

| | |
|---|-----|
| El alumnado universitario como evaluador de materiales educativos. Comparación con juicio de expertos _____ | 2 |
| Prácticas y percepciones docentes para la enseñanza y aprendizaje de habilidades del siglo XXI _____ | 19 |
| La competencia digital docente. Un estudio de caso de una escuela-instituto _____ | 36 |
| Estudios STEM y la brecha digital de género en bachillerato _____ | 56 |
| Desarrollo de la competencia científica a través de la Gamificación y las TIC en Educación Primaria _____ | 73 |
| Dimensiones e instrumentos para medir la competencia digital en estudiantes universitarios _____ | 89 |
| Preferencias hacia la futura formación online entre la juventud española a partir de su experiencia durante la pandemia _____ | 106 |
| Tecnología Educativa en América Latina. Revisión de definiciones y artefactos _____ | 123 |
| Prototipo de un framework para la creación de Objetos de Aprendizaje y su evaluación mediante juicio de expertos _____ | 138 |



El alumnado universitario como evaluador de materiales educativos en formato t-MOOC para el desarrollo de la Competencia Digital Docente según DigCompEdu. Comparación con juicio de expertos

University students as evaluators of educational materials in t-MOOC format for the development of Digital Teaching Competence according to DigCompEdu. Comparison with expert judgment

 Julio Cabero Almenara; cabero@us.es

Manuel Serrano Hidalgo; masehi@us.es

 Antonio Palacios Rodríguez; aprodriguez@us.es

 Carmen Llorente Cejudo; karen@us.es

Universidad de Sevilla (España)

Resumen

En los últimos tiempos, los MOOC se han configurado como una tecnología que viene ganando terreno en el campo educativo suponiendo un nuevo enfoque en la educación a distancia. Del mismo modo, se ha incrementado su presencia en las instituciones educativas y el nivel de investigaciones y publicaciones que giran alrededor de estos desarrollos tecnológicos. En concreto, esta investigación se centra en la evaluación de un t-MOOC (basado en la entrega de tareas), diseñado y producido para el desarrollo de competencias digitales según el Marco DigCompEdu a través del juicio de expertos. En su evaluación participan 76 estudiantes del Grado de Pedagogía y 292 expertos que obtienen un índice de competencia experta igual o superior a 0,9. Las puntuaciones alcanzadas permiten señalar que el t-MOOC se valora de manera muy positiva. Igualmente, el estudio pone de manifiesto la significación del alumnado universitario como evaluador de materiales educativos. Por este motivo, se reflexiona sobre las posibilidades didácticas que este tipo de metodología añade a los nuevos escenarios educativos.

Palabras clave: competencia digital, DigCompEdu, t-MOOC, diseño de medios y materiales, pedagogía.

Abstract

In recent times, MOOCs have been configured as a technology that has been gaining ground in the educational field, assuming a new approach to distance education. Similarly, its presence in educational institutions and the level of research and publications that revolve around these technological developments have increased. Specifically, this research focuses on the evaluation of a t-MOOC (based on the delivery of tasks) designed and produced for the development of digital competences according to the DigCompEdu Framework through expert judgment. 76 students of the Degree in Pedagogy and 292 experts who obtain an index of expert competence equal to or greater than 0.9 participate in its evaluation. The scores achieved allow us to point out that the t-MOOC is valued very positively. Similarly, the study highlights the significance of university students as evaluators of educational materials. For this reason, we reflect on the didactic possibilities that this type of methodology adds to the new educational scenarios.

Keywords: Digital competence, DigCompEdu, t-MOOC, media and material design, pedagogy.



1. LOS MOOC COMO TECNOLOGÍA FORMATIVA

Una de las tecnologías que ha incrementado su presencia e investigación en la educación son los MOOC (Meet y Kala, 2021; Ruiz-Palmero et al., 2021). Señalando diferentes estudios que los presentan con un gran potencial como herramienta para la formación y el aprendizaje, siendo de gran utilidad para la formación permanente (Benet et al., 2018; Palacios et al., 2020). Estas investigaciones se han dirigido básicamente en cuatro direcciones: (a) el potencial y los desafíos de los MOOC para las universidades; (b) las plataformas MOOC; (c) los estudiantes y contenido en MOOC; y, (d) la calidad de los MOOC y los problemas de diseño instruccional (Zawacki-Richer et al., 2018). De acuerdo con Fernández-Ferrer (2019), su utilización puede aportar una serie de ventajas e inconvenientes para ser utilizados en las instituciones educativas. Ventajas e inconvenientes que, de acuerdo con el autor anteriormente citado, se centran tanto en el estudiante, como en los docentes o en las instituciones de educación superior. Entre las ventajas para los estudiantes, se puede señalar su flexibilidad, su acceso gratuito y su adecuación a las necesidades formativas del momento. Para los docentes, el potenciar su visibilidad y presencialidad. Y para las instituciones, el aumento de los estudiantes y su internalización. Por el contrario, respecto a los inconvenientes surgen para los estudiantes la poca atención a la individualización y el gran número de abandono. Y para los docentes la dificultad de la evaluación y la elevada carga de trabajo. Finalmente, para las instituciones su coste y los problemas técnicos. De todas formas, no se debe olvidar que la propuesta realizada es generalizante y como después se indicará hay diferentes tipologías de MOOC. Inicialmente, su incorporación a la formación vino marcada porque se desarrollan de forma on-line, ser abiertos, ser gratuitos para su realización no para su certificación, movilizan un gran número de alumnos, no requerir condiciones de admisión y permitir una participación interactiva de un gran número de estudiantes (Castaño-Muñoz et al., 2018). Es importante considerar que su carácter masivo debe considerarse con cierta precaución en los momentos actuales (Escudero-Nahón y Núñez-Urbina, 2020).

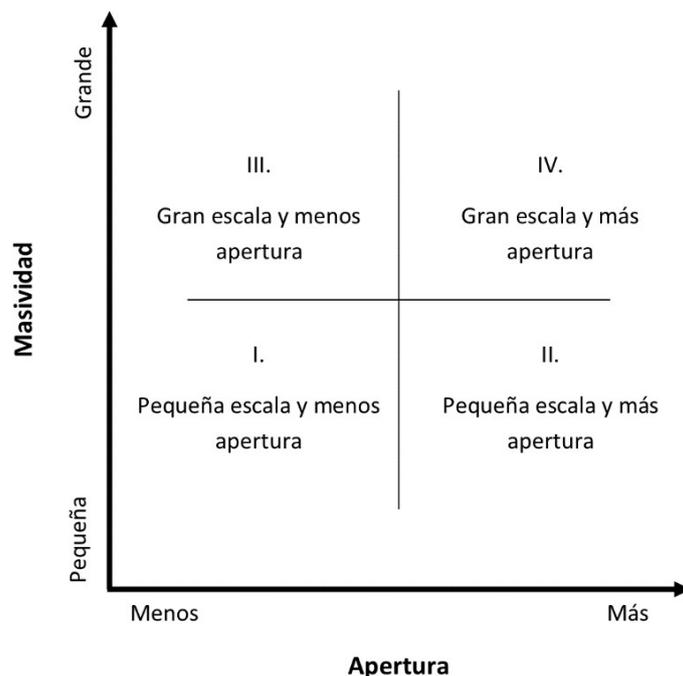
Una de las principales críticas realizadas a los MOOC es la tasa de abandono de las acciones formativas por el alumnado. Aunque diferentes investigaciones han señalado que esta situación decrece cuando los estudiantes han tenido una experiencia previa con estas acciones formativas y tienen un alto auto compromiso para realizarlo (Albelbisi, et al., 2018; Deng et al., 2020) o presentan una actitud positiva hacia los mismos (Zhou, 2016). Al mismo tiempo, distintos estudios señalan que la edad de los estudiantes y su nivel educativo, repercuten en obtener mejores niveles de logro y mayores niveles de participación (Fernández-Prados y Lozano-Díaz, 2021; Reyes-Ruiz, 2022). Ya se ha señalado que en su evolución han ido apareciendo una diversidad de tipologías que han superado las propuestas iniciales de los xMOOC y cMOOC. Los primeros, preocupados en la adquisición de contenidos, y en los segundos, centrados en las conexiones e interacciones que establecían los estudiantes que participan en el entorno formativo y como a partir de las mismas construían el conocimiento.

Frente a las propuestas iniciales surgen nuevos modelos como los hMOOC, que son modelos híbridos entre los xMOOC y los cMOOC (García-Peñalvo et al., 2018); los bMOOC, que persigue combinar las ventajas del aprendizaje en línea y la interacción cara a cara (Zhao y Song, 2020); los SPOOC, que se caracterizan por las restricciones tanto de acceso, como de número de participantes, fomentando de esta manera un aprendizaje más personalizado y práctico (Aguayo y Bravo, 2017).

Una de las propuestas de clasificación más interesantes es la realizada por Pilli y Admiraal (2016) que los clasifican en función de dos dimensiones: masividad y apertura, estableciendo a partir de ellas una matriz bidimensional con cuatro categorías: (i) pequeña escala y menos abierta, (ii) pequeña escala y más abierta, (iii) gran escala y menos abierta, (iv) gran escala y más abierta (Figura 1).

Figura 1

Propuesta de clasificación de los MOOC.



Fuente: Elaboración propia a partir de Pilli y Admiraal (2016)

Entre los distintos modelos aparecen los t-MOOC, que es el formato utilizado en el trabajo actual. A diferencia de otras propuestas, los t-MOOC se apoyan en la realización por los estudiantes de diferentes tareas de distinta tipología. Debiendo realizar el estudiante un mínimo número de ellas para ir avanzando en el curso, y demostrar de esta forma que han adquirido las competencias previstas en el curso (Osuna-Acedo et al., 2018). De esta forma, surge una evaluación constante por parte de los estudiantes (Albelbisi et al., 2018; Baeza-González et al., 2022).

Este tipo de MOOC requiere que el alumno tenga una participación en el proceso educativo. Por otra parte, como señalan distintos autores, los t-MOOC son una excelente estrategia para la formación de los docentes en competencias digitales (Fernández et al., 2019; Gordillo et al., 2019; Cabero-Almenara et al., 2022).

1.1. El Marco de Competencia Digital Docente DigCompEdu.

Diferentes han sido los marcos competenciales que se han elaborado respecto a las Competencias Digitales que deben desarrollar los docentes: "International Society for Technology in Education" (ISTE), Unesco competencial TIC para docentes, el del Ministerio de Educación de Colombia y de Chile... En la Unión Europea va ganando terreno el denominado

“Marco Europeo de Competencia Digital del profesorado” o DigCompEdu (Comisión Europea, 2017; Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020; Cabero-Almenara et al., 2020).

DigCompEdu es un marco de referencia científicamente sólido que ayuda a orientar las políticas y puede adaptarse directamente para implementar herramientas y programas de capacitación regionales y nacionales. Además, proporciona un lenguaje y un enfoque comunes que ayudarán al diálogo y al intercambio de mejores prácticas entre instituciones y/o países. El Marco DigCompEdu está dirigido a educadores en todos los niveles educativos, desde Educación Infantil hasta la Educación Superior y de adultos, incluida la Formación Profesional, enseñanza de idiomas, la educación especial y los contextos de aprendizaje no formal. Su objetivo es proporcionar un marco de referencia general para los desarrolladores de modelos de Competencia Digital, es decir, los Estados Miembros de la Unión Europea y otros países interesados, los gobiernos regionales, las agencias nacionales y regionales relevantes, las propias organizaciones educativas y los proveedores de formación profesional públicos o privados. En la Figura 2 se puede observar su estructura general.

Figura 2

Estructura de DigCompEdu.



Fuente: Comisión Europea (2017)

Este marco se articula alrededor de seis áreas competenciales: compromiso profesional, recursos digitales, pedagogía digital, evaluación y retroalimentación, empoderar a los estudiantes, y facilitar la competencia digital a los estudiantes. También presenta seis niveles competenciales progresivos: novato, explorador, integrador, experto, líder y pionero; que sugieren diferentes niveles de manejo e integración educativa de las tecnologías en la práctica educativa.

Finalmente, hay que señalar que para la formación del profesorado y del alumnado para la adquisición de competencias digitales, una de las tecnologías más utilizadas han sido los MOOC (Prince et al., 2016; Fernández et al., 2019; Gordillo et al., 2019).

2. METODOLOGÍA

2.1. Objetivos

Los objetivos que persigue el proyecto actual son dos:

- a. Evaluar un t-MOOC realizado para la formación del profesorado en formación en el desarrollo de competencias digitales docentes de acuerdo con el modelo DigCompEdu desde dos perspectivas: alumnado y expertos.
- b. Comparar las evaluaciones realizadas por los estudiantes con las efectuadas en su momento por una serie de expertos.

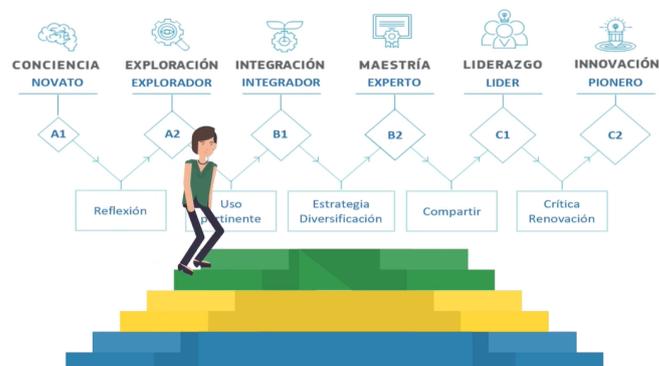
2.2. Características del T-MOOC producido

Como se ha comentado con anterioridad, el t-MOOC producido se basa en el Marco DigCompEdu de la Unión Europea. En este caso, se ha elegido la plataforma Moodle para alojarlo. Su funcionamiento es como sigue.

Primero, se da de alta al alumnado para que pueda contar con usuario y credenciales específicas. Tras autenticarse, el alumnado entra en la denominada “página principal”, donde se encuentra un vídeo tutorial de ayuda en el entorno virtual y una animación genérica sobre el Marco DigCompEdu (Figura 3).

Figura 3

Animación sobre el Marco DigCompEdu.



Fuente: Elaboración propia.

Tras haber visualizado los dos videos mencionados con anterioridad, se encuentran las áreas competenciales a trabajar (Figura 4). Cada área competencial cuenta con una serie de competencias relacionadas (Figura 2). Por cada competencia, también se dispone de una animación explicativa de la misma.

Figura 4

Presentación del Área 1.



Fuente: Elaboración propia.

En cada área, el alumnado debe realiza una evaluación diagnóstica (Figura 5) que determina el nivel de competencia digital que posee: básico, intermedio o avanzado. Dependiendo del nivel, el alumnado es derivado a un itinerario específico de aprendizaje para poder mejorarlo.

Figura 5

Ejemplo de ítem disponible en la evaluación diagnóstica.

Uso sistemáticamente diferentes canales digitales para mejorar la comunicación con el alumnado, las familias y mis compañeros/as. Por ejemplo: correos electrónicos, aplicaciones de mensajería tipo WhatsApp, blogs, el sitio web de la escuela...

Seleccione una:

- a. Raramente uso canales de comunicación digital.
- b. Uso canales de comunicación digital básicos. Por ejemplo, el correo electrónico.
- c. Combino diferentes canales de comunicación. Por ejemplo: el correo electrónico, el blog de clase, el sitio web del centro...
- d. Selecciono, ajusto y combino sistemáticamente diferentes soluciones digitales para comunicarme de manera efectiva.
- e. Reflexiono, discuto y desarrollo proactivamente mis estrategias de comunicación.

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, cada competencia a trabajar dentro de cada área dispone de tres itinerarios diferentes (módulos de aprendizaje). Cada módulo de aprendizaje tiene un módulo de contenido y módulo de tarea asociado. Los bloques de contenido disponen de textos explicativos, infografías, polimedias, animaciones, hiperenlaces... En el caso de los bloques de tarea, el alumnado puede elegir entre diferentes tipos de actividades para poder superarlo. La presentación de las actividades se efectúa mediante una guía donde se incorporan diferentes aspectos, tales como: su identificación, recomendaciones para su realización, lista de chequeo para que el docente compruebe la calidad de la entrega y una rúbrica de evaluación que es usada por los tutores del t-MOOC. La tipología de actividades es diversa: realización de mapas conceptuales, participación en foros, construcción de blog, creación de PLE con determinadas herramientas, organización de actividades para el alumnado...

Así pues, el t-MOOC posee los siguientes recursos:

- 66 módulos de aprendizaje (3 por cada competencia DigCompEdu: inicial, intermedio y avanzado).
- 230 tareas repartidas en los módulos de aprendizaje.
- 1 foro general.
- 1 foro de bienvenida.
- 6 foros específicos de áreas.
- 15 foros específicos de tareas.
- 6 tests de autodiagnóstico del nivel competencial (inicial, intermedio y avanzado).
- 1 animación con las instrucciones de navegación y uso del t-MOOC.
- 1 animación general (DigCompEdu).
- 6 animaciones específicas de cada área competencial DigCompEdu.
- 22 animaciones específicas de cada competencia DigCompEdu.
- 16 animaciones integradas en los distintos módulos de aprendizaje.
- 24 infografías integradas en los distintos módulos de aprendizaje.
- 11 polimedias integrados en los distintos módulos de aprendizaje.

El tipo de tareas utilizadas ha sido de diferente tipología: participación en un foro; explicar los pasos para la elaboración de un producto, recurso o comunidad virtual; realizar una actividad con el programa padlet; identificación de los errores cometidos en una secuencia para la realización de algún tipo de actividad; realización de un mapa conceptual; realización de una presentación de diapositivas; grabación de una simulación de una presentación de una conferencia; describir diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica...

Para la producción del t-MOOC se ha utilizado una gran variedad de programas:

- ExeLearning (módulos de aprendizaje)
- VYOND (animaciones didácticas)
- Genially (infografías)
- Photoshop (diseño gráfico y estética del TMOOC)
- Adobe Premiere (edición de vídeo)
- Audacity (ecualización de los audios)

2.3. La muestra de la investigación

La muestra de la presente investigación estuvo formada por 76 estudiantes del Grado de Pedagogía que cursaban la asignatura de "Tecnología Educativa". Por otra parte, el número de expertos que lo evaluaron en su momento fue de 292. El trabajo que realizaron con el t-MOOC anteriormente señalado fue diferente para los expertos y los estudiantes. A los expertos se les facilitó una clave para que durante un tiempo pudieran acceder al t-MOOC y valorarlo; en el caso de los estudiantes, lo cursaron aquellos que voluntariamente quisieron realizarlo, y su período de formación fue cercano a tres meses, recibiendo aquellos que lo finalizaron un certificado por su participación y una mejora en la calificación final de la asignatura. La actividad del t-MOOC fue tutorizada por personal de la investigación, quién clarificó las dudas de los estudiantes y corrigió las actividades realizadas.

Por lo que se refiere al alumnado, señalar que diferentes trabajos han aportado la significación de las evaluaciones realizadas por los estudiantes respecto a diferentes recursos tecnológicos (Barroso-Osuna y Cabero-Almenara, 2016; Cabero-Almenara et al., 2017).

En el caso del alumnado, 66 (86,84%) eran mujeres y 10 (13,16%) hombres, con una media de edad de 21 años. Y en el de los expertos, 151 (51,71%) eran mujeres, y 141 (48,29%) hombres. Hay que indicar que los expertos que evaluaron el t-MOOC. La selección de los expertos se llevó a cabo mediante el coeficiente de competencia experta (Cabero y Barroso, 2013; Cabero e infante, 2014; Martínez et al., 2018). Esta estrategia cada vez es más utilizada para la selección de los expertos en las investigaciones (Cruz y Martínez, 2020).

2.4. El instrumento de recogida de información

El instrumento de recogida de información fue una adaptación del construido por Cabero y Llorente (2015), que fue creado y validado para la evaluación del diseño de otras tecnologías.

El cuestionario estaba formado por 18 ítems, con construcción tipo Likert con 6 opciones de respuestas: 1. MN= Muy negativo/Muy en desacuerdo/Muy difícil; 2. N= Negativo/En desacuerdo/Difícil; 3. R-= Regular negativo/Moderadamente en desacuerdo/Moderadamente difícil; 4. R+= Regular positivo/Moderadamente de acuerdo/Moderadamente fácil; 5. P= Positivo/De acuerdo/Fácil; y, 6. MP= Muy positivo/Muy de acuerdo/Muy fácil.

Los 18 ítems medían diferentes dimensiones: aspectos técnicos (cuatro ítems), facilidad de uso (seis ítems), diversidad de recursos (cinco ítems) y, actividades y calidad del contenido (tres ítems).

El cuestionario se administró vía Google Forms y se obtuvieron los siguientes índices de fiabilidad por Alfa de Crombach (Tabla 1).

Tabla 1

Índice de fiabilidad del instrumento aplicado a los expertos y estudiantes

| Dimensiones | Alfa expertos | Alfa estudiantes |
|--|---------------|------------------|
| D1. Aspectos técnicos y estéticos | .957 | .967 |
| D2. Facilidad de utilización | .855 | .898 |
| D3. Diversidad de recursos y actividades | .994 | .979 |
| D4. La calidad de los contenidos | .885 | .887 |
| General | .925 | .932 |

Los resultados obtenidos, tanto con los expertos como con los estudiantes en la globalidad del instrumento y diferentes dimensiones que lo conforman, permiten indicar de acuerdo con Mateo (2004), que el instrumento presenta unos elevados índices de fiabilidad.

3. RESULTADOS

Inicialmente, se presentan los valores medios y las desviaciones típicas alcanzadas por los estudiantes en los diferentes ítems que configuraban el instrumento (Tabla 2).

Tabla 2

Media y desviaciones típicas obtenidas por los estudiantes ítems en los diferentes ítems que conformaban el instrumento.

| Ítems | Estudiantes | | Expertos | |
|---|-------------|-------|----------|-------|
| | M | DT | M | DT |
| 1.1. El funcionamiento del t-MOOC que te hemos presentado es: | 5,33 | 0,717 | 5,37 | 0,715 |
| 1.2 En general, la estética del t-MOOC producido la consideras: | 4,98 | 1,004 | 5,03 | 0,978 |
| 1.3 En general, el funcionamiento técnico del t-MOOC producido lo calificarías de: | 5,30 | 0,811 | 5,39 | 0,746 |
| 1.4. En general, ¿Cómo valorarías la presentación de la información en la pantalla? | 5,05 | 0,909 | 5,13 | 0,873 |
| 2.1. ¿Cómo calificaría la facilidad de uso y manejo del t-MOOC que te hemos presentado? | 5,28 | 0,864 | 5,34 | 0,799 |
| 2.2. ¿Cómo calificarías la facilidad de comprensión del funcionamiento técnico del t-MOOC que te hemos presentado? | 5,16 | 0,997 | 5,32 | 0,822 |
| 2.3. Desde tu punto de vista, ¿Cómo valorarías el diseño general del t-MOOC que hemos elaborado? | 5,08 | 0,907 | 5,14 | 0,868 |
| 2.4. Desde tu punto de vista, ¿Cómo valorarías la accesibilidad/usabilidad del t-MOOC que te hemos presentado? | 5,24 | 0,835 | 5,27 | 0,841 |
| 2.5. Desde tu punto de vista, ¿Cómo valorarías la flexibilidad de utilización del t-MOOC que te hemos presentado? | 5,22 | 0,865 | 5,26 | 0,823 |
| 2.6. El utilizar el t-MOOC producido te fue divertido. | 4,63 | 1,179 | 4,70 | 1,165 |
| 3.1. La diversidad de recursos utilizados en el t-MOOC facilita la comprensión de los contenidos. | 5,08 | 0,976 | 5,17 | 0,927 |
| 3.2. Los materiales, lecturas, animaciones, vídeos... ofrecidos en el t-MOOC son claros y adecuados. | 5,20 | 0,984 | 5,29 | 0,917 |
| 3.3. La estructura y los materiales del t-MOOC son motivantes para el estudio. | 4,95 | 1,035 | 5,09 | 0,946 |
| 3.4. Las actividades ofrecidas en el t-MOOC resultan atractivas e innovadoras. | 5,04 | 0,981 | 5,17 | 0,920 |
| 3.5. Existen diferentes modalidades y tipos de actividades: de refuerzo, de apoyo, de ampliación... presentadas en el t-MOOC. | 5,17 | 0,856 | 5,25 | 0,775 |
| 4.1. Los contenidos del t-MOOC así como su estructura son claros y adecuados. | 5,19 | 0,986 | 5,40 | 0,810 |
| 4.2. Los contenidos presentados en el t-MOOC se adecuan a las competencias que se desean desarrollar. | 5,36 | 0,783 | 5,44 | 0,752 |
| 4.3. Los contenidos del t-MOOC son fáciles de comprender. | 5,21 | 0,894 | 5,40 | 0,700 |

Como puede observarse, tanto los estudiantes como los expertos puntuaron el t-MOOC cercano al valor “positivo/de acuerdo/fácil”.

En el caso de los estudiantes, los tres ítems que alcanzaron la puntuación más elevada fueron:

- 4.2. Los contenidos presentados en el t-MOOC se adecuan a las competencias que se desean desarrollar (5,36).
- 1.1. El funcionamiento del t-MOOC que te hemos presentado es (5,33).
- 1.3 En general, el funcionamiento técnico del t-MOOC producido lo calificarías de (5,30).

Los ítems que recibieron una menor puntuación fueron:

- 2.6. El utilizar el t-MOOC producido te fue divertido (4,63).
- 3.3. La estructura y los materiales del t-MOOC son motivantes para el estudio (4,95).
- 1.2 En general, la estética del t-MOOC producido la consideras (4,98).

Por parte de los expertos, los tres ítems con mayor puntuación fueron:

- 4.2. Los contenidos presentados en el t-MOOC se adecuan a las competencias que se desean desarrollar (5,44).
- 4.1. Los contenidos del t-MOOC así como su estructura son claros y adecuados (5,40).
- 4.3. Los contenidos del t-MOOC son fáciles de comprender (5,40).

Siendo los ítems con menor valoración los siguientes:

- 2.6. El utilizar el t-MOOC producido te fue divertido (4,70).
- 1.2 En general, la estética del t-MOOC producido la consideras (5,03).
- 3.3. La estructura y los materiales del t-MOOC son motivantes para el estudio (5,09).

Como se puede observar, hay ciertas similitudes entre los estudiantes y los expertos, en los ítems que obtuvieron mayor y menor puntuación.

Por lo que se refiere a las puntuaciones alcanzadas en las cuatro grandes dimensiones que constituyen el instrumento de recogida de información, además de la valoración global realizada del t-MOOC, se presentan las medias y desviaciones típicas obtenidas en la globalidad del instrumento y en sus diferentes dimensiones (Tabla 3).

Tabla 3

Valoración media y desviación típica realizada por los expertos en los entornos percibidos de forma conjunta y separada.

| Dimensiones | Estudiantes | | Expertos | |
|--------------------------------------|-------------|-------|----------|------|
| | M. | D.T. | M. | D.T. |
| Aspectos técnicos | 5,17 | 0,676 | 5,24 | 0,69 |
| Facilidad de uso | 5,10 | 0,743 | 5,20 | 0,76 |
| Diversidad de recursos y actividades | 5,09 | 0,817 | 5,26 | 0,80 |
| Calidad de los contenidos | 5,26 | 0,784 | 5,46 | 0,73 |
| Total | 5,15 | 0,676 | 5,29 | 0,67 |

Como se puede observar, las puntuaciones fueron también bastante elevadas, superándose en todas las dimensiones y en la globalidad del instrumento la puntuación media de cinco, que se refería a valorar el material formativo producido como “positivo/de acuerdo/fácil”. Y ello ocurrió, tanto con los estudiantes, como con los expertos. Resulta significativo como la valoración positiva más elevada, tanto en estudiantes como en expertos fue la dimensión “calidad de los contenidos”.

Cabe señalar que en todos los casos las valoraciones que realizaron los expertos fueron superiores a las realizadas por los estudiantes.

Finalmente, quisimos saber si se daban diferencias significativas entre las valoraciones realizadas por los estudiantes y los expertos, y para ello formulamos las siguientes hipótesis:

- H0 (Hipótesis nula): no existen diferencias estadísticamente significativas entre las valoraciones realizadas del t-MOOC por los estudiantes y los expertos.
- H1(Hipótesis alternativa): existen diferencias estadísticamente significativas entre las valoraciones realizadas del t-MOOC por los estudiantes y los expertos.

Para ello, se aplica el estadístico no paramétrico U de Mann-Whitney, que como señala Siegel (1976) es una de las pruebas no paramétricas más potentes y constituye la alternativa más útil con la prueba paramétrica de la t de Student en el caso de que la muestra no presente una distribución normal (como es este caso). En la Tabla 4, se presentan los análisis efectuados tanto para la globalidad del instrumento como para las dimensiones que lo conforman.

Tabla 4

Prueba U de Mann-Whitney.

| | D1. Aspectos técnicos y estéticos | D2. Facilidad de utilización | D3. Diversidad de recursos y actividades | D4. La calidad de los contenidos | GENERAL |
|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|----------------------------------|----------|
| U de Mann-Whitney | 8208,000 | 8162,000 | 7266,000 | 5514,000 | 6614,000 |
| W de Wilcoxon | 11134,000 | 11088,000 | 10192,000 | 8440,000 | 9540,000 |
| Z | -3,527 | -3,564 | -4,664 | -6,932 | -5,427 |
| D Cohen (tamaño efecto) | 0,47 | 0,46 | 0,61 | 0,95 | 0,7 |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |

Los valores alcanzados permiten rechazar todas las hipótesis nulas formuladas, tanto para las diferentes dimensiones como para la valoración general del instrumento. En consecuencia, se pueden señalar que hay diferencias estadísticamente significativas entre las valoraciones realizadas por los estudiantes y por los expertos, a un nivel de significación de $p \leq .001$.

Por otra parte, hay que señalar que obtuvimos el valor del tamaño del efecto mediante el estadístico D de Cohen (Kelley y Preacher, 2012). Estadístico que indica que puntuaciones menores a 0.2 indican un efecto de pequeño tamaño, 0.5 de tipo medio y de 0.8 de tipo alto. Como puede observarse, los valores se situaron entre tipo medio y alto. Siendo el mayor tamaño obtenido en la dimensión “calidad de los contenidos”.

Con el objeto de conocer a favor de qué colectivo, se daban las mayores diferencias se aplicó el estadístico de rango (Ríos y Peña, 2020) alcanzándose los siguientes valores (Tabla 5).

Tabla 5

Prueba de rango entre estudiantes y expertos

| | TIPO | N | Rango promedio | Suma de rangos |
|--|---------|-----|----------------|----------------|
| D1. Aspectos técnicos y estéticos | Experto | 292 | 194,39 | 56762,00 |
| | Alumno | 76 | 146,50 | 11134,00 |
| | Total | 368 | | |
| D2. Facilidad de utilización | Experto | 292 | 194,55 | 56808,00 |
| | Alumno | 76 | 145,89 | 11088,00 |
| | Total | 368 | | |
| D3. Diversidad de recursos y actividades | Experto | 292 | 197,62 | 57704,00 |
| | Alumno | 76 | 134,11 | 10192,00 |
| | Total | 368 | | |
| D4. La calidad de los contenidos | Experto | 292 | 203,62 | 59456,00 |
| | Alumno | 76 | 111,05 | 8440,00 |
| | Total | 368 | | |
| GENERAL | Experto | 292 | 199,85 | 58356,00 |
| | Alumno | 76 | 125,53 | 9540,00 |
| | Total | 368 | | |

Los resultados señalan que las puntuaciones más elevadas fueron otorgadas por los expertos por encima de los estudiantes. Ello pasó tanto en la globalidad del instrumento, como en las cuatro dimensiones que lo conforman.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Por lo que se refiere a los objetivos planteados en la investigación, los dos han sido alcanzados. En primer lugar, el asumir que los estudiantes son competentes para evaluar materiales de enseñanza. Y es más que deben ser contemplados como otras fuentes de información a la hora de validar materiales de enseñanza. Al mismo tiempo, la comparación de las puntuaciones asignadas por los estudiantes y los expertos se han presentado bastante coincidentes. Esto significa que ambos colectivos han mostrado percepciones similares respecto al material. Si bien las puntuaciones asignadas por los expertos son superiores a las mostradas por los estudiantes, posiblemente ello se deba a diferentes razones que van desde la competencia de cada colectivo para realizar la evaluación, como por ejemplo se desprende de las diferencias asignadas en la dimensión contenidos del programa, o a que una cuestión diferente es evaluar y otra estudiar e interactuar con el material.

Por lo que se refiere a la valoración del material por ambos colectivos, señalar que tanto desde una perspectiva general, como en diferentes dimensiones (aspectos técnicos-estéticos, facilidad de utilización, diversidad de recursos y actividades y calidad de los contenidos) la valoración ha sido altamente positiva.

Por otra parte, los índices de fiabilidad del instrumento, su facilidad de aplicación y su comprensión sin dificultad tanto por expertos como por estudiantes, sugieren que puede ser válido para la evaluación, tanto de materiales formativos virtuales, como para otros, aunque se deban hacer en este último caso adaptaciones.

Los resultados avalan también una forma de diseñar el t-MOOC, que viene caracterizado por la incorporación de distintos recursos para la presentación de la información, que van desde clip de vídeos, animaciones, infografías, hiperenlaces..., y la presentación de diferentes actividades o tareas a realizar en cada módulo o unidad. En definitiva, el material ha sido diseñado desde una perspectiva multimedia y en el abandono de la idea de que los materiales desarrollados para la formación virtual sea una mera traslación digital de los recursos impresos (Sahasrabudhe y Kanungo, 2014; Ljbojevicet al., 2015; Salim y Luo, 2019) y de incorporar e-actividades a realizar por los estudiantes (Silva, 2017; Burcin et al., 2020; Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2021).

La valoración positiva realizada por los expertos y efectuada por los estudiantes tras un período de formación realizado con los materiales sugieren que el mismo puede ser de utilidad para la formación de profesorado bien en ejercicio o en formación.

Lo comentado lleva a sugerir diferentes líneas futuras de investigación, como replicar el estudio con profesorado tanto universitario como no universitario.

5. FINANCIACIÓN

El presente artículo es parte del proyecto Diseño, producción y evaluación de t-Mooc para la adquisición por los docentes de competencias digitales docentes (RTI2018-097214-B- C31) financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.

6. REFERENCIAS

- Aguayo, R. y Bravo, J. (2017). Implantación de un SPOC en la educación a distancia Para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 6, 129–142.
- Albelbisi, N., Yusop, F. y Mohd, U. (2018). Mapping the Factors Influencing Success of Massive Open Online Courses (MOOC) in Higher Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 2995-3012.
- Baeza-González, A., Lázaro-Cantabrana, J.-L., y Sanromà-Giménez, M. (2022). Evaluación de la competencia digital del alumnado de ciclo superior de primaria en Cataluña: [Assessment of primary education students' digital competence in Catalonia]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 64, 265–298. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93927>
- Barroso, J. y Cabero, J. (2016). Evaluación de objetos de aprendizaje en Realidad Aumentada: estudio piloto en el grado de Medicina. *Enseñanza & Teaching*, 34(2), 149-167. <https://doi.org/10.14201/et2016342149167>
- Benet, A., García, I., Sanahuja, A. y Nieto, R. (2018). Nuevos horizontes formativos: una experiencia del MOOC como recurso en la formación continua. *Apertura*, 10(1), 88-103. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1151>
- Burcin, N., Gemikonakli, O., Duman, I., Kirksekiz, A. y Kiyici, M. (2020). Evaluating students experiences using a virtual learning environment: satisfaction and preferences. *Education Tech Research Dev.*, 68, 437–462, <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09705-z>.
- Cabero, J. e Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48.
- Cabero, J. y Barroso, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: el Coeficiente de competencia experta. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 65(2), 25-38.
- Cabero, J., y Llorente, C. (2015). Entornos Personales de Aprendizaje (PLE): valoración educativa a través de expertos. *Areté: Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela*, 1(1), 7-19.
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 169-188. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>
- Cabero-Almenara, J., Guillén-Gámez, F. D., Ruiz-Palmero, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2022). Teachers' digital competence to assist students with functional diversity: Identification

- of factors through logistic regression methods. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 41-57. <https://doi.org/10.1111/bjet.13151>
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J.J., Palacios-Rodríguez, A. y Barroso-Osuna, J. (2020). Development of the Teacher Digital Competence Validation of DigCompEdu Check-In Questionnaire in the University Context of Andalusia (Spain). *Sustainability*, 12(15), 6094, 6094. <https://doi.org/10.3390/su12156094>
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., y Gutiérrez-Castillo, J. J. (2017). Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con Realidad aumentada. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 17(53).
- Castaño-Muñoz, J., Kalz, M., Kreijns, K. y Punie, Y. (2018). Who is taking MOOCs for teachers' professional development on the use of ICT? A crosssectional study from Spain. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(5), 607-624. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2018.1528997>
- Comisión Europea (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Joint Research Centre. <http://dx.doi.org/10.2760/178382>
- Cruz, M. y Martínez, M. (2020). Origen y desarrollo de un índice de competencia experta: el coeficiente k". *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social – ReLMIS*, 19, 40-56.
- Deng, R., Benckendorff, P. y Gannaway, D. (2020). Learner engagement in MOOCs: Scale development and validation. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 245-262. <https://doi.org/10.1111/bjet.12810>
- Escudero-Nahón, A. y Núñez-Urbina, A.A. (2020). Análisis crítico al término “masivo” en los MOOC: una Cartografía Conceptual. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 188-212. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12252>
- Fernández, E., Ordóñez, E., Morales, B. y López, J. (2019). La competencia digital en la docencia universitaria. Octaedro.
- Fernández-Ferrer, M. (2019). Revisión crítica de los MOOC: pistas para su futuro en el marco de la educación en línea. *REDU. Revista de docencia Universitaria*, 17(1), 73-88, <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11275>
- Fernández-Prados, J. S., y Lozano-Díaz, A. (2021). El reto de la ciudadanía digital activa en la educación superior europea: análisis del ciberactivismo entre los estudiantes universitarios. *EDMETIC*, 10(1), 118-134. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i1.12799>
- Garay, U., Tejada, E., y Maiz, I. (2017). Valoración de objetos educativos enriquecidos con realidad aumentada: Una experiencia con alumnado de máster universitario. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (50), 19-31. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.01>

- García-Peñalvo, F., Fidalgo-Blanco, A., y Sein-Echaluce, M. (2018). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOO concept in higher education. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1018-1030. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.012>
- Gordillo, A., López-Pernas, S., y Barra, E. (2019). Effectiveness of MOOCs for teachers in safe ICT use training. *Comunicar*, 61, 103-112. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-09>
- Kelley, K. y Preacher, K. (2012). On Effect Size. *Psychological Methods*, 17(2), 137-152.
- Ljbojevic, M., Vaskovic, V., Stankovic, S. y Vaskovic, J. (2015). El uso del vídeo complementario en la enseñanza multimedia como herramienta didáctica para incrementar la eficiencia del aprendizaje y la calidad de experiencia. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 13, 134-153.
- Martínez, E., Nadina, C., Sagaró, N, Urbina, O. y Martínez, I. (2018). Identificación de las competencias específicas de los profesionales de enfermería en la atención al neonato en estado grave. *Medisan*, 22(2), 184.
- Mateo, J. (2004). La investigación ex- post-facto. La Muralla.
- Meet, R. y Kala, D. (2021). Trends and Future Prospects in MOOC Researches: A Systematic Literature Review 2013–2020. *Contemporary Educational Technology*, 13(3), ep312, <https://doi.org/10.30935/cedtech/10986>
- Osuna-Acedo, S., Marta-Lazo, C., y Frau-Meig, D. (2018). De sMOOC a tMOOC, el aprendizaje hacia la transferencia profesional: El proyecto europeo ECO. *Comunicar*, 55, 105-114. <https://doi.org/10.3916/C55-2018-10>
- Palacios, F., Huertas, C. y Gómez, M.E. (2020). MOOCs: Origins, Concept and Didactic Applications: A Systematic Review of the Literature (2012–2019). *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09433-6>
- Pilli, O., y Admiraal, W. (2016). A taxonomy of massive open online courses. *Contemporary Educational Technology*, 7(3), 223-240.
- Prince, M., Figueroa, M., Martínez, J. y Izquierdo, J.M. (2016). Curso MOOC para fomentar el desarrollo de competencias digitales en estudiantes universitarios y autodidactas. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 17, 16-29.
- Reyes Ruiz, G. (2022). La realidad aumentada como una tecnología innovadora y eficiente para el aprendizaje de idiomas en un modelo pedagógico Flipped Learning. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (65), 7–38. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93478>
- Ríos, A. R., y Peña, A. M. P. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 191-208.

