Rodríguez et al. (2020). Por esta razón, utilizaremos este soporte para la difusión de esos mensajes visuales, complementados con textos acerca de contenidos relacionados con la sostenibilidad.

Esta red social aparece en 2010 como una *app* para teléfonos móviles en la que los usuarios pueden subir y compartir fotos y vídeos. Su popularización y extensión de uso fueron rápidas y centradas en la población joven (Hu et al., 2014). Al añadir las imágenes que los usuarios quieran incorporar



a su cuenta, tienen disponibles diversas herramientas para realizar la edición de fotografías, pueden agregar la ubicación y permite, así como, etiquetar a otros usuarios de la red.

En la actualidad, *Instagram* también permite enviar mensajes o publicaciones de manera directa a otros usuarios, además de grabar y añadir vídeos. En una misma publicación, o *post*, se pueden publicar varias fotografías, hasta un máximo de 10 imágenes, ya sean fotografías o vídeos. Por otra parte, desde la adquisición de esta red social por *Facebook*, otra red social, se pueden compartir las publicaciones en esa red social de forma directa, o bien de forma indirecta se pueden vincular las publicaciones con otras redes sociales. El funcionamiento de esta red, no solo se basa en la publicación de imágenes o en la mensajería entre usuarios, sino que también permite interactuar entre los usuarios, pues al visualizar los *posts* (fotografías y vídeos) de otros usuarios, se puede señalar “*me gusta*” y añadir comentarios.

2 MÉTODOS

Esta investigación se define como un estudio de modelo mixto puesto que combina los análisis cuantitativo y cualitativo. Para el primero, se estudiaron las respuestas de carácter cerrado con el programa estadístico SPSS v.24. Para el segundo, se analizaron las respuestas abiertas del alumnado, codificadas con el programa Atlas.ti.v8.

2.1. Objetivos

Para la realización de este trabajo, se propuso dar respuesta a la pregunta de ¿Podemos mejorar la formación del futuro profesorado de primaria para el estudio de la sostenibilidad ambiental con la utilización educativa de la red social *Instagram*? Lo que permitió establecer los siguientes objetivos de esta investigación:

- Objetivo 1. Estudiar la valoración inicial de estudiantes del Grado de Primaria de los usos educativos posibles de las redes sociales, y en concreto, *Instagram*.
- Objetivo 2. Analizar las propuestas didácticas realizadas por los estudiantes del Grado de Educación Primaria para enseñar sostenibilidad en *Instagram*.
- Objetivo 3. Valorar los cambios producidos entre los estudiantes del Grado de Educación Primaria sobre los usos educativos de *Instagram* tras la intervención didáctica.

2.2. Instrumentos

Se utilizaron tres instrumentos distintos para llevar a cabo el estudio planteado. Dos cuestionarios, uno con carácter inicial y otro final y una rúbrica de evaluación de los trabajos presentados por los estudiantes de la investigación.

En relación con el objetivo 1, se ha elaborado y aplicado un cuestionario inicial sobre conocimientos previos de los usos posibles de las redes sociales. Para ello, a los alumnos y alumnas implicadas se les proporcionó un cuestionario *on line* sobre su conocimiento de las redes sociales.



Este cuestionario consistía en dos bloques de preguntas, en el primero eran preguntas de categorización del perfil del estudiante. Y el segundo bloque abordaba la presencia y uso que dan los estudiantes a las redes sociales, a través de 4 preguntas cerradas. Para la elaboración de este cuestionario, se utilizó como referencia el usado por Alonso y Terol (2020), que antes de ser aplicado, fue probado por los investigadores, adaptándolo al ámbito educativo. Se puede consultar en <https://forms.gle/FuPz6HJnjsqYyNDDA>

Para la consecución del objetivo 2, se diseñó una intervención didáctica por parte del profesorado de la asignatura del Grado, en la que los estudiantes, a través de *Instagram*, trabajarían los contenidos relacionados con la sostenibilidad. Para la valoración de las propuestas se elaboró una rúbrica para la investigación. El análisis cualitativo de las propuestas fue realizado por los autores del trabajo, consensuando la codificación asignada. Esta actividad se explica más detenidamente en los siguientes apartados.

En relación con el objetivo 3, se ha elaborado y aplicado un cuestionario final. Este formulario, al igual que el previo, se dividía en dos bloques de preguntas, el primero referente al perfil de los estudiantes participantes. Y el segundo, consistía en tres preguntas cerradas, en relación con el uso educativo de *Instagram*, y una abierta sobre la valoración de la propuesta didáctica. Para comprobar la fiabilidad de este cuestionario, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach, dando un valor de 0,6, que de acuerdo con Taber (2018), está dentro del rango aceptable de fiabilidad. Este cuestionario está disponible en el siguiente enlace <https://forms.gle/1ERLMgLETiDqQFtR8>

2.3. Participantes

El trabajo se llevó cabo en el seno de la asignatura de Talleres de la Naturaleza, perteneciente al 4º curso del Grado de Educación Primaria, mención de Recursos para la Escuela y el Tiempo Libre, de la Universidad de Murcia. Esta asignatura forma parte del bloque formativo correspondiente al área de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

En este trabajo participaron 46 estudiantes, la totalidad de los estudiantes de la asignatura referida, de los que 33 eran mujeres y 13 hombres. El 82,6 % de los participantes tenía una edad comprendida entre los 21 y los 22 años, encontrándose las edades de las otras 8 personas entre los 23 y los 52 años.

2.4. Propuestas de los estudiantes

Previamente a las actividades elaboradas por los estudiantes del Grado, se abordaron en el aula los contenidos referentes a la sostenibilidad recomendados en otros trabajos, como el de Acevedo et al. (2018) referido anteriormente, junto a otros temas de interés propuestos por el alumnado.

Tras la explicación de los contenidos, se les propuso a los estudiantes que trabajando en pequeños grupos abordasen estas temáticas sobre desarrollo sostenible utilizando *Instagram*. Para la realización de sus propuestas, se debían agrupar en equipos de trabajo (de entre 4 y 5 miembros). La primera tarea a realizar consistía en crear un perfil público en *Instagram*, (p.ej.



@tnatura_a1mur). Además, a la hora de publicar un *post* debían utilizar el *hashtag* #talleresnaturalezasostenibilidad2021. El periodo de publicaciones se estableció durante tres semanas, recomendado a los alumnos y alumnas que no publicasen todos los días, pero sí que realizasen publicaciones de forma constante, cada dos o tres días, lo cual facilitase que hubiese un buen flujo de información, sin llegar a la saturación.

Para la valoración de esta investigación se estableció una rúbrica que permitiese cuantificar el resultado de las propuestas de los estudiantes. Esta rúbrica (tabla 1), fue elaborada según las premisas de Alsina (2013) y, en consecuencia, se determinaron las categorías de evaluación, el desglose de las mismas en los diferentes indicadores o criterios de evaluación que permiten un análisis más detallado y la escala de calificación o niveles de logro. De este modo, se han establecido 6 criterios de evaluación agrupados en dos facetas del trabajo realizado, uso de *Instagram* y, la comunicación de problemáticas asociadas al desarrollo sostenible.

Tabla 1. Rúbrica de evaluación de los trabajos realizados en *Instagram*. Fuente: elaboración propia.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN		NIVELES DE LOGRO			
		INSUFICIENTE (1)	SUFICIENTE (2)	NOTABLE (3)	EXCELENTE (4)
Criterios relacionados con el uso de <i>Instagram</i>	A. Número de publicaciones	Menos de 6 publicaciones	Entre 6 y 9 publicaciones	Entre 10 y 12 publicaciones	12 o más publicaciones
	B. Promedio de imágenes y recursos visuales utilizado	1 o 2 imágenes	3 a 5 imágenes	6 o 7 imágenes	8 a 10 imágenes
	C. Promedio de etiquetas utilizado por cada publicación	1 o 2 etiquetas	3 a 5 etiquetas	7 a 9 etiquetas	10 o más etiquetas
Criterios relacionados con la comunicación de problemas ambientales y la sostenibilidad	D. Número de problemas trabajados	Solo trabaja un tema	Trabaja 2 o 3 temas	Trabaja 4 o 5 temas	Trabaja más de 5 temas
	E. Abordan las causas y consecuencias de los problemas ambientales	De manera superficial y/o con errores de concepto graves	Con cierta profundidad, pero con algunos errores	Con profundidad y errores leves y escasos	Con mucha profundidad y sin errores
	F. Se proponen posibles soluciones a los problemas ambientales	No proponen	Proponen escasas soluciones	Proponen soluciones suficientes sin desarrollarlas	Propone soluciones suficientes y desarrolladas