- Ruiz-Palmero, J., López-Álvarez, D. y Sánchez-Rivas, E. (2021). Revisión de la producción científica sobre MOOC entre 2016 y 2019 a través de SCOPUS. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 60, 95-107. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77716>.
- Sahasrabudhe, V. y Kanungo, S. (2014). Appropriate media choice for e-learning effectiveness: Role of learning domain and learning style. *Computers & Education* 76, 237–249. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.006>.
- Salim, P. y Luo, T. (2019). Factors contributing to student retention in online learning and recommended strategies for improvement: a systematic literature review. *Journal of Information Technology Education Research*, 18, 19-57. <https://doi.org/10.28945/4182>.
- Siegel, S. (1976). Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Trillas.
- Silva, J. (2017). Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 53,10, 1-20.
- Zawacki-Richer, O., Bozkurt, A., Alturki, U., y Aldraiweesh, A. (2018). What Research Says About MOOCs – An Explorative Content Analysis. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1), 242-259.
- Zhao, S. y Song, J. (2020). Students' Perceptions of a Learning Support Initiative for MOOCs. *iJET*, 15(21), 179-194.
- Zhou, M. (2016). Chinese university students' acceptance of MOOCs: A self-determination perspective. *Computers & Education*, (92-93), 194-203. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.012>

Para citar este artículo:

Cabero Almenara, J., Serrano Hidalgo, M., Palacios Rodríguez, A. y Llorente Cejudo, C. (2022). El alumnado universitario como evaluador de materiales educativos en formato t-MOOC para el desarrollo de la Competencia Digital Docente según DigCompEdu. Comparación con juicio de expertos. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2503>



Prácticas y percepciones docentes para la enseñanza y aprendizaje de habilidades del siglo XXI en establecimientos educativos de nivel secundario

Classroom practices and perceptions for teaching and learning 21st Century Skills in secondary level schools

 Felipe Sepulveda; fsepulveda@ucsc.cl

 María Constanza Wolf ; mwolf@magisteredu.ucsc.cl

 Carlos Caro; carlos.caro@ucsc.cl

Universidad Católica de la Santísima Concepción (Chile)

Resumen

Se examinan las prácticas de aula y percepciones docentes relacionadas con el fomento del desarrollo de habilidades del siglo XXI. Los datos son analizados considerando la categoría de desempeño escolar y el tipo de programa de enseñanza (Científico-Humanista y Técnica-Profesional). Se recogió información proveniente de 194 docentes que se desempeñaban en 13 establecimientos educativos de las regiones de Ñuble y Biobío, Chile. Los resultados evidencian diferencias significativas en relación con las prácticas docentes analizadas, donde la colaboración, pensamiento crítico, creatividad, uso de tecnologías y autodirección son las habilidades que más se trabajan en el aula. Adicionalmente se encuentra que los establecimientos de categorías de desempeño alto y medio presentan un promedio significativamente mayor en comparación a los centros de categoría medio-bajo en términos de las prácticas docentes incluidas en el estudio. Igualmente, se reportan diferencias significativas entre el tipo de programa de enseñanza a la que pertenecían los docentes participantes.

Palabras clave: aprendizaje, competencias para la vida, enseñanza secundaria, práctica pedagógica, enseñanza técnica

Abstract

Classroom practices and teaching perceptions related to promoting the development of 21st century skills are examined. The data are analyzed considering the school performance category and the type of teaching program (Scientific-Humanist and Technical-Professional). Information was collected from 194 teachers who worked in 13 educational establishments in the Ñuble and Biobío regions, Chile. The results show significant differences in relation to the teaching practices analyzed, where collaboration, critical thinking, creativity, use of technology and self-direction are the skills most used in the classroom. Additionally, it is found that schools categorized as High and Medium present a significantly higher average compared to the centers of the Medium-Low category in terms of the teaching practices included in the study. Likewise, significant differences are reported between the type of teaching program to which the participating teachers belonged.

Keywords: learning, life skills, upper secondary education, teaching practice, technical education



1. INTRODUCCIÓN

Desde fines del siglo XX se ha transitado de una economía basada en la producción de materia prima y trabajo manual, hacia una basada en el conocimiento y capital humano altamente cualificado (Dede, 2010; Jara et al., 2015). El mundo actual se caracteriza principalmente por sus importantes avances tecnológicos y la creciente globalización, lo que ha repercutido en la automatización e inmediatez de los procesos, la preminencia de una multiculturalidad y la hiperconectividad (de la Fuente, 2012). Estos cambios y nuevas necesidades afectan a la sociedad en diversos campos, siendo uno de los más relevantes la educación.

Para dar respuesta a esta creciente necesidad de cambio, los sistemas educativos han transitado desde una enseñanza fundamentada en las habilidades memorísticas, hacia una de mayor complejidad e interdisciplinariedad que permita el desarrollo tanto académico como también para la vida del estudiante (Care et al., 2017). Para este cometido, hace algunos años se ha propuesto la necesidad que la formación inicial considere el desarrollo en habilidades transversales las que también son conocidas como habilidades del siglo XXI. Si bien no se ha predeterminado en específico cuáles son, distintos autores (Lippman et al., 2015) han coincidido en que los individuos deben poseer ciertas competencias que son altamente valoradas por empleadores para el desempeño laboral en la economía actual.

El sistema educativo chileno no ha estado exento del desafío para la incorporación del enfoque de habilidades del siglo XXI. De acuerdo con Bellei y Morawietz (2016), los obstáculos que han debido sortear las reformas curriculares para la transformación de las experiencias de los estudiantes en su contexto escolar, a lo cual se suma el uso de pruebas estandarizadas para la evaluación de la calidad de la educación, las cuales han centrado su foco en la evaluación de contenidos y no en el desarrollo o fortalecimiento de habilidades en los estudiantes. Con el desarrollo de las bases curriculares entre los años 2012 a 2019, se observa una inclusión más concreta de las habilidades dentro del currículo chileno. En el caso de la formación Humanístico-Científica se caracteriza por poner el foco en habilidades de pensamiento de orden superior (tales como creatividad e innovación, análisis, pensamiento crítico, entre otras); y en el caso de la formación Técnico-Profesional se enfoca en habilidades sociales y tecnológicas (tales como comunicación, manejo de tecnologías de información y comunicación, trabajo en equipo en forma eficaz, entre otras, Gobierno de Chile- MINEDUC, 2019).

1.1. Conceptualización de las habilidades del siglo XXI

Las tendencias a nivel global ya sea de integración de nuevas tecnologías, conectividad e inclusión social suponen una remirada en términos de la formación del estudiantado. Al respecto, luego de identificar la necesidad de proveer una educación que comprenda el desarrollo de determinadas habilidades que respondan a las demandas de los tiempos actuales (Binkley et al., 2012), se ha levantado un cuerpo de conocimiento que busca sistematizar aquellas competencias que son imprescindibles para el desempeño exitoso las que comúnmente son denominadas habilidades del siglo XXI.

Entre estas habilidades destacan aquellas que involucran procesos de aprendizaje que faciliten un actuar flexible que transfiera y aplique conceptualizaciones adquiridas a la práctica (Fullan y Langworthy, 2014; Pellegrino y Hilton, 2012); habilidades sociales, tales como el respeto, el

comportamiento apropiado de acuerdo al contexto y la resolución de conflictos; habilidades de comunicación oral, escrita y no verbal; habilidades de pensamiento de orden superior, implicando el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la resolución de problemas; y habilidades intrapersonales tales como el autocontrol y la autopercepción positiva (Villegas, 2017; Lippman, et al., 2015).

Con el propósito de avanzar en una educación que fomenta el aprendizaje basado en proyectos, investigadores del estado de Virginia del Oeste (EEUU) identifican prácticas pedagógicas específicas dirigidas al fomento de una serie de destrezas en el estudiante tales como el pensamiento crítico, colaboración, comunicación, creatividad e innovación, autodirección, conexiones globales, conexiones locales y el uso de la tecnología (Hixson et al., 2012). En su conjunto todas estas destrezas pueden ser identificadas bajo el constructo de habilidades del siglo XXI las que son brevemente desarrolladas de forma conceptual a continuación:

Pensamiento crítico. Habilidad que se caracteriza por el dominio de distintas destrezas que permiten a los sujetos llevar a cabo resoluciones de problemas y toma de decisiones de forma más eficaz (Halpern, 2014; de Bruin et al., 2007). Dentro de estas destrezas se encuentran la discriminación de información, el análisis de argumentos, la formulación de preguntas clarificadoras, el juicio de fuentes, la observación y juicio de informes, la deducción, la inducción, la definición de términos, la identificación de supuestos (Ennis, 2011), la fundamentación de juicios, el discernimiento entre hechos y opiniones, la formulación y comprobación de hipótesis, entre otras (Franco et al., 2014; López, 2013).

Colaboración. Se enmarca en procesos que demandan a grupos de sujetos, con diferentes capacidades y perspectivas, complementarse y tomar decisiones conjuntas teniendo objetivos en común (Fadel et al., 2015), viéndose en la necesidad de asumir distintos roles y funciones, entre los que se encuentran la habilidad de liderar procesos (Villegas, 2017), la toma de responsabilidades de trabajo compartidas (Trilling y Fadel, 2009) y la reciprocidad entre los miembros del equipo (Maldonado, 2007).

Comunicación. Destreza relacionada con la capacidad de expresarse de forma eficaz tanto desde el punto de vista oral, escrito y con una lectura fluida (Fadel et al., 2015). Esto se debe reflejar en la capacidad de los individuos para producir y/o comprender mensajes en distintas situaciones comunicativas (Vine y Ferreira, 2012). Un comunicador eficaz es capaz de seleccionar información clave de una idea compleja y luego comunicarla expresada en palabras, sonidos y/o imágenes, de modo que pueda ser entendida por todos (Levy y Murnane, 2004).

Creatividad e innovación. En general se tiende a asociar con el área de desarrollo artístico, no obstante, es una habilidad necesaria para múltiples campos que requieren crear nuevos servicios, productos y/o procedimientos, implicando la capacidad de estar atentos al entorno, y a partir de sus necesidades, generar ideas y materializarlas (Fadel et al., 2015). En el trabajo de Esquivias (2004) se sistematizan ocho habilidades que componen la creatividad, entre las que se encuentran: la sensibilidad ante los problemas, la fluidez, la flexibilidad, la originalidad, la redefinición, el análisis, la síntesis y la penetración.

Autodirección. Se relaciona con las destrezas que adquieren los individuos para auto monitorear sus procesos de aprendizaje, asumiendo un compromiso con suplir

autónomamente sus necesidades de conocimiento (Herrera et al., 2016). Se define como la capacidad de las personas para hacerse responsable de su aprendizaje, identificando temas de búsqueda, planificando, conduciendo procesos y evaluando su propio desempeño (Parra et al., 2014).

Uso de tecnologías. Son habilidades tanto de uso de software y aplicaciones, como de interacción y procesamiento de información para darle sentido y aplicarla en contextos reales (Coll y Monereo, 2008). En el campo de la educación se ha acuñado el término tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para referirse a la enseñanza de su uso adecuado y desarrollo de habilidades en torno a estas (Montes, 2007). Comúnmente esta destreza se encuentra considerada dentro de lo que se conoce como competencias digitales.

Conexiones locales y globales. El desarrollo de esta habilidad implica que el estudiantado pueda aplicar lo que ha aprendido a los contextos locales considerando las problemáticas presentes en sus comunidades. Sumado a esto se espera que puedan integrar sus conocimientos con problemas geopolíticos globales, incluida la conciencia de la geografía, la cultura, el idioma, la historia y la literatura de otros países (Hixson et al., 2012). El fomento de estas habilidades apunta a que el estudiantado pueda involucrarse en forma colaborativa para abordar activamente problemas y desafíos auténticos para desarrollar acciones y soluciones potenciales tanto a nivel local como global (Putman y Byker, 2020).

Expuestos los antecedentes, el objetivo central de la presente investigación es analizar las prácticas y sus percepciones docentes respecto al fomento de habilidades del siglo XXI en sus aulas. Con el propósito de entender como el despliegue de distintas prácticas docentes y sus percepciones podrían estar relacionadas con la calidad de la enseñanza y las características de los cursos impartidos por los docentes, la investigación se encuentra guiada por las siguientes preguntas: ¿Existen diferencias en relación al fomento de las habilidades del siglo XXI considerando establecimientos escolares con distintas categorías de desempeño escolar?, ¿Las prácticas y percepciones docentes dirigidas al fomento de las habilidades del siglo XXI se diferencian en función del tipo de programa escolar en el que se realizan las clases?

2. MÉTODO

La investigación fue diseñada considerando un paradigma investigativo cuantitativo no experimental, con un diseño de toma de datos ex post facto y transversal. Los datos fueron recogidos utilizando un instrumento de auto reporte con un formato de encuesta. Según Plano y Creswell (2015), la utilización de este tipo de instrumento es un método adecuado para describir tendencias en actitudes y comportamiento de la población a partir de una muestra representativa.

2.1. Muestra

El estudio fue desarrollado en establecimientos educativos de nivel secundario (liceos) con dependencia pública ubicados en diferentes comunas de las regiones Ñuble y Biobío, Chile. Los liceos incluidos en el estudio forman parte del Programa de Acceso a la Educación Superior (PACE) implementado por el Ministerio de Educación desde al año 2017, de tal manera que la

muestra utilizada responde criterios de accesibilidad y conveniencia. En Chile, la enseñanza secundaria, es conocida como educación nivel medio. Este nivel educativo ofrece una formación general común y formaciones diferenciadas tales como la enseñanza Técnica-Profesional (T-P) y Científico-Humanista (C-H). En esta investigación participaron 194 docentes de 13 liceos que incorporan programas de enseñanza de tipo Técnica-Profesional y Científico-Humanista (Tabla 1).

Tabla 1

Descripción de establecimientos educativos y docentes participantes en el estudio

| Categoría Desempeño | Sexo | | | Total |
|-----------------------|-----------|------------|--------------|------------|
| | Mujer | Hombre | No Informado | |
| Alto (1) | 7 | 6 | 0 | 13 |
| Medio (7) | 51 | 62 | 5 | 118 |
| Medio-Bajo (5) | 25 | 35 | 3 | 63 |
| Total | 82 | 104 | 8 | 194 |

Nota: entre paréntesis se especifica el número de establecimientos participantes en cada categoría de desempeño.

Para categorizar el tipo de enseñanza impartida por los docentes participantes, se consideró la asignatura responsable de cada docente las que se clasificaron de acuerdo con el tipo de programa de enseñanza a la que correspondía: técnico-profesional, científico, humanista u otra (Tabla 2). Dado el nivel de especialización del tipo de la enseñanza T-P, esta categoría es la que presenta la mayor diversidad de cursos. Seis de los 194 docentes, no entregaron información con respecto al curso que impartían por lo que no fueron incluidos en el análisis.

Tabla 2

Cursos considerados para cada tipo de enseñanza y el número de docentes participantes en cada categoría

| Técnico Profesional | Científico | Humanista | Otra |
|-------------------------------|------------|-------------------------|---------------------|
| Acuicultura | Biología | Filosofía | Artes musicales |
| Administración | Física | Historia, geografía y | Artes visuales |
| Agropecuaria | Química | ciencias sociales | Docente integración |
| Primeros auxilios | Ciencias | Idioma extranjero | Educación física |
| Contabilidad y administración | Matemática | Lenguaje y comunicación | Tecnología |
| Corte y soldadura | | Religión | |
| Edificación | | | |
| Electricidad | | | |
| Emprendimiento | | | |
| Enfermería | | | |
| Gastronomía | | | |
| Mecánica automotriz | | | |
| Mecánica industrial | | | |
| Programación | | | |
| Turismo | | | |
| 51 | 39 | 59 | 29 |

2.2. Instrumento

Se utilizó la encuesta “WVDE-CIS-28, West Virginia 21st Century Teaching and Learning Survey”, diseñada para medir la enseñanza y aprendizaje del siglo XXI en el estado de Virginia del Oeste, EEUU (Hixson et al., 2012). Este instrumento fue seleccionado considerando la amplitud de habilidades consideradas en su diseño y los adecuados valores reportados en el proceso de validación concurrente, de contenido y de constructo. El instrumento fue traducido manteniendo todos los ítems originales, pero adaptándolo para ser aplicado a docentes en el contexto Chileno. Esta encuesta considera 8 dimensiones relevantes para el desarrollo integral de las habilidades del siglo XXI, a saber: la colaboración, el pensamiento crítico, la creatividad e innovación, el uso de tecnologías, la autodirección, la comunicación, las conexiones locales y las conexiones globales. Para cada dimensión considerada, se formulan preguntas (47 ítems) relativas a la frecuencia de prácticas que fomentan su desarrollo en el aula considerado la siguiente escala: casi nunca, pocas veces al semestre, 1-3 veces al mes, 1-3 veces a la semana y casi a diario. Adicionalmente, en cada dimensión se incorporan preguntas (24 ítems) relativas a la percepción docente consultando el grado de acuerdo con diferentes escenarios que representan situaciones de aula que promueven el desarrollo de cada habilidad incluida en el instrumento. Para esto último se utilizó una escala tipo Likert de 5 puntos que iba de: no estoy de acuerdo, a casi por completo de acuerdo.

2.3. Procedimiento de recogida y análisis de datos

La recogida de datos fue desarrollada in situ en lápiz y papel. Para esto un representante del equipo de investigación acudió a cada establecimiento durante períodos de reunión de los docentes. Se explicaron los objetivos de la investigación especificando el carácter voluntario en la participación del estudio y asegurando el anonimato de la información que cada docente comparte al responder el instrumento. Cabe indicar que previo el levantamiento de datos la propuesta de investigación de analizada y aprobada por un comité de ética interno de la Universidad. El análisis de la información recopilada consideró la categoría de desempeño establecida por la Agencia de la Calidad de la Educación en el año 2019. La categoría de desempeño es asignada a cada establecimiento educativo a partir de una evaluación integral que incorpora indicadores de niveles de aprendizaje y de desarrollo personal y social variando entre Alto, Medio, Medio-Bajo e Insuficiente. Otra variable considerada fue el tipo de enseñanza impartida por cada docente conforme a la categoría establecida a cada curso incluido en la investigación (Tabla 2).

El análisis de datos fue desarrollado utilizando paquete estadístico JASP Versión 0.13.1 (Jasp-Team, 2020). Los análisis estadísticos paramétricos fueron desarrollados previa verificación de supuestos de normalidad (test de Shapiro-Wilk) y homocedasticidad (Test de Levene), con corrección de Welch en los casos que correspondiese.

3. RESULTADOS

3.1. Análisis general descriptivo de prácticas y percepciones docentes en relación con el fomento de habilidades del siglo XXI

Todos los datos compilados a través de los cuestionarios de auto-reporte entregados a los profesores participantes fueron organizados para revisar las propiedades descriptivas de la información recopilada. La información fue organizada considerando las diferentes habilidades para el siglo XXI evaluadas en el instrumento junto con los ítems referidos a prácticas docentes en el aula y percepciones docentes. La Tabla 3 presenta los estadísticos de tendencia central (media, M), dispersión (Desviación estándar, DE), confiabilidad (α de Cronbach) y correlación entre prácticas y percepción para la cada habilidad del siglo XXI considerada en la muestra utilizada en este estudio.

Los valores de α de Cronbach fueron calculados para cada habilidad incluida en el instrumento conforme a lo sugerido en Field (2013). Así, los valores de α de Cronbach asociados a las prácticas docentes variaron entre .83 a .94 y entre .79 a .94. para las percepciones docentes. Valores de confiabilidad por sobre .70 son considerados adecuados (Watkins, 2018), en este caso, el α de Cronbach calculado para cada factor que compone el instrumento sugiere una alta confiabilidad.

El análisis descriptivo general de los datos indica que las prácticas de aula y percepciones docentes asociadas al fomento de la colaboración son las más frecuentemente utilizadas por los docentes encuestados (Tabla 3). En contraparte, la práctica de aula menos utilizada son las referidas al desarrollo de habilidades que contribuyan a las conexiones globales del contenido trabajado en la asignatura. Este último resultado también es consistente con respecto a la percepción docente asociada al fomento de la habilidad de conexiones globales. Se calculó el nivel de correlación entre las respuestas de los docentes con relación a sus prácticas pedagógicas y percepciones considerando cada habilidad del siglo XXI incluidas en el estudio. La correlación de Pearson entre prácticas docentes y percepciones varió entre .54 a .81 donde todos los valores de r estimados para cada habilidad evaluada fueron estadísticamente significativos (todos los valores de $p < .001$).

Tabla 3

Estadísticos descriptivos de prácticas y percepciones docentes de la muestra total de participantes especificando los resultados para cada habilidad del siglo XXI

| Habilidades Siglo XXI | Prácticas | | | Percepciones | | | |
|--------------------------|-----------|------|----------|--------------|------|----------|-----|
| | M | DE | Cronbach | M | DE | Cronbach | r |
| Colaboración | 3.54 | 1.03 | .87 | 3.74 | 0.80 | .84 | .63 |
| Pensamiento Crítico | 3.41 | 1.05 | .83 | 3.50 | 0.84 | .79 | .56 |
| Creatividad e innovación | 3.39 | 1.02 | .89 | 3.43 | 0.79 | .86 | .59 |
| Uso de Tecnologías | 3.25 | 1.17 | .94 | 3.34 | 0.94 | .93 | .76 |
| Autodirección | 3.21 | 1.07 | .90 | 3.19 | 0.86 | .87 | .64 |
| Comunicación | 3.07 | 1.08 | .84 | 3.63 | 0.81 | .86 | .54 |
| Conexiones Locales | 3.00 | 1.09 | .91 | 3.11 | 0.98 | .94 | .77 |
| Conexiones Globales | 2.85 | 1.22 | .94 | 2.93 | 1.03 | .93 | .81 |

Nota. N = 194

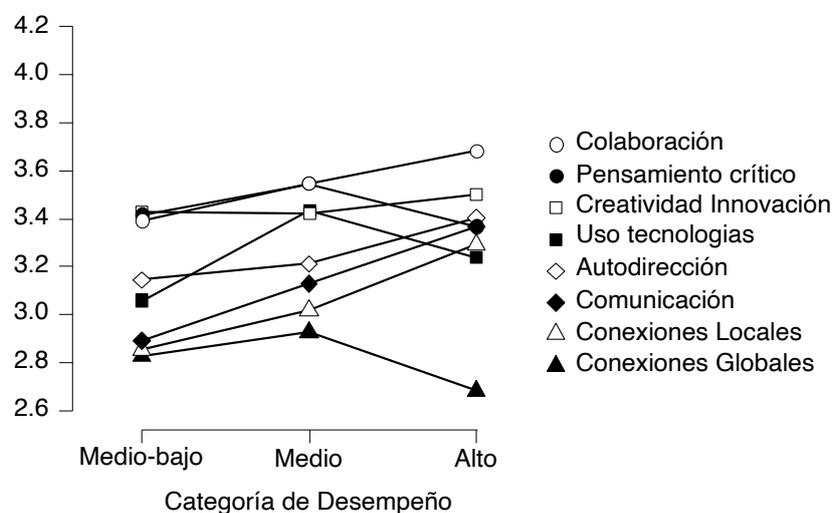
3.2. Prácticas y percepciones docentes de la enseñanza de habilidades del siglo XXI considerando la categoría de desempeño del establecimiento educacional

Se elaboró un análisis en base a la categoría de desempeño de cada establecimiento participante (alto, medio, medio-bajo). La información se organizó en relación cada habilidad del siglo XXI incluida en el estudio y los tipos de ítem, considerando si se referían a prácticas o percepciones docentes (Tabla 3). Un ANOVA 3x8 (Categoría de Desempeño x Habilidad Siglo XXI), determinó que existen diferencias significativas en la implementación de actividades de aula que propenden al desarrollo de las diferentes habilidades del siglo XXI, $F(7, 8958)=19.425$, $p<.001$, $\eta^2=.004$. La prueba post hoc tipo Tukey indica qué prácticas docentes asociadas a la enseñanza de las habilidades del siglo XXI presentan diferencias. El análisis de comparación de medias indicó que las prácticas docentes asociadas al fomento de la colaboración, pensamiento crítico, creatividad, uso de tecnologías en el aula y autodirección no presentaban diferencias significativas ($p>.05$). Sin embargo, estas 5 habilidades presentaban un promedio significativamente superior ($p<.007$) al fomento de prácticas que promueven la comunicación y conexiones locales (ambas sin diferencias significativas, $p>.05$). Las prácticas asociadas al fomento de conexiones globales presentaron un promedio significativamente menor al resto de las 7 habilidades consideradas en el estudio ($p<.001$).

Con respecto a la revisión de prácticas docentes que fomentan la enseñanza de habilidades del siglo XXI considerando la categoría de desempeño del establecimiento, el ANOVA indicó que existen diferencias entre las categorías de los establecimientos educativos $F(2, 8958)=22.771$, $p<.001$, $\eta^2=.017$. El análisis post hoc estableció que los establecimientos educacionales con categoría de desempeño Medio y Alto no presentaban diferencias significativas en términos de las prácticas docentes que fomentan la enseñanza de las habilidades del siglo XXI ($p=.44$). Sin embargo, los establecimientos educacionales con categoría de desempeño Medio-Bajo, presentaron un promedio significativamente menor en términos de prácticas docentes asociadas al fomento de la enseñanza de las habilidades del siglo XXI ($p=.001$). No se encontró una interacción significativa entre los factores categorías de desempeño y habilidades de siglo XXI considerando las prácticas docentes $F(14, 8958)=1.650$, $p=.059$, $\eta^2=.003$.

Figura 1

Prácticas docentes de cada habilidad del siglo XXI considerando las categorías de desempeño escolar

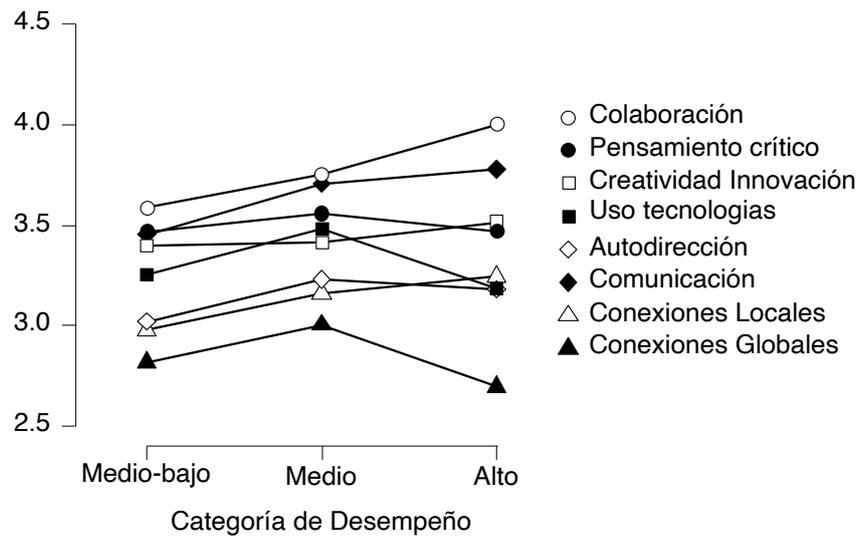


Un segundo ANOVA 3x8 (Categoría de Desempeño x Habilidad Siglo XXI) fue realizado considerando la información auto reportada por los docentes en relación con sus percepciones en el fomento de las habilidades del siglo XXI. Se registraron diferencias significativas en relación a las percepciones docentes con respecto a cómo se fomenta el desarrollo de las diferentes habilidades del siglo XXI, $F(7, 4557)=30.107$, $p<.001$, $\eta^2=.044$. El análisis post hoc de tipo Tukey indica que la habilidad del siglo XXI que más se fomenta en el aula es la colaboración diferenciándose significativamente con el resto de las habilidades evaluadas ($p<.001$) a excepción de la comunicación con la que no se verificaron diferencias significativas ($p=.594$). Luego, las habilidades de comunicación, pensamiento crítico, creatividad e innovación, uso de tecnologías, autodirección y conexiones locales, presentan valores intermedios donde no se verifican patrones claros en términos de las diferencias de las percepciones docentes en relación con el fomento de tales habilidades. Finalmente, se verificó que las percepciones docentes en relación con el fomento de conexiones globales presentaron un valor promedio significativamente menor en relación resto de las habilidades consideradas en el estudio ($p<.001$).

El segundo factor incluido en el análisis de varianza consideró la comparación de las percepciones docentes asociadas al fomento de las habilidades del siglo XXI sobre la base de la categoría de desempeño de sus establecimientos educativos. Este análisis arrojó la existencia de diferencias significativas entre los grupos comparados $F(2, 4557) = 15.521$, $p<.001$, $\eta^2=.006$. En este caso, el análisis post hoc no mostró un evidente patrón en términos de las diferencias de categoría de desempeño del centro educativo. Así, los valores promedio de las percepciones docentes de establecimientos educativos con categoría alto y medio mostraron diferencias significativas ($p>.05$), el mismo resultado fue registrado para establecimientos educativos con categoría alto y medio-bajo ($p>.05$). Sin embargo, los establecimientos con categoría medio y medio-bajo sí registran diferencias significativas en términos de los valores promedio de las percepciones docentes asociadas al fomento de las habilidades de siglo XXI ($p<.001$). Es posible que estos resultados poco consistentes se deban a que los valores reportados en el establecimiento con categoría alto, presentan una alta variabilidad entre las diferentes habilidades evaluadas (Figura 2). Finalmente, no se encontró una interacción significativa entre los factores categorías de desempeño y habilidades de siglo XXI considerando las percepciones docentes $F(14, 4557) = 0.888$, $p=.571$, $\eta^2=.003$.

Figura 2

Percepciones docentes de cada habilidad del siglo XXI considerando las categorías de desempeño escolar



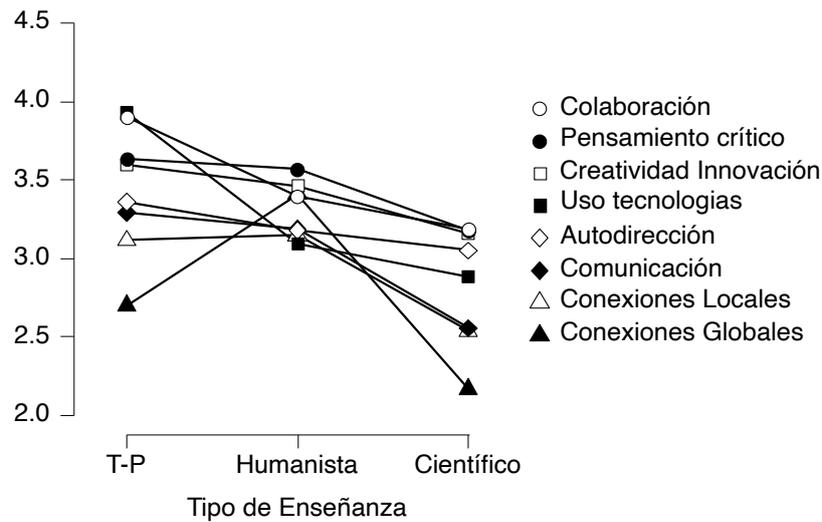
3.3. Prácticas y percepciones docentes de la enseñanza de habilidades del siglo XXI considerando el tipo de enseñanza del establecimiento educacional.

Con el propósito de analizar si existe un diferente énfasis en relación con la formación de las habilidades del siglo XXI considerando el tipo programa de enseñanza impartido en los establecimientos educacionales, los datos recogidos fueron ordenados considerando las categorías de enseñanza: Técnico-Profesional, Científico y Humanista. Se realizaron dos ANOVAs 3x8 (Tipo de Enseñanza y Habilidad del Siglo XXI) considerando como variable dependiente las prácticas y las percepciones docentes en relación con la promoción de la enseñanza y aprendizaje de las habilidades del siglo XXI.

El primer análisis en relación a las prácticas de enseñanza en el aula, registró diferencias significativas en términos del fomento de las diferentes habilidades del siglo XXI consideradas en el estudio $F(7, 7346)=53.056, p<.001, \eta^2=.044$. Estos resultados son consistentes con los reportados previamente donde habilidades tales como la colaboración, pensamiento crítico y uso de tecnologías presentan un promedio mayor. De la misma manera las habilidades que presentan un menor énfasis en términos de sus prácticas de aula son el fomento de conexiones locales y conexiones globales. En relación con el análisis de diferencias entre las prácticas docentes considerando el tipo de enseñanza, también se encontraron diferencias significativas entre las categorías analizadas $F(2, 7346)=171.069, p<.001, \eta^2=.041$. El análisis post hoc indicó que existen diferencias significativas en las prácticas docentes que fomentan la formación de habilidades del siglo XXI para cada tipo de enseñanza analizados según el siguiente detalle: Técnico-Profesional > Humanista > Científico ($p<.001$, Figura 3). El análisis factorial detectó la interacción significativa entre el Tipo de Enseñanza y Habilidad del Siglo XXI, $F(14, 7346) = 20.577, p<.001, \eta^2 = .035$. Estos resultados indican que, si bien existen diferencias significativas entre las prácticas docentes focalizadas en el desarrollo de las habilidades del siglo XXI consideradas en el estudio, el tipo de enseñanza impartida en el establecimiento también es un factor que modera estas diferencias.