En la rúbrica, para cada uno de los 6 criterios de evaluación, se establecieron 4 niveles de logro, asignando a cada nivel una puntuación, que permitiese la cuantificación de los resultados de la aplicación de esta rúbrica. Esta valoración la realizaba uno de los profesores responsables de la propuesta, y posteriormente era supervisada por los otros dos profesores, con la finalidad de disminuir el sesgo subjetivo de las valoraciones.



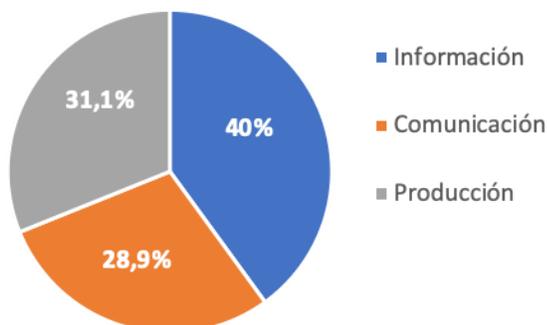
3 RESULTADOS

Para comentar los resultados obtenidos, tras la puesta en práctica de los tres instrumentos de los que se compone esta investigación, y que han sido definidos anteriormente, procedemos a describir por separado los resultados de cada uno de los instrumentos.

3.1. Ideas iniciales sobre el uso de las redes

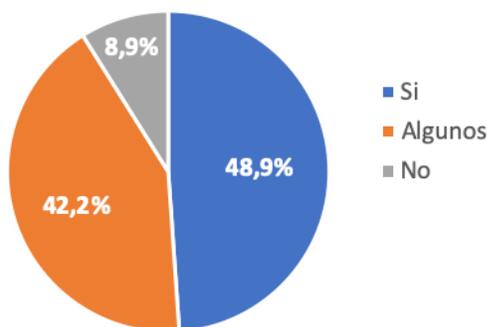
De las respuestas obtenidas con el cuestionario previo, se ha podido comprobar que el 100% del alumnado participante tenía perfil en alguna red social. A la hora de gestionar algún *blog*, *wikis*, canal de vídeos o herramientas de identidad digital su utilización descendía al 86,7 %. En cuanto a la finalidad que los estudiantes le dan al uso de las redes sociales (figura 1), solo el 31,1% de los alumnos contestaron que las utilizaban para producir y compartir contenidos, siendo el resto de usos mayoritarios los relativos a informarse (40%) o comunicación (28,9%).

Figura 1. Porcentaje de la finalidad del uso de las redes sociales



Por otra parte, en la figura 2, mostramos la opinión de los estudiantes a la hora de considerar las redes sociales con herramientas educativas para trabajar las ciencias en primaria, resultando que el 48,9% les otorgan esa característica a todas las redes sociales, y el 42,2% solo algunas, pero en definitiva más del 90% consideran que algunas redes sociales permiten trabajar las ciencias en Educación Primaria.

Figura 2. Porcentaje de estudiantes que consideran las redes sociales como herramientas educativas en la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria.



3.2 Propuestas elaboradas por el alumnado

Como resultado del trabajo llevado a cabo por los estudiantes se generaron 213 publicaciones con un total de 589 imágenes que fueron subidas a *Instagram* por los 15 equipos de trabajo que se formaron. Estas publicaciones dieron lugar a 7.885 “*me gusta*” y 284 comentarios con un total de 1.454 seguidores. Trasladando estos datos a promedios, podemos extrapolar que un equipo durante las tres semanas de trabajo generaría en torno a 14 publicaciones con un promedio de 39 imágenes, pudiendo almacenar en este supuesto de promedio 525 *likes* y aproximadamente 19 comentarios de media, llegando a un promedio cercano a 97 seguidores (tabla 2).

Tabla 2. Promedio de resultados y totales de las propuestas de los 15 equipos de trabajo.

ITEMS	PUBLICACIONES	LIKES	IMÁGENES	ETIQUETAS	COMENTARIOS	SEGUIDORES
PROMEDIO	14,2	525,7	39,3	108,0	18,9	96,9
TOTAL	213	7885	589	1620	284	1454

Para establecer las temáticas de las publicaciones, uno de los investigadores realizó una primera lectura de todos los trabajos que le permitió elaborar un listado de códigos representando las diferentes temáticas. Posteriormente, en una segunda lectura asignó cada uno de los códigos a las propuestas planteadas. Posteriormente, los otros dos investigadores comprobaron nuevamente la codificación realizada. En la tabla 3, se muestran las cinco temáticas más trabajadas con sus códigos identificativos, la descripción de los mismos y algunos ejemplos planteados por los distintos grupos de estudiantes.

Tabla 3. Códigos identificados en el análisis cualitativo de las temáticas más reiteradas entre las propuestas del alumnado

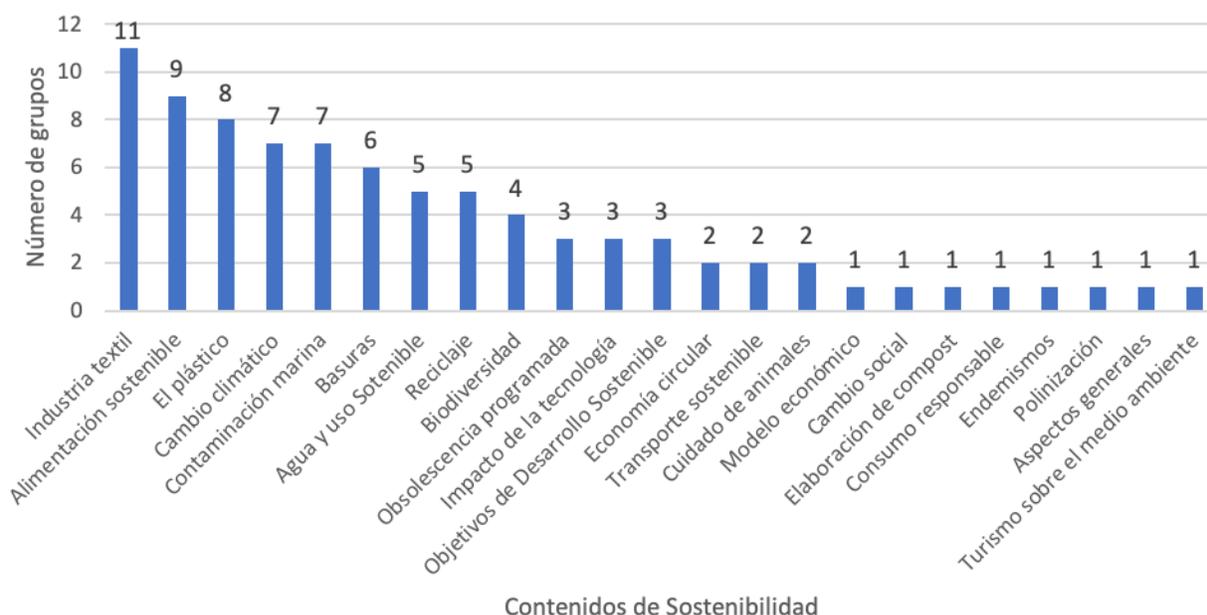
Código	Descripción	Ejemplos de propuestas
IT	Industria textil. La ropa que vestimos, ¿es sostenible la moda?	“Para producir 1Kg. de algodón se necesitan 10.000L. de agua” @tnatura_a3mur
AS	Alimentación Sostenible. Producción de alimentos sostenible, desperdicio alimentario y sus consecuencias.	“Alrededor del 25% del total de kg. producidos en todo el mundo se desperdician” @tnatura_b1mur
PL	El plástico y su uso. Consumo de plásticos y sus efectos sobre el medio ambiente.	“El serio problema de los microplásticos” @tnaturab2mur
CC	Cambio Climático. Sus causas y sus consecuencias.	“Casi un millón de personas en España, vive en zonas de inundación recurrente como consecuencia de la crisis climática” @tnatura_a1mur