Figura 3

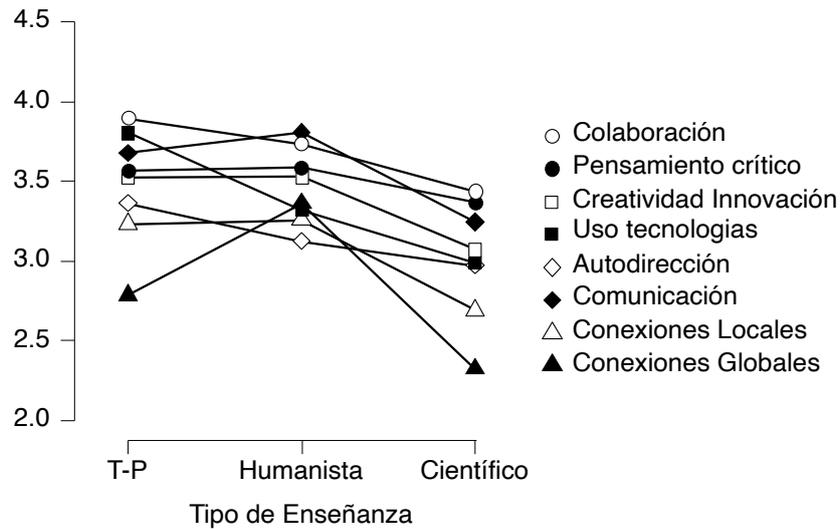
Prácticas docentes de cada habilidad del siglo XXI considerando el tipo de enseñanza



Se realizó un segundo análisis para examinar diferencias en las percepciones docentes con relación al fomento de las habilidades del siglo XXI en función del tipo de programa y cada habilidad incluida en el estudio. Al igual que el análisis previo, se verificaron diferencias entre las percepciones docentes en términos del fomento en el aula de las ocho habilidades del siglo XXI $F(7, 3739) = 48.732, p < .001, \eta^2 = .078$. El análisis post hoc indica que de acuerdo con la percepción docente las habilidades del siglo XXI que presentan una mayor atención es la comunicación y la colaboración. Luego, las habilidades tales como el pensamiento crítico, creatividad, uso de tecnologías y autodirección tienen un nivel intermedio en relación con cómo los docentes perciben su desarrollo en sus aulas. Finalmente, las habilidades de conexión local y global son las que presentan la menor atención a su desarrollo en el aula según las percepciones docentes ($p < .001$). Con respecto al análisis de diferencias entre la percepción docente en relación al fomento de las habilidades del siglo XXI considerando el tipo de enseñanza se encontraron diferencias significativas entre las categorías analizadas $F(2, 3739) = 73.097, p < .001, \eta^2 = .044$. En este caso el análisis post hoc indicó que no existen diferencias significativas entre los tipos de enseñanza Técnico profesional y Humanista ($p = .872$). Por otro lado, los resultados reportados para la enseñanza científica se diferencian significativamente con la enseñanza Técnico-Profesional y Humanista ($p > .001$, Figura 4). Finalmente, el análisis factorial detectó la interacción significativa entre el Tipo de Enseñanza y Habilidad del Siglo XXI, $F(14, 3739) = 7.378, p < .001, \eta^2 = .024$. Esto sugiere que, si bien las percepciones docentes en relación con el fomento de las distintas habilidades del siglo XXI presentan diferentes énfasis entre ellas, el tipo de programa de enseñanza también es un factor relevante para las percepciones de los docentes participantes.

Figura 4

Percepciones docentes de cada habilidad del siglo XXI considerando el tipo de enseñanza



4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Un hallazgo relevante del estudio es evidenciar la existencia de diferencias significativas en relación con las prácticas y percepciones docentes con respecto a la formación en las diferentes habilidades evaluadas en centros escolares con diferentes categorías de desempeño. Estos resultados sugieren que la calidad de la enseñanza no solo responde a la efectividad docente en términos de lograr que los estudiantes alcancen un adecuado dominio de los contenidos curriculares. Las prácticas docentes de establecimientos con mayor categoría de desempeño demuestran una mayor sofisticación fomentando una educación más integral que promueve el dominio del currículo pero también el desarrollo de habilidades transversales. Estos resultados apoyan la propuesta de Fullan y Langworthy (2014) sobre el aprendizaje profundo que propone preparar a los estudiantes para contribuir al bien común a partir de una sólida formación para ser creativos, conectados y colaborativos para resolver problemas aplicados a su vida diaria. Al respecto, en los últimos años han ganado relevancia los programas que fomentan metodologías pedagógicas alternativas que integran adecuadamente el desarrollo disciplinar con las habilidades transversales (Miller y Krajcik, 2019, Zheng, 2022) y el concepto de aprendizaje profundo es frecuentemente incorporado en políticas educativas que incluyen reformas curriculares a nivel nacional (Winje et al., 2020).

Recientemente el Gobierno de Chile ha puesto el énfasis en potenciar la Enseñanza Técnico Profesional definiendo una estrategia nacional para esta modalidad formativa la que establece como visión “Contribuir a la transformación del país, formando técnicos y profesionales altamente calificados, que aportarán al desarrollo sustentable de Chile, elevando la calidad de vida de las personas, la fuerza laboral y la productividad” (Gobierno de Chile-MINEDUC, 2020). Al respecto se reconoce que existe el desafío de avanzar en la calidad de la enseñanza a todo nivel incorporando el desarrollo de habilidades del siglo XXI tales como la lógica, creatividad, pensamiento crítico, auto-conocimiento, y negociación, además de la programación computacional. En esta línea se encuentran los resultados reportados en este estudio donde

los docentes de cursos asociados a los programas técnico profesional tienden a fomentar más las prácticas pedagógicas vinculadas con el desarrollo de las habilidades del siglo XXI. A diferencia de este grupo, se puede presumir que los docentes ligados a los cursos del área científico tienden a la utilización de prácticas de enseñanza más tradicionales vinculadas al aprendizaje memorístico. Este hallazgo es consistente con los resultados reportados en el mismo contexto, donde los estilos de instrucción están basados en clases expositivas y actividades pedagógicas donde predominan los primeros niveles de habilidades cognitivas consideradas en la taxonomía de Bloom (Sepulveda et al., 2019). Una situación similar ha sido reportada para los docentes de ciencias en Chile, que evidencia la predominancia de prácticas poco innovadoras, tendiendo a realizar sus clases basadas a formatos tradicionales (Cofré et al., 2010).

En términos de las prácticas pedagógicas asociadas al fomento de las distintas habilidades del siglo XXI, los resultados indican que los docentes utilizan prácticas de enseñanza que favorecen el desarrollo de la colaboración, pensamiento crítico, creatividad e innovación y uso de tecnologías. Resultados similares han sido informados en investigaciones centradas en medir la competencia digital docente desarrolladas en el contexto español, donde se reporta adecuadas destrezas en prácticas pedagógicas relacionadas con la colaboración y utilización instrumental de tecnologías en el aula, sin embargo, a diferencia de este estudio, también se reporta un adecuado dominio docente en relación a competencias relacionadas con la comunicación (Pozo-Sánchez et al., 2020; Fuentes et al., 2019). En esta línea también se existen propuestas específicas para promover el pensamiento crítico y la colaboración e innovación en el aula (Ross y Gautreaux, 2018; Arámbula, 2017). Por otro lado, se evidenció que las actividades relacionadas con la promoción de conexiones locales y globales son significativamente menos fomentadas dentro del repertorio de actividades registradas en esta investigación. Las tareas incluidas en el desarrollo de estas habilidades involucran que el estudiantado pueda ser adecuadamente formado como un ciudadano con conciencia global lo que involucra lograr una adecuada empatía y sensibilidad cultural fundada en apropiados valores y suposiciones humanistas (Goren y Yemini, 2017). Dada las actuales olas migratorias que producen rápidos cambios demográficos y las posibilidades de conectividad facilitadas por las nuevas tecnologías de la comunicación se hace relevante que el estudiantado pueda desarrollar la comprensión de otras culturas y aplicar este conocimiento en situaciones reales que pueden estar ocurriendo en sus propias comunidades.

5. AGRADECIMIENTO Y FINANCIAMIENTO

Los autores agradecen a los docentes de los establecimientos educacionales que accedieron a participar. Esta investigación fue conducida dentro del Programa de Acceso a la Educación Superior (PACE-UCSC) subvencionado por el MINEDUC y la publicación fue apoyada por el FAA 01/2020 de la Dirección de Investigación UCSC.

6. REFERENCIAS

- Arámbula, S. (2017). Creatividad e innovación desde la perspectiva de un docente *Investigación y Postgrado*, 32(1), 75–88. <http://revistas.upel.digital/index.php/revinpost/article/view/6257>
- Bellei, C. y Morawietz, L. (2016). Strong content, weak tools: Twenty-First-Century Competencies in the Chilean Educational Reform. En F. Reimers, y C. Chung (Eds.), *Teaching and Learning for the Twenty-First Century* (pp 93-126). Harvard Education Press
- Binkley, M., Erstad, O., Herman J., Raizen, S., Ripley M., Miller-Ricci, M. y Rumble, M. (2012). *Defining 21st century skills*. Springer.
- Care, E., Helyn, K. y Scoular, C. (2017). 21st Century skills in 20th century classrooms. *Educadores, December*. 30–40.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D. y Vergara, C. 2010. La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos*. 36(2). 279–93. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052010000200016>
- Coll, C. y Monereo, C.(2008). *Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Ediciones Morata.
- De Bruin, W., Fischhoff, B. y Parker A. (2007). Individual differences in adult decision-making competence. *Journal of Personality and Social Psychology*. 92(5). 938-956.
- De la Fuente, D. (2012). Los cambios sociales y su reflejo en la educación. Propuestas educativas desde la asignatura de música. *Revista de Educação e Humanidades*. 2. 249-260.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. En J. Bellanca y R. Brandt (Eds.), *21st Century Skills*. (1ª ed., pp. 51–76). Solution Tree Press.
- Ennis, R. (2011). Critical Thinking: Reflection and Perspective. Part I. *Inquiry, Critical thinking across the Disciplines*, 26 (1), 4-18. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews20112613>
- Esquivias, M. (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria*. 5(1). 1-17.
- Fadel, C., Bialik, M. y Trilling, B. (2015). *Educación en cuatro dimensiones: las competencias que los estudiantes necesitan para su realización*. Center for Curriculum Redesign.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using SPSS, SAGE Publications* (4th ed.). Sage Publications.
- Franco, A., Almeida, L. y Saiz, C. (2014). Pensamiento crítico: Reflexión sobre su lugar en la enseñanza superior. *Educatio Siglo XXI*. 32(2). 81-96. <https://doi.org/10.6018/j/202171>

- Fuentes, A., López, J. y Pozo, S. (2019). Análisis de la competencia digital docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con realidad aumentada. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 17(2), 27-42. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- Fullan, M. y Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson. <https://doi.org/10.1002/hast.292>
- Gobierno de Chile- MINEDUC (2019). *Bases Curriculares 3º y 4º medio*, Santiago de Chile, MINEDUC.
- Gobierno de Chile-MINEDUC (2020). *Estrategia nacional formación técnico profesional*, Santiago de Chile.
- Goren, H. y Yemini, M. (2017). Citizenship education redefined – A systematic review of empirical studies on global citizenship education. *International Journal of Educational Research*. 82. 170–83. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.02.004>
- Halpern, D. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (5th ed.). Psychology Press.
- Herrera, K., Camacho, D. y Escorza, Y. (2016). La relación entre estilos de aprendizaje, autodirección y el desempeño académico en estudiantes de música de una universidad mexicana. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*. 13. 1-21.
- Hixson, N. K., Ravitz, J. y Whisman, A. (2012). *Extended professional development in project-based learning: Impacts on 21st century teaching and student achievement*. West Virginia Department of Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565466.pdf>
- Jara, I., Claro, M., Hinostroza, J. E., San Martín, E., Rodríguez, P., Cabello, T., Ibieta, A., & Labbé, C. (2015). Understanding factors related to Chilean students' digital skills: A mixed methods analysis. *Computers and Education*, 88, 387–398. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.016>
- JASP Team (2020). JASP (Version 0.14.1) [Computer software].
- Levy, F. y Murnane, R. (2004). *The New Division of Labor: How Computers Are Creating the Next Job Market*. Princeton University Press.
- Lippman, L., Ryberg, R., Carney, R. y Anderson, K. (2015). *Workforce connections. Key “soft skills” that foster youth workforce success: Toward a consensus across fields*. Child Trends. <http://www.childtrends.org/wp-content/uploads/2015/06/2015-24WFCSoftSkills.pdf>
- López, G. (2013). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación*. 22. 44-60. https://www.educacion.to.uclm.es/pdf/revistaDI/3_22_2012.pdf

- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*. 13(23). 263-278. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102314>
- Miller, E.C. y Krajcik, J.S. (2019). Promoting deep learning through project-based learning: a design problem. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*. 1(7) <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0009-6>
- Montes, J. (2007). Más allá de la transmisión de información: Tecnología de la información para construir conocimiento. *Pensamiento Psicológico*. 3(8). 59-74. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80130806>
- Parra, J., Cerda, C., López-Vargas, O. y Saiz, J. (2014). Género, autodirección del aprendizaje y desempeño académico en estudiantes de pedagogía. *Educación y Educadores*. 17(1). 91-107. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83430693005>
- Pellegrino, J. y Hilton, M. (2012). *Education for life and work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13398>.
- Plano, V.L. y Creswell. J.W. (2015). *Understanding research: A consumer 's guide*. Pearson Education, Inc.
- Pozo-Sánchez, S., López-Belmonte, J., Rodríguez-García, A.M. y López-Núñez, J.A. (2020). Teachers' Digital Competence in Using and Analytically Managing Information in Flipped Learning. *Cultura y Educacion*, 32(2). 213-241 <https://doi.org/10.1080/11356405.2020.1741876>.
- Putman, M. y Byker, E. (2020). Global Citizenship 1-2-3: Learn, Think, and Act. *Kappa Delta Pi Record*. 56(1). 16-21. <https://doi.org/10.1080/00228958.2020.1696088>
- Ross, E. W. y Gautreaux, M. (2018). Pensando de manera crítica sobre el pensamiento crítico. *Aula Abierta*. 47(4). 383-386. https://doi.org/10.17811/aula_abierta.47.4.2018.383-386.
- Sepulveda, F., Calderón, E. y Espinoza, M. J. (2019). Caracterización de prácticas pedagógicas de personal docente adscrito a liceos del programa de acompañamiento y acceso efectivo a la educación superior (PACE). *Revista Electrónica Educare*. 23(2). 1-24. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.8>.
- Trilling, B., y Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass/Wiley.
- Trilling, B. y Fadel, C. (Shields, R. y Chugh, R. (2019). *Preparing Australian High School Learners with 21st Century Skills*, [Sesión de Conferencia]. International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, Wollongong, NSW, Australia. <https://10.1109/TALE.2018.8615207>
- Villegas, V. (2017). *El conocimiento de habilidades para el siglo XXI en docentes escolares de enseñanza media en el Chile de hoy*. [Tesis de magíster no publicada]. Universidad de Chile.

- Vine, A. y Ferreira, A (2012). Mejoramiento de la competencia comunicativa en español como lengua extranjera a través de la videocomunicación. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*. 50(1). 139-160
- Watkins, M. W. (2018). Exploratory factor analysis: A guide to best practice. *Journal of Black Psychology*, 44(3), 219–246. <https://doi.org/10.1177/0095798418771807>
- Winje, Øystein, y Løndal, K. (2020). Bringing deep learning to the surface: A systematic mapping review of 48 years of research in primary and secondary education. *Nordic Journal of Comparative and International Education*, 4(2), 25–41. <https://doi.org/10.7577/njcie.3798>
- Zheng, R. Z. (2022). Fostering Transversal Skills in game-based learning. *Advances in Game-Based Learning*, 107–130. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8645-7.ch006>

Para citar este artículo:

Sepulveda, F., Wolf, M. C. y Caro, C. (2022). Prácticas y percepciones docentes para la enseñanza y aprendizaje de habilidades del siglo XXI. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 18-34. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2199>



La competencia digital docente: un estudio de caso de una escuela-instituto

Teaching digital competence: a case study of a school-institute

 Francesc Garcia i Grau; francesc.garcia@urv.cat

 José Luis Lázaro Cantabrana; jose Luis.lazaro@urv.cat

 Cristina Valls Bautista; cristina.valls@urv.cat

Universitat Rovira i Virgili (España)

Resumen

La competencia digital docente (CDD) es un elemento fundamental en la formación de los ciudadanos del siglo XXI. Es por eso que los docentes en activo deben desarrollar habilidades en CDD. Para conseguirlo, es fundamental analizar el grado de desarrollo en CDD y mejorarlo gracias a la formación continua. Con el fin de determinar el nivel autopercibido de CDD y detectar las debilidades de la institución, en este estudio de caso se utiliza el instrumento COMDID-A, que está en línea con el marco europeo (DigComp.Edu) y el autonómico de la Generalitat de Cataluña. Este análisis determina el nivel en CDD de la institución y sus correlaciones con distintas variables sociodemográficas. También muestra las debilidades de la institución, que son el punto de partida para diseñar una formación. Los resultados revelan que el grado de desarrollo en CDD está correlacionado con la edad de los participantes. La institución debe plantear un diseño formativo, a partir de la reflexión sobre la práctica docente, para mejorar en las debilidades detectadas e implementar el uso de la TD en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: competencia digital docente, docente, evaluación del docente, tecnologías digitales, escuela.

Abstract

Teaching digital competence (TDC) is a fundamental element in the formation of citizens of the 21st century. That is why practicing teachers must develop TDC skills. To achieve this, it is essential to analyze the degree of development in TDC and improving it thanks to continuous training is a fundamental element. In order to determine the self-perceived level of TDC and to detect the weaknesses of the institution, in this case study, the COMDID-A instrument is used, which is in line with the European (DigComp.Edu) and regional framework of the Government of Catalonia. This analysis determines the institution's TDC level and its correlations with different sociodemographic variables. It also shows the weaknesses of the institution that are the starting point for designing training. The results reveal that the degree of development in TDC is correlated with the age of the participants. The institution must propose a training design, based on reflection on teaching practice, to improve the weaknesses detected and implement the use of DT in the teaching-learning process.

Keywords: digital competence teacher, teacher, teacher evaluation, digital technologies school.



1. INTRODUCCIÓN

El ciudadano del siglo XXI debe disponer de habilidades digitales para poder participar de manera activa en la sociedad actual, caracterizada por un proceso de digitalización, y necesita de una formación continua a lo largo de la vida (European Commission, 2018a). La alfabetización digital de los ciudadanos es esencial y la educación es fundamental para conseguirla (Sánchez-Caballé, 2020), de ahí que deba tratarse de modo transversal en los programas educativos (Romero-Martín *et al.*, 2017).

Del mismo modo que las habilidades lingüísticas y matemáticas se consideran esenciales, el dominio de las tecnologías digitales (TD) también lo es. Esta realidad debe permitir a los ciudadanos desarrollar habilidades básicas para aprender, trabajar y vivir en la sociedad actual. En base a ello, la Comisión Europea (2018b) establece la competencia digital (CD) como una de las competencias clave para el aprendizaje a lo largo de la vida y destaca la necesidad de incorporarla en los diseños curriculares. Dicha incorporación implica nuevos retos para los docentes, como modelar la integración del uso de la TD, estructurando las experiencias de aprendizaje de los futuros docentes y reflexionando sobre el uso de la TD (Røkenes y Krumsvik, 2016).

Son distintas las instituciones que constatan la necesidad de un desarrollo en CD por parte de los alumnos, además de lograr una equidad en profesiones de ámbito digital (UNESCO, 2017a, 2017b). En este sentido, se requiere que los docentes dispongan de un nivel suficiente de CD (OECD, 2016, 2019; UNESCO, 2018) y que vinculen habilidades propias de la era digital a su práctica profesional.

A nivel europeo, el DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017) presenta un conjunto de competencias del que deben disponer los docentes para ejercer su profesión de un modo efectivo. Asimismo indica cómo se debe integrar la TD en el aula y qué uso se hace en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje (E-A).

El marco establecido por la UE es el punto de partida del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020) para plantear cuáles deben ser las competencias de que debe disponer un docente en ejercicio a nivel estatal. A nivel autonómico, en Cataluña, el Pla d'Educació digital de Catalunya (PEDC) (Generalitat de Catalunya, 2020) pretende conseguir, junto la Llei d'Educació (Generalitat de Catalunya, 2009) y la LOE (Generalitat de Catalunya, 2007a, 2007b, 2015a, 2015b), el desarrollo de la CD de los alumnos y de la competencia digital docente (CDD). El PEDC toma como pilares de transformación digital de un centro educativo (1) la competencia digital del alumnado; (2) la competencia digital docente; y, (3) la competencia digital de los centros educativos.

En este caso, tomamos como definición de la CDD la que plantea la Generalitat de Cataluña como elemento fundamental para el desarrollo y la práctica docente. Esta se define como:

La capacidad que los profesores tienen de movilizar y transferir todos sus conocimientos, estrategias, habilidades y actitudes sobre las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) en situaciones reales y concretas de su praxis profesional con el fin de: a) facilitar el aprendizaje de los alumnos y la adquisición de su competencia digital; b) llevar a cabo procesos de mejora e innovación en la enseñanza

de acuerdo con las necesidades de la era digital; y, c) contribuir a su desarrollo profesional de acuerdo con los procesos de cambio que se dan en la sociedad y en los centros educativos (Generalitat de Catalunya, 2018, p.11).

La CDD da lugar a procesos de mejora e innovación, facilita el aprendizaje (Generalitat de Catalunya, 2018), favorece el desarrollo profesional del docente de acuerdo a los cambios en el entorno escolar y social (Esteve-Mon *et al.*, 2016). Y es necesario el dominio de la TD por parte de los docentes de un modo holístico (Esteve *et al.*, 2018). Para garantizar una educación de calidad, un uso efectivo de la TD y un desarrollo de las competencias de los futuros ciudadanos se requiere la implementación de la CD por parte de los docentes en su práctica profesional (European Union, 2009). Por ese motivo la formación continua en este ámbito resulta un elemento fundamental. La mejora en CDD por parte de la institución y, a la vez, la CD de los alumnos debería verse favorecida por el diseño de políticas educativas por parte de la administración competente (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020). Tal y como indica Lázaro (2015), es recomendable disponer de un informe objetivo sobre el grado de desarrollo de la CDD por parte del centro y ajustar un diseño de formación a las necesidades detectadas.

La baja formación de los docentes en el uso didáctico de las TD (Cabero y Barroso, 2016; Valdivieso y Gonzáles, 2016) impide que los docentes en ejercicio hagan uso de las oportunidades de la TD, favoreciendo los espacios digitales de aprendizaje (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020). La formación continua por parte de los docentes es necesaria para desarrollar la CDD e integrar el uso de la TD en el contexto educativo, aunque se desarrolle a un ritmo inferior respecto a las innovaciones tecnológicas (Elstad y Christophersen, 2017; Instefjord y Munthe, 2017). Así, se ayuda a revertir la tendencia de actitudes conservadoras por parte de los profesores y resistencias a modificar su práctica profesional (Engen, 2019).

En la literatura científica se utilizan diferentes instrumentos de evaluación autopercebida para determinar el grado desarrollo en CDD por parte de los docentes, como The Wayfind Teacher Assessment (Banister y Reinhart, 2012), Selfie, basado en el DigCompEdu de la Unión Europea (Redecker y Punie, 2017), Portfolio de la Competencia Digital Docente (INTEF, 2017) u otros como Agreda *et al.* (2016); Alarcón *et al.* (2020); Cabero *et al.* (2015); European Schoolnet, (2017); Fernández *et al.* (2016); Marín, (2017) y Touron *et al.* (2018). En este caso, se utiliza COMDID-A, ya aplicada en otros estudios (Lázaro-Cantabrana *et al.*, 2016, 2019; Silva *et al.*, 2016, 2019; Usart *et al.*, 2021), para analizar el nivel de desarrollo en CDD. La rúbrica COMDID, creada por Lázaro y Gisbert (2015), permite determinar el nivel de desarrollo en CDD del centro y está en línea con los marcos europeos, estatales y autonómicos (García-i-Grau *et al.*, 2020). Este proceso de autoevaluación basado en la autopercepción permitirá a los docentes, mediante la reflexión, dirigir su proceso formativo (Fazey y Fazey, 2001) gracias a una evaluación orientada al aprendizaje, en el cual la retroacción tiene un papel fundamental (Cosi *et al.*, 2020).

2. MÉTODO

Este trabajo presenta un estudio de caso en el que se pretende conocer la realidad social y educativa de una institución (Bisquerra, 2004) y comprender sus particularidades (Muñoz y Muñoz, 2001). Se toma como sujeto del estudio la autopercepción de los docentes en CDD de un centro educativo concertado-privado de Cataluña. Los datos obtenidos se analizarán de forma cuantitativa.

2.1. Objetivos y preguntas de investigación

El objetivo de esta investigación es analizar el grado de desarrollo de la CDD de un centro educativo con la herramienta de autoevaluación basada en la autopercepción.

Para orientar este estudio se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué autopercepción tienen los docentes en activo de su nivel de CDD?
- ¿Qué correlación existe entre el nivel autopercebido de CDD y la edad, género, o experiencia docente?
- ¿Cuáles son las necesidades formativas que se detectan en el centro educativo objeto de estudio para desarrollar la CDD de sus profesores?

2.2. Muestra y recogida de datos

Finalizada la revisión de la literatura y la elección del instrumento, se procede a la implementación del cuestionario COMDID-A. El cuestionario se responde en línea y se administra a los docentes en ejercicio de un centro de educación privado-concertado de Cataluña al finalizar el curso 2019-2020. El centro dispone de un concierto educativo con la administración pública en los niveles de 2º ciclo de educación infantil, educación primaria y secundaria, siendo el 1º ciclo de educación infantil y el bachillerato de titularidad privada. En el curso 2019-20, el centro dispone de 75 docentes, con diferentes titulaciones, para atender 902 alumnos entre los 0 y 18 años.

Un 89% de los docentes en ejercicio (n=67) participan en el estudio y se observa una paridad en la muestra entre mujeres y hombres (52% y 48%, respectivamente). Dado que algunos docentes imparten materias en distintas etapas educativas, la muestra se ha distribuido en dos grupos según la dedicación principal en su actividad profesional: infantil-primaria y ESO-bachillerato. La edad media de los participantes es de 46.8 años (SD=11.97), con un rango entre los 23 y 65 años. La edad media y la distribución generacional indica que casi un 50% de la muestra de estudio tiene una edad superior a los 40 años (Tabla 1). Esta realidad da lugar a un equipo docente con más de 10 años de experiencia (76%), distribuido en las distintas etapas educativas (Tabla 2).

Tabla 1

Distribución de la muestra de estudio según etapa educativa (%).

| Etapa | Hombre | Mujer | Edad media (SD) |
|--------------------------|--------|-------|-----------------|
| Infantil-primaria (n=29) | 28 | 72 | 43.7 (11.08) |
| ESO-bachillerato (n=38) | 63 | 37 | 49.19 (12.22) |
| Institución (n=67) | 52 | 48 | 46.79 (11.97) |

Tabla 2

Distribución de la muestra de estudio según etapa educativa y años de experiencia (%).

| Tiempo en ejercicio | Infantil-primaria (n=29) | ESO-bachillerato (n=38) | Institución (n=67) |
|---------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
| Menos de 2 años | 7 | 3 | 4 |
| De 2 a 5 años | 0 | 16 | 9 |
| De 5 a 10 años | 17 | 5 | 11 |
| Más de 10 años | 76 | 76 | 76 |

2.3. Diseño y herramienta

El instrumento COMDID-A (Usart *et al.*, 2021), basado en la autopercepción de las capacidades del docente en referencia al uso de la TD, permite determinar el nivel de CDD en cuatro dimensiones (tabla 3), de acuerdo con las planteadas por Generalitat de Catalunya y por la Comisión Europea (Lázaro *et al.*, 2019, p.76) y Ministerio de Educación y Formación Profesional (García-i-Grau *et al.*, 2020).

Tabla 3.

*La CDD según marcos de referencia. Fuente: (García-i-Grau *et al.*, 2020).*

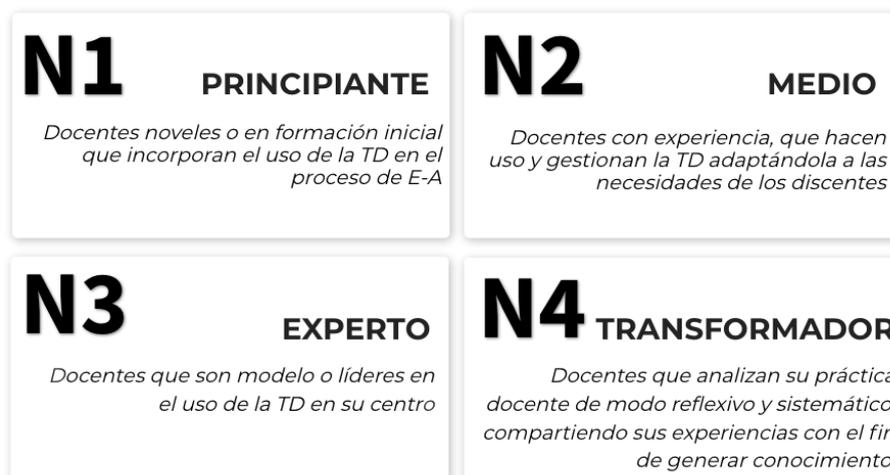
| COMDID (Lázaro y Gisbert, 2015) | Generalitat de Cataluña | Ministerio de Educación | DigCompEdu |
|---|---|--|---|
| D1. Didáctica, curricular y metodológica | D1. Diseño, planificación e implementación didáctica | A1. Información y alfabetización Informacional | A3. Pedagogía digital A4. Evaluación y retroalimentación A5. Empoderamiento de los estudiantes A6. Facilitar la competencia digital de los estudiantes |
| D2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales | D2. Organización y gestión de espacios y recursos digitales | A1. Información y alfabetización Informacional A3. Creación de contenidos digitales | A2. Recursos digitales |
| D3. Relacional, ética y seguridad | D3. Comunicación y colaboración | A2. Comunicación y colaboración | A1. Compromiso profesional |

| COMDID (Lázaro y Gisbert, 2015) | Generalitat de Catalunya | Ministerio de Educación | DigCompEdu |
|---------------------------------|-----------------------------|--|---|
| | D4. Ética y civismo digital | A4. Seguridad | A5. Empoderamiento de los estudiantes. A6. Facilitar la competencia digital de los estudiantes |
| D4. Personal y profesional | D5. Desarrollo profesional | A2. Comunicación y colaboración A5. Resolución de problemas | A1. Compromiso profesional |

El COMDID-A recoge variables sociodemográficas (edad, género, años de experiencia docente y etapa educativa) y analiza las dimensiones en CDD: D1.Didáctica, curricular y metodológica (D1); D2.Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales (D2); D3.Relacional, ética y seguridad (D3) y D4.Personal y profesional (D4) (Lázaro y Gisbert, 2015). Este instrumento se basa en 22 descriptores en escala Likert con 5 gradaciones por descriptor (del 0 o nivel bajo al 4 o nivel alto). De este modo, el investigador determina un nivel, asociado a un perfil profesional, del grado de desarrollo de la CDD de los participantes según la autopercepción referente a la experiencia, el conocimiento y capacidad para abordar determinadas situaciones desde el aula, la institución educativa, la comunidad y su propio desarrollo personal y profesional (figura 1).

Figura 1

Niveles en CDD propuestos por COMDID-A.



La herramienta COMDID-A permite que el docente autorregule su proceso de E-A en lo relativo a la CDD a través de un proceso de evaluación, dado que esta facilita una retroacción inmediata sobre el nivel obtenido y sugiere recomendaciones para la mejora de la CDD.

2.4. Análisis de los datos

Los datos obtenidos con el instrumento COMDID-A se han sometido a análisis estadístico con el software estadístico JASP (Versión 0.14.1).

3. RESULTADOS

Los datos sociodemográficos y los descriptores que integran la herramienta permiten al investigador analizar las dimensiones en profundidad e identificar el grado de desarrollo en cada dimensión, así como determinar las fortalezas y debilidades de los diferentes componentes de la CDD por parte de los participantes.

Para dar respuesta a la primera pregunta de investigación, se ordena la muestra de estudio en dos grupos según etapa educativa: (1) infantil-primaria y (2) ESO-bachillerato. Y se asigna a cada docente uno de los cuatro niveles fijados por COMDID-A: principiante, medio, experto y transformador, diferenciando el género y los años de experiencia.

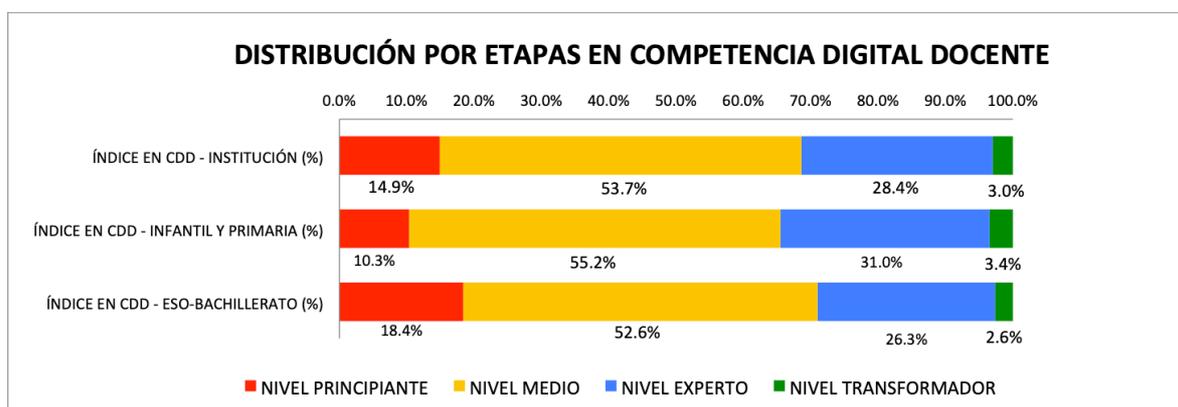
En cuanto a la segunda pregunta de investigación, los resultados de la primera pregunta y los biodatos permiten determinar las correlaciones entre el nivel autopercebido de CDD y la edad, género o experiencia docente mediante el estadístico r de Pearson con el software JASP.

3.1. Análisis del nivel de CDD en la institución

Los resultados obtenidos mediante el instrumento COMDID-A, respecto al nivel en CDD autopercebido por cada individuo, permiten construir una matriz de datos para analizar la frecuencia en cada nivel de la muestra de estudio (figura 2). En este caso se observa que, tanto a nivel de institución como en las distintas etapas, la muestra de estudio revela un nivel medio en CDD.

Figura 2

Distribución del nivel en CDD en la institución y por etapa.



Con los resultados de los descriptores en cada dimensión, se replica el estudio de frecuencias y se determina el nivel de la institución y de cada etapa por dimensiones (figura 3-6). Los resultados indican que en todas las dimensiones se observa que la institución y las diferentes

etapas educativas disponen de un nivel medio en CDD. Aun así, se observa que más de un 25% de la muestra de estudio presenta un nivel principiante en la D3 y en la D4.

Figura 3

Distribución del nivel en la D1 en la institución y por etapa.

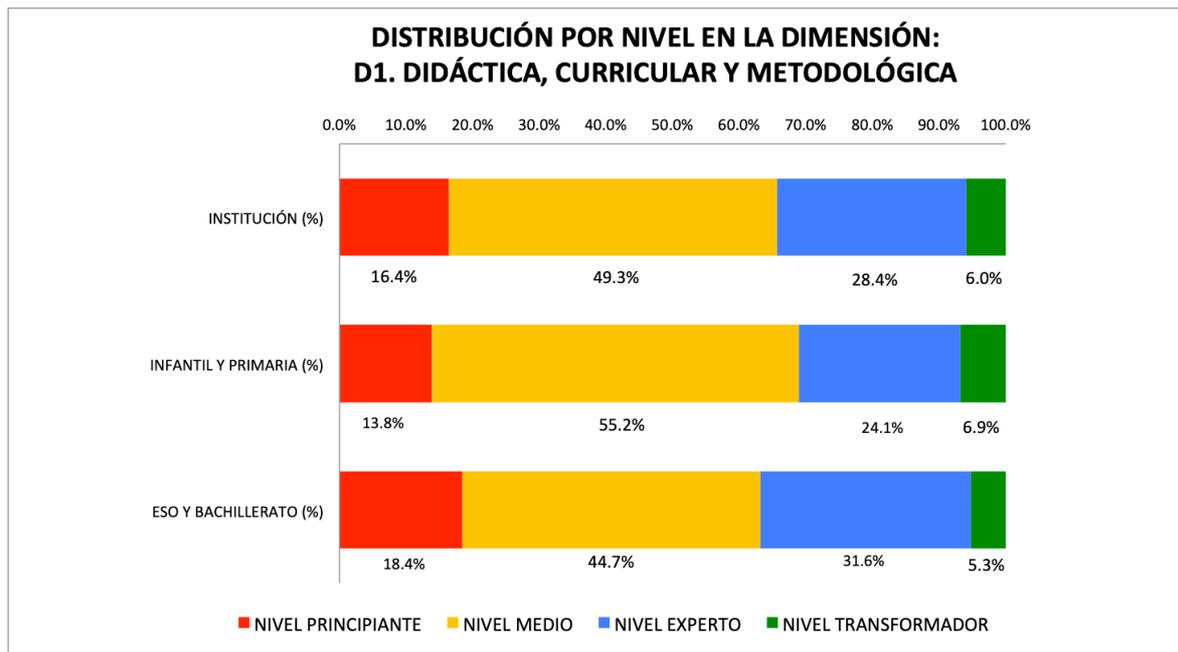


Figura 4

Distribución del nivel en la D2 en la institución y por etapa.