CM	Contaminación Marina. Intereses económicos y efectos	“La contaminación del agua ha provocado la muerte de miles de moluscos y otros animales marinos” @tnatura_b4mur
----	--	---

En referencia a la temática de las publicaciones que realizaron los diferentes equipos, en la figura 3, se muestra que, dentro de la sostenibilidad, los estudiantes se decantaron por hacer publicaciones de forma mayoritaria sobre el impacto de la industria textil y la moda sostenible, ya que 11 de los 15 grupos de trabajo abordaron este contenido. Sin embargo, los contenidos menos abordados fueron la polinización, el consumo responsable, el cambio social o el impacto del turismo sobre el medio ambiente, solo tenidos en cuenta por un grupo de trabajo cada uno.

Figura 3. Número de grupos de trabajo que abordaron los diferentes contenidos de sostenibilidad.



En relación a la rúbrica utilizada para evaluar los logros referentes al objetivo de esta investigación, se muestran en la tabla 4 los resultados de media por ítem y criterio, la desviación típica por ítem y la distribución porcentual por ítem. Se aprecia que el promedio de imágenes y recursos visuales utilizados [B] presenta un valor inferior a suficiente (menor de 2) lo que coincide con su menor valor de distribución porcentual con respecto al total de los ítems analizados. Sin embargo, los ítems relativos al número de publicaciones [A], al promedio de etiquetas utilizado por publicación [C] y a si aborda diversos problemas [D] estuvieron próximos a la puntuación de notable (cercano a 3).

Las relaciones entre los ítems se han analizado mediante tablas de contingencia. Para los ítems E y F, el valor de la Chi cuadrado de Pearson es de 0,025 (menor de 0,05 que rechaza la hipótesis de independencia entre esas variables), de manera que podríamos asumir la dependencia entre ambas, por lo que encontramos relación entre el tratamiento de causas y consecuencias de los problemas ambientales [E] y la propuesta de soluciones [F].



Tabla 4. Resultados numéricos de la rúbrica aplicada a la propuesta didáctica

CRITERIOS	TRABAJOS															\bar{X}	σ	Distribución Porcentual %	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
Uso de <i>Instagram</i>	A	1	2	2	1	1	4	2	4	4	4	4	2	4	2	4	2,7	1,2	18,2
	B	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	1,5	0,6	10,0
	C	2	3	2	2	3	1	4	3	3	4	2	4	3	4	3	2,9	0,9	19,5
comunicación de problemas ambientales y sostenibilidad	D	3	1	2	1	1	4	1	4	4	2	4	4	4	4	4	2,9	1,3	19,5
	E	1	1	1	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	4	4	2,4	1,0	16,1
	F	2	2	1	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	4	2,5	0,7	16,7

3.3. Valoraciones finales sobre el uso de *Instagram*

De las diferentes preguntas que se plantearon al alumnado, destacan los resultados obtenidos en los apartados de extrapolación de la actividad realizada a su posible ejecución en su futuro docente como maestros y maestras de Educación Primaria. Por ello, es de destacar que el 97,8 % de los estudiantes contestaron positivamente a la pregunta de si usarían los contenidos generados en la realización de la propuesta didáctica que llevaron a cabo, en su futura labor en el aula.

En relación con la valoración de la red social empleada como un elemento didáctico en las aulas de primaria, los estudiantes han contestado mayoritariamente (71,1%) con una puntuación de 3 puntos sobre 4 posibles, siendo 4 la puntuación más positiva, como se puede observar en la tabla 5. De este modo, cerca de tres cuartas partes del alumnado participante ve positivo el uso de *Instagram* como recurso didáctico.

Tabla 5. Valoración de los estudiantes sobre la posibilidad de utilizar *Instagram* en el aula de primaria

PUNTUACIÓN	Nº ESTUDIANTES	%
Insuficiente (1)	0	0
Suficiente (2)	8	17,8
Notable (3)	32	71,1
Sobresaliente (4)	5	11,1

Además, al pedirles que valoren la realización de una práctica en la que tengan que relacionar el uso de una red social con la sostenibilidad, sus respuestas son todas afirmativas destacando el carácter motivador de la actividad, además de la innovación que supone y el poder llegar a más público. De las opiniones que se han vertido, señalamos como ejemplo: “*Me satisface dar visibilidad a ciertos problemas ambientales para que la gente tome conciencia de ello*” (A14) y “*Considero que es una actividad muy interesante ya que, al trabajar mediante las redes sociales, llama más la atención de los alumnos y les puede servir para aprender de una manera más lúdica*” (A37).



Finalmente, al comparar los cuestionarios inicial y final comprobamos, que los alumnos y alumnas aumentaron el número de cuentas y/o perfiles que seguían, tanto los referentes a temáticas generales como la educación o el medio ambiente, en este último con un incremento menor; aunque con un claro crecimiento (más de un 50 %) por el interés por las cuentas o perfiles sobre Educación científica y Ciencias Naturales.

4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis pertinente de los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta el objetivo de este trabajo, se concluye que la mayor parte de los estudiantes participantes encontraron otros usos diferentes de las redes sociales al habitualmente asignado como instrumento de intercomunicación personal. En este aspecto valoraron muy positivamente el uso como recurso didáctico válido, además de motivador, que les puede permitir integrar con mayor facilidad los conocimientos a abordar. Estos resultados han estado en concordancia con los obtenidos por González et al. (2020), en los que se reconocen de forma similar a la de este trabajo, que el uso de recursos TIC, como las redes sociales es muy válidos para abarcar cuestiones vinculadas al medio ambiente, como puede ser la sostenibilidad o el cambio climático, etc.

En relación con los contenidos científicos de carácter socioambiental se observó que el alumnado abordó una amplia variedad de temas, todos ellos relacionados con las causas y consecuencias de los cambios de origen antrópico, como los que señalan Acevedo et al. (2018). De modo que se puede afirmar que el alumnado participante ya está adquiriendo los conocimientos necesarios para promover el desarrollo sostenible, en línea con la propuesta de Vásquez et al. (2020). No obstante, destaca la mayor utilización de ejemplos próximos a la muestra de estudiantes universitarios como son las consecuencias ambientales de la industria textil, la alimentación sostenible o el consumo de plásticos.

El uso de la imagen en la comunicación de la sostenibilidad mediante *Instagram* tiene un gran potencial que todavía está lejos de ser reflejado en la formación de los futuros docentes. Así se ha constatado también en la investigación presentada, en la que se ha puesto de manifiesto la insuficiencia del número de imágenes y recursos visuales en las propuestas planteadas sobre sostenibilidad por la muestra de estudiantes. En este sentido, los resultados encontrados coinciden con lo observado por Gozávez et al. (2019), que destacan la carencia actual de formación universitaria mediática, y en especial, la necesidad de un uso reflexivo, crítico, creativo y cívico de los medios; por lo que, se debe seguir profundizando en la necesidad de la revisión de los programas formativos de los futuros docentes en estos aspectos.

Entre las limitaciones del presente estudio se pueden mencionar el carácter inicial de la investigación y el tamaño de muestra con el que se ha trabajado. En cuanto a las perspectivas de futuro se espera poder mejorar el diseño de recogida de datos, aumentar el número de participantes y la apertura del trabajo con *Instagram* hacia otros temas de gran importancia medioambiental, como la biodiversidad.



Para concluir, conviene recordar que, la imagen ha tenido un papel fundamental en la alfabetización científica. Por tanto, es necesario ser capaces de construir mensajes acerca de cuestiones socio-científicas relevantes utilizando el lenguaje verbal junto al lenguaje gráfico. De hecho, es posible que las imágenes en la enseñanza de las ciencias debieran tener una consideración similar a los textos. Por ello, *Instagram* puede convertirse en un recurso innovador para la educación y nuestro deber como docentes es intentar explorar todas las posibilidades de los medios y recursos a nuestro alcance.