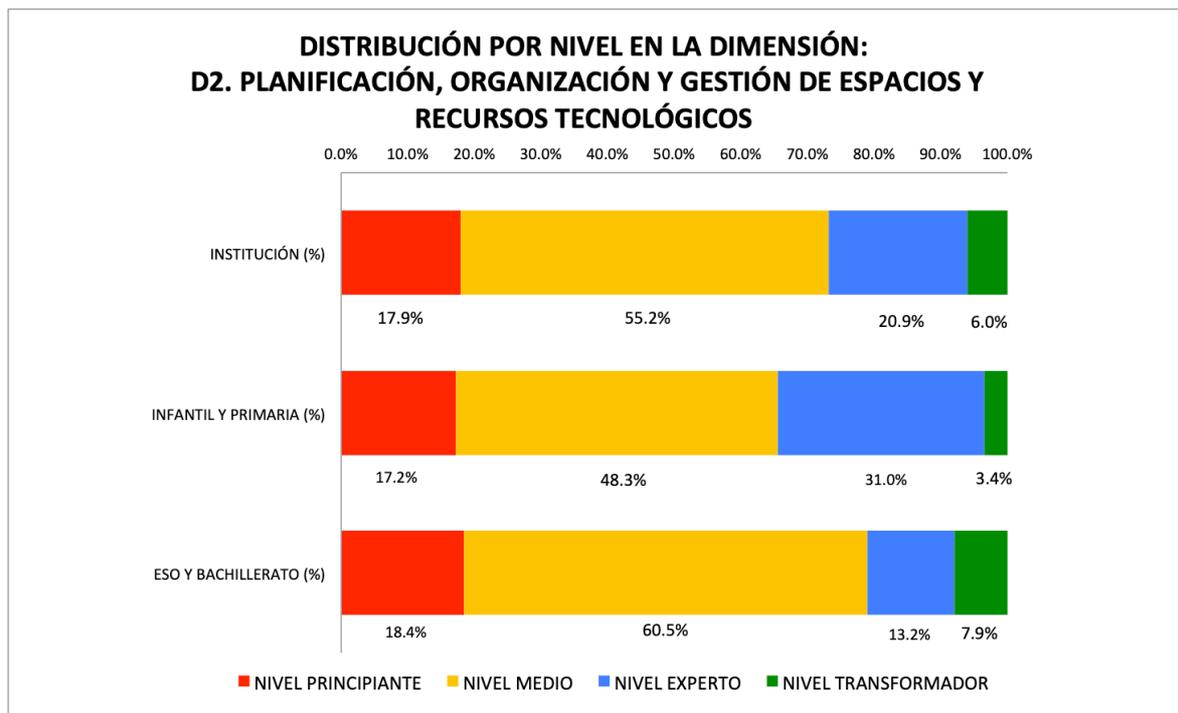


Figura 5

Distribución del nivel en la D3 en la institución y por etapa.

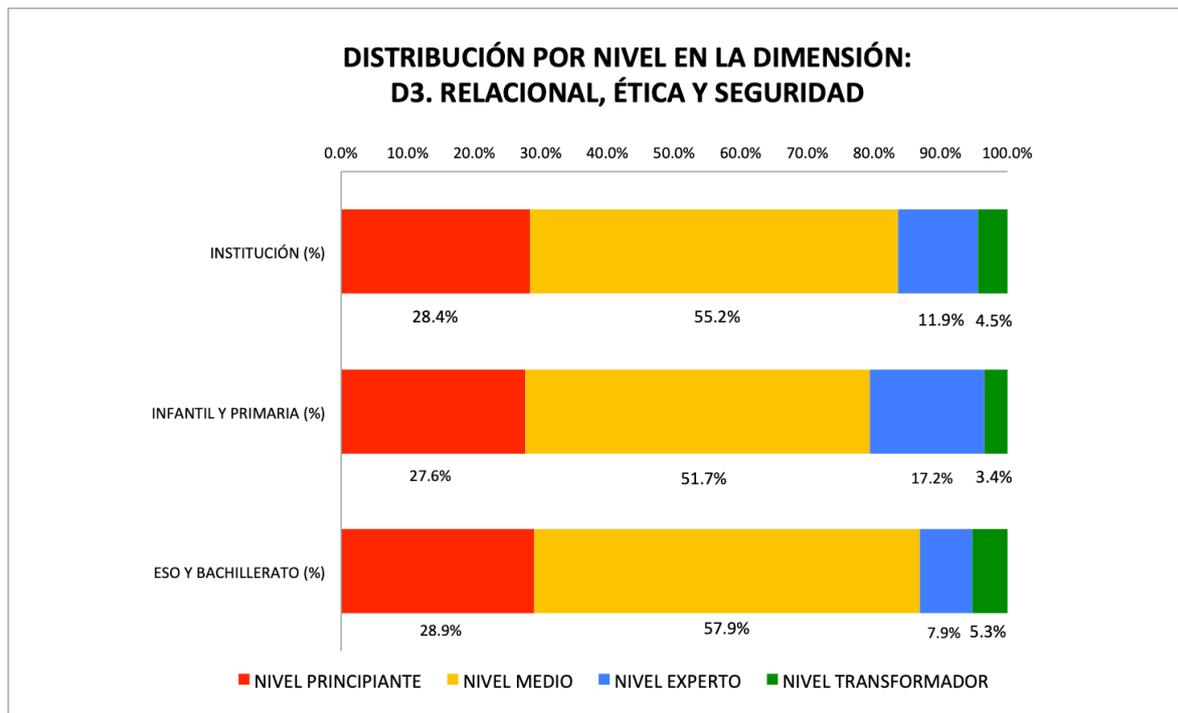
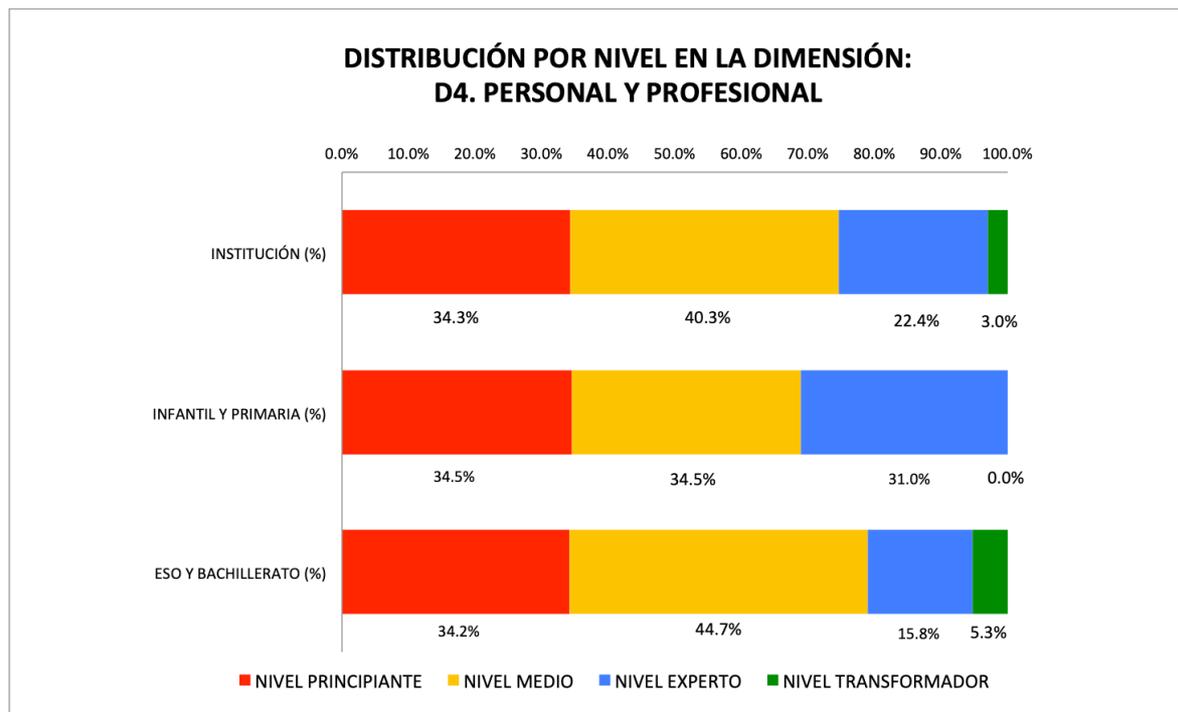


Figura 6

Distribución del nivel en la D4 en la institución y por etapa.



La matriz de datos se somete a un test de normalidad (Shapiro-Wilk) para cada una de las dimensiones y para el nivel en CDD según cada etapa educativa. El nivel de significación indica normalidad, en todos los casos, excepto en D3 (secundaria-bachillerato) ya que $p < .05$. Por eso aplicamos el test U de Mann-Whitney (tabla 4) y no se detectan diferencias significativas

($p > .05$). Se concluye que la mediana referente al nivel en CDD, global o por dimensiones, es igual entre etapas.

Tabla 4

Test U de Mann-Whitney.

| | W | df | p |
|-----------|---------|----|-------|
| NIVEL CDD | 599.500 | 65 | 0.544 |
| D1 | 550.000 | 65 | 0.995 |
| D2 | 642.000 | 65 | 0.250 |
| D3 | 637.500 | 65 | 0.273 |
| D4 | 595.500 | 65 | 0.576 |

Nota. Test U de Mann-Whitney

Del mismo modo, se somete la matriz de datos a un test de normalidad (Shapiro-Wilk) para cada una de las dimensiones y para el nivel en CDD según el género. En este caso, el nivel de significación indica normalidad, excepto en D1 (mujeres) ya que $p < .05$. Después de aplicar el test U de Mann-Whitney (tabla 5), no se observan diferencias significativas ($p > .05$). Entonces deducimos que la mediana referente al nivel en CDD, global o por dimensiones, es igual entre géneros.

Para analizar la correlación entre la edad y los resultados obtenidos en cada uno de los niveles establecidos en las cuatro dimensiones del instrumento COMDID-A se aplica el coeficiente de Pearson. Los resultados (tabla 5) muestran una correlación significativa en la D4 (-.498, $p < .001$), en el nivel en CDD (-.435, $p < .001$), en la D2 (-.410, $p < .001$), en la D3 (-.376, $p < .01$), y en la D1 (-.327, $p < .01$). Esta correlación negativa y de efecto medio ($.30 < r < .50$) indica que los participantes de mayor edad han obtenido unos resultados inferiores en todas las dimensiones y en el global de la CDD.

Tabla 5

Correlación de Pearson

| Variable | | EDAD | D1 | D2 | D3 | D4 | NIVEL CDD |
|-----------|---|-----------|----------|----------|----------|--------|-----------|
| EDAD | r | - | | | | | |
| | p | - | | | | | |
| D1 | r | -0.327** | - | | | | |
| | p | 0.007 | - | | | | |
| D2 | r | -0.410*** | 0.842*** | - | | | |
| | p | < .001 | < .001 | - | | | |
| D3 | r | -0.376** | 0.723*** | 0.827*** | - | | |
| | p | 0.002 | < .001 | < .001 | - | | |
| D4 | r | -0.498*** | 0.816*** | 0.785*** | 0.812*** | - | |
| | p | < .001 | < .001 | < .001 | < .001 | - | |
| NIVEL CDD | r | -0.435*** | 0.924*** | 0.936*** | 0.903*** | 0.925 | - |
| | p | < .001 | < .001 | < .001 | < .001 | < .001 | - |

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Del mismo modo se analiza si existe una correlación entre el género (hombre y mujer) y los resultados obtenidos en cada uno de los niveles establecidos en las cuatro dimensiones del instrumento COMDID-A. Aunque se observa una leve correlación positiva, es decir, las mujeres obtienen mejores resultados que los hombres, los resultados indican que no hay una correlación significativa entre el género y las distintas dimensiones (tabla 6).

Tabla 6

Correlación de Pearson

| Variable | | D1 | D2 | D3 | D4 | NIVEL CDD |
|----------|---|-------|--------|-----------|--------|-----------|
| GÉNERO | r | 0.019 | -0.071 | -6.182e-4 | -0.045 | -0.026 |
| | p | 0.876 | 0.566 | 0.996 | 0.717 | 0.837 |

*p < .05, ** p < .01, *** p < .001

En línea con lo establecido anteriormente, se analiza si hay correlación entre la experiencia docente y los resultados obtenidos en cada uno de los niveles fijados en las dimensiones del instrumento COMDID-A. El estadístico revela una leve correlación negativa, es decir, los docentes con menor experiencia obtienen mejores resultados en relación a los que presentan más experiencia (tabla 7). Los resultados obtenidos en la D4 (-.311, p<.01) y en el nivel en CDD (-.247, p<.05) son significativos y de efecto medio (.30 <r<.50).

Tabla 7

Correlación de Pearson

| Variable | | D1 | D2 | D3 | D4 | NIVEL CDD |
|---------------------|---|--------|--------|--------|---------|-----------|
| EXPERIENCIA DOCENTE | r | -0.167 | -0.229 | -0.209 | -0.311* | -0.247* |
| | p | 0.176 | 0.063 | 0.090 | 0.010 | 0.044 |

*p < .05, ** p < .01, *** p < .001

3.2. Análisis de los resultados para el diseño de una propuesta formativa

En esta segunda parte del estudio, a partir de los resultados obtenidos mediante el instrumento COMDID-A en cada uno de los descriptores, se construye una tabla de frecuencias según el grado de desarrollo en cada descriptor: principiante (N1), medio (N2), experto (N3) o transformador (N4). En este análisis se tomará como debilidad, tanto a nivel de dimensión como de descriptor, si la muestra revela un resultado igual o superior al 50% en el nivel N1.

En la D1 (tabla 8), se observa que más del 58% de las respuestas están entre N2-N4. Con todo, destaca que un 41.3% de las respuestas están en el N1. En esta dimensión, tomamos como debilidad la atención a la diversidad.

En la D2 (tabla 8) es donde la muestra de estudio ofrece unos mejores resultados respecto a las otras dimensiones. En esta destaca el índice de respuestas en el N1 (65.7%) del descriptor espacios con tecnologías digitales de centro.

En la D3 (tabla 8) es donde la institución muestra peores resultados. Esta realidad, con un 53.1% de las respuestas en el nivel N1 en la dimensión, hace a esta dimensión, junto a los descriptores,

la principal debilidad. Aunque podemos tomar el descriptor identidad digital de centro como excepción, se observa que sus resultados tampoco son muy halagüeños.

Los resultados en la D4 (tabla 8) revelan otra debilidad de la institución. Aunque no todos los descriptores aparecen como debilidad, se observa que la mayoría de respuestas en esta dimensión se encuentran en un nivel N1.

Tabla 8

Índice de respuestas en cada nivel por descriptor y dimensión

| DIMENSIÓN COMDID-A. Descriptores COMDID-A | RESPUESTAS (%) | | | |
|---|----------------|------|------|------|
| | N1 | N2 | N3 | N4 |
| D1.DIDÁCTICA, CURRICULAR Y METODOLÓGICA | 41.3 | 31.3 | 17.4 | 10.0 |
| D1.1.Las tecnologías como facilitadoras del aprendizaje | 46.3 | 28.4 | 11.9 | 13.4 |
| D1.2.La CD de los alumnos en la planificación docente | 43.3 | 40.3 | 9.0 | 7.5 |
| D1.3.Tratamiento de la información y creación del conocimiento | 34.3 | 37.3 | 17.9 | 10.4 |
| D1.4.Atención a la diversidad* | 58.2 | 19.4 | 16.4 | 6.0 |
| D1.5.Línea metodológica de centro | 43.3 | 32.8 | 16.4 | 7.5 |
| D1.6.Evaluación, tutoría y seguimiento de los alumnos | 22.4 | 29.9 | 32.8 | 14.9 |
| D2.PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE ESPACIOS Y RECURSOS TECNOLÓGICOS DIGITALES | 37.3 | 44.2 | 13.7 | 4.8 |
| D2.1.Gestión de las tecnologías digitales y programario | 32.8 | 52.2 | 9.0 | 6.0 |
| D2.2.Ambientes de aprendizaje | 19.4 | 56.7 | 19.4 | 4.5 |
| D2.3.Espacios con tecnologías de centro* | 65.7 | 23.9 | 6.0 | 4.5 |
| D2.4.Proyectos de incorporación de las tecnologías digitales | 38.8 | 44.8 | 9.0 | 7.5 |
| D2.5.Infraestructuras tecnológicas digitales | 43.3 | 32.8 | 16.4 | 7.5 |
| D3.RELACIONAL, ÉTICA Y SEGURIDAD* | 53.1 | 32.8 | 10.7 | 3.3 |
| D3.1.Ética y seguridad* | 50.7 | 35.8 | 10.4 | 3.0 |
| D3.2.Inclusión digital* | 62.7 | 17.9 | 16.4 | 1.5 |
| D3.3.Comunicación, difusión y transferencia de conocimiento* | 62.7 | 31.3 | 4.5 | 1.5 |
| D3.4.Identidad digital de centro | 40.3 | 44.8 | 10.4 | 4.5 |
| D3.5.Contenidos digitales y comunidad educativa* | 49.3 | 34.3 | 11.9 | 4.5 |
| D4.PERSONAL Y PROFESIONAL* | 52.0 | 31.6 | 12.9 | 3.5 |
| D4.1.Entorno personal de aprendizaje (EPA)* | 65.7 | 22.4 | 9.0 | 3.0 |
| D4.2.Identidad y presencia digital* | 49.3 | 14.9 | 28.4 | 7.5 |
| D4.3.Liderazgo en el uso de las tecnologías digitales | 44.8 | 43.3 | 9.0 | 3.0 |
| D4.4.Comunidades de aprendizaje virtuales formales, no formales e informales | 46.3 | 38.8 | 11.9 | 3.0 |
| D4.5.Formación permanente | 44.8 | 37.3 | 16.4 | 1.5 |
| D4.6.Creación y difusión de material didáctico con licencias abiertas* | 61.2 | 32.8 | 3.0 | 3.0 |

*Debilidades de la institución

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

COMDID-A es una herramienta que permite analizar el grado de desarrollo, a nivel de autopercepción, de la CDD (Lázaro y Gisbert, 2015; Lázaro *et al.*, 2018; Usart *et al.* 2021). Los resultados permiten hacer un diagnóstico del grado de desarrollo de la CDD de la institución.

Aunque la muestra de estudio se autopercebe con un nivel medio en CDD, los resultados no indican que los docentes en activo aplican el uso de la TD a través de las estrategias digitales. Dado que el docente actual debe ser un referente para toda la comunidad educativa, el perfil del docente se ve condicionado por la velocidad creciente del cambio tecnológico (Couros, 2016) y, como indica Cabero (2013), el hecho de conocer recursos tecnológicos da lugar a docentes que se autoperceben más competentes digitalmente.

A nivel de institución, las principales debilidades que se manifiestan en los resultados son (1) atención a la diversidad -D1-, (2) espacios con tecnologías digitales de centro -D2-, (3) ética y seguridad -D3-, (4) inclusión digital -D3-, (5) comunicación, difusión y transferencia de conocimiento -D3-, (6) entorno personal de aprendizaje -D4- y (7) creación y difusión de material didáctico con licencias abiertas -D4-.

En las D3 y D4, del mismo modo que sucede en otras investigaciones (Grimalt-Alvaro *et al.*, 2020; Palau-Martin *et al.*, 2019; Salgado, 2019), es donde se observan unos niveles de autopercepción más bajos, ya que es habitual no disponer de unos conocimientos significativos para comprender los riesgos del uso de la tecnología y la ética digital (Chou y Peng, 2011). A la vez, el docente debe actuar como referente para los alumnos en el uso de la TD para sensibilizar de los riesgos que esta conlleva (Chou y Chou, 2016; Simandl, 2015; Shin, 2015). Estas debilidades implican, en consecuencia, incluir en el diseño formativo estas dimensiones para que el docente oriente a los discentes sobre el uso ético de la TD y de Internet.

Dado que el uso de la TD ha de ser uno de los ejes vertebradores para el cambio metodológico, los docentes deben ser competentes en su implementación en la práctica profesional. Para tal fin y en referencia a la D1, se requiere que, a partir de la formación inicial y/o permanente, se incluya el uso de la TD de modo eficiente para mejorar los resultados académicos, la práctica docente y la calidad digital del centro (INTEF, 2017; OECD, 2014). Este hecho debe permitir adaptar los materiales y recursos didácticos, atender a la diversidad educativa, favorecer la inclusión digital (Sanromà, 2020; UNESCO, 2018) y regular los el aprendizaje de los alumnos a través del uso de recursos digitales (Hepp *et al.*, 2015).

Con el fin de mejorar los resultados de la D2, el diseño formativo debe contemplar una adecuación de las propuestas docentes para gestionar, de modo eficiente, los espacios tecnológicos y recursos en el centro y en el aula. De este modo, el centro, para facilitar la implementación de la TD, dispondrá de espacios flexibles e inclusivos (European Comission, 2007; UNESCO, 2018).

Tal y como indican distintos marcos generales, el ciudadano del siglo XXI debe hacer un uso ético y seguro de la TD. Con el objetivo de mejorar la D3, se requiere la capacitación del docente en dicho ámbito. El diseño formativo debe contemplar el uso responsable y seguro de la TD para conseguir una formación integral por parte del discente.

En este estudio de caso, del mismo modo que alerta Esteve (2015), se observa que los docentes no han desarrollado un nivel relevante en CDD durante su formación superior. La correlación significativa, negativa y de nivel medio que se observa en la tabla 7 revela que los docentes de mayor edad no han recibido formación específica en TD en su formación inicial. Esta realidad se debe a que el desarrollo de competencias transversales no era contemplada en las titulaciones de educación superior antes de la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y que la formación inicial estaba dirigida al desarrollo de contenidos más que a procesos formativos en competencias (Gisbert y Lázaro, 2020). A la vez, esta realidad también puede estar relacionada con el uso cotidiano que los docentes más jóvenes hacen de la TD (Kumar y Vigil, 2011).

Aunque Roig et al. (2015) indica que los años de docencia se correlacionan con el uso de la TD, en nuestro caso se observa una correlación negativa en todas las dimensiones, siendo solo significativa en la D4 y a nivel global en CDD. Esta realidad se desprende de que casi un 50% de la muestra tiene más de 40 años.

Coincidiendo con Usart et al. (2021), no se observa una correlación significativa en el nivel de CDD autopercebido y el género. Aun así, la correlación negativa de la muestra de estudio revela que los hombres se autoevalúan por encima de sus capacidades aunque en realidad ambos géneros dispongan de las mismas habilidades, tal y como indican Hargittai y Shafer (2006).

A partir de los resultados obtenidos en este estudio de caso y siguiendo las directrices del PEDC, que define la CDD como uno de los pilares para la transformación digital de un centro educativo, se debe diseñar una formación que desarrolle las debilidades de la institución (Lázaro, 2015) indicadas anteriormente. Esta formación, facilitada por la administración pública, debe facilitar recursos para que el docente en activo pueda ejercer su profesión en un entorno líquido y en constante evolución (Bauman, 2007), así como diseñar recursos educativos con el fin de mejorar los procesos de E-A a través de la TD y formar a sus estudiantes en CD. Mejorar el desarrollo en CDD por parte de los docentes favorecerá, a la vez, mejorar la competencia digital del alumnado y la competencia digital del centro educativo, elementos planteados como ejes estratégicos por el PEDC para la transformación digital (Generalitat de Catalunya, 2020).

Los resultados del estudio revelan la necesidad de una formación continua en el ámbito digital por parte de la comunidad docente ya que el uso de la TD está en constante transformación. La institución, en este caso, puede recibir el apoyo formativo ofrecido por la administración educativa.

El nivel de CDD autopercebido se ve afectado por la edad del docente. La no implementación de competencias transversales en los currículos de estudios superiores antes de la adaptación al EEES revela que los docentes más longevos y con mayor experiencia autoperciben un nivel inferior en CDD.

El diseño formativo para conseguir el éxito y el cambio educativo debe contemplar reflexiones sobre la práctica docente, fundamentada en distintos modelos teóricos. El uso de la TD en el diseño formativo facilitará el empoderamiento de la TD y su incorporación en los procesos de E-A.

El contexto en el que se ha realizado el estudio, al tratarse de un estudio de caso, no permite extrapolar los resultados a otros contextos de forma directa. Si bien, destacamos que la experiencia puede resultar útil para otros centros educativos, en contextos diversos, que pretendan generar procesos de cambio para mejorar su madurez digital. Este tipo de procesos se están llevando a cabo por la totalidad de los centros educativos catalanes a partir de la implementación del PEDC promovido por la administración educativa de esta comunidad autónoma y en el resto de comunidades autónomas, a partir del acuerdo suscrito por estas con el INTEF a raíz de la publicación del Marco de Referencia de la CDD (INTEF, 2022).

5. REFERENCIAS

- Agreda, M., Hinojo, M. J., y Sola, M. J. (2016). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la competencia digital de los docentes en la educación superior española. *Revista de Medios y Educación*, 49. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.03>
- Alarcón, R., Jiménez, E. P., y Vicente-Yagüe, M. I. (2020). Development and validation of the DIGIGLO, a tool for assessing the digital competence of educators. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2407-2421. <https://doi.org/10.1111/bjet.12919>
- Banister, S. y Reinhart, R. (2012). Assessing NETS-T performance in teacher candidates: Exploring the Wayfind teacher assessment. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(2), 59-65. <https://doi.org/10.1080/21532974.2012.10784705>
- Bauman, Z. (2007). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Arcadia.
- Bisquerra Alzina, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa (Vol. 1)*. Editorial La Muralla.
- Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEduCheck-In». *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, v.9, p. 213–234, 2020. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero, J. (2013). El aprendizaje autorregulado como marco teórico para la aplicación educativa de las comunidades virtuales y los entornos personales de aprendizaje. *Education in the Knowledge Society*, 14(2), 133-156. <http://dx.doi.org/10.14201/>
- Cabero, J. y Barroso, J. (2016). ICT teacher training: a view of the TPACK model / Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educación*, 28(3): 633-663. <http://dx.doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526>
- Cabero, J., Marín, V., y Castaño, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *@tic revista d'innovació educativa*, 0(14), 13-22. <https://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Chou, C., y Peng, H. (2011). Promoting awareness of Internet safety in Taiwan in-service teacher education: A ten-year experience. *The Internet and Higher Education*, 14(1), 44-53. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.03.006>

- Chou, H.L., y Chou, C. (2016). An analysis of multiple factors relating to teachers' problematic information security behavior. *Computers in Human Behavior*, 65, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.034>
- Cosi, A., Voltas, N., Lázaro-Cantabrana, J.L., Morales, P., Calvo, M., Molina, S., y Quiroga, M.A. (2020). Formative assessment at university through digital technology tools. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 24(1), 164-183. <http://dx.doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.9314>
- Couros, G. (2016). 10 Essential Characteristics of a 21st Century Educator. <https://georgecouros.ca/blog/archives/6783>
- Elstad, E., y Christophersen, K.A. (2017). Perceptions of digital competency among student teachers: Contributing to the development of student teachers' instructional self-efficacy in technology-rich classrooms. *Education Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.3390/educsci7010027>
- Engen, B. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. [Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes]. *Comunicar*, 61, 9-19. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-01>
- Esteve-Mon, F., Gisbert-Cervera, M. y Lázaro-Cantabrana, J. (2016). "La competencia digital de los futuros docentes: ¿cómo se ven los actuales estudiantes de educación?". *Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, 55(2), 38-54. <https://bit.ly/31bYwsb>
- Esteve, F. (2015). La competencia digital docente. [Doctoral dissertation], Universitat Rovira i Virgili. <http://hdl.handle.net/10803/291441>
- Esteve, F., Castañeda, L., y Adell, J. (2018). Un Modelo Holístico de Competencia Docente para el Mundo Digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32(1), 105-116. <https://doi.org/10.47553/rifop.v32i1>
- European Commission (2007). Key Competencies for Life long Learning: European Reference Framework, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. <https://bit.ly/33jhNug>
- European Commission. (2018a). Proposal for a council recommendation on key competences for lifelong learning. <https://bit.ly/3dnSnhA>
- European Commission. (2018b). DigCompOrg: Digitally Competent Educational Organisations. <https://bit.ly/2AM8gQH>
- European Schoolnet. (2017). Online self-assessment. Supporting the reflexive and critical capacity of the teaching profession. <https://bit.ly/3wvnDFT>
- European Union (2009). Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training (ET 2020). <https://bit.ly/2Tsf2Aw>.

- Fazey, D. y Fazey J. (2001). The Potential for Autonomy in Learning: Perceptions of competence, motivation and locus of control in first-year undergraduate students. *Studies in Higher Education*, 26(3), 345-361. <http://dx.doi.org/10.1080/03075070120076309>
- Fernández, J. C., Fernández, M. C., y Cebreiro, B. (2016). Desarrollo de un cuestionario de competencias en TIC para profesores de distintos niveles educativos. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 48, 135-148. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.09>
- García i Grau, F., Lázaro Cantabrana, J. L., y Valls Bautista, C. (2020). Avanzando hacia la madurez digital del centro educativo: un análisis de la competencia digital docente. En E. Sánchez, E. Colomo, J. Ruiz, y J. Sánchez (Coords.), *Tecnologías educativas y estrategias didácticas* (pp. 188-199). UMA editorial. <https://hdl.handle.net/10630/20345>
- Generalitat de Catalunya (2007a). Decret 142/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària. DOGC núm. 4915 - 29/06/2007.
- Generalitat de Catalunya (2007b). Decret 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria (ESO). DOGC núm. 4915 - 29/06/2007.
- Generalitat de Catalunya (2009). Llei d'Educació de Catalunya 12/2009, del 10 de juliol. DOGC núm. 5422, de 16/07/2009.
- Generalitat de Catalunya (2015a). Decret 119/2015, de 23 de juny, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària. DOGC núm. 6900 – 26/06/2015.
- Generalitat de Catalunya (2015b). Decret 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria. DOGC núm. 6945 - 28/08/2015.
- Generalitat de Catalunya (2018). Competència digital docent del professorat de Catalunya. <https://bit.ly/3ah8Zp5>
- Generalitat de Catalunya (2020). El Pla d'educació digital de Catalunya 2020-2023. <https://ja.cat/v530N>
- Grimalt-Álvaro, C.; Usart, M.; Esteve-González, V. (2020). La Competencia Digital Docente desde una perspectiva de género. Estudio de caso en el máster interuniversitario de tecnología educativa. En R. Roig (Coord), *Xarxes-Innovaestic 2020 – Llibred'actes* (pp. 41-42).
- Hargittai, E. y Shafer, S. (2006). Differences in Actual and Perceived Online Skills: The Role of Gender. *Social Science Quarterly*, 87(2), 432-448. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6237.2006.00389.x>
- Hepp K., P., Prats-Fernández, M. À. y Holgado-García, J. (2015). Formación de educadores: la tecnología al servicio del desarrollo de un perfil profesional innovador y reflexivo. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2). págs. 30-43. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2458>

- Instefjord, E.J., y Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
- INTEF (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. [https:// bit.ly/3hyB6Vb](https://bit.ly/3hyB6Vb)
- INTEF (2022). Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente - Enero 2022. <https://bit.ly/39SNuQs>
- Kumar, S., Vigil, K. (2011). The net generation as preservice teachers: Transferring familiarity with new technologies to educational environments. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(4), 144-153. <http://dx.doi.org/10.1080/21532974.2011.10784671>
- Lázaro Cantabrana, J.L. (2015). La competència digital docent com a eina per garantir la qualitat en l'ús de les tic en un centre escolar [tesis doctoral]. Universitat Rovira i Virgili. <http://hdl.handle.net/10803/312831>
- Lázaro-Cantabrana, J. L., Esteve, V., Gisbert, M., y Sanromà, M. (2016). Diseño y validación de actividades en un entorno de simulación 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en los estudiantes del grado de educación. En R. Roig (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 2606-2615). Barcelona: Octaedro.
- Lázaro-Cantabrana, J.L. y Gisbert-Cervera, M. (2015) “Elaboración de una rúbrica para evaluar la competencia digital del docente”. *UniversitasTarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1:30-47. <https://doi.org/10.17345/ute.2015.1.648>
- Lázaro-Cantabrana, J.L.; Usart-Rodríguez, M. Gisbert-Cervera, M. (2019). Assessing Teacher Digital Competence: the Construction of an instrument for Measuring the Knowledge of Pre-Service Teachers. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8 (1), 73-78. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370>
- Marín, R. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital docente [Universitat de les Illes Balears]. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/148469>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020). Resolución de 2 de julio de 2020, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación sobre el marco de referencia de la competencia digital docente. *Boletín Oficial del Estado* nº. 191.
- Muñoz, P. Y Muñoz, I. (2001). Intervención en la familia: estudio de casos. En G Pérez Serrano (Coord.). *Modelos de investigación cualitativa en Educación Social y Animación Sociocultural*. Narcea.
- OECD (2014). *OECD Factbook 2014: Economic, Environmental and Social Statistics*. OECD Publishing. <https://bit.ly/31avzNd>

- OECD (2016), *Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills*, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265097-en>
- OECD (2019). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*. <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>
- Palau-Martín, R. F., Usart, M., y Ucar-Carnicero, M. J. (2019). La competencia digital de los docentes de los conservatorios. Estudio de autopercepción en España. *Revista Electrónica de LEEME*, (44), 24-41. <https://doi.org/10.7203/LEEME.44.15709>
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Roig, R., Mengual, S. y Quinto, P. (2015). Primary Teachers' Technological, Pedagogical and Content Knowledge. *Comunicar*, 45, 151-159. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-16>
- Røkenes, f. M., y Krumsvik, r. J. Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education. *Computers & Education*, v.97, p. 1–20, 2016 <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2016.02.014>
- Romero-Martín, R., Castejón-Oliva, F.-J., López-Pastor, V.-M, y Fraile-Aranda, A. (2017). Formative assessment, communication skills and ICT in Initial teacher education. *Comunicar*, 25, 73-82. <https://doi.org/10.3916/c52-2017-07>
- Salgado, C. (2019) Análisis de la autopercepción del nivel de competencia digital docente en la ciudad de Valls (Trabajo final de máster). Universitat Rovira i Virgili. Tarragona, España.
- Sánchez-Caballé, A. (2020). La competència digital dels estudiants universitaris: conceptualització i avaluació. El cas de la URV. [Doctoral dissertation]. Universitat Rovira I Virgili. <http://bit.ly/38D3uTQ>
- Sanromà Giménez, M. (2020). La inclusió educativa en la formació inicial del professorat en competència digital docent: Disseny i desenvolupament d'un instrument d'avaluació d'aplicacions mòbils per a la intervenció educativa amb persones autistes. [Doctoral Dissertation]. Universitat Rovira i Virgili. <http://bit.ly/2MWzBFA>
- Shin, S.K. (2015). Teaching critical, ethical, and safe use of ICT in pre-service teacher education. *Language Learning y Technology*, 19(1), 181-197. <https://doi.org/10125/44408>
- Silva, J., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, J., y Onetto, A. (2016). Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto Chileno – Uruguayo / Indicators to assess digital competence of teachers in initial training in the Chile - Uruguay contex. *Revista Latino-americana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 15(3), 55-67. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.3.55>
- Silva, J., Usart, M., y Lázaro-Cantabrana, J. (2019). Teacher's digital competence among final year Pedagogy students in Chile and Uruguay.[Competencia digital docente en

- estudiantes de último año de Pedagogía de Chile y Uruguay]. *Comunicar*, 61, 33-43. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-03>.
- Simandl, V. (2015). ICT teachers and technical e-safety: Knowledge and routines. *International Journal of Information and Communication Technologies in Education*, 4(2), 50-65.
- UNESCO (2017a). *Cracking the code*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Publishing. <https://ja.cat/vNtZb>
- UNESCO (2017b). *Digital Skills for Life and Work*. Broadband Commission for Sustainable Development's Working Group on Education. <https://ja.cat/00paP>
- UNESCO. (2018). *ICT Competency Framework for Teachers*. <https://bit.ly/34IRJx3>
- Usart-Rodríguez, M., Lázaro-Cantabrana, J.L., Gisbert-Cervera, M. (2021). Validation of a tool for self-evaluating teacher digital competence. *Educación XXI*, 24 (1), 353-373. <http://doi.org/10.5944/educXX1.27080>
- Valdivieso, T. y González, M.A. (2016). Competencia digital docente: ¿dónde estamos? Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49, 57-73. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.04>

Para citar este artículo:

García i Grau, F., Lázaro Cantabrana, J. L. y Valls Bautista, C. (2022). La competencia digital docente: un estudio de caso de una escuela-instituto. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 35-54. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2181>



Estudios STEM y la brecha digital de género en bachillerato: la influencia de la competencia digital en el futuro académico

STEM studies and digital gender gap in baccalaureate: the influence of digital competence in the academic future

Ismael Hernández Sempere; ismaelhs1998@gmail.com

 Cinta Espuny Vidal; cinta.espuny@urv.cat

Universitat Rovira i Virgili (España)

Resumen

La brecha digital de género es entendida como un aspecto que define la falta de presencia femenina dentro del ámbito de las STEM. Por lo que resulta necesario considerar aspectos como el uso de las TIC o la misma competencia digital para determinar su influencia sobre esta infrarrepresentación.

Este trabajo de investigación ha buscado, por medio de un cuestionario de autoevaluación de la competencia digital -INCOTIC 2.0 (González et al., 2018)-, analizar a un total de 409 estudiantes de segundo de bachillerato de diversas comunidades de toda España. Todo ello, con la finalidad principal de determinar si el nivel de competencia digital es una característica determinante de la falta de presencia de las mujeres en el ámbito STEM.

Finalmente, fruto de los resultados obtenidos, comprobaremos aspectos tan relevantes como el hecho de que un mayor uso TIC no equivale a un mayor nivel de competencia digital, o que las diferencias entre hombres y mujeres con respecto a su nivel de competencia digital y los tipos de estudios cursados -presentes y futuros-, indican que están relacionados y que pueden establecer parte de la brecha existente entre ambos géneros.

Palabras clave: Alfabetización Informacional, Sociedad de la Información, Nuevas Tecnologías, Mujeres, Competencias.

Abstract

The digital gender gap is understood as an aspect that defines the lack of female presence in the STEM field. Therefore, it is necessary to consider aspects such as the use of ICT or digital competence itself to determine their influence on this underrepresentation.

This research work has sought, by means of a self-assessment questionnaire of digital competence -INCOTIC 2.0 (González et al., 2018)-, to analyze a total of 409 students in the second year of baccalaureate from various communities throughout Spain. All this, with the main purpose of determining whether the level of digital competence is a determining feature of the lack of presence of women in the STEM field.

Finally, as a result of the results obtained, we will verify relevant aspects such as the fact that greater ICT use is not equivalent to a higher level of digital competence, or that the differences between men and women with respect to their level of digital competence and the types of studies pursued -present and future-, indicate that they are related and may establish part of the existing gap between the two genders.