5 REFERENCIAS

- Acevedo, B.E., Meza, E. y Enciso, R. (2018). Educación y cultura ambiental, binomio trascendente para el desarrollo local. *Revista EDUCATECONCIENCIA*. 17(18), 99-108.
- Alonso, N. y Terol, R. (2020). Alfabetización transmedia y redes sociales: Estudio de caso de Instagram como herramienta docente en el aula universitaria, *Icono 14*, 18(2), 138-161. <https://doi.org/10.7195/ri14.v18i2.1518>
- Alsina, J. (2013). *Rúbricas para la evaluación de competencias*. Barcelona, Ed. Octaedro.
- Andújar-Vaca, A. y Cruz-Martínez, M. (2017). Mobile Instant Messaging: WhatsApp and its Potential to Develop Oral Skills. *Comunicar*, 50, 43-52. <https://doi.org/10.3916/C50-2017-04>
- Barajas, F. y Álvarez, C. (2013). Uso de Facebook como herramienta en la enseñanza del área de naturales en el grado undécimo de educación media vocacional. *Pixel- Bit. Revista de Medios y Educación*, 42, 143-156. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61575>
- Caride, J.A. (2017). Educación social, derechos humanos y sostenibilidad en el desarrollo comunitario. *Teoría de la Educación*, 29(1), 245-272. <http://doi.org/10.14201/teoredu2017291245272>
- Dumas, T.M., Maxwell-Smith, M., Davis, J.P. y Giulietti, P.A. (2017). Lying or longing for likes? Narcissism, peer belonging, loneliness and normative versus deceptive like-seeking on Instagram in emerging adulthood. *Computers in Human Behavior*, 71, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.037>
- Eusebio, L. y Mendoza, A. (2020). Educación ambiental: una necesidad en la formación del maestro. *The Biologist (Lima)*, 5 (1), 7-10. <http://dx.doi.org/10.24039/rtb200751542>
- García-Ruiz, R., Ramírez, A. y Rodríguez, M.M. (2014). Educación en alfabetización mediática para una nueva ciudadanía prosumidora. *Comunicar*, 43, 15-23. <https://doi.org/10.3916/C43-2014-01>



- García-Ruiz, R., Tirado, R. y Hernando Gómez, A. (2018). Redes sociales y estudiantes: motivos de uso y gratificaciones. Evidencias para el aprendizaje. *Aula Abierta*, 47(3), 291-298. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.291-298>
- González, F., Castaño-Calle, R. y De Castro, R. (2020). La educación ambiental mediada por TIC. Hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Actas del Congreso Internacional Virtual USATIC 2020*, (pp.157-158). Universidad de Zaragoza.
- González, J.G., Lleixà, M., y Espuny, C. (2016). Las redes sociales y la educación superior: las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el uso educativo de las redes sociales, de nuevo a examen. *Education in the Knowledge Society*, 17(2), 21-38. <http://dx.doi.org/10.14201/eks20161722138>
- Gonzalo V., Sobrino, M.R., Benítez, L. y Coronado, A. (2017). Revisión sistemática sobre competencias en desarrollo sostenible en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73, 85-108.
- Gozálvez, V., Masanet, M.J., Hernando, A. y Bernal-Bravo, C. (2019). Relación entre formación universitaria y competencia mediática del profesorado. *Revista Complutense de Educación*, 30(4), 1113-1126. <https://10.5209/rced.60188>
- Hernández, M.U. (2019). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la formación de una conciencia ambiental en el contexto escolar cubano. *Revista Magisterio*, 97, 30-44.
- Herrero-Diz, P., Ramos-Serrano, M., y Nó, J. (2016). Los menores como usuarios creadores en la era digital: del prosumer al creador colaborativo. Revisión teórica 1972-2016. *Revista Latina de Comunicación Social*, (71), 1301-1322. <http://dx.doi.org/10.4185/RLCS-2016-1147>
- Hershkovitz, A., y Forkosh-Baruch, A. (2017). Teacher-Student Relationship and Facebook-Mediated Communication: Student Perceptions. *Comunicar*, 53, 91-101. <https://doi.org/10.3916/C53-2017-09>
- Hu, Y., Manikonda, L. y Kambhampati, S. (2014). What We Instagram: A First Analysis of Instagram Photo Content and User Types. *Proceedings of the Eighth International AAI Conference on Weblogs and Social Media*, (pp. 595–598). The AAI Press, Ann Arbor.
- Macías, C. (2016). Las redes sociales como herramientas de aprendizaje: algunas consideraciones. *Revista de Estudios Latinos (RELat)* 16, 225-256.
- Manresa, M., Durán, C. y Ramada, L. (2012). Les TIC en les seqüències didàctiques de llengua i literatura, en Projectes de treball per ensenyar i aprendre llengua i literatura. *Articles de Didàctica de la Llengua i la Literatura*, 57, 36-48.



- Martí, A. y García, P. (2018). Redes sociales en la enseñanza superior. *Congreso Nacional de Innovación educativa y Docencia en Red IN-RED 2018*, (pp. 141-154). Universitat Politècnica de València, Valencia. <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8623>
- Pérez-Escoda, A. (2016). La competencia digital de la Generación Z: claves para su introducción curricular en la Educación Primaria. *Comunicar*, 24(49), 71-80. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-07>
- Romero-Rodríguez, J.M., Rodríguez-Jiménez, C., Ramos, M., Marín-Marín, J.A. y Gómez-García, G. (2020) Use of Instagram by Pre-Service Teacher Education: Smartphone Habits and Dependency Factors *International Journal Environmental Research Public Health*, 17, 4097-5007. <https://10.3390/ijerph17114097>
- Saldaña, C. y Messina, S. (2014). *Cultura ambiental. Colección 45 años de vida universitaria*. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, México. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/292147992_Cultura_Ambiental
- Solano, D. (2008). *Estrategias de comunicación y educación para el desarrollo sostenible*. Santiago, Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001595/159531s.pdf>
- Suárez, G. (2019). Análisis de implementación e impacto de las TIC en la educación y dinámica ambiental: Una mirada crítica general. *Revista experiencia docente*, 6(2), 36-45.
- Svensson, J. y Russmann, U. (2017). Introduction to visual communication in the age of social media: Conceptual, theoretical and methodological challenges. *Media and Communication*, 5(4), 1-5. <http://dx.doi.org/10.17645/mac.v5i4.1263>
- Taber, K.S. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48, 1273-1296. <http://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Tur, G., Marín-Juarros, V. y Carpenter, J. (2017). Using Twitter in Higher Education in Spain and the USA. *Comunicar*, 51, 19-28. <https://doi.org/10.3916/C51-2017-02>
- Vásquez, C., Seckel, M.J. y Alsina, A. (2020). Sistema de creencias de los futuros maestros sobre Educación para el Desarrollo Sostenible en la clase de matemática. *Revista Uniciencia*, 34(2), 1-15. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-2.1>
- Vilches, A. y Gil, D. (2012). La educación para la sostenibilidad en la Universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado. Revista de currículum y Formación del profesorado*, 16(2), 25-43.



Yarosh, S., Bonsignore, E., McRoberts, S. y Peyton, T. (2016). YouthTube: Youth video authorship on YouTube and Vine. *19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing*. (pp. 1423-1437). Association for Computing Machinery, San Francisco. <http://dx.doi.org/10.1145/2818048.2819961>

Yeboah, J. y Ewur, D. (2014). The Impact of WhatsApp Messenger Usage on Students Performance in Tertiary Institutions in Ghana. *Journal of Education and Practice*, 5(6), 157-164. Recuperado de: <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/11241>

Para citar este artículo:

Robles, F. J., Fernández, M., y Ayuso, G. E. (2021). Desarrollo Sostenible a través de Instagram. Estudio de propuestas de futuros docentes de primaria . *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 212-227. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.1919>