Keywords: Information Literacy, Internet, Information Society, New Technologies, Women, Skills.

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios acontecidos en la actualidad, fruto de la llegada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), han forzado a la sociedad a adquirir unos niveles de habilidad en cuanto a su uso y aprovechamiento.

Debido a esta necesidad, resulta pertinente contar con un nivel de competencia digital (CD) adecuado para poder desenvolvemos correctamente como Ciudadanos Digitales (Silvia y Lázaro, 2020). Sin embargo, no todo el mundo cuenta con la posibilidad de poder adquirir dichas habilidades y competencias, debido a una serie de barreras que dificultan su inclusión (Cabero y Palacios, 2019).

De entre estas barreras, la brecha digital de género supone una de las más relevantes, por determinar una de las grandes diferencias entre hombres y mujeres, dentro del ámbito tanto laboral como académico. En este sentido, se deberá tener en cuenta la aportación de Gil-Juárez et al. (2012) en cuanto a la brecha digital de género, los cuales la entienden como un “fenómeno vinculado a la infrarrepresentación de las mujeres en los sectores estratégicos de la educación, la investigación y el empleo relacionados con las ingenierías y las TIC en general” (p. 14).

Fruto de estas diferencias mostradas en cuanto a la participación de las mujeres en el ámbito de las STEM, el Equipo de Investigación ARGET (*Applied Research Group in Education and Technology*) de la Universitat Rovira i Virgili (URV), ha llevado a cabo un proyecto denominado *Mind the Gap: A snapshot of e-skills gender differences in Spain (MindGap)*, el cual está financiado por la Fundación Bancaria ‘LaCaixa’. Este proyecto ha tratado de analizar los niveles de CD del alumnado comprendido entre primaria, secundaria, bachillerato y universidad de distintas CCAA de España, con la intención de analizar la autopercepción de los y las estudiantes, en cuanto a sus niveles de CD. Todo ello, con el fin último de resolver la problemática de la falta de presencia de las mujeres en estudios y ocupaciones del ámbito STEM.

De esta forma, el propósito principal de esta investigación está basado en analizar el nivel de competencia digital de los y las estudiantes de 2º de bachillerato desde una perspectiva de género, de distintas comunidades autónomas de España. Todo ello, teniendo en cuenta variables como el uso de las TIC, las habilidades en cada una de las alfabetizaciones que conforman la competencia digital, y otros aspectos relevantes como el tipo de bachillerato cursado, el nivel socioeconómico o las intenciones futuras de selección de estudios, pertenecientes o no, al ámbito de las STEM.

Por último, planteado el propósito principal del trabajo, los objetivos del mismo se distinguen como:

Objetivos generales:

- O1: Determinar la posible existencia de una brecha digital de género en cuanto al nivel de Competencia Digital.
- O2: Determinar el nivel de uso de las tecnologías (perfil tecnológico), teniendo en cuenta si existen diferencias entre géneros.

Objetivos específicos:

- OE1: Determinar si la selección del tipo de bachillerato está influenciada por el nivel de Competencia Digital.
- OE2: Determinar si existe relación entre el nivel de Competencia Digital y la selección de estudios del ámbito STEM y no STEM.
- OE3: Establecer si el nivel socioeconómico familiar tiene influencia sobre el nivel de Competencia Digital de los estudiantes, teniendo en cuenta las diferencias de género.

2. USO DE LAS TIC EN LA ACTUALIDAD

Bien es sabido que, la sociedad actual, entendida como la Sociedad del Conocimiento, ha sufrido una serie de cambios provocados por la llegada de las TIC, entre otros motivos. De hecho, esta llegada se hace más que evidente al considerar los datos proporcionados por diversos estudios:

En primer lugar, en cuanto al ámbito laboral las empresas con un número mínimo de 10 empleados que tiene acceso a ordenadores e Internet es del 99%, según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2018).

Asimismo, en relación con los hogares, los porcentajes también se sitúan con una puntuación muy alta, ya que, el Observatorio Nacional de Telecomunicaciones (ONTSI, 2019) estableció que 18,1 millones de hogares contaban con teléfono móvil (el 98%) y 15,2 millones (el 82,2%), tenían acceso a Internet en el año 2018. De igual forma, cabe señalar que estos datos van en aumento cada año.

Por último, el contexto educativo no se queda atrás, puesto que los datos también hacen referencia a un aumento significativo en cuanto al uso de las tecnologías y del acceso a Internet en los últimos años. Investigaciones como la de Colás et al. (2018), nos indican que el 99,1% de los centros de secundaria españoles tienen acceso a Internet. Es por medio de este uso de la Red y de las Tecnologías Digitales, que el tipo de aprendizaje y el modo de estudiar también ha supuesto cambios dentro de las aulas. Autores como Bernete (2014) o Colás (2021), apoyan la utilización de las Tecnologías como medio para el aprendizaje y reafirman su presencia en las escuelas.

En definitiva, las tecnologías se encuentran dentro de todos los ámbitos de nuestra vida, por lo que su uso crítico y efectivo, como bien definió la Comisión Europea (2006), debe suponer una de las competencias consideradas como clave para el desarrollo íntegro de cada individuo, haciendo especial hincapié en que dicho desarrollo debe lograrse de manera independientemente al género.

3. ALFABETIZACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL

Según el Consejo de la Unión Europea (2018), ser competente digital implica tener un “uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información para el trabajo, el ocio y la

comunicación” (p. 9). Sin embargo, existen diversas opiniones en cuanto a los conceptos de competencia o alfabetización digital.

El término de alfabetización digital fue acuñado por primera vez por Gilster (1997, como se citó en Gutiérrez, 2003), quien la entendía, a grandes rasgos, como la dimensión de la competencia digital encargada de la gestión y el correcto manejo de la información, es decir, consideraba a la alfabetización digital, como parte de la dimensión informacional de la competencia digital. Autores como Lankshear y Knobel (2008), también entendían la alfabetización digital de esta forma, sin embargo, otros como Ferrari (2012) o Krumsvik (2008), lo comprendían como sinónimos. Actualmente, el marco europeo considera ambos términos como sinónimos, mientras que a nivel internacional no existe una diferenciación clara.

A pesar de tener en cuenta estas aportaciones, en cuanto a los conceptos de alfabetización y competencia digital, dados los intereses de esta investigación, se tendrá en especial consideración las aportaciones proporcionadas por Larraz (2013), en cuanto a la conceptualización de la CD.

El modelo planteado por esta autora identifica cuatro alfabetizaciones (dimensiones) cuya relación conforma la CD. Estas dimensiones son las siguientes: (1) *alfabetización informacional*, destinada a aprender y saber gestionar la información digital dentro del contexto digital; (2) *alfabetización tecnológica*, relacionada con el correcto tratamiento y uso de los datos en los diversos formatos en los que se presenten; (3) *alfabetización multimedia*, encargada de la creación y análisis de mensajes multimedia; y (4) *alfabetización comunicativa*, transversal a cada dimensión, representa la comunicación en los medios digitales (Larraz, 2013).

De esta forma, ser competente digital depende del dominio que muestre cada individuo en todas y cada una de las alfabetizaciones planteadas.

4. BRECHA DIGITAL DE GÉNERO

Factores como el acceso, el uso o el nivel de CD definen si una persona sufre de la brecha digital o no. En términos de conceptualización, Olarte (2017) es bien clara al indicar que la brecha digital es la “separación entre grupos que tienen acceso y utilizan las TIC como parte de su rutina diaria (saben utilizarlas y obtener rentabilidad de ellas) y los grupos que no” (p. 290).

En cuanto a lo relacionado con esta definición, se ha de destacar que, independientemente del acceso y del uso a las tecnologías, cualquier individuo puede sufrir la brecha digital. Y este hecho se debe a una serie de limitaciones: geográficas, de acceso, generacionales, socioeconómicas, de uso y de género (Rodríguez, 2021; OCDE, 2001; Castaño et al., 2010).

De entre estas limitaciones se destaca una en especial: la brecha digital de género, cuyo concepto, según Acosta y Pedraza (2021), es dada como consecuencia de la propia brecha de género, la cual destaca en cualquier ámbito con indiferencia del contexto.

De un modo más concreto, Apaez y Bernal (2021) señalan, en primer lugar, que la brecha digital de género es el resultado de un orden social que actúa como condicionante al acceso y uso de las mujeres a las TIC. Y, en segundo lugar, Castaño et al. (2010) la definen como el “dominio

masculino de las áreas estratégicas de la educación, la investigación y el empleo relacionado con el ámbito STEM” (p. 10).

Este dominio se hace más que evidente si comprobamos los datos proporcionados por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP, 2020) donde, según los datos recogidos en el curso 2017-2018, a pesar de que el total de mujeres (54%) matriculadas en bachillerato era mayor al de hombres (46%), el porcentaje de mujeres en un bachiller de ciencias era inferior al de los hombres (47% frente a un 53%).

Del mismo modo, los datos en cuanto a la cantidad de matriculaciones por parte de mujeres en grados como informática o ingeniería se sitúan muy por debajo de la cantidad de hombres que seleccionan estas carreras (MEFP, 2022). Las mujeres tienden a seleccionar estudios de CCSS y humanidades, y aquellos estudios que son STEM, son principalmente no tecnológicos del ámbito sanitario (López, 2020).

No sólo en cuanto a la selección de estudios STEM la brecha digital de género también se hace presente en la diferencia en cuanto a la adquisición de la CD por parte de las mujeres con respecto a los hombres. Autores como Fernández (2020), Calderón (2019) o De Benito (2018) indican que, en general, el nivel de CD de las mujeres, frente al de los hombres, es menor. También lo indican los estudios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021), cuya conclusión coincide con estos autores al determinar que las competencias tecnológicas son adquiridas en mayor proporción por los hombres que por las mujeres.

Teniendo en cuenta estas afirmaciones, cabe considerar la aseveración que hacen Pérez-Escoda et al. (2021), en cuanto a la selección de las mujeres por estudios STEM, al indicar que “es natural, teniendo en cuenta el nivel de CD, que en su futuro profesional inmediato [las mujeres] estén menos interesadas por trabajar en empresas del ámbito tecnológico” (p. 512).

5. MÉTODO

5.1. Participantes

En el caso de esta investigación, la muestra está conformada por 409 participantes (229 mujeres y 180 hombres) de diversas CCAA de España (Cataluña: 68,9%; Com. Valenciana: 10,3%; Aragón: 8,3%; Com. de Madrid: 8,1%; Andalucía: 4,2%; Extremadura: 0,2%) y que tuvieran como requisito principal estar cursando el 2º curso de bachillerato.

El interés hacia la selección de este curso viene dado por situarse como un curso clave en cuanto a la edad del alumnado, el cual se puede considerar que cuenta con la suficiente madurez como para definir con precisión su nivel de CD; también, por ser un año en el que ya se define el tipo de estudios a los que se encaminan según el género, por la modalidad de bachiller cursada; y, finalmente, por ser un curso que se presenta a las puertas de la llegada a la universidad, por lo que se puede tener más claro, si cabe aún, el tipo de futuro, STEM o no, que seleccionarán tanto mujeres como hombres.

Finalmente, cabe señalar que en este estudio se tuvo en cuenta la participación de estudiantes de género no binario. Sin embargo, la cantidad de estudiantes que seleccionaron esta opción

era ínfima y, de igual forma, no resultaba relevante a la hora de establecer la comparativa entre hombres y mujeres.

5.2. Metodología

El estudio realizado se trata de una investigación de tipo descriptivo de metodología cuantitativa. Esta metodología busca, principalmente, “describir una serie de situaciones representativas de un fenómeno” (Ávila, 2006, p. 48), relacionando las variables a estudiar. En este caso, el fenómeno sería la brecha digital de género; y sus situaciones, aquellas variables que se han tratado de analizar (uso de las tecnologías, nivel de la CD, nivel socioeconómico, etc.).

5.3. Herramienta

Esta metodología se ha llevado a cabo por medio de un sencillo cuestionario online de autopercepción de la CD, denominado INCOTIC-ESO (INCOTIC 2.0).

Definido por González et al. (2018), “INCOTIC es un cuestionario digital (...) que cumple como herramienta de autodiagnóstico de la competencia digital, con la exigencia de la interfaz de la web 2.0 y las ventajas que ello conlleva” (p. 141).

En relación a la estructura del cuestionario, el mismo se compone de tres apartados: la primera recoge la información básica y los objetivos de la herramienta; la segunda, indica los datos personales (biodatos) y el nivel de acceso a las tecnologías por parte de los participantes; en cuanto al último apartado, se identifica con una primera sección encargada de analizar el uso general de las TIC, otra dedicada a determinar los niveles autopercebidos de la CD (y sus alfabetizaciones) y una última la cual indica las actitudes y expectativas con respecto a las TIC.

Finalmente, de acuerdo al estudio realizado con el fin de determinar los niveles de fiabilidad de INCOTIC 2.0 para segundo de Bachillerato, los valores para el alfa de Cronbach obtenidos indicaron lo siguiente:

- En cuanto a la Competencia Digital: 0,824
- En cuanto al Perfil Tecnológico: 0,734

En relación a las alfabetizaciones de la CD, nos encontramos con las siguientes puntuaciones:

- Alfabetización Informativa: 0,767.
- Alfabetización Tecnológica: 0,761.
- Alfabetización Multimedia: 0,668.
- Alfabetización Comunicativa: 0,537.

6. RESULTADOS

Fruto de la recogida de datos realizada por medio de la herramienta INCOTIC, y posterior al proceso de análisis de los mismos, se determinaron los resultados principales para el proceso

de investigación. La interpretación de estos datos fue obtenida por medio de dos herramientas de análisis estadístico: SPSS y Excel.

En primer lugar, se relacionaron las variables principales de género y nivel de competencia digital (determinado por los niveles obtenidos en cada una de las alfabetizaciones), que establecieron el nivel de CD de hombres y mujeres. Posteriormente, el proceso se repitió con los datos obtenidos según el perfil tecnológico. Y, finalmente, se hizo una triple relación por medio de tablas de contingencia para relacionar las dos principales variables: género y CD, con el nivel socioeconómico, el tipo de bachiller cursado y los estudios futuros.

6.1. Nivel de competencia digital

En primer lugar, tratando de dar respuesta al primer objetivo (O1), se presenta a continuación los niveles de CD obtenidos por hombres y mujeres (figura 1).

En relación con los resultados obtenidos en cuanto al nivel de CD en hombres y mujeres, se indica que en ambos géneros existe la misma cantidad de estudiantes cuyo autoconcepto se encuentra en un nivel bajo de CD (16%).

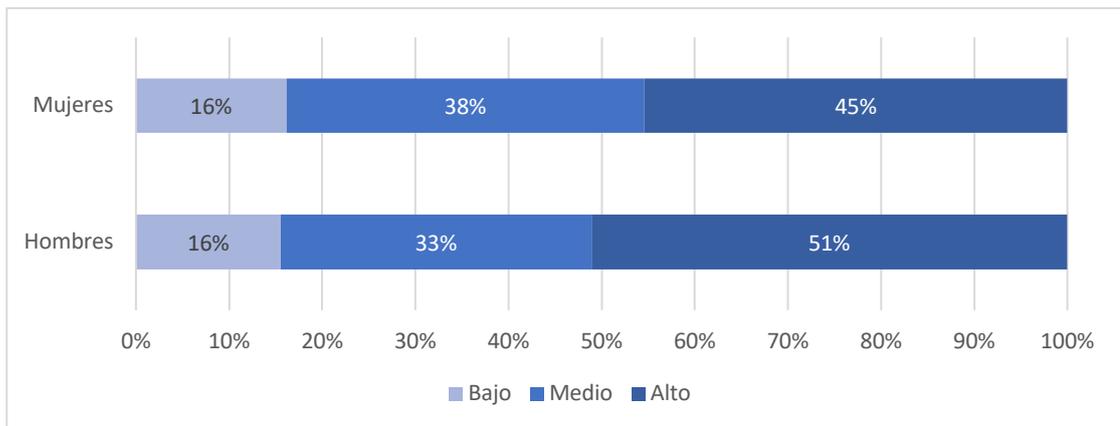
Por otro lado, respecto al nivel intermedio, las mujeres suman una mayor cantidad de porcentaje (38%) que en el caso de los hombres (33%). En total, tanto en hombres como en mujeres, sus niveles de autopercepción se sitúan principalmente en el nivel alto de la CD.

En cuanto al nivel alto de la CD, además de lo comentado, se destaca la diferencia negativa de las mujeres con respecto a sus compañeros, donde, como hemos podido comprobar, a pesar de no sentirse incompetentes lo hacen 6 puntos por debajo de los hombres.

Finalmente, cabe señalar que los resultados presentados en cuanto al total de la CD, han sido determinados según el promedio de datos obtenidos por parte de las cuatro alfabetizaciones, dimensiones de la CD.

Figura 1

Nivel de CD según la autopercepción de los estudiantes (hombres y mujeres)



6.2. Nivel de uso de las TIC

En segundo lugar, en relación a los resultados obtenidos por parte del objetivo O2, se ha tratado de determinar el perfil tecnológico de los y las estudiantes. Este nivel se ha definido por medio de la autopercepción de los participantes en cuanto a una serie de factores de uso, señalados en las figuras 2 y 3.

En cuanto a estos resultados, en relación al primer indicador, tanto hombres como mujeres consideran que hacen una utilización personal de las tecnologías mayor que para el uso académico. A continuación, se destaca la dependencia por parte de las mujeres hacia el teléfono móvil en comparación con los hombres, los cuales se sitúan 0,4 puntos por debajo de estas. Por otro lado, en cuanto a la conexión a Internet, ambos se sitúan con una dependencia similar a la red. Aunque en el caso de las mujeres, sigue siendo, al igual que en el resto de indicadores, ligeramente mayor.

Como se puede observar a continuación, los datos indican una inexistencia de diferencias negativas en cuanto al uso de las TIC por parte de las mujeres con respecto a los hombres. De hecho, en comparación con sus compañeros, estas presentan unos niveles mayores en cuanto al uso de las TIC, como bien puede observarse en el último indicador que señala el promedio en el nivel de uso, el cual se sitúa 0,3 puntos por encima.

Figura 2

Niveles de uso de las TIC según las mujeres estudiadas

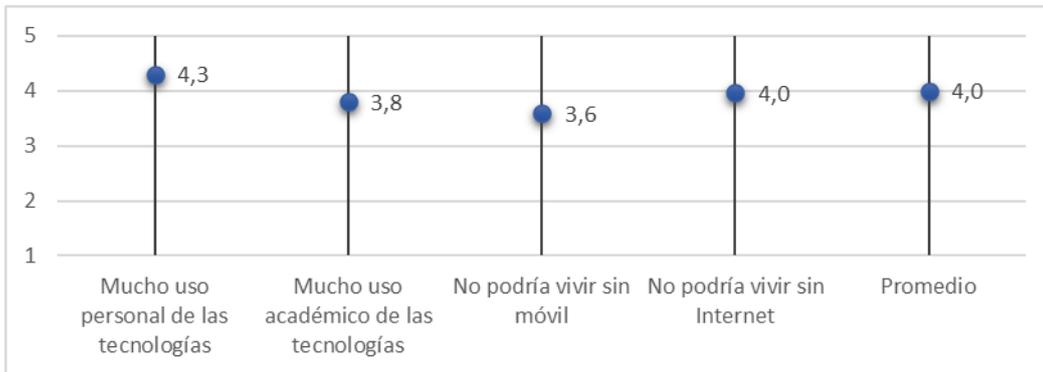
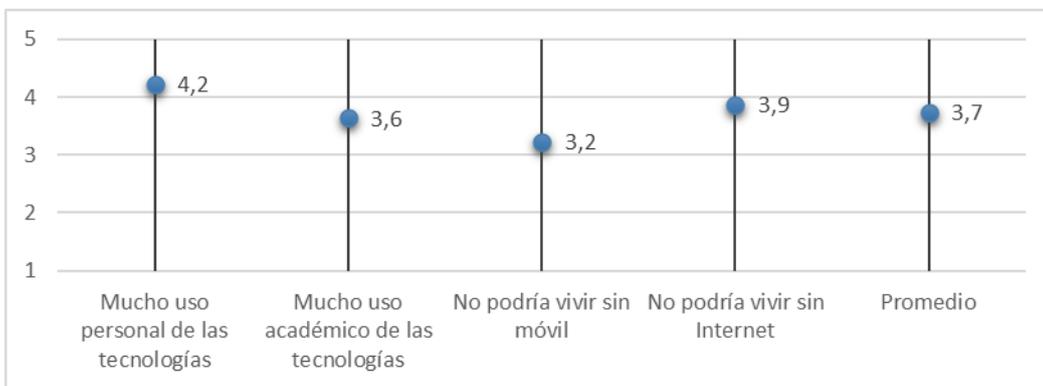


Figura 3

Niveles de uso de las TIC según los hombres estudiados

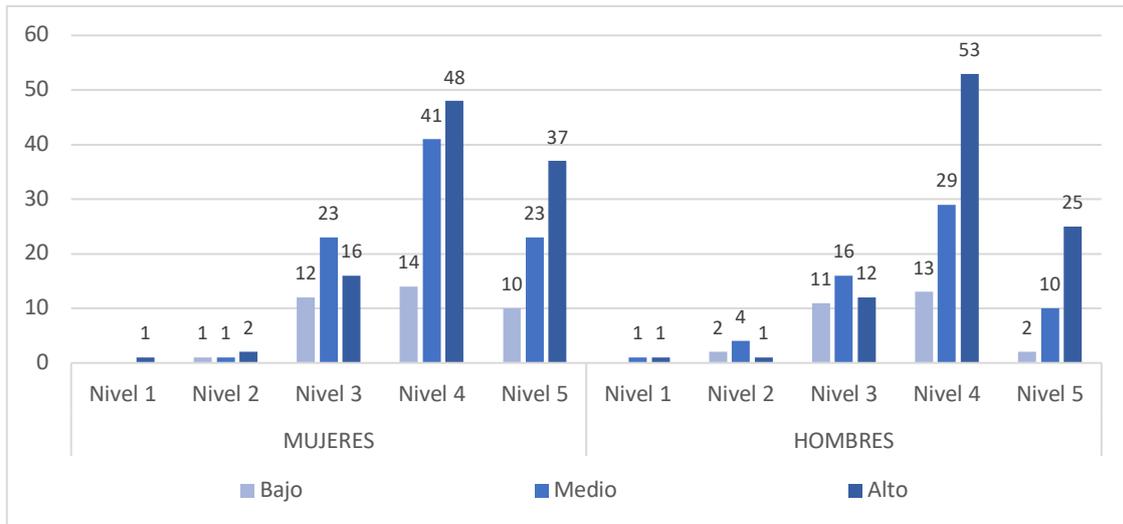


Finalmente, en la figura 4 se muestra una comparativa entre géneros y su situación en los diversos niveles de uso de las tecnologías. Estos niveles pueden verse relacionados con el nivel de competencia digital que presentan los estudiantes.

Como se puede observar, tanto en aquellas mujeres como en los hombres que presentan unos altos niveles de competencia digital, su perfil tecnológico se sitúa principalmente en el Nivel 4, seguido por el quinto nivel. Lo que puede indicar que el nivel de competencia digital tiene cierta relación con los niveles de uso de las tecnologías, aunque en el caso de las mujeres es ligeramente más redundante que en el de los hombres.

Figura 5

Relación entre el nivel de uso de las TIC y el nivel de CD, según género



6.3. Relación entre la selección de bachiller y el nivel de competencia digital

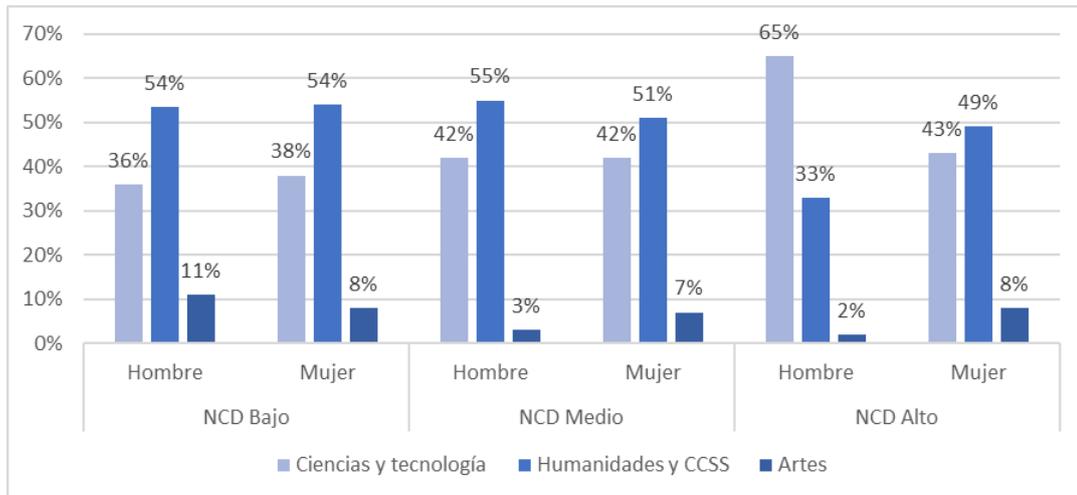
Con respecto al siguiente objetivo de la investigación (OE1), relacionado con la relación entre el tipo de bachiller cursado y el nivel de CD de hombres y mujeres, se han obtenido los resultados siguientes (figura 5):

En primer lugar, cabe señalar que, tanto en hombres como en mujeres, aquellos con un nivel de CD bajo, seleccionan principalmente estudios de humanidades y CCSS, seguido de aquellos relacionados con las STEM. En cuanto a estudiantes con un nivel de CD medio, los resultados son prácticamente parejos a los obtenidos por aquellos con un nivel bajo. Y, de igual forma, la selección de estudios de 'letras', sigue siendo la prioridad, aunque los niveles de selección de ciencias y tecnología tienden a subir ligeramente. Sin embargo, en relación a aquellos estudiantes con un nivel de CD alto, en el caso de los hombres los resultados cambian drásticamente, presentando una predisposición por las ciencias y la tecnología mucho mayor que en el resto de niveles. Asimismo, se destaca el hecho de que, en el caso de las mujeres, los resultados son prácticamente iguales que en aquellas con un nivel medio de CD, donde la selección principal sigue siendo la de estudios de humanidades y CCSS.

Finalmente, también se destaca el hecho de que la participación en estudios de artes es muy reducida, independientemente del nivel de CD.

Figura 5

Porcentaje en hombres y mujeres del tipo de bachillerato que cursan según el nivel de CD



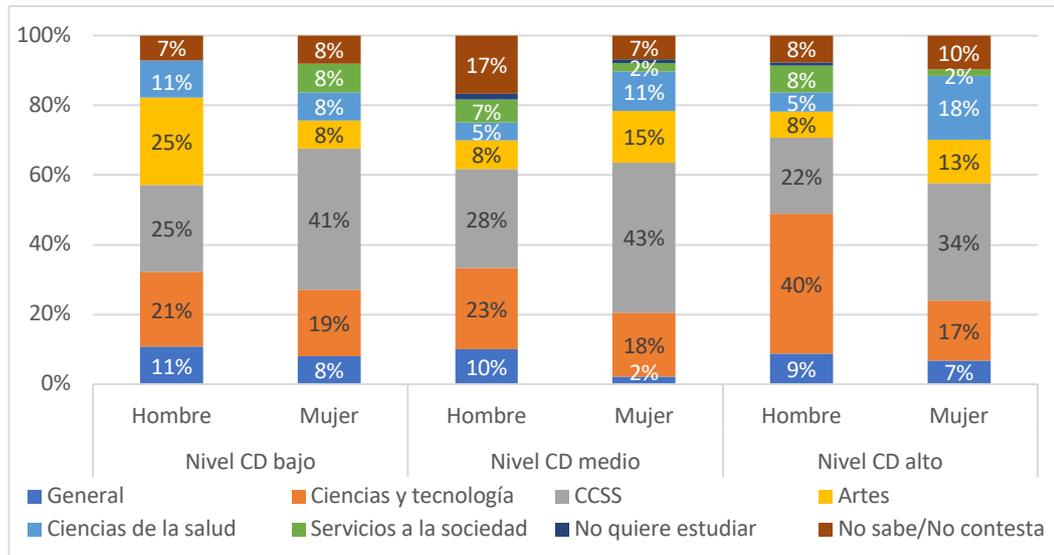
6.4. Relación entre los estudios futuros y el nivel de competencia digital

En cuanto al siguiente objetivo específico, dedicado a la comparación entre los estudios futuros del alumnado con respecto a su nivel de CD (OE2), tal y como se puede observar en la figura 6, se destaca, en primer lugar, que las mujeres, independientemente del nivel de CD autopercebida que presenten, tienden a seleccionar estudios del ámbito de las ciencias sociales. Asimismo, en el caso de los hombres, los datos proporcionados son similares, salvo en aquellos con un nivel de CD alto, quienes seleccionan estudios primordialmente de la rama de las ciencias y la tecnología (STEM), siendo esta de un 40%. También, la selección por estudios del ámbito de las STEM, es mayor en el caso de los hombres que en el de las mujeres, independientemente del nivel de CD que presenten.

Finalmente, la selección de estudios futuros de aquellas mujeres con un nivel de CD alto, se ve marcado por la selección de estudios relacionados con las CCSS (34%) y STEM (35%), por la suma entre estudios de ciencias y tecnología (17%) y ciencias de la salud (18%). Estas mujeres, aunque hacen una selección de estudios STEM mayor que el resto, la mitad lo hace seleccionando principalmente estudios del ámbito sanitario.

Figura 6

Porcentaje en hombres y mujeres del tipo de estudios futuros según el nivel de CD



6.5. Relación entre el nivel socioeconómico (NIVSE) y el nivel de competencia digital

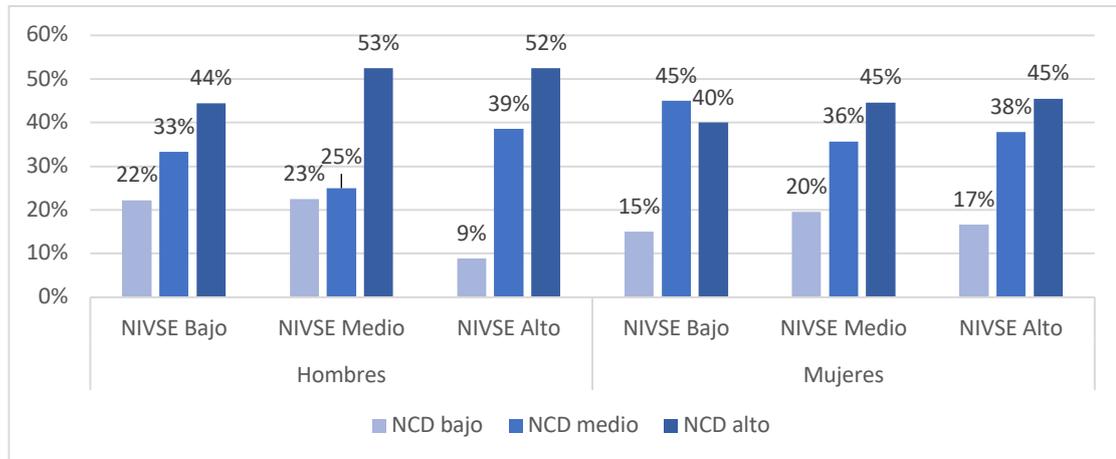
Con respecto al último objetivo específico establecido (OE3), que trata de mostrar una relación entre el nivel socioeconómico de los participantes y la CD autopercebida de los mismos, se destacan los siguientes datos (figura 7):

En términos generales, los niveles de CD bajos se relacionan con un NIVSE bajo. Sin embargo, en el caso de las mujeres, ambas brechas (sociales y de género) inciden más que en el caso de los hombres, por presentar unos niveles de CD más bajos que ellos.

Como podemos observar, con respecto a los hombres, prima un nivel de CD alto en cualquiera de los niveles socioeconómicos. Mientras que las mujeres han presentado unos niveles de CD inferiores. De hecho, a diferencia de los hombres, en dónde todos han presentado principalmente unos niveles de competencia digital altos, en aquellas mujeres con un NIVSE bajo, el nivel de CD con más presencia es el intermedio (45%), y no el alto, dónde sí sucede en los otros niveles socioeconómicos.

Figura 7

Porcentaje en hombres y mujeres del nivel de CD según el NIVSE



7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En primer lugar, cabe señalar las aportaciones en cuanto a los porcentajes del uso de las TIC entre hombres y mujeres, donde, como bien han mostrado los datos obtenidos, no existen diferencias negativas por parte de las mujeres con respecto a los hombres, en cuanto a sus niveles de uso de las Tecnologías Digitales. De hecho, el nivel en el caso de las mujeres es relativamente mayor. Estos resultados pueden verse relacionados con afirmaciones como las presentadas por Gil-Juárez et al. (2011) u otras como las de Acosta y Pedraza (2020), quienes indicaban que, actualmente la brecha digital de género ha dejado de incidir en aspectos como el acceso o el uso de las TIC, y recaen en otros aspectos como las habilidades o la actitud hacia las tecnologías.

Por otro lado, se ha podido comprobar cómo los niveles en cada una de las alfabetizaciones de la CD son inferiores en mujeres en relación con los hombres, lo que conlleva a que el nivel general de CD sea menor. En este sentido autores como Castaño et al. (2010), o la propia Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021), indican que, por lo general, las competencias tecnológicas son adquiridas en mayor proporción por los hombres que por las mujeres. No obstante, cabe señalar que, a pesar de estos resultados, los datos indican que las mujeres no se sienten incompetentes digitalmente hablando, sino que su nivel alto es inferior al de los hombres. Un dato a destacar, al suponer que las mujeres puedan ser más desconfiadas en cuanto a su nivel de manejo de las TIC que los hombres, como bien señalan Luttenberger et al. (2019).

Del mismo modo, en cuanto al tipo de bachiller cursado y a los estudios futuros, en ambos casos, las mujeres, independientemente de su nivel de CD, tienen una tendencia mayoritaria a seleccionar estudios relacionados con las ciencias sociales y las humanidades. Asimismo, del ámbito de las STEM, aquellas con mayor nivel de CD, poco más de la mitad ha seleccionado estudios relacionados con el sector de las STEM considerado como no tecnológico, más concretamente con el sanitario. Esto apoya los datos presentados por Flores et al. (2018) o Sáinz (2017), cuyos resultados presentaron que, de aquellas mujeres que seleccionan estudios

STEM, lo hacían con la intención de realizar estudios relacionados con las ciencias de la salud, y no tanto con la ciencia, las ingenierías, o la informática, como bien destacan los datos presentados por el MEFP (2022).

Respecto a la influencia de los niveles socioeconómicos en relación con el nivel de CD, se ha podido observar a grandes rasgos, que unos niveles económicos inferiores significan un nivel de CD más bajo. De hecho, en el caso de las mujeres, la diferencia con respecto a los hombres en su CD, es más destacable. Ya que, como bien indican Olarte (2017) o Carrera et al. (2011), la brecha digital actúa en mayor medida sobre aquellos grupos más desfavorecidos. Por lo tanto, la mujer no sufre únicamente de la brecha digital y de las consecuencias de un nivel socioeconómico bajo, sino que también, el hecho de ser mujeres afecta más negativamente, fruto de la propia brecha de género, la cual destaca en cualquier ámbito independientemente de su contexto (Acosta y Pedraza, 2021).

De igual modo, cabe señalar que estudios como el aquí presente nos ayudan a servir de conciencia para la sociedad, de las influencias que tiene la brecha digital y la discriminación que sufren las mujeres en cuanto a su participación en los ámbitos científico-tecnológicos. Asimismo, no debe servir únicamente para estimular a la población, sino también para promover a las instituciones y al propio Estado, los cuales deben tomar las medidas pertinentes. Todo ello, por medio de planes de actuación de mejora y de conocimiento sobre las TIC, o a través de la correcta inclusión de la CD en las escuelas, como una competencia clave dentro del marco educativo español y europeo.

También, no es necesario únicamente tener en cuenta la falta de mujeres en el ámbito STEM, sino que, por otro lado, se ha de buscar un equilibrio en cuanto a la cantidad de hombres que cursan (o que no cursan) estudios relacionados con las ciencias sociales, como pueden ser los grados relacionados con la actividad docente. En este caso, a pesar de que poco a poco se van logrando unos niveles equitativos e igualitarios en cuanto a la cantidad de hombres y de mujeres en estos tipos de estudios, aún queda mucho recorrido por hacer.

Por otra parte, se reitera el hecho de que este trabajo no ha de verse como una investigación individual e independiente. Como bien se ha comentado durante la introducción del mismo, esta investigación forma parte de un proyecto de magnitudes mayores como lo es *MindGap*, el cual aborda todas las etapas educativas (desde primaria hasta la universidad) y debe servir como referencia para entender la globalidad de esta investigación.

Esto puede verse como una limitación del estudio, debido a que quedan áreas por explorar en cuanto a cuestiones tan relevantes como en qué momento las mujeres muestran unos niveles de CD inferiores a los hombres. De igual forma, en estudios futuros puede considerarse el porcentaje de uso de las tecnologías por parte de los padres o la inclusión en los colegios que, cada vez en menor medida, puede verse afectada por brechas geográficas e infraestructurales.

8. REFERENCIAS

- Acosta, S. y Pedraza, E. (2020). La brecha digital de género como factor limitante del desarrollo femenino. *InvESTigium*, (10), 22-27. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/investigium/article/view/5281/6770>
- Apaez, O. J. y Bernal, R. (2021). Introducción. *Logos. Revista de filosofía*. 49(136), 5-7.
- Ávila Baray, H. L. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Eumed. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/>
- Bernete, F. (2014). Cambios en la educación asociados a nuevas plataformas comunicativas. En J. F. Duran Medina y S. Durán Valero (Coords.), *La era de las TIC en la nueva docencia* (pp. 71-84). McGraw Hill. https://www.academia.edu/31918465/Libro_5_v3_La_era_de_las_TT_II_CC_v?auto=download
- De Benito, J. (2017). Análisis bibliográfico sobre la brecha digital y la alfabetización en nuevas tecnologías. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 1-10. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/issue/view/840>
- Cabero, J. y Palacios, A. (2019). Marco Europeo de Competencia Digital Docente “DigCompEdu”. Traducción y adaptación del cuestionario “DigCompEdu Check-In”. *Edmetec, Revista de educación mediática y TIC*, 9(1), 213-234, <https://doi.org/10.21071/edmetec.v9i1.12462>
- Calderón, D. (2019). Una aproximación a la evolución de la brecha digital entre la población joven en España (2006-2015). *Revista Española de Sociología*, 28(1), 27-44. <http://dx.doi.org/10.22325/fes/res.2018.16>
- Carrera, F. X., Vaquero, E. y Balsells, M. Á. (2011). Instrumento de evaluación de competencias digitales para adolescentes en riesgo social. *EduTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (35), a154. <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.35.410>
- Castaño, C., Martín, J., Vázquez, S. y Martínez, J. L. (2010). *La brecha digital de género. Amantes y distantes*. Universidad Complutense de Madrid. https://www.inmujeres.gob.es/publicacioneselectronicas/documentacion/Documentos/D_E0435.pdf
- Colás, P. (2021). Retos de la Investigación Educativa tras la pandemia COVID-19. *Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 319-333 <http://dx.doi.org/10.6018/rie.469871>
- Colás, M. P., de Pablos, J. y Ballesta, J. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 53(2). <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/2>
- Comisión Europea (2006). *Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Diario Oficial de la Unión Europea. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32006H0962>

- Consejo de la Unión Europea. (2018). *Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Diario Oficial de la Unión Europea. [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)
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Joint Research Center (JRC). <https://doi.org/10.2791/82116>
- Flores, C., Meraz, D. y Niza, D. (2018). La mujer en la medicina del siglo XXI. *Educación Médica*, 20 (5), 325-328. <http://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.03.018>
- Gil-Juárez, A., Feliu, J. y Vitores, A. (2012). Género y TIC: en torno a la brecha digital de género. *Athenea Digital*, 12 (3), 3-9 <https://doi.org/10.5565/rev/athenea.1137>
- González, J., Esteve, F. M., Larraz, V., Espuny, C., & Gisbert, M. (2018). INCOTIC 2.0. Una nueva herramienta para la autoevaluación de la competencia digital del alumnado universitario. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 22(4), 133-152. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8401>
- Gutiérrez, A. (2003). *Alfabetización digital. Algo más que ratones y teclas*. Editorial Gedisa. <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/2/2GUTIERREZ-MARTIN-Alfonso-CAP-2-La-dimension-digital-de-la-alfabetizacion-multiple.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística [INE] (2021). *Población que usa Internet (en los últimos tres meses)*. https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925528782&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLAYOUT#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202021%20en,33%2C1%20millones%20de%20usuarios.
- Krumsvik, R. (2008). Situated learning and teachers' digital competence. *Education and Information Technologies*, 13, 279-290. <https://DOI.ORG/10.1007/s10639-008-9069-5>
- Lankshear, C. y Knobel, M. (2008). Digital literacy and participation in online social networking spaces. En C. Lankshear y M. Knobel (Eds.), *Digital literacies: Concepts, policies and practices*. 249-278. Peter Lang Publishing. <https://researchonline.jcu.edu.au/7340/>
- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la universitat* [Tesis de doctorado]. Universitat d'Andorra, Sant Julià de Lòria.
- López, Ó. (10 de febrero de 2020). Las cirujanas jóvenes cambian el género de la Cirugía. *Redacción Médica*. <https://www.redaccionmedica.com/secciones/medicina/las-cirujanas-jovenes-cambian-el-genero-de-la-cirugia-4404>
- Luttenberger, S., Paechter, M. y Ertl, B. (2019). Self-concept and support experienced in school as key variables for the motivation of women enrolled in stem subjects with a low and moderate proportion of females. *Frontiers in Psychology*, (10), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01242>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP] (2020). Igualdad en cifras MEFP 2020. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:914e956e-9241-49c5-b9a6-d99d6eade751/igualdad-en-cifras-2020-online.pdf>

- Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP] (2022). Igualdad en cifras MEFP 2022. <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/educacion/Documents/2022/080322-informe-igualdad-en-cifras-2022.pdf>
- Observatorio Nacional de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información [ONTSI] (Ed.) (2019). Las TIC en los hogares españoles. Estudio de demanda y uso de Servicios de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. <https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-06/LXI0leadaPanelHogares.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2021). *El futuro del trabajo en el sector educativo en el contexto del aprendizaje permanente para todos, las competencias y el Programa de Trabajo Decente*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_780077.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2001). *Understanding the digital divide*. OECD Publications. <https://www.oecd.org/digital/ieconomy/1888451.pdf>
- Olarte, S. (2017). Brecha digital, pobreza y exclusión social. *Temas laborales*, 138, 285-313. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6552396.pdf>
- Pérez, A., Lena, F. J. y García, R. (2021). Brecha digital del género y competencia digital entre estudiantes universitarios. *Aula Abierta*, 50 (1), 505-514 <https://reunido.uniovi.es/index.php/AA/article/download/15345/13632/43695>
- Rodríguez, M. (2021). *Programa de Responsabilidad social para reducir la brecha digital en las instituciones Educativas Publicas de UGEL Chiclayo* [Tesis de grado]. Universidad César Vallejo: Chiclayo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/76451/Rodriguez_MML-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sáinz, M. (Coord.). (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Editorial Ariel. Fundación telefónica. <https://femrecerca.cat/meneses/publication/por-que-no-hay-mas-mujeres-stem/por-que-no-hay-mas-mujeres-stem.pdf>
- Silvia, J. E. y Lázaro-Cantabrana, J. L. (2020). La competencia digital de la ciudadanía, una necesidad creciente en una sociedad digitalizada. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (73), 37-50. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.73.1743>

Para citar este artículo:

Hernández Sempere, I. y Espuny Vidal, C. (2022). Estudios STEM y la brecha digital de género en bachillerato. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 55-71. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2601>



Development of natural science through the Gamification and ICT in Primary Education

Desarrollo de la competencia científica a través de la Gamificación y las TIC en Educación Primaria

 Eider Bilbao-Aiastui; neiderbilbao@opendeusto.es

 Itziar Miranda-Urquijo; itzi-miranda@hotmail.com

University of Deusto (Spain)

Abstract

Innovative methodologies and new emerging technologies have significant potential for education. Therefore, their use is becoming more and more common in the educational society. This research analyses the integration of gamification through ICT in natural sciences in primary education to improve environmental education. Two didactic units of renewable energies are implemented through a control group which uses a traditional learning method and an experimental group which uses the gamification method and ICT as an educational resource. By means of a mixed methodology, data from 36 students of 6th grade of primary school are analysed, applying the Mann Whitney U-test, a questionnaire and systematic observation. It is highlighted that the work and integration of the gamification methodology, through ICT, does not significantly improve academic performance. However, statistically significant improvements are stressed in satisfaction and motivation in learning processes. The results underline the need for teachers to receive technological and pedagogical training to improve the use of technology in their classrooms.

Keywords: educational innovation, gamification, ICT, natural science, environmental education

Resumen

Las metodologías innovadoras y las nuevas tecnologías emergentes tienen un potencial significativo para la educación. Por ello, su uso es cada vez más común en la sociedad educativa. Esta investigación analiza la integración de la gamificación, a través de las TIC en las ciencias naturales de educación primaria para mejorar la educación ambiental. Se implementan dos unidades didácticas de energías renovables a través de un grupo de control que utiliza un método de aprendizaje tradicional y un grupo experimental que utiliza el método de gamificación y las TIC como recurso educativo. Mediante una metodología mixta se analizan datos de 36 alumnos de 6º de primaria, aplicando la prueba U de Mann Whitney, un cuestionario y observación sistemática. Se destaca que el trabajo e integración de la metodología de gamificación, a través de las TIC, no mejora significativamente el rendimiento académico. Sin embargo, se subrayan mejoras estadísticamente significativas en la satisfacción y motivación en los procesos de aprendizaje. Los resultados subrayan la necesidad de que los profesores reciban formación tecnológica y pedagógica para mejorar el uso de la tecnología en sus aulas.

Palabras clave: innovación pedagógica, gamificación, TIC, ciencias naturales, educación ambiental



1. INTRODUCTION

The Information and Communication Technologies (ICT) have brought about a revolution in all areas and sectors of society, which is now considered the Information and Knowledge Society. Some authors indicate that the information and communication society mark the end of the industrial era and the beginning of the digital era (Barroso et al., 2007). Furthermore, today's society is heading towards a fourth industrial revolution where citizens will need digital competences (Williamson et al., 2019; Cedefop, 2019). Furthermore, Johnson et al. (2015) explain the importance of technological applications and future and emerging technologies (FET), as they are the background for new social and scientific challenges. Area & González (2015) indicates that the school must transform teaching materials as well as learning methodologies to respond to new teaching and learning needs.

As a result of the importance of digital competences, several organisations and institutions give a new approach to the education system, in which they list the basic competences and digital competences are included in all of them (European Commission, 2022; INTEF, 2017; OCDE, 2005; UNESCO, 2011).

In just a few months, COVID-19 has boosted the digital transformation to which the educational community was committed. This situation has given rise to network learning through different technological tools and has broken some of the characteristics of traditional education: unity of time, space, and action, among others. Therefore, teachers have had to act and make use of synchronous and asynchronous tools (Arruti et al., 2020; Council of the European Union, 2020; Ramírez-Montoya, 2020).

Consequently, ICT is a revolution for the concept of traditional education, as it allows the implementation of innovative actions in any educational environment and at any educational level (Salinas, 2008). Similarly, Yang & Kwok (2017) highlight the use of ICT to facilitate teaching and learning for both teachers and students. Salinas (2008) supports that teacher have a significant change in their role as they become facilitators and guides of the learning process. However, it is not only the teacher who experiences a role change, students take on a more active role in their teaching process, increasing their autonomy (Salinas, 2008).

Barroso et al. (2007) indicate that the use of ICT in education have some advantages, such as, wide range of information, creation of flexible learning environments, elimination of spatial and temporal barriers between teacher and students, increase of communicative competence, improve of interactive scenarios and environments, independent learning, self-learning and collaborative learning, new possibilities for student guidance and tutoring, lifelong learning and breaks with classical training scenarios, limited to school institutions.

On the other hand, gamification is understood as an innovative didactic strategy that incorporates game dynamics and structures, such as medals, missions, points... in non-game contexts (Alsawaier, 2018). Through the gamification method, the students become participants in a learning community, experimenting, exploring freely, and learning from mistakes in a pleasant environment (Brull & Finlayson, 2016). Contreras (2016) indicates that games contribute to experimenting with diverse identities, considering different options, drawing conclusions, and exploring the limits of the learner.

Games promote various competences, such as: motivation, communication, collaboration, attention, concentration, complex thinking, strategic planning, logical thinking, critical thinking, cognitive competences, and the internalisation of multidisciplinary knowledge (Kenny & McDaniel, 2011; Perrotta et al., 2013). Gamification also creates a relationship between learners and content from an innovative and different perspective (Hanus & Fox, 2015).

The teacher can use the gamification to enhance primary education knowledge through the educational contents of the game, thus using prior knowledge to consciously develop learning strategies of students (Paris et al., 1983). Therefore, play is self-generating and self-motivating and is the combination of several actions. Play is an activity shared between people, where participants play with a predisposition and follow established rules in the same way as in education (Contreras, 2016).

Cornellà (2019) points out that gamification is a methodology that improves the attitudes of people who participate in the experience, increasing their motivation and enjoyment. It also stresses that gamification is based on the use of game-related elements in non-game environments.

Likewise, Silva et al. (2020) highlight that gamification supported using ICT is currently being implemented and is obtaining positive results in teaching-learning process.

Therefore, the present study is implemented in the teaching of natural sciences in primary school, specifically in renewable, non-renewable resources and care for the environment since it is a subject and a compulsory topic in the science curriculum.

It also addresses the problem that this topic is most of the time taught through a traditional methodology, not encouraging its use in everyday life.

The following section describes the methodological aspects of the research carried out, and the third section shows the analysis of the findings. The paper ends with the discussion and conclusions section.

2. METHOD

2.1. Relevance of the study and research questions

The effect of gamification using ICT on the performance of primary school students is unclear. Therefore, this case study is conducted using a mixed quasi-experimental methodology that analyses the pedagogical aspects of classrooms that promote or inhibit learning in primary school students' education.

The general objective of this research is to analyse the impact of the pedagogical use of gamification and ICT in the teaching of natural sciences in the primary education classroom. Two other specific objectives emerge from this general objective:

a) To analyse whether there are significant differences in academic performance after the incorporation and use of gamification and ICT.

b) To find out pupils' satisfaction and motivation with the teaching-learning process.

2.2. Research design

This study consists of a mixed methodology research design in which traditional instruction is applied in the control group and the experimental group applies instruction designed according to gamification using ICT. In addition, a descriptive analysis of a questionnaire and systematic observation is carried out in both groups.

2.3. Educational context

The research is carried out in a charter school in Bizkaia, which is in the Basque Country, Spain. The school offers 3 levels of education: early childhood education, primary education, and compulsory secondary education. It has 40 teachers and 3 administrative staff. It educates 700 students and participates in the Bologna process, as it aims to achieve better standards in all areas of education. The primary school consists of 6 levels and each level has two classes (A-B). At school, students are trained to obtain the necessary scientific knowledge and competences. Therefore, all courses are carried out in accordance with the framework programme established by the Spanish Government. The duration of the academic year is determined in 3 sections of 3 months.

2.4. Course information

The research is carried out in two classrooms of 6th grade of primary education within the subject of Natural Sciences, which is taught for three hours a week. In the traditional classroom, learning is done through textbooks and direct instruction, while in the experimental classroom, is used the gamification method through ICT. With traditional teaching, students are expected to practice what they have learned in their everyday life without having put it into practice during teaching-learning. Through the experiential perspective, therefore, students put into practice the contents learned during the teaching-learning. Furthermore, the objectives of the course for both groups are to take awareness of the social responsibilities we must assume as citizens.

2.5. Participants

Two primary school classrooms are involved in the study, one class is chosen as the control group and the other as the experimental group. In neither case the students are informed about the method of instruction that they use. The sample consists of 36 students in total, 19 girls (52.78%) and 17 boys (47.22%), all between 11 and 12 years old. On the one hand, the control group has 18 students, of whom 10 are girls and 8 are boys. On the other hand, the experimental group consists of 18 students, of which 9 are girls and 9 are boys. It should be noted that all students own and use laptops during the lessons in the classroom and have access to various ICT tools (Gmail, Google Meet, Google Drive...). Random selection of students is not possible, as the school chooses two groups in the same year according to the equality of the groups: age, gender, motivation, previous experience in the subject, reading competences,

reading comprehension, communicative competences.... Therefore, the study sample is non-probabilistic and purposive.

As far as educational support needs are concerned, it should be underlined that no students need such support.

2.6. Instruments

On the one hand, the research uses a questionnaire created for this study that analyses three dimensions: academic performance, student satisfaction and student motivation. For academic performance, 7 closed-ended items with multiple-choice alternatives are used. These are nominal scale questions where the participant must choose one of the response alternatives. This type of questions facilitates the generation of quantitative data and the increase of the precision with participants report, reducing compression and singularity errors and controlling dispersion. In the satisfaction and motivation dimensions, 1 closed-ended item with an ordinal response alternative is used for each dimension, using a Likert scale (1 to 5) with 1 being strongly disagree and 5 being strongly agree. There are two questions based on a fixed scale, where each dimension is ordered in a sequence of arbitrary points from lower to higher intensity. Using this scale, the results are easily transformed into percentages and the tool provides descriptive data, based on a scale and using a quantitative approach. Creswell (2003) indicates that this type of research aims to describe individual experience in particular settings. As for the reliability calculated through the Cronbach's alpha coefficient in the questionnaire, it offers a 0.909, which is considered acceptable (Hair et al., 1998).

On the other hand, a qualitative approach is developed through the technique of systematic observation. With this research methodology it is possible to have direct access to what the students have experienced while carrying out the activities (Fuertes, 2011). According to Sáez-López & Cózar (2017) systematic observation is defined as a structured and intentional technique of looking at and examining data, objects, or phenomena without modifying them. This methodology is essential for fieldwork, as it is a way of extracting valuable data in the socio-educational context.

As for the reliability of this classification process, it is constituted by several questions to two teachers, thus, an independent certification of the classification with the same set of objects is ascertained. Therefore, an inter-rater reliability is involved by comparing their degree of agreement. The means used for this test is the measurement of Cohen's kappa, with the teacher (in each class) and the researcher as evaluator, considering the level of agreement. This kappa correlation value can vary from -1 to 1, so taking it into account, the ratters agree only to accept items above 0.60 in this research, so that all items below this value are eliminated. Cohen (1960) accepts values from 0.60 as acceptable and substantial.

2.7. Project implementation

In Spain, the curriculum framework is based on content, assessment criteria and learning standards in primary school (Ministry of Education, Culture & Sport, MECD, 2014) and key competences throughout life (European Commission, 2018). The project has considered the regulatory framework and curricular elements.

This study is considered to use an innovative methodology, as it uses a mixed methodology to analyse the development of scientific competence through gamification and ICT in primary education. In addition, the study involves prior work on the analysis of specific student needs and change processes aimed at improving teaching and learning.

The research is carried out in two classrooms of 6th grade of primary education, during the 2018-2019 academic year. In each classroom, 5 sessions of 50 minutes are carried out in the natural science curriculum area. The two interventions are carried out in Basque. Several authors indicate that it is advisable to use a student-centred teaching methodology (Ausubel et al., 1983) based on collaborative learning (Johnson, 2003), assuming roles and encouraging active and dynamic work in the classroom.

The contents taught in the two groups are the same: renewable and non-renewable energies and care for the environment. On the one hand, in the control group, learning is carried out using traditional methodology, through reading the contents of the programme on their laptops and direct instruction. The students read and listen to the material and complete the appropriate worksheets in the 5 sessions.

On the other hand, in the experimental group, learning is carried out through an innovative methodology using gamification and ICT. This methodology makes it possible to share content through ICT and introduces the ability to work with multimedia elements and games, thus facilitating the work of the contents. The following link shows the implementation of the didactic unit of the experimental group with the gamification methodology: <https://itzimiranda.wixsite.com/lurra/portafolio> (Miranda-Urquijo, 2018). Finally, with the multimedia platform, the interactive possibilities are more enriching, as students always play and work with their peers.

Table 1 below present the sessions and contents of the control and experimental groups:

Table 1

Sessions and contents of the control and experimental groups

| Session (50 min) Control group | Contents |
|----------------------------------|---|
| 1st session (Traditional method) | Presentation of the project Reading the introduction contents |
| 2nd session (Traditional method) | Energy resources: Reading the contents on the laptops Exercises in the notebook |
| 3rd session (Traditional method) | Environmental issues and their solutions: Listening of a content to the teacher Reading the contents on the laptops Exercises in the notebook |
| 4th session (Traditional method) | Solutions to environmental issues: Listening of the problem to the teacher Reading the description of the causes of the problem on the laptops Proposing solutions in the notebook |
| 5th session | Completion of the questionnaire |

| Session (50 min) Experimental group | Contents |
|-------------------------------------|---|
| 1st session (Gamification method) | Presentation of the project and the website Reading the story and rules Creation of characters Familiarisation with the website |
| 2nd session (Gamification method) | Energy resources (website): Initial comic reading Carrying out the activity of mission 1 (individual) Watching the video Carrying out the activity of mission 2 (group) |
| 3rd session (Gamification method) | Environmental issues and their solutions (website): Carrying out the activity of mission 1 (watching the video and answering the questions) Carrying out the Kahoot Carrying out the activity of mission 2 (group) |
| 4th session (Gamification method) | Solutions to environmental issues (website): Description of the problem Description of the causes of the problem Proposing solutions |
| 5th session | Completion of the questionnaire |

3. RESULTS

This chapter shows the results obtained in the three dimensions and the systematic observation mentioned in the methodology, bearing the control group and the experimental group. The SPSS (Statistical Package for Social Sciences) and Excel tools were used for data typing, analysis, and presentation.

3.1. Academic performance dimension 1

As for statistical inference in the dimension of academic performance, a non-parametric test is applied to analyse independent samples. The data obtained from a comparison of means in terms of correct items of the control group and the experimental group are also evaluated (table 2). It should be noted that this dimension has 7 items, which means that the maximum score is 7 correct items, equivalent to a 10. It can be seen from this table that the control group obtains an average of (4.889) and the experimental group obtains a higher average of (5.333). This table also shows the standard deviation of each group:

Table 2

Means of the correct items of both groups

| Group statistics | | | | | |
|------------------|--------------------|----|-------|----------------|------------|
| | Group | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error |
| Correct items | Control Group | 18 | 4.889 | 1.491 | .351 |
| | Experimental Group | 18 | 5.333 | 1.283 | .303 |

Likewise, through this instrument, Cohen's d is obtained for the academic performance dimension, which is (0.320) (Table 3). Thus, the effect size of the independent samples in this dimension is large (Cohen,1998).

Table 3

Effect size

| Effect size | | | | | |
|---------------|--------------------|---------------------------|----------------|--------|-------|
| | | 95% confidence interval | | | |
| | | Standardizer ^a | Point Estimate | Lower | Upper |
| Correct items | Cohen's d | 1.391 | -.320 | -.975 | .340 |
| | Hedges' correction | 1.423 | -.312 | -.953 | .333 |
| | Glass's delta | 1.283 | -.346 | -1.005 | .322 |

Furthermore, in terms of statistical inference in this dimension, a non-parametric test is used analysing independent samples and assessing the differences of the control group and the experimental group by means of the Whitney Mann U test which has a value of 137.500, a Z value of -.797 (table 4). In summary, the significance of 0.425 is greater than 0.010 which is the reference significance level in this research. Based on these data, it is emphasised that there are no significant differences with respect to academic performance, so the null hypothesis is accepted, in other words, it is not detected that the use of gamification methodology and ICT improves academic performance.

Table 4

Whitney academic performance, Ranks. Whitney Mann U test

| CG-EG | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|--------------|----|-----------|--------------|
| Control | 18 | 17.140 | 308.500 |
| Experimental | 18 | 19.860 | 357.500 |
| Total | 36 | | |

The number of correct items performed by each group is presented in the following figure (figure 1).

Figure 1.

Level of the academic performance of each group

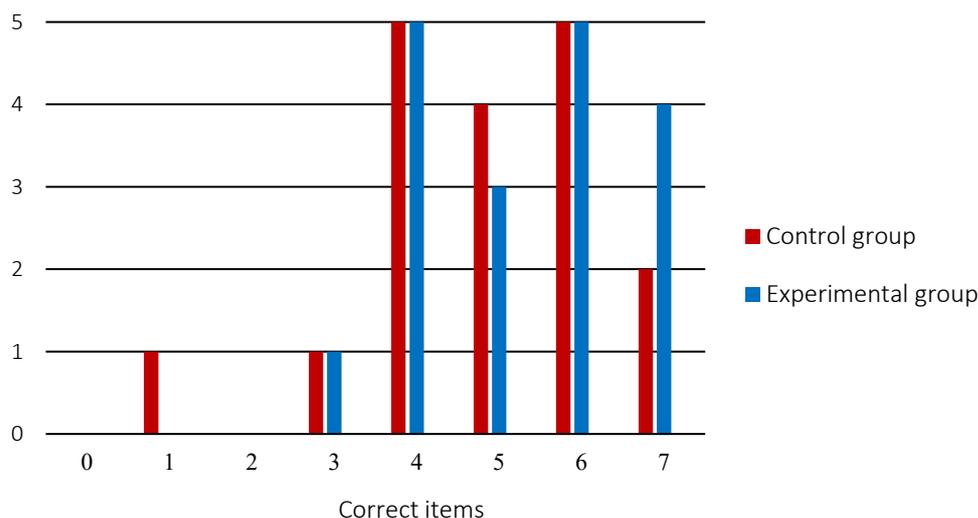


Figure 1 shows that in the experimental group all students get between 3 and 7 items correct, which means that 100% of the students obtain good results in the final questionnaire and pass it. On the contrary, in the control group one student gets 1 item correct, that is, one student fails the questionnaire. In both groups, the trend is to obtain 4 or 6 correct items. However, in the experimental group, 4 students got 7 items correct, in other words an "A". Therefore, although there are no statistically significant differences, significant improvements in academic performance can be seen through the gamification methodology and ICT.

3.2. Satisfaction dimension 2

As in the previous dimension, a comparison of means is used to extract the means of satisfaction of the control group and the experimental group (table 5). This dimension consists of 1 Likert scale item (1 not at all satisfied and 5 totally satisfied). Thus, the control group obtains a mean of (3.389) and the experimental group obtains a higher mean of (4.222). This table also shows the standard deviation of each group.

Table 5

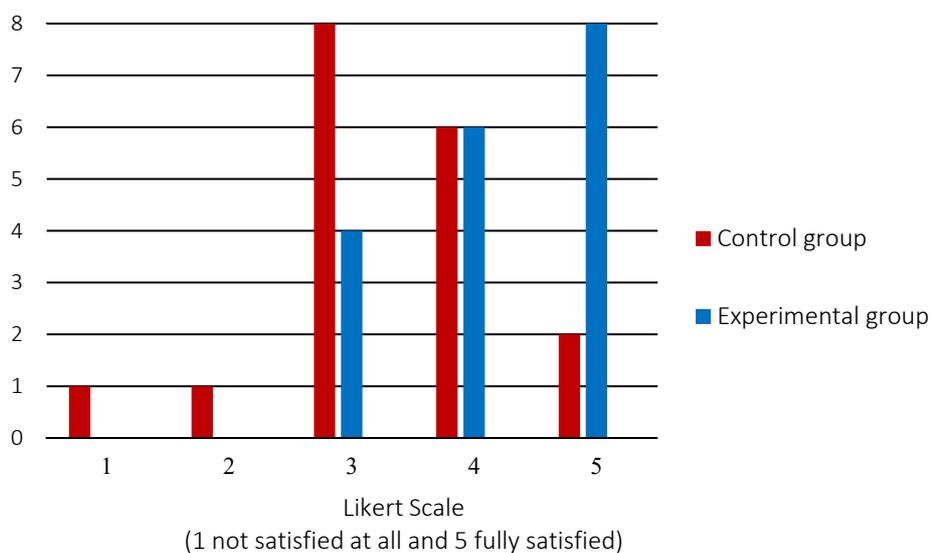
Means of the satisfaction of both groups

| Group statistics | | | | | |
|------------------|--------------------|----|-------|----------------|------------|
| | Group | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error |
| Satisfaction | Control Group | 18 | 3.389 | .979 | .231 |
| | Experimental Group | 18 | 4.222 | .808 | .191 |

Figure 2 shows the data on the level of student satisfaction with the methodology used.

Figure 2

Level of the satisfaction of each group



In the figure 2, two students from the control group are not satisfied with the methodology, as they give a score of 1 and 2. In general, the students in this group indicate a 3 on the Likert scale in terms of satisfaction with the methodology. Moreover, in the experimental group, none of the students indicated that they strongly disagreed with the satisfaction of the methodology used. In general, the students indicate a 5 on the Likert scale. Consequently, many of them express that they are very satisfied with the methodology used. Thus, it should be noted that in the experimental group, 100% of the students provide positive values regarding satisfaction with the use of gamification through ICT.

The values shown in this dimension by the experimental group are sufficiently positive in contrast to the control group. Therefore, from a descriptive approach, the use of the research described by the students is valued very positively, enabling them to approach contents with a dynamic, useful, and satisfactory approach.

In addition, through the Whitney Mann U test, the significance obtained is 0.010 which is the same as 0.010, thus a statistically significant advance is indicated in the same, so that the students have a higher degree of satisfaction when carrying out the mentioned practices.

3.3. Motivation dimension 3

In the same way as in the previous dimensions, a comparison of means is used to obtain the motivation means of the control group and the experimental group (table 6). This last dimension consists of 1 Likert scale item (1 not at all motivated and 5 completely motivated). The control group achieves a mean of (4.578) and the experimental group achieves a higher mean of (7.550). Table 6 below shows the standard deviation of each group.

Table 6

Means of the motivation of both groups

| Group statistics | | | | | |
|------------------|--------------------|----|-------|----------------|------------|
| | Group | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error |
| Motivation | Control Group | 18 | 3.111 | 1.023 | .241 |
| | Experimental Group | 18 | 4.167 | .707 | .167 |

Figure 3 highlights the data obtained on the level of motivation of the students regarding the methodology used.

Figure 3

Level of the motivation of each group

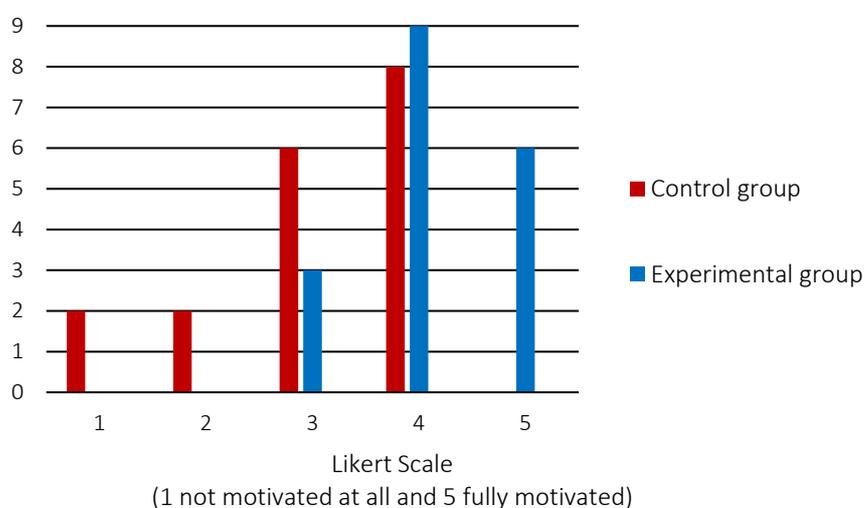


Figure 3 shows that the students in the control group agree completely and most students mark this question with a 4, considering the motivation of the. In the experimental group none of the students indicate a complete disagreement, most of the students mark the motivation of the methodology with 4 and three students mark this question with a 5. Furthermore, it is underlined that in the experimental group 100% of the students indicate positive values in relation to the motivation of the use of gamification through ICT.

Usually, the values stated in this dimension by the experimental group are quite positive in contrast to the control group. Therefore, from a descriptive approach, the integration of the described intervention by the students is positively evaluated, favouring the implementation of contents with an active, fun, and motivating approach.

By means of the Whitney Mann U test, a significance of 0.000 is obtained, being less than 0.010 and thus indicating a statistically significant improvement in the same, so that the students optimise their motivation when carrying out the mentioned practices.

3.4. Systematic observation

This research uses the systematic observation, where the researcher collects data throughout observation of the educational intervention.

The observation units of the checklists are related to the research indicators: active learning, renewable and non-renewable energy content and care for the environment, usefulness, fun, group work, performance, evaluation, and results. As a result, the values of the tool are consistent with the dimensions, indicators, and items of the administered questionnaire. The values for active learning and content are above 7, while usefulness has a value of 8. The highest value of 9 is related to fun.

In the same way, through systematic observation, the information acquired is confirmed, since the experimental group is more predisposed during the didactic unit (motivated, active participation, collaborative etc.) and achieves better results in all the dimensions. Some examples that confirm this information are while carrying out the various activities, all the members of the groups help each other and are very encouraged. There is also a healthy competitiveness among the groups, as everyone wants to get a high score. For this reason, it is underlined that the experimental group is more motivated throughout the didactic unit and promotes personal satisfaction and gamification through ICT.

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

As Silva et al. (2020) indicate, gamification supported using ICT achieves positive results. From a data triangulation of the results shown, the findings are concluded in a structured way:

- There are no statistically significant improvements in academic performance (dimension 1).
- There are slight improvements in academic performance (dimension 1).
- Statistically significant improvements are noted in relation to students' satisfaction (dimension 2).
- Statistically significant improvements stand out in relation to students' motivation (dimension 3).
- Students value positively the use and integration of gamification and ICT (figure 2, figure 3 and systematic observation).

The study confirms that students who use the experimental methodology based on gamification and ICT improve their results with respect to the control group, but the differences are not significant. Therefore, it does not certify that the practice of this method completely overcomes the traditional approaches of the control group. In contrast, in the other two dimensions of satisfaction and motivation, a clearly significant improvement is underlined. The systematic observation underlines that in the experimental group, it is particularly significant

the active participation centred on the pupils working in groups on the contents, carrying out the various missions, describing the causes of the problems, proposing solutions, etc.

It should be noted that slightly improvements are achieved in the recognition of the contents of renewable and non-renewable energies and care for the environment, carrying out activities through ICT, collaborative activities etc. For example, due to the game, pupils understand the origins and negative actions of human beings regarding the environment. Also, through group work, pupils help each other in case of doubts, exchanging information and discussing. As a result, the pupils investigate first-hand, reflect, and engage in meaningful and self-directed learning. Therefore, gamification methodology promotes various competences in the students, such as, collaboration, critical thinking, communication etc. (Kenny & McDaniel, 2011; Perrotta et al., 2013).

It should be emphasised that the materials are favourable to the teaching-learning process. This methodology also promotes fun, motivating, and satisfactory work sessions for the pupils, encouraging group work, analysis, and exploration of the care of the environment, of the contents of the area of natural science (Brull & Finlayson, 2016; López & Lizcano, 2022).

In conclusion, no significant improvements in academic performance are estimated when applying gamification and ICT. However, other very important advantages are highlighted in relation to motivation, satisfaction, fun, interest in playing the game and usefulness of the materials used from a pedagogical perspective. The benefit of the online game and the interactions with students through ICT promote the understanding of the relevance of the environment. In this sense, teachers should receive training in technology together with pedagogical competences to improve the use of technology in their classrooms (Blasco-Serrano et al., 2022; Gisbert-Cervera et al., 2022; Wang et al., 2018).

It should be noted that the main limitation of the study is the sample, as it consists of a small number of participants. Therefore, a similar study with a larger sample should be carried out as a future prospect.

Finally, it is time to address gamification and ICT in the context of primary education. Moreover, the combination of learner-centred methodologies with attractive resources is an exceptional opportunity for educational transformation in the 21st century. Several authors highlight that in the digital era, knowledge in the classroom relates to ICT: educational apps, tablets, computers etc. (Dussel & Quevedo, 2011).

5. REFERENCES

- Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56-79. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>
- Area, M. & González, C. S. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 3, 15-38. <https://doi.org/10.6018/j/240791>

- Arruti, A., Paño-Castro, J., & Korres, O. (2020). Análisis de contenido de la competencia digital en distintos marcos legislativos. *Aloma*, 38(2), 149-159. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.149-156>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*. Trillas.
- Barroso, J., Cabero, J., Castaño, C., Llorente, M. d. C., Romero, R., & Román, P. (2007). *Diseño y producción de TIC para la formación*. UOC. <https://bit.ly/3tiA2wa>
- Blasco-Serrano, A. C., Bitrián, I., Coma-Rosello, T. (2022). Incorporation of ICT into preservice teacher training using the Flipped Classroom so as to enhance inclusive education. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (79), 9-29. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2393>
- Brull, S., & Finlayson, S. (2016). Importance of gamification in increasing learning. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 47(8), 372-375. [10.3928/00220124-20160715-09](https://doi.org/10.3928/00220124-20160715-09)
- Cedefop (2019). *Continuing vocational training in EU enterprises: developments and challenges ahead*. Luxembourg Publications Office. <https://doi.org/10.2801/704583>
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Cohen, S. (1998). Psychosocial models of the role of social support in the etiology of physical disease. *Health Psychology*, 7(3), 269-297. [10.1037/0278-6133.7.3.269](https://doi.org/10.1037/0278-6133.7.3.269)
- Contreras, R. S. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 27-33. <https://doi.org/10.5944/ried.19.2.16143>
- Cornellà, P. (2019). Gamificació de l'aprenentatge a la formació inicial de mestres. Reptes, pistes i claus per a desbloquejar metodologies [Doctoral thesis]. University of Girona. <https://bit.ly/3RG5Ogw>
- Council of the European Union (2020). Council conclusions on countering the COVID-19 crisis in education and training 2020/C 212 I/03. *Official Journal of the European Union*, 212, 9. <https://bit.ly/3zUTeo1>
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach*. Sage Publications.
- Dussel, I., & Quevedo, L. A. (2011). *Aprender y enseñar en la cultura digital*. Fundación Santillana del Mar. <http://bit.ly/2M9h34e>
- European Commission. (2022). *DigCompOrg Framework*. EU Science Hub <https://bit.ly/3n8G6UI>

- European Commission. (2018). *Proposal for a council recommendation on Key Competences for Lifelong Learning*. European Commission. <https://bit.ly/3RD1iiO>
- Fuertes, M. T. (2011). La observación de las practicas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado. *Revista de Docencia Universitaria*, 9(3), 237-258. <https://doi.org/10.4995/redu.2011.11228>
- Gisbert-Cervera, M., Usart, M., & Lázaro Cantabrana, J. L. (2022). Training pre-service teachers to enhanced digital education. *European Journal of Teacher education*. <https://doi.org/10.1080/02619768.2022.2098713>
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5th ed.). Prentice Hall.
- Hanus, M., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161. [10.1016/j.compedu.2014.08.019](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019)
- INTEF (2017). *Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes*.
- Johnson, D. W. (2003). Social interdependence: interrelationships among theory, research, and practice. *American Psychologist*, 58(11), 934-945. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.11.934>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMCHorizon Report: 2015 K-12 Edition*. The New Media Consortium. <https://bit.ly/3HAzOGN>
- Kenny, R., & McDaniel, R. (2011). The role teachers' expectations and value assessments of video games play in their adopting and integrating them into their classrooms. *British Journal of Educational Technology*, 42(2), 197-213. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01007.x>
- López, E. K., & Lizcano, R. N. (2022). Flipped Classroom para el Desarrollo de competencias digitales en educación media. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (79), 182-198. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2453>
- Ministerio de Educación y Cultura y Deporte, MECD (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. <https://bit.ly/3Qx0ex8>
- Miranda-Urquijo, I. (2018). Eta zuk lurra aldatzen al duzu? <https://bit.ly/3RIHOPW>
- OCDE. (2005). *La definición y selección de competencias clave*. OCDE. <https://bit.ly/3n0F90j>
- Paris, S., Lipson, M., & Wixson, K. (1983). Becoming a Strategic Reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(83\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0361-476X(83)90018-8)

- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H., & Houghton, E. (2013). *Game-based Learning: Latest Evidence and Future Directions*. National Foundation for Educational Research. <https://bit.ly/3y5Ozhw>
- Ramírez-Montoya, M. S. (2020). Transformación digital e innovación educativa en Latinoamérica en el marco del COVID-19. *Campus Virtuales*, 9(2), 123-139. <https://bit.ly/39EaBi1>
- Sáez-López, J. M., & Cózar, R. (2017). Programación visual por bloques en Educación Primaria: Aprendiendo y creando contenidos en Ciencias Sociales. *Revista Complutense de Educación*, 28(2), 409-426. http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n2.49381
- Salinas, J. (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. UNIA. <https://bit.ly/3n4U6yK>
- Silva, R., Rodrigues, R., & Leal, C. (2020). Gamification in management education-A literature mapping. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1803-1835. [10.1007/s10639-019-10055-9](https://doi.org/10.1007/s10639-019-10055-9)
- UNESCO. (2011). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. UNESCO <https://bit.ly/39CbZBR>
- Williamson, B., Potter, J., & Eynon, R. (2019). New research problems and agendas in learning, media and technology. *Learning, Media and Technology*, 44(2), 87–91. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1614953>
- Yang, S., & Kwok, D. (2017). A study of students' attitudes towards using ICT in a social constructivist environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(5), 50-62. <https://doi.org/10.14742/ajet.2890>

To cite this work

Bilbao-Aiastui, E., & Miranda-Urquijo, I. (2022). Development of natural science through the Gamification and ICT in Primary Education. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 72-87. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2577>



Dimensiones e instrumentos para medir la competencia digital en estudiantes universitarios: una revisión sistemática

Dimensions and instruments to measure digital competence in university students: a systematic review

 Cecilia Inés Nóbile; cecilia.nobile@econo.unlp.edu.ar

Universidad Nacional de La Plata

 Isabel Gutiérrez Porlán; isabelgp@um.es

Universidad de Murcia

Resumen

La importancia de desarrollar competencias digitales es evidente dado el avance cada vez más veloz de la tecnología en todos los ámbitos de nuestra vida. Existen numerosos estudios que abordan el tema de competencias digitales, desde su análisis y diagnóstico hasta herramientas para desarrollarlas. Sin embargo, no hay un concepto único ni consenso en la forma de evaluarlas puesto que existen tantos instrumentos de evaluación como modelos y definiciones del propio término.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar instrumentos para medir la competencia digital del alumnado universitario utilizados en los últimos años mediante una revisión sistemática de la literatura científica especializada. Tras el proceso de búsqueda y selección, se escogieron y analizaron 21 artículos a los que también se les aplicó la lista de verificación CASP.

Se concluyó que, si bien los instrumentos tienen muchos puntos en común, sus diferencias responden a diferentes objetivos de la investigación que es importante considerar. Como comentario final se expresa que, si va a realizarse un análisis de algún aspecto de las competencias digitales de estudiantes universitarios, antes de diseñar un instrumento propio es conveniente estudiar los existentes y evaluar si se corresponde con lo buscado por la investigación.

Palabras clave: competencias digitales; alfabetización tecnológica; estudiantes universitarios; revisión sistemática.

Abstract

The importance of developing digital skills is evident given the increasingly rapid advancement of technology in all areas of our lives. There are numerous studies that address the issue of digital competences, from their analysis and diagnosis to tools to develop them. However, there is no single concept or consensus in the way to evaluate them since there are as many evaluation instruments as there are models and definitions of the term itself.

This paper aims to analyze instruments to measure the digital competence of university students used in recent years through a systematic review of the specialized scientific literature through the Scopus and Web of Science databases. After the search and selection process, 21 articles were chosen and analyzed and also applied the CASP checklist. It was concluded that, while the instruments have many points in common, their differences respond to different research objectives that are important to consider. As a final comment, it is expressed that, if an analysis of any aspect of the digital competences of university students is to be carried out, before designing an own instrument it is convenient to study the existing ones and evaluate if it corresponds to what is sought by the research.

Keywords: digital competence, digital, technological literacy, university student, systematic review.



1. INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años se vienen generando cambios tecnológicos que han potenciado los efectos de la globalización y han contribuido al surgimiento y consolidación de la denominada sociedad del conocimiento (Krüger, 2006). Las actividades productivas, los tipos y formas de relacionarse y, en definitiva, todos los aspectos de nuestra vida se han visto transformados en algún aspecto.

La importancia de las tecnologías digitales ha ido incrementando -mucho más después de la crisis sanitaria derivada de la pandemia mundial vivida-, lo que ha dado lugar a una gran cantidad de estudios, investigaciones y definiciones alrededor de la competencia digital tanto del profesorado como del alumnado en todos los niveles educativos.

En lo que respecta al alumnado universitario encontramos una gran cantidad de términos que hacen alusión a éstos desde el punto de vista de su relación con la tecnología. Así pues, términos como Generación Z, Millenials, los famosos y criticados (Bennett, et al., 2008) nativos digitales de Prensky (2001) (Margaryan y Littlejohn, 2008) los residentes digitales de White y Le Cornú (2010) entre otros. También encontramos otras denominaciones como Nexters, Game Generation, Google Generation, Digital Learners, Generación F (Gisbert y Esteve, 2011), lo que deja en evidencia el gran interés en el ámbito académico por la relación entre tecnologías digitales y la juventud. Aunque se les asigne una gran variedad de nombres en lo que sí coinciden la mayoría de estas conceptualizaciones es en que los jóvenes actuales dedican parte de su tiempo a la vida en la red, a generar vínculos mediado por la tecnología y en que acceden de forma rápida y ágil a aquello que necesitan. Según el estudio de IAB Spain (2019) los usuarios de las redes de entre 16 y 23 años utilizan un mayor número de redes sociales a la vez, siendo sus preferidas Instagram, WhatsApp y YouTube. Esta generación es la más activa en redes sociales y su frecuencia de uso es en promedio 1:24 horas al día. Por otro lado, los jóvenes que tienen entre 24 y 38 años mantienen WhatsApp y Facebook como sus redes sociales preferidas y pasan en ellas un promedio 1:02 horas al día.

Pero llegados a este punto nos planteamos si este uso y presencia que tienen en las redes realmente se aprovecha para su aprendizaje, para fines académicos o para otras cuestiones más allá del entretenimiento y sobre todo si son competentes digitalmente. En estudios previos hemos visto que los estudiantes universitarios tienen un autoconcepto positivo acerca de su propia competencia digital (Gutiérrez Porlán y Serrano Sánchez, 2016) sin embargo, no logran aprovechar todas las posibilidades que les ofrece el mundo tecnológico (Prendes, et al. 2017 y López Vicent et al., 2022).

En esta línea, organismos internacionales como la OCDE, la UNESCO y la Comisión Europea han afirmado en varios documentos que es necesario que los ciudadanos del siglo XXI desarrollen competencias relacionadas con el uso de herramientas digitales, la interacción y cooperación con diversos grupos y todas aquellas que contribuyan a la autonomía digital (González et al., 2018). Dentro de estas competencias la Comisión Europea considera las digitales, las cuales define como “el uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales en el ámbito personal (aprendizaje), en el laboral y en el social” (European Commission, 2018, p.4).

Además de la conceptualización, hay otro aspecto que preocupa a diferentes organismos y gobiernos y es encontrar criterios adecuados y uniformes para establecer cuáles son las

competencias digitales que debe desarrollar todo ciudadano para desempeñarse como tal (Recio Muñoz, et al., 2019). Esto implica también el acuerdo sobre algún instrumento adecuado que permitan recabar información sobre estas competencias, de manera tal de poder analizarlas, compararlas y sacar conclusiones generalizables.

Esta idea es presentada también en el trabajo de Cabero-Almenara et al. (2020), donde se realiza una breve síntesis de los estándares definidos por diferentes organismos internacionales atendiendo a la necesidad de generar marcos de referencia que favorezcan la definición de objetivos y estrategias de análisis y desarrollo de las competencias digitales. En el mencionado trabajo se propone un instrumento específico para la medición de estas competencias y se describe el proceso de validación.

En la literatura se encuentran muchas denominaciones para referirse a este tipo de habilidades, tal como mencionan Sánchez-Caballé et al. (2020), quienes detectaron términos usados por diversos autores como alfabetización de la información, alfabetización mediática, competencias en TIC, competencia digital, habilidades del SXXI, habilidades con las TIC, entre otros, para referirse a conceptos similares.

Por su parte, Larraz (2013) integra varias alfabetizaciones para definir la competencia digital: la informacional, la tecnológica, multimedia y comunicativa, haciendo referencia tanto a la gestión de la información en diferentes formatos como a la creación de mensajes multimedia desde una perspectiva ética. En este mismo sentido, Gutiérrez Porlán (2014) define la competencia digital como un conjunto de

Valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes para utilizar adecuadamente las tecnologías, incluyendo tanto los ordenadores como los diferentes programas e Internet, que permiten y posibilitan la búsqueda, el acceso, la organización y la utilización de la información con el fin de construir conocimiento. (Gutiérrez Porlán, 2014, p. 50)

Si bien no hay una sola definición ampliamente aceptada, puede decirse que hay acuerdo en que al hablar de competencias digitales se consideran como una combinación de conocimientos y habilidades para usar de manera crítica y segura las tecnologías digitales, para aprender, trabajar, entretenerse, es decir “es la suma de todas estas habilidades, conocimientos y actitudes, en aspectos tecnológicos, informacionales, multimedia y comunicativos, dando lugar a una compleja alfabetización múltiple” (Gisbert y Esteve, 2011, p. 54-55).

Dada la importancia que hemos visto que tiene la competencia digital en la sociedad actual y, en particular, para el alumnado universitario que son los futuros profesionales de nuestra sociedad, es preciso realizar un análisis inicial de esta competencia para poder diseñar e implementar estrategias para trabajarlas y mejorarlas. Llegados a este punto nos encontramos con una gran cantidad de instrumentos destinados a conocer dicha competencia en el alumnado de todos los niveles educativos desde el punto de vista de la autopercepción. El abanico de definiciones, modelos de competencia digital y estudios es tan amplio que surge la necesidad de esta revisión sistemática que nos ayude a ver por dónde va la investigación respecto a estos temas y con la que pretendemos responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué concepto de competencias digitales se considera en los estudios abordados?

- ¿Qué aspectos o dimensiones se incluyen al estudiar las competencias digitales en estudiantes universitarios?
- ¿Qué instrumentos se han utilizado para analizar las competencias digitales en estudiantes universitarios?

2. MÉTODO

El presente trabajo tiene como propósito identificar y analizar instrumentos de medición de la autopercepción de la competencia digital en estudiantes universitarios de tipo cuantitativo o mixto. Para cumplir con este objetivo se llevó a cabo una revisión sistemática. Este tipo de investigación científica tiene como fin integrar sistemática y objetivamente los resultados de investigaciones sobre un mismo tema y así llegar a un estado del arte de este (Sánchez-Meca, 2010).

2.1. Criterios de inclusión

Se realizó una búsqueda bibliográfica en Scopus y Web of Science utilizando como palabras clave digital competence o digital literacy, se incluyó la palabra students así como university para lograr un mayor grado de especificidad. Se excluyeron las palabras teachers y professor ya que no formaban parte de los sujetos bajo estudio.

Se definieron los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos publicados entre 2017 y 2021.
- Artículos en español y en inglés.
- Artículos centrados en la Educación Superior.
- Artículos empíricos con diseño metodológico cuantitativo o mixto.
- Artículos que aborden la competencia digital en estudiantes.
- Artículos que describan claramente las dimensiones e indicadores utilizados para analizar la Competencia Digital.

2.2. Proceso de selección

En una primera búsqueda, obtuvieron 502 artículos, seleccionados de acuerdo al análisis del título y de las palabras clave. De éstos, 162 se hallaron en Scopus y 340 en Web Of Science.

En una segunda etapa, se analizaron los resúmenes de los artículos, de los cuales se excluyeron aquellos que no cumplieran con uno o más de los criterios detallados y los que estaban duplicados, quedando seleccionados 10 en Scopus y 27 en Web Of Science.

En una tercera etapa, se realizó un análisis detallado del contenido de cada artículo, principalmente del método empleado y la población bajo estudio, por lo que quedaron seleccionados 24 documentos.

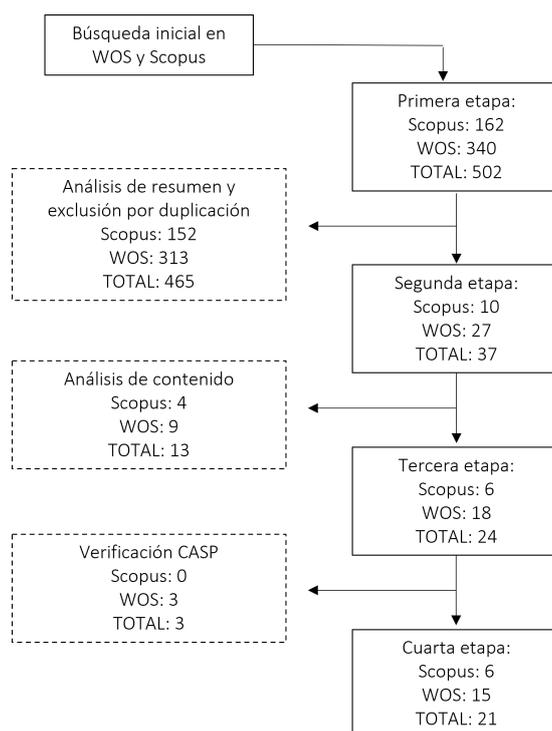
Finalmente, para corroborar la calidad de los artículos se aplicó el formulario elaborado por *The Critical Appraisal Skill Programme - CASP* -, que permite verificar una serie de aspectos estandarizados, los cuales fueron traducidos y adaptados por Jiménez-Rojo (2020). Este y otros

formularios asociados a la calidad de artículos de investigación se encuentran publicados en el sitio web de la organización: <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>.

Después de completar la planilla CASP para cada artículo hemos excluido 3 de ellos que no cumplían con la mayoría de los requisitos de calidad. El proceso completo de análisis, selección y exclusión de artículos puede verse en el siguiente gráfico:

Gráfico 1

Proceso de búsqueda y selección de artículos



3. RESULTADOS

De los 21 artículos analizados, 9 se publicaron en 2021, siendo el año de mayor cantidad de artículos, tal como puede verse en la siguiente tabla:

Tabla 1

Cantidad de artículos por año

| Año | Artículos |
|-------|-----------|
| 2017 | 3 |
| 2018 | 2 |
| 2019 | 1 |
| 2020 | 6 |
| 2021 | 9 |
| TOTAL | 21 |

Por otro lado, España es el país donde más estudios se han realizado, con 9 artículos publicados. El resto se han desarrollado en Irán, México, Colombia, Reino Unido, China, Vietnam, entre otros.

En cuanto al tipo de estudio realizado, 15 son investigaciones de tipo cuantitativa - descriptiva, 3 combinan metodologías cuantitativas y cualitativas y otros 3 son cuantitativos - explicativos.

Para responder las preguntas de investigación se analizaron diferentes aspectos de los artículos y las distintas perspectivas de sus autores, cuya síntesis se expone a continuación

3.1. ¿Qué concepto de competencias digitales se considera en los estudios?

Si bien todos los documentos abordan el tema de las competencias digitales, el concepto subyacente no es el mismo. De hecho, no todos incluyen la definición que sustenta su investigación.

En algunos artículos se definen las competencias digitales de manera general y sencilla, usando otros conceptos como sinónimos. En el trabajo de Aparicio González, et al. (2020) se hace referencia a las competencias mediáticas como aquellas útiles para analizar y expresarse en los medios digitales existentes. Por su parte, Bernate, et al. (2021) toma el concepto de alfabetización digital como la capacidad de usar herramientas virtuales básicas para lograr una mayor calidad en cualquier proceso, producto o servicios que se haga. En un sentido similar, Castellanos et al. (2017) las define a través del uso de herramientas ofimáticas y web y tanto Sánchez-Olavarría y Carrasco Lozano (2021) como Štemberger y Čotar Konrad (2021), como herramientas necesarias para adaptarse a las nuevas demandas de la sociedad.

Otros grupos de trabajo asumen las competencias digitales en un sentido más amplio, incluyendo conocimientos, actitudes, habilidades, valores y estrategias aplicadas de manera responsable en el uso de las tecnologías digitales en diversos contextos. Entre éstos (Crawford-Visbala et al., 2020; Gabarda Méndez et al., 2017; Jiménez-Hernández et al., 2020; Pérez-Navío et al., 2021; Zhao et al., 2021) encontramos aquellos que integran el concepto dado por el marco DigComp¹, es decir, como un concepto multidimensional y complejo tal como afirma Ferrari (citado por López-Meneses et al., 2020)

La competencia digital es un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, estrategias y conciencia que se requieren cuando las TIC y los medios digitales se utilizan para realizar tareas, resolver problemas, comunicarse, gestionar informar, colaborar, crear y compartir contenidos, y construir conocimiento de forma eficaz, eficiente y adecuada, de forma crítica, creativa, autónoma, flexible, ética y sensible para el trabajo, el entretenimiento, la participación, el aprendizaje, la socialización, el consumo y empoderamiento.(p. 71).

¹ Fue desarrollado por el Joint Research Centre (JRC) de la Comisión Europea, establece 8 dimensiones y sus indicadores correspondientes para evaluar las competencias digitales. Para mayor información puede visitarse el siguiente link: <https://epale.ec.europa.eu/es/content/marco-europeo-de-competencias-digitales-digcomp>

Martzoukou et al., (2020, 2021) resalta la importancia de las actitudes y comportamientos, llamada por el autor mentalidad de ciudadanía digital, como aspecto esencial en el concepto.

Una concepción similar pero dada por Larraz (2013) adoptan González-Martínez et al. (2018) y Sánche-Caballé et al. (2019) quienes explican la competencia digital como un conjunto de alfabetizaciones interrelacionadas, la informacional, comunicativa y multimedia.

En la tabla 2 se sintetizan los 2 enfoques en los que se agruparon los trabajos según la concepción de la competencia digital.

Tabla 2

Enfoques de la competencia digital

| Concepto acotado | Aparicio González, et al. (2020) | Énfasis en el uso de herramientas digitales de manera efectiva para adaptarse al nuevo contexto |
|-------------------------|--|--|
| | Bernate, et al. (2021) | |
| | Castellanos et al. (2017) | |
| | Sánchez-Olavarría y Carrasco Lozano (2021) | |
| | Štemberger y Čotar Konrad (2021) | |
| Concepto amplio | Crawford-Visbala et al., 2020 | Competencia digital como conjunto de conocimientos, habilidades, valores, estrategias aplicados en numerosas situaciones, con diferentes objetivos, de manera segura, ética y responsable. |
| | Gabarda Méndez et al., 2017 | |
| | Jiménez-Hernández et al., 2020 | |
| | Pérez-Navío et al., 2021 | |
| | Zhao et al., 2021 | |
| | López-Meneses et al., 2020 | |
| | Martzoukou et al., (2020, 2021) | |
| | González-Martínez et al. (2018) | |
| | Sánche-Caballé et al. (2019) | |

3.2. ¿Qué aspectos o dimensiones se incluyen al estudiar las competencias digitales en estudiantes universitarios?

De acuerdo con la concepción de competencias digitales en la que se apoyan los autores, surgen las dimensiones que se han establecido para estructurar el instrumento de medición. En todos los trabajos analizados se describen claramente las dimensiones contempladas, aunque no en todos los casos se incluyen los indicadores relacionados a ellas.

De los 21 artículos analizados, 7 se basan en el marco DigComp ya mencionado, por lo que las dimensiones incluidas son:

- Información y alfabetización: búsqueda, evaluación y gestión de información.
- Comunicación y colaboración: interacción y colaboración con TIC, ciudadanía digital, netiquetas y gestión de la identidad digital.

- Creación de contenidos digitales: desarrollo e integración de contenidos digitales, licencias y derechos de autor.
- Seguridad: protección de dispositivos, de la privacidad, la salud y del medio ambiente.
- Resolución de problemas: identificación de problemas técnicos, elaboración de respuestas tecnológicas, uso creativo de las TIC (Carretero, et al., 2017).

Por su parte, de los 2 trabajos que tomaron la definición de Larraz (2013) incluyeron las dimensiones establecidas por la autora, las cuales son:

- Alfabetización informacional: reconocer la necesidad de buscar información, buscarla, hallarla, evaluarla, seleccionarla, gestionarla, almacenarla, construir nueva información y comunicar.
- Alfabetización tecnológica: incluye la ciudadanía digital (participación ciudadana y civismo digital), gestión de hardware y software, representación de la información en diferentes formatos, conocer los protocolos de comunicación en la red para relacionarse y colaborar.
- Alfabetización multimedia: conservar y recuperar información, comprender diferentes lenguajes audiovisuales, creación de mensajes multimedia.
- Alfabetización comunicativa: está formada por los componentes de las otras alfabetizaciones, sintéticamente puede decirse que implica comunicar información y participar de la ciudadanía digital.

Los estudios de Martzoukou et al. (2020, 2021) evidencian su énfasis en las competencias para la ciudadanía digital en las dimensiones consideradas para diseñar el instrumento de relevamiento:

- Participación cotidiana como ciudadano digital
- Competencia para realizar diferentes tareas
- Productividad
- Identificación de información en diferentes contextos
- Alfabetización informacional
- Habilidades de creación digital
- Habilidades para la comunicación digital
- Innovación digital
- Aprendizaje y desarrollo digital
- Habilidades digitales para el trabajo académico
- Gestión de la identidad digital
- Bienestar digital

Por otro lado, debe destacarse aquellos estudios que relacionan las competencias digitales con otros conceptos o que tienen como objetivo obtener información sobre otros constructos relevantes en el mismo cuestionario. De esta manera, hallamos el artículo de Štemberger y Čotar Konrad (2021) que incluye dimensiones asociadas a las actitudes de los estudiantes que aspiran a convertirse en docentes como por ejemplo Evaluación y pensamiento crítico, empoderamiento de los alumnos y facilitación de la competencia digital en los alumnos. También debe destacarse que, para relacionar las competencias digitales, el aprendizaje informal y el rendimiento académico, Mehrvarz et al. (2021) establece 3 variables: Técnicas, Cognitivas y Éticas (el detalle de las dimensiones puede verse en la tabla 3).

3.3. ¿Qué instrumentos se han utilizado para analizar las competencias digitales en estudiantes universitarios?

En cada trabajo analizado se ha aplicado un instrumento en una población determinada, sobre la que se han llegado a ciertas conclusiones. Cada instrumento está diseñado en función de las dimensiones definidas acerca del concepto de competencias digitales y de las variables e indicadores escogidos para medir, de alguna manera, el constructo mencionado.

Muy pocos de los artículos seleccionados incluyen el instrumento utilizado para llevar a cabo el trabajo de campo. De los 21 trabajos, 13 han desarrollado un cuestionario propio del que se mencionan, en la mayoría de los casos, los indicadores más relevantes, pero no se pone a disposición. Otros 4 trabajos han combinado cuestionarios existentes en función de sus objetivos de investigación. A continuación, se explicarán los instrumentos de los 4 artículos restantes.

En la investigación llevada adelante por Bernate et al. (2021), se aplica el cuestionario para el estudio de la Competencia Digital de Alumnado de Educación Superior (CDAES) desarrollado por Gutiérrez et al. (2017). Las variables que incluye son las siguientes:

- Alfabetización tecnológica
- Búsqueda y tratamiento de la información
- Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones
- Comunicación y colaboración
- Competencia digital
- Creatividad e innovación con herramientas TIC

Finalmente, 3 trabajos utilizan instrumentos desarrollados y registrados por el propio equipo de investigación, como es el caso de los cuestionarios INCOTIC 2.0 y COBADI 2.0, ambos desarrollados bajo el marco DigComp. El primero de los instrumentos incluye, además de los datos sociodemográficos, las siguientes secciones:

- Disponibilidad de recursos TIC, es decir qué dispositivos se tiene.
- Uso de las TIC: uso de los dispositivos y aplicaciones, frecuencia, uso para el estudio universitario.
- Autopercepción de la competencia digital, incluyendo las 4 alfabetizaciones dadas por Larraz (2013).
- Actitudes y expectativas hacia las TIC, principalmente acerca de su utilidad esperada en la vida universitaria (González-Martínez et al., 2018).

El cuestionario COBADI, desarrollado por un grupo de investigación de la Universidad de Pablo Olavide de Sevilla, consta de 22 ítems divididos en 3 bloques:

- Competencias en el uso de las TIC en la búsqueda y tratamiento de información.
- Competencias interpersonales en el uso de las TIC en el contexto universitario.
- Herramientas virtuales y de comunicación social de la universidad.

También incluye preguntas para recabar información sociodemográfica, dispositivos disponibles, lugar de conexión, uso de internet, tiempo de uso, etc.

En la tabla 3 se sintetizan los principales aspectos analizados de los instrumentos utilizados en cada investigación.

Tabla 3

Síntesis de los artículos analizados

| Orden | Autores | Año | País relevamiento | Muestra | Dimensiones | Instrumento |
|-------|---|------|---|--|--|--|
| 1 | Aparicio González, D.; Tucho, F.; Marfil-Carmona, R. | 2020 | España | 897 estudiantes de 25 universidades diferentes | Lenguajes; tecnología; procesos de interacción; procesos de producción y difusión; ideología, valores y estética | Cuestionario propio. No disponible. |
| 2 | Bernate, J.; Fonseca, I.; Guataquira, A.; Perilla, A. | 2021 | Colombia | 442 estudiantes de Educación Física | Alfabetización tecnológica; búsqueda y tratamiento de la información; pensamiento crítico; solución de problemas y toma de decisiones; comunicación y colaboración; competencia digital y creatividad e innovación | Cuestionario para el estudio de la Competencia Digital de Alumnado de Educación Superior (CDAES). Gutiérrez, Cabero & Estrada (2017). |
| 3 | Castellanos, A., Sánchez, C.; Calderero, J. F | 2017 | España | 301 estudiantes de Magisterio | Competencias digitales (dispositivos disponibles, uso, nivel de uso de paquete ofimática, nivel de uso de herramientas digitales); motivaciones y expectativas | Cuestionario propio. No disponible |
| 4 | Crawford-Visbala, J.; Crawford- Tirado, L.; Ortiz-Záccaro, Z.; Abalo, F. | 2020 | Colombia, Perú, Venezuela y Argentina | 229 estudiantes de Comunicación | Acceso a internet; uso de internet; creación de contenidos; búsqueda de información; progreso de las CD | Cuestionario propio y guía de entrevistas. No disponible. |
| 5 | Gabarda Méndez, V.; Rodríguez Martín, A.; Moreno Rodríguez, M. | 2017 | España | 104 estudiantes de magisterio | DiGComp: Información; Comunicación; Creación de Contenidos; Seguridad; Resolución de Problemas | Cuestionario propio. No disponible. |
| 6 | Jiménez-Hernández, D.; González-Calatayud, V.; Torres- Soto, A. Asunción Martínez Mayoral and Javier Morales | 2020 | España | 485 estudiantes de master en educación secundaria | DiGComp: Información; Comunicación; Creación de Contenidos; Seguridad; Resolución de Problemas | Cuestionario propio. No disponible. |
| 7 | González-Martínez, J.; Esteve- Mon, F.; Larraz Rada, V.; Espuny Vidal, C.; Gisbert Cervera, M. | 2018 | España | 49 estudiantes de Máster en Educación | Alfabetización informacional; tecnológica; comunicativa; multimedia | INCOTIC 2.0. Cuestionario registrado (se puede solicitar su uso). |
| 8 | Hajduová, Z.; Smol, K.; Szajt, M.; Bednárová, L. | 2020 | Eslovaquia y Polonia | 343 estudiantes entre polacos y eslovacos | Competencias en Tecnología informática y Competencias de la Información | Cuestionario propio. No disponible. |
| 9 | López-Meneses, E.; Sirignano, F.; Vázquez-Cano, E.; Ramírez- Hurtado, J. | 2020 | España e Italia | 1073 estudiantes de universidades y facultades diferentes | DigCom, pero toma sólo 3 áreas: Alfabetización informacional y de datos; Comunicación y colaboración; Creación de contenidos digitales | COBADI (Digital Basic Competencies 2.0 of University Students). Cuestionario registrado (se puede solicitar su uso) |

| Orden | Autores | Año | País relevamiento | Muestra | Dimensiones | Instrumento |
|-------|---|------|------------------------------|--|---|--|
| 10 | Martzoukou, K.; Fulton, C; Kostagiolas, P.; Lavranos, C. | 2020 | Escocia, Irlanda y Grecia | 163 estudiantes de similar carrera en los 3 países | Participación cotidiana como ciudadano digital; competencia para realizar diferentes tareas; productividad; identificación de información en diferentes contextos; alfabetización informacional; habilidades de creación digital; habilidades para la comunicación digital; innovación digital; aprendizaje y desarrollo digital; habilidades digitales para el trabajo académico; gestión de la identidad digital; bienestar digital | Cuestionario propio. No disponible |
| 11 | Martzoukou, K.; Kostagiolas, P.; Lavranos, C.; Lauterbach, T.; Fulton, C. | 2021 | Reino Unido | 59 estudiantes de Derecho | Participación cotidiana como ciudadano digital; competencia para realizar diferentes tareas; productividad; identificación de información en diferentes contextos; alfabetización informacional; habilidades de creación digital; habilidades para la comunicación digital; innovación digital; aprendizaje y desarrollo digital; habilidades digitales para el trabajo académico; gestión de la identidad digital; bienestar digital | Cuestionario propio. No disponible. Guía para realización de focus group. |
| 12 | Mehrvarz M.; Heidari, M.; Farrokhnia, M.; Noroozi, O. | 2021 | Irán | 319 estudiantes de la misma universidad | Dimensión técnica, cognitiva y ética. | Cuestionario tomado de Calvani y otros, 2012. Cuestionario de aprendizaje digital informal y cuestionario para medir el rendimiento académico. |
| 13 | Moreno Rodriguez, M.; Gabarda Méndez, V.; Rodriguez Martín, A. | 2018 | España | 104 estudiantes de Magisterio | DiGComp: Información; Comunicación; Creación de Contenidos; Seguridad; Resolución de Problemas. | Cuestionario propio. No disponible |
| 14 | Palacios Garay, J.; Fuster Guillen, D.; Rodríguez Barboza, J.; Ávila Sánchez, G.; Fernández Díaz, C. | 2021 | Perú | 330 estudiantes de ingeniería | Alfabetización instrumental, cognitiva, comunicativa y axiológica | La alfabetización digital y la formación de la ciudadanía del siglo XXI Area (2014). |
| 15 | Pérez-Navío, E.; Ocaña-Moral; T.; Martínez-Serrano, M. | 2021 | España | 330 estudiantes de posgrado | DiGComp: Información; Comunicación; Creación de Contenidos; Seguridad; Resolución de Problemas. | Cuestionario propio. No disponible. |
| 16 | Sánchez-Caballé, A.; Gisbert- Cervera, M.; Esteve-Mon, F. | 2019 | España | 168 estudiantes de la educación | Alfabetización informacional; tecnológica; comunicativa; multimedia | INCOTIC 2.0. Cuestionario registrado (se puede solicitar su uso). |
| 17 | Sánchez-Olavarría, C.; Carrasco Lozano, M. | 2021 | México | 69 estudiantes de Comunicación e | Acceso a las TIC, competencias digitales genéricas y académicas. | Cuestionario propio. No disponible. |

| Orden | Autores | Año | País relevamiento | Muestra | Dimensiones | Instrumento |
|-------|---|------|----------------------|---|---|---|
| 18 | Štemberger, T.; Čotar Konrad, S. | 2021 | Eslovenia | Innovación educativa 261 estudiantes de magisterio | 4 dimensiones para las actitudes: Enseñanza y aprendizaje, Evaluación y pensamiento crítico, Empoderamiento de los alumnos y Facilitación de la competencia digital del alumno. Para la CD 4 grupos: (i) Recursos digitales, (ii) Herramientas de comunicación, (iii) Digital herramientas y (iv) herramientas de aprendizaje en línea. | Cuestionario propio. No disponible |
| 19 | Thuy Nguyen, L.; Habók, A. | 2021 | Vietnam | 1661 estudiantes de idioma | Prueba general de conocimientos digitales, habilidades tecnológicas, actitudes hacia la integración tecnológica en el aprendizaje del inglés y la frecuencia de uso de herramientas digitales en el aprendizaje del inglés. | Cuestionario propio. No disponible. |
| 20 | Vázquez-Cano, E.; López Meneses, E.; García-Garzón, E. | 2017 | España | 923 estudiantes de diferentes universidades | Datos de uso de internet y dispositivos. 3 dimensiones: 1) Competencias en el uso de las TIC para la búsqueda y el tratamiento de la información; 2) Competencias interpersonales en el uso de las TIC en el ámbito universitario; (3) Herramientas para la comunicación virtual y social en la universidad. | COBADI (Digital Basic Competencies 2.0 of University Students). Cuestionario registrado (se puede solicitar su uso). |
| 21 | Zhao, Y.; Sánchez Gómez, M.; Pinto Llorente, A.; Zhao, L. | 2021 | China | 5164 estudiantes de la misma universidad | Recursos TIC disponibles, potencial para el desarrollo de competencias digitales, Conocimiento sobre uso de TIC, autopercepción de la competencia digital (Alfabetización informacional y de datos; comunicación y colaboración; digital creación de contenido; seguridad y resolución de problemas), actitudes frente a las TIC. | Cuestionario propio basado en IKANOS y en el de Martínez Vidal y Cervera (basados en DigComp) |

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La medición de las competencias digitales en estudiantes universitarios puede brindar información importante para tomar decisiones a nivel país, institucional, de carrera o dentro de ciertas asignaturas. En este sentido, en varias partes del mundo, como Europa, se han definido estándares (dimensiones e indicadores) de competencia digital que contribuyen a la definición de objetivos y políticas de acción para las Instituciones educativas, como por ejemplo el marco DigComp, ISTE o la prueba PISA (Henríquez-Coronel et al., 2018).

La existencia de estos estándares sirve de referencia para elaborar instrumentos de medición, los que variarán de acuerdo con los objetivos de los investigadores, la población que constituya la muestra y a las dimensiones específicas que se incluyan. Luego del proceso de búsqueda y análisis de los instrumentos de relevamiento de la competencia digital, se concluye de manera similar a González-Rodríguez y Urbina (2020). Estos autores realizaron una revisión bibliográfica sobre instrumentos desarrollados por españoles en la última década y afirman que hay una gran cantidad de instrumentos desarrollados para medir la competencia digital de estudiantes universitarios y que son bien diferentes entre sí. Sin embargo, y a diferencia de las conclusiones aquí presentadas, estos autores no lo establecen como algo negativo, sino que destacan la flexibilidad y la posibilidad de elegir alguno que se adapte al contexto y a la población seleccionada.

En cuanto a la definición de competencias digitales se evidencia, de manera general, dos perspectivas diferentes. Por un lado, se encuentran autores que abordan el concepto como el conocimiento y uso de herramientas digitales para desarrollar actividades de la vida cotidiana, como es el caso de Aparicio González, et al. (2020), Bernate et al. (2021), Castellanos et al. (2017), Sánchez-Olavarría y Carrasco Lozano (2021) y Štemberger y Čotar Konrad (2021). Otra perspectiva la brindan aquellos autores que consideran a las competencias digitales como un conjunto complejo de saberes, habilidades, valores y actitudes que se tienen para enfrentar diferentes situaciones usando TIC de una manera responsable y sustentable, como es el caso de Crawford-Visbala et al. (2020), Gabarda Méndez et al. (2017), Jiménez-Hernández et al. (2020), Pérez-Navío et al. (2021), Zhao et al. (2021), López-Meneses et al. (2020), Martzoukou et al., (2020, 2021), González-Martínez et al. (2018) y Sánche-Caballé et al. (2019).

El enfoque más recomendable parece ser el segundo, porque implica una concepción más compleja, multidimensional, tal como se presenta el constructo denominado competencia digital, que va más allá del uso de redes sociales, cierto software y sitios web.

Es llamativo que algunos trabajos no describan claramente cuál es la concepción de competencia digital que han asumido para interpretar los datos recogidos y elaborar sus conclusiones.

Con similares hallazgos que Henríquez-Coronel et al. (2018) se destaca la existencia de varios estándares internacionales que dan marco a diferentes instrumentos, presentándose un escenario diverso y complejo para comparar resultados. En línea con González-Rodríguez y Urbina Ramírez (2020), el marco DigComp se destaca por la facilidad de aplicación en contextos diversos, aunque debe ir evaluándose su actualización y vigencia.

Respecto a los instrumentos analizados, algunos parten de marcos generales similares, por lo que la mayoría de los ítems que incluyen se asemejan. En general se contemplan preguntas referidas a la disponibilidad de dispositivos, la conexión, frecuencia y uso de internet. La dimensión relacionada a la búsqueda de información y la comunicación usando herramientas digitales también es común en todos los cuestionarios. Un aspecto que no se incluye siempre o que se lo aborda de diferente modo es el uso seguro, responsable y ético de las TIC, así como el impacto en el medio ambiente.

Un aspecto que debe destacarse es la escasa incorporación de los cuestionarios utilizados en los trabajos publicados, sea como anexo o en el cuerpo del documento. Esta escasa difusión de los instrumentos utilizados tiene varias implicancias, por un lado, no contribuye a la comprensión y análisis de los datos presentados por parte del lector y, por otro, impulsa el desarrollo de nuevos cuestionarios, que muchas veces son muy similares a los existentes.

Ahora bien, ¿Cómo puede elegirse alguno de los instrumentos? Puede decirse que, partiendo de instrumentos validados, no parece haber unos mejores que otros, sino que responden a diferentes objetivos de investigación.

Por otro lado, es importante considerar en la comparación aspectos que contribuyan al desarrollo teórico de la temática y a la vez simplifiquen el trabajo de recolección de datos, razón por la cual se analizaron instrumentos que recogen la autopercepción de los estudios y no proponen certificar las competencias digitales. Si bien es cierto que con este tipo de medición se corre el riesgo de asimilar las opiniones y percepciones de los encuestados con el verdadero desempeño, debe considerarse que con el debido cuidado en el análisis de los datos puede obtenerse un diagnóstico adecuado, con gran cantidad de respuestas que, de instrumentar una prueba de desempeño, quizás no sería posible.

Otro punto para considerar es la disponibilidad del cuestionario y la comparabilidad de los resultados, tanto para la facilitar el trabajo de recolección como para contribuir a la discusión teórica que permitiría enriquecer la disciplina. Para esto surge como necesario que aquellos trabajos publicados que expongan resultados provenientes de trabajos de campo sean acompañados por el instrumento utilizado o la referencia adecuada para que el lector pueda obtenerlo.

5. REFERENCIAS

Aparicio-González, D., Tucho, F., y Marfil-Carmona, R. (2020). Las dimensiones de la competencia mediática en estudiantes universitarios españoles. *Ícono* 14, 18(2), 217-244. <https://doi.org/10.7195/ri14.v18i2.1492>

Bennett, S., Maton, K., y Kervin, L. (2008). The "digital natives" debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>

Bernate, J., Fonseca, I., Guataquira, A., y Perilla, A. (2021). Competencias Digitales en estudiantes de Licenciatura en Educación Física. *Retos*, (41), 309-318. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.85852>

- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Validación del cuestionario de competencia digital para futuros maestros mediante ecuaciones estructurales. *Bordón Revista de Pedagogía*, 72 (2), 45-63. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2020.73436>
- Castellanos, A., Sánchez, C., y Calderero, J. F. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 1-9. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1148>
- Crawford-Visbala, J., Crawford-Tiradob, L., Ortiz-Záccaroc, Z., y Abalo, F. (2020). Assessment of Digital Competences in Communication Students across four Latin American Universities. *Education in the Knowledge Society*, (21), 1-14. <https://doi.org/10.14201/eks.19112>
- European Commission (Ed.) (2018). *Proposal for a council recommendation on key competences for lifelong learning*. <https://bit.ly/2YsyGNz>
- Gabarda-Méndez, V., Rodríguez-Martín, A., y Moreno-Rodríguez, M. D. (2017). La competencia digital en estudiantes de magisterio. Análisis competencial y percepción personal del futuro maestro. *Educatio Siglo XXI*, 35(2), 253-274. <http://dx.doi.org/10.6018/i/298601>
- Gisbert, M., y Esteve, F. (2011). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, (7), 48-59. <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359>
- González-Calatayud, V., Román-García, M., y Prendes-Espinosa, M. P. (2018). Formación de competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (65), 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- González-Martínez, J., Esteve-Mon, F. M., Larraz-Rada, V., Espuny-Vidal, C., y Gisbert-Cervera, M. (2018). INCOTIC 2.0: Una nueva herramienta para la autoevaluación de la competencia digital del alumnado universitario. *Profesorado*, 22(4), 133-152. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8401>
- González-Rodríguez, C. y Urbina-Ramírez, S. (2020). Análisis de instrumentos para el diagnóstico de la competencia digital. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 9, 1-12. <http://dx.doi.org/10.6018/riite.411101>
- Gutiérrez-Castillo, J., Cabero-Almenara, J., y Estrada-Vidal, L. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38(10). <http://www.revistaespacios.com/a17v38n10/17381018.html>
- Gutiérrez Porlán, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, (44), 51-65. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.04>
- Gutiérrez Porlán, I. y Serrano Sánchez, J. L. (2016). Evaluation and development of digital competence in future primary school teachers at the University of Murcia. *New Approaches in Educational Research*, 5(1), 51-56. <https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.152>

- Henriquez-Coronel, P., Gisbert-Cervera, M., y Fernández-Fernández, I. (2018). La evaluación de la competencia digital de los estudiantes: una revisión al caso latinoamericano. *Chasqui*, (137), 91-110. <https://doi.org/10.16921/chasqui.v0i137.3511>
- IAB Spain (2019). *Estudio Anual de Redes Sociales 2019*. www.iabspain.es
- Jiménez-Hernández, D., González-Calatayud, V., y Torres-Soto, A. (2020). Digital Competence of Future Secondary School Teachers: Differences according to gender, age and branch of knowledge. *Sustainability*, (12), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su12229473>
- Jiménez-Rojo, Á. (2020). La competencia informacional y el pensamiento crítico en la enseñanza no universitaria: una revisión sistemática. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (9), 1-18. <https://doi.org/10.6018/riite.431381>
- Krüger, K. (2006). El concepto de sociedad del conocimiento. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XI(683). <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>
- Larraz-Rada, V. (2013). La competencia digital a la Universitat.(Tesis Doctoral, Universitat d'Andorra). Repositorio institucional. <https://www.tdx.cat/handle/10803/113431>
- López Vicent, P., Serrano Sánchez, J. L. y Gutiérrez Porlán, I. (2022). Personal Management of Digital Information in University Students from a Gender Perspective. *Journal of New Approaches Educational Research*, 11(1), 114-129. <https://doi.org/10.7821/naer.2022.1.734>
- López-Meneses, E., Sirignano, F., Vázquez-Cano, E., y Ramírez-Hurtado, J. (2020). University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 69-88. <https://doi.org/10.14742/ajet.5583>
- Margaryan, A., y Littlejohn, A. (2008). Are digital natives a myth or reality? University students, use of technologies for learning. *Open Research On Line*. <http://oro.open.ac.uk/53083/1/Digital%20Natives%202008.pdf>
- Martzoukou, K., Fulton, C., Kostagiolas, P., y Lavranos, C. (2020). A study of higher education students' selfperceived digital competences for learning and everyday life online participation. *Journal of documentation*, 76(6), 1413-1458. <https://doi.org/10.1108/JD-03-2020-0041>
- Martzoukou, K., Kostagiolas, P., Lavranos, C., Lauterbach, T., y Fulton, C. (s.f.). A study of university law students' selfperceived digital competences. *Journal of Librarianship and Information Science*, 1-19. <https://doi.org/10.1177/09610006211048004>
- Pérez-Navío, E., Ocaña-Moral, M. T., y Martínez-Serrano, M. D. (2021). University Graduate Students and Digital Competence: Are Future Secondary School Teachers Digitally Competent? *Sustainability*, 1-14. <https://doi.org/10.3390/su13158519>
- Prendes, P., Castañeda, L., Gutiérrez, I. y Sánchez, M. M. (2017). Personal Learning Environments in Future Professionals: Not Natives or Residents, Just Survivors. *International Journal of Information and Education Technology*, (7), 172-178. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2017.7.3.861>

- Prensky, M. (2001). Digital natives, Digital Immigrants. *On the horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Recio-Muñoz, F., Silva-Quiroz, J. y Abricot-Marchant, N. (2020) Análisis de la competencia digital en la formación inicial de estudiantes universitarios: un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 59, 125-146. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77759>
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., y Esteve-Mon, F. (2019). La competencia digital de los estudiantes universitarios de primer curso de grado. *INNOEDUCA. International journal of technology and educational innovation*, 5(2), 104-113. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i2.5598>
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., y Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma*, 38(1), 63-74. https://www.researchgate.net/publication/341489859_The_digital_competence_of_universitystudents_a_systematic_literature_review
- Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38(2), 53-64. Obtenido de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/5126>
- Sánchez-Olavarría, C., y Carrasco-Lozano, M. E. (2021). Competencias Digitales en Educación Superior. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 21(1), 28-50. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i1.16944>
- Štemberger, T., y Čotar-Konrad, S. (2021). Attitudes Towards Using Digital Technologies in Education as an Important Factor in Developing Digital Competence: The Case of Slovenian Student Teachers. *iJET*, 16(14), 83-98. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i14.22649>
- White, D., y Le Cornu, A. (2010). Visitors and Residents: a new typology for online engagement. *First Monday*, 16(9). <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/download/3171/3049>
- Zhao, Y., Sánchez-Gómez, M. C., Pinto-Llorente, A. M., y Zhao, L. (2021). Digital Competence in Higher Education: Students' Perception and Personal Factors. *Sustainability*, (13), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su132112184>

Para citar este artículo:

Nóbile, C.I. y Gutiérrez Porlán, I.(2022). Dimensiones e instrumentos para medir la competencia digital en estudiantes universitarios: una revisión sistemática. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 88-104. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2599>



Preferencias hacia la futura formación online entre la juventud española a partir de su experiencia durante la pandemia: un estudio transversal

Preferences for future online training among Spanish youngsters based on their experience during the pandemic: a cross-sectional study

 Rosabel Martínez-Roig; rosabel.martinez@ua.es

 Carolina Lorenzo Álvarez; cla@alu.ua.es

Universidad de Alicante (España)

 Santiago Mengual-Andrés; santiago.mengual@uv.es

Universidad de Valencia (España)

Resumen

A partir del uso generalizado de formación online durante la pandemia, se hace necesario reflexionar acerca de dicho uso para configurar la educación "pospandemia". Por ello, nuestro objetivo ha sido analizar las preferencias hacia la formación online futura de la juventud española atendiendo a una serie de variables de clasificación de los participantes (sexo, edad, clase social, nivel de estudios, situación laboral, nacionalidad, hábitat, convivencia e ideología). Se ha llevado a cabo un estudio transversal (N= 1209) a través de un cuestionario diseñado *ad hoc*. Se han realizado análisis bivariados mediante tablas de contingencia (basados en chi-cuadrado), dado que las variables son nominales, y utilizado el coeficiente de contingencia de Pearson como prueba de significatividad. Los principales resultados indican que los jóvenes entre 15 y 19 años prefieren la modalidad presencial (32,2%) y los de 25 a 29 años, la híbrida (47,5%). Se concluye que, variables como la edad, clase social, situación laboral, hábitat, nivel de estudios, ideología o clima de convivencia, se muestran determinantes a la hora de preferir una modalidad de formación u otra. Todo ello puede ayudar a configurar planes de formación basados en aprendizajes personalizados en el contexto educativo posterior a la pandemia.

Palabras clave: educación a distancia, tecnología educativa, método de formación, postpandemia.

Abstract

Based on the widespread use of online training during the pandemic, it is necessary to reflect on this use in order to shape "post-pandemic" education. Therefore, our aim was to analyse the preferences towards future online training of Spanish youths according to a series of classification variables (gender, age, social class, level of studies, employment status, nationality, habitat, cohabitation and ideology). A cross-sectional study (N= 1209) was carried out between April and May 2021, using a questionnaire designed ad hoc. Bivariate analyses were carried out using contingency tables (based on chi-square), given that the variables are nominal, and using Pearson's contingency coefficient as a test of significance. The main results indicate that young people between 15 and 19 years of age prefer the face-to-face mode (32.2%) and those between 25 and 29 years of age prefer the hybrid mode (47.5%). It is concluded that variables such as age, social class, employment situation, habitat, level of studies, ideology or climate of coexistence are decisive when it comes to preferring one training modality or another. All of this can help to configure training plans based on personalised learning in the post-pandemic educational context.

Keywords: distance education, Information technology, training methods, post-pandemic.



1. INTRODUCCIÓN

La pandemia, que empezó en 2020, y de la cual aún no hemos salido plenamente, ha provocado numerosos cambios en la vida de las personas de cualquier edad (Gómez et al., 2021), y la juventud no es una excepción (Kurik et al., 2021). En este sentido, numerosas investigaciones han analizado las preferencias, percepciones y actitudes por parte de este sector de la población sobre diversos aspectos referidos a estos cambios en los periodos más críticos de la pandemia (Alonso et al., 2022; Casimiro et al., 2020; Lindsay y Ahmed, 2021).

Uno de dichos cambios ha sido el tipo de formación que han recibido los jóvenes que estaban siguiendo sus estudios en centros de enseñanza presencial (Cañete et al., 2021), y no tanto los pertenecientes a centros de formación no presencial (Mosquera, 2022). De forma prácticamente abrupta, se pasó a una formación online durante el confinamiento, y a una formación semipresencial en los periodos de desescalada (Costado y Piñero, 2021). El modelo educativo de enseñanza-aprendizaje online que sustituyó al presencial en la pandemia tuvo que cambiar el aula física por sesiones en directo de videoconferencia, sesiones grabadas en entornos virtuales de aprendizaje, materiales en formato digital y el uso de otros recursos vinculados a la tecnología digital (Roig-Vila et al., 2020). La comunicación con el profesorado o con los compañeros y compañeras quedó también mediatizada por la tecnología digital a través de una pantalla de ordenador, tablet o móvil (Nobre et al., 2021). La combinación de todo ello dio lugar a una serie de sesiones y tareas síncronas y asíncronas que se fueron sucediendo durante el confinamiento y que supuso grandes cambios para la juventud a pesar de ser una generación vinculada plenamente a la tecnología digital (Hernández-Serrano et al., 2022; Roig-Vila et al., 2021).

Después del confinamiento, todo ello se combinó con una formación presencial intermitente, dando lugar a diversas modalidades de semipresencialidad o hibridez, según el porcentaje y organización de una modalidad u otra. En la actualidad, se ha vuelto a la presencialidad; ya no se exige formación online, pero lo experimentado en la pandemia ha servido, no solo para solventar una situación, sino también para plantearse determinados aspectos referidos al uso de la tecnología digital de cara al futuro (Vlieghe, 2022). Lo experimentado en este tiempo ha repercutido, de una forma u otra, en las percepciones, actitudes, preferencias e incluso hábitos y costumbres de la juventud acerca de la enseñanza y el aprendizaje (Tang et al., 2021). De hecho, muchos han sido los aspectos que se han estudiado por lo que respecta a estos cambios en el marco educativo durante la pandemia (Cabero-Almenara, 2020), pero pocos han sido los estudios referidos a qué visión se tiene del futuro en relación a dichos aspectos, en este caso, la formación online.

Así pues, el principal objetivo de esta investigación es analizar las preferencias respecto al uso de la formación online en tiempos de pospandemia, en este caso de la juventud española, en función de determinadas variables sociodemográficas y socioeconómicas. En concreto, se proponen ocho objetivos específicos, los cuales hacen referencia a analizar las diferencias entre las preferencias de la juventud hacia la formación online en el futuro en función de cada una de las siguientes variables: sexo, edad, clase social, nivel de estudios, situación laboral, nacionalidad, hábitat y situación de convivencia.

2. MÉTODO

2.1. Participantes

La muestra estuvo conformada por 1209 jóvenes (un 50,5%, mujeres), de entre 15 y 29 años, residentes en el territorio español. La selección de dicha muestra se llevó a cabo mediante un panel online, con autoselección. Posteriormente, se realizó una afijación proporcional según: a) cuota de edad de los participantes: entre 15-19, 20-24 y 25-29 años; b) según nivel de estudios finalizados: hasta Secundaria Obligatoria (ESO, PCPI); Secundaria postobligatoria (Bachillerato, FP II) y Superiores universitarios. En cuanto al error muestral, cabe indicar que se asumió muestreo aleatorio simple y $p=q=0,50$, con un nivel de confianza del 95,5%, con lo que se obtuvo un error para los datos globales del +2,8%. Las características de la muestra se detallan *infra*.

2.2. Instrumento utilizado para la recogida de información

El cuestionario original se ha utilizado para obtener información acerca de las sensaciones, percepciones, actitudes, opiniones y preferencias de la juventud durante la pandemia. Todo ello ha conformado un compendio de datos que han sido recogidos en un estudio coordinado por el Centro Reina Sofía de Madrid (Calderón et al., 2021; Sanmartín et al., 2020). Una parte de los mismos está referida a una serie de preguntas, que incluyen un total de seis categorías de respuesta, acerca de la formación online recibida en este periodo, así como su percepción hacia el uso de la misma en el futuro. Para este trabajo, y con expresa autorización, hemos recopilado y trabajado con estos datos específicamente con el fin de realizar un estudio detallado a partir de los objetivos planteados en este trabajo.

Así pues, la variable dependiente de este estudio es el conjunto de preferencias de los jóvenes hacia el uso de la formación online en el futuro. A partir de la afirmación introductoria “tras tu experiencia con la formación online...”, dicha variable se midió en función de la categoría de respuesta escogida entre: (i) “me gustaría que solo hubiera formación presencial”, (ii) “me gustaría que solo hubiera formación online”, (iii) “me gustaría que se combinara la formación online y presencial a partes iguales”, (iv) “me gustaría que se combinaran, pero con más presencia de la presencial”, (v) “me gustaría que se combinaran, pero con más presencia de la online” y (vi) NS/NC.

En este estudio se incluyeron factores socioeconómicos y demográficos como variables independientes. Tal y como se ha comentado anteriormente, se clasificó la edad en tres grupos: entre 15-19, 20-24 y 25-29 años. El nivel de estudios se clasificó según los estudios terminados: hasta Secundaria Obligatoria (ESO, PCPI); Secundaria postobligatoria (Bachillerato, FP II) y Superiores. El género se clasificó entre: hombre, mujer y otro género. Sin embargo, la escasa proporción de casos en la categoría de “otro género” imposibilita su análisis por separado, por lo que se han excluido de los cruces por género y nos hemos basado en el sexo. La clase social se ha clasificado entre: alta-media alta; media; baja-media baja. La vulnerabilidad o las carencias materiales entre: Ninguna (0-1 menciones), Leve (1-3 menciones), Severa (4+ menciones); recodificada a partir de una batería de 8 preguntas sobre privación material y económica. La situación laboral se ha clasificado entre: Trabaja; Solo estudia; Trabaja y estudia; En paro; Otras situaciones. El hábitat donde se vive se ha clasificado entre: Un pueblo o una

ciudad pequeña (10.000 habitantes o menos); Una ciudad de tamaño medio-medio grande (más de 10.000 habitantes); Una gran ciudad (1 millón de habitantes o más). El clima de convivencia se ha clasificado entre: Con padres, Solo con padre o solo con madre; Con otros familiares; Comparte piso con amigos/as; Otras situaciones; Solo/a.

2.3. Procedimiento

La recogida de respuestas tuvo lugar entre abril y mayo del 2021 –periodo de desescalada del confinamiento— a través de un cuestionario estructurado, el cual se aplicó a partir de un panel. Se contemplaron los aspectos éticos referidos a la solicitud de permisos y consentimiento informado a través de dicho panel (Sanmartín et al., 2020).

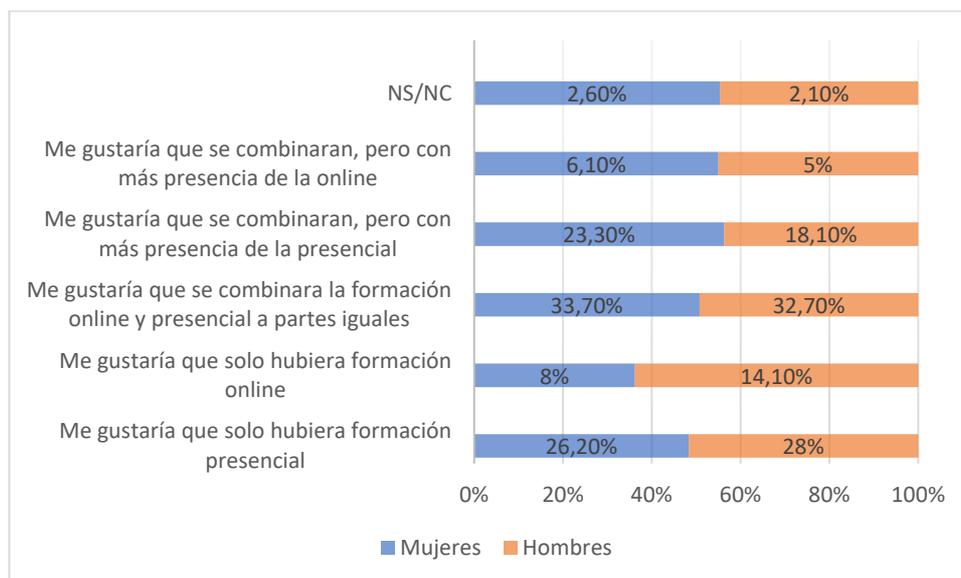
A partir de los datos obtenidos se ha llevado a cabo un estudio transversal (Barcenilla-Guitard y Espart, 2021; Tan et al., 2022). Los datos recogidos fueron cotejados para comprobar su coherencia. Se ha llevado a cabo una serie de análisis para determinar la relación entre los factores socioeconómicos y demográficos anteriormente comentados y la actitud hacia el uso de la formación online en el futuro. La principal prueba estadística utilizada para analizar los datos del estudio ha sido Chi-cuadrado χ^2 (Castejón, 1997), lo que nos ha permitido estudiar la ausencia o presencia de relación entre las variables. Los análisis se han realizado con el paquete estadístico para Ciencias Sociales SPSS (versión IBM22), con una significación para todos los casos $p < 0,05$ (Martín et al., 2008). Así pues, los resultados se han obtenido cruzando una serie de variables sociodemográficas frente a la variable referida a la actitud hacia la formación online en el futuro. A partir de dichos resultados, se ha elaborado una tabla para cada cruce de variables, aunque, por motivos de extensión del presente trabajo, solo se exponen algunas de dichas tablas en el siguiente apartado.

3. RESULTADOS

En base a la variable sexo (Figura 1), la modalidad exclusivamente online es preferida por un 14,1% de los hombres, frente a un 8% de mujeres. Por otro lado, las mujeres muestran una leve mayor preferencia (23,3%) hacia el aprendizaje semipresencial –con mayor presencia de la presencial— respecto a los hombres (18,1%). Sin embargo, y atendiendo al valor de significación de los resultados $p = 0,06$ (superior al valor de $p > 0,05$), se debe indicar que dichas diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a su preferencia en la formación no son estadísticamente significativas.

Figura 1

Actitud hacia la formación online en el futuro y su relación con el sexo



En cuanto a la edad ($p=0,02$), existe una clara preferencia por la modalidad presencial entre el grupo de los más jóvenes, entre 15 y 19 años (32,2%). En cuanto a la modalidad semipresencial, combinando la presencialidad y lo online a partes iguales, son los más mayores, los jóvenes de 25 a 29 años, los que la prefieren como modalidad de aprendizaje (47,5%). Los de 15 a 19 años, optan por una modalidad semipresencial, pero con más peso de parte presencial (22%).

Respecto a la variable clase social (Tabla 1), se destaca que la clase alta y media-alta se decanta por un modelo semipresencial con más peso de formación online (5,8%). Con un valor $p<0,05$ ($p=0,000$), consideramos dichas diferencias como estadísticamente significativas. A su vez, atendiendo al valor del Coeficiente de contingencia ($c=0,205$), se constata que la relación entre ambas variables es débil. No obstante, habiendo obtenido una significación de $p=0,000$, afirmamos que su valor es estadísticamente significativo y, en consecuencia, ambas variables guardan relación.

Tabla 1

Actitud hacia la formación online en el futuro y su relación con la clase social de la juventud

| | | Alta y Media Alta | | Media | | Media Baja y Media | |
|--|--|----------------------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|
| | | N | % | N | % | N | % |
| Tras tu experiencia con la formación online... | Me gustaría que solo hubiera formación presencial | 45 | 26% | 116 | 25,8% | 53 | 29,9% |
| | Me gustaría que solo hubiera formación online | 37 | 21,4% | 34 | 7,6% | 17 | 9,6% |
| | Me gustaría que se combinara la formación online y presencial a partes iguales | 43 | 24,9% | 173 | 38,5% | 51 | 28,8% |
| | Me gustaría que se combinaran, pero con más presencia de la presencial | 33 | 19,1% | 92 | 20,5% | 43 | 24,3% |
| | Me gustaría que se combinaran, pero con más presencia de la online | 10 | 5,8% | 26 | 5,8% | 7 | 4% |
| | NS/NC | 5 | 2,9% | 8 | 1,8% | 6 | 3,4% |
| Total | | 173 | 100% | 449 | 100% | 177 | 100% |

El cruce de variables que se presenta a continuación incluye las variables nivel de estudios y la preferencia hacia la formación online en el futuro (Tabla 2). En primer lugar, se observa que los jóvenes con menos estudios prefieren una formación totalmente presencial (31,2%). Por su parte, los jóvenes con un nivel de estudios mayor optan por un modelo semipresencial de formación a partes iguales entre lo online y lo presencial (40,9%), mientras que los jóvenes con un nivel de estudios intermedio optan por un modelo semipresencial con más peso de formación presencial (23,9%). Sin embargo, no podemos considerar dichas diferencias como estadísticamente significativas para el presente estudio, ya que el valor de significación no es inferior a $p > 0,05$ ($p = 0,052$). Por tanto, cabe decir que no existe relación estadísticamente significativa entre el nivel de estudios de los jóvenes y su preferencia hacia la formación online en el futuro.

Tabla 2

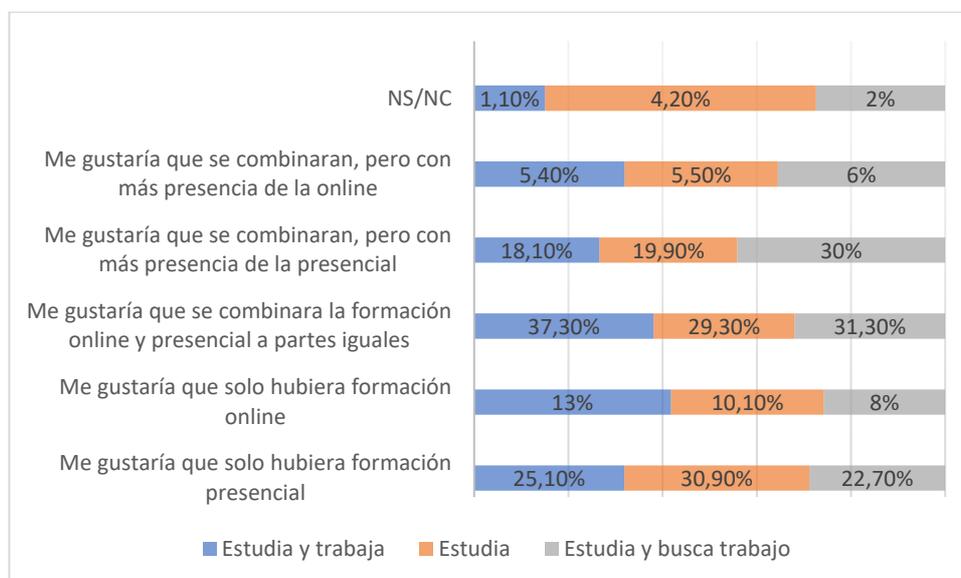
Actitud hacia la formación online en el futuro y su relación con el nivel de estudios

| | Hasta secundarios obligatorios | | Secundarios postobligatorios | | Superiores | | |
|--|--|-------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-------|
| | N | % | N | % | N | % | |
| Tras tu experiencia con la formación online... | Me gustaría que solo hubiera formación presencial | 78 | 31,2% | 85 | 27,4% | 52 | 21,5% |
| | Me gustaría que solo hubiera formación online | 31 | 12,4% | 34 | 11% | 23 | 9,5% |
| | Me gustaría que se combinara la formación online y presencial a partes iguales | 73 | 29,2% | 95 | 30,6% | 99 | 40,9% |
| | Me gustaría que se combinaran, pero con más presencia de la presencial | 42 | 16,8% | 74 | 23,9% | 53 | 21,9% |
| | Me gustaría que se combinaran, pero con más presencia de la online | 19 | 7,6% | 16 | 5,2% | 10 | 4,1% |
| | NS/NC | 7 | 2,8% | 6 | 1,9% | 5 | 2,1% |
| Total | 250 | 100% | 310 | 100% | 242 | 100% | |

Respecto a la situación laboral (Figura 2), la modalidad presencial es preferida por los jóvenes que sólo estudian (30,9%) frente al resto, mientras que la modalidad online tiene más aceptación por aquellos que estudian y trabajan (13%). Una vez más, son los jóvenes que estudian y trabajan los que prefieren un modelo semipresencial de formación (37,3%) frente a los que solo trabajan o estudian y buscan trabajo. Por último, cabe destacar que los jóvenes que estudian y buscan trabajo prefieren un modelo semipresencial con más peso de formación presencial (30%). En este caso, es posible afirmar que las diferencias señaladas son estadísticamente significativas, ya que $p < 0,05$ ($p = 0,09$). En cuanto a la intensidad de dicha relación, según el valor del Coeficiente de contingencia ($c = 0,168$) se considera que la relación es débil, pero con una significación $p < 0,05$; se afirma que la relación entre ambas variables es significativa.

Figura 2

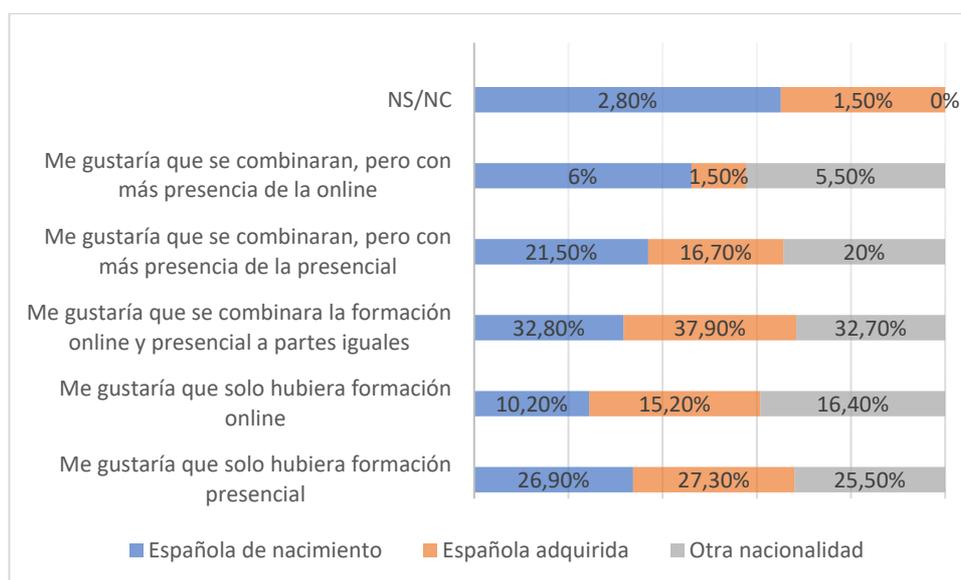
Actitud hacia la formación online en el futuro y su relación con la situación laboral



En base a la nacionalidad (Figura 3), la formación presencial es elegida casi de forma análoga: 26,9% de la juventud española de nacimiento, 27,3% de la juventud con nacionalidad española adquirida y el 25,5% de otra nacionalidad. En cuanto al modelo semipresencial de formación, es la juventud con nacionalidad española adquirida la que la elige en mayor medida (37,9%). Por su parte, la juventud española de nacimiento es la que más opta por un modelo semipresencial con más peso en lo presencial (21,5%), mientras que la juventud de otra nacionalidad es la que más elige la formación totalmente online (16,4%). Sin embargo, atendiendo al valor de $p > 0,05$ ($p = 0,620$) es posible afirmar que las diferencias anteriormente comentadas no son significativas. Por tanto, no existe relación entre la nacionalidad de los jóvenes y sus preferencias por la formación online.

Figura 3

Actitud hacia la formación online en el futuro y su relación con la nacionalidad



Por otra parte, se observa que el hábitat donde vive la juventud influye de forma estadísticamente significativa en su preferencia hacia la formación online (véase la Tabla 3). En primer lugar, se observa que la juventud residente en localidades pequeñas (10.000 habitantes o menos) prefieren la enseñanza presencial (34,4%). Por su parte, la modalidad semipresencial es elegida en mayor medida (34,7%) por la juventud residente en ciudades de tamaño medio y medio-grande (de 10.000 hasta un millón de habitantes). Por otro lado, es la juventud de ciudades grandes (un millón de habitantes o más) la que elige un modelo semipresencial, pero con más peso en lo presencial (28,7%). Atendiendo al valor de significación $p < 0,05$ ($p = 0,02$), se identifican las diferencias comentadas como estadísticamente significativas. En cuanto al Coeficiente de contingencia, se obtiene un valor de $c = 0,183$, lo que muestra una relación débil. No obstante, con un valor de significación $p < 0,05$ concluimos que la relación entre ambas variables es significativa. Por tanto, la preferencia de los jóvenes por la formación online en el futuro presenta relación con el hábitat en el que viven.

Tabla 3

Actitud hacia la formación online en el futuro y su relación con el hábitat de la juventud.

| | | | Un pueblo o una ciudad pequeña (10000 habitantes o menos) | | Una ciudad de tamaño medio-medio grande (más de 10000 habitantes) | | Una gran ciudad (1 millón de habitantes o más) | |
|--|-----------------|--|---|-------|---|-------|--|-------|
| | | | N | % | N | % | N | % |
| Tras tu experiencia con la formación online... | Me gustaría que | que solo hubiera formación presencial | 63 | 34,4% | 108 | 23,8% | 43 | 26,2% |
| | | que solo hubiera formación online | 24 | 13,1% | 47 | 10,4% | 17 | 10,4% |
| | | que se combinara la formación online y presencial a partes iguales | 57 | 31,1% | 157 | 34,7% | 52 | 31,7% |
| | | que se combinaran, pero con más presencia de la presencial | 20 | 10,9% | 102 | 22,5% | 47 | 28,7% |
| | | que se combinaran, pero con más presencia de la online | 14 | 7,7% | 27 | 6% | 4 | 2,4% |
| | | NS/NC | 5 | 2,7% | 12 | 2,6% | 1 | 0,6% |
| Total | | | 183 | 100% | 453 | 100% | 164 | 100% |

En cuanto a la posible influencia del tipo de convivencia, la formación presencial es claramente elegida por los jóvenes que viven con sus padres (29,9%), mientras que la formación únicamente online es elegida por aquellos jóvenes que viven solos (35,1%). Por otro lado, la formación semipresencial es preferida por aquellos jóvenes que conviven con su pareja (39,7%). Un modelo semipresencial, con más peso en lo presencial, es elegido en mayor medida por aquellos que comparten piso (31,9%), mientras que un modelo semipresencial con más

peso de formación online es elegido por aquellos que viven solos (8,1%). En este caso, el valor de significación es $p=0,000$, lo que indica que las diferencias anteriormente comentadas son estadísticamente significativas. A su vez, el valor del Coeficiente de contingencia es $c=0,253$, lo que muestra una relación moderada entre ambas variables.

Respecto al análisis de la ideología política de la juventud en relación con la preferencia hacia la formación online en el futuro (Tabla 4), cabe decir, en primer lugar, que la juventud con una ideología de izquierdas prefiere una formación presencial (28,9%), mientras que la formación totalmente online es preferida en mayor medida por aquellos con una ideología de derechas (19%). También son estos jóvenes los que prefieren un modelo semipresencial (34,2%). Sin embargo, son los de izquierdas los que prefieren un modelo semipresencial con más peso en lo presencial (25,8%). El valor de significación es de $p=0,40$, lo que indica que las diferencias comentadas son estadísticamente significativas. A su vez, atendiendo al valor del Coeficiente de contingencia ($c=0,160$), se aprecia que la asociación entre ambas variables es débil. Sin embargo, con una significación $p<0,05$ se concluye que existe relación entre la ideología política de la juventud y su preferencia por la formación online en el futuro.

Tabla 4

Actitud hacia la formación online en el futuro y su relación con la ideología de la juventud.

| | | Izquierda | | Centro | | Derecha | |
|--|--|-----------|-------|--------|-------|---------|-------|
| | | N | % | N | % | N | % |
| Tras tu experiencia con la formación online... | Me gustaría que solo hubiera formación presencial | 56 | 28,9% | 101 | 26,8% | 34 | 21,5% |
| | Me gustaría que solo hubiera formación online | 14 | 7,2% | 39 | 10,3% | 30 | 19% |
| | Me gustaría que se combinara la formación online y presencial a partes iguales | 62 | 32% | 128 | 34% | 54 | 34,2% |
| | Me gustaría que se combinaran, pero con más presencia de la presencial | 50 | 25,8% | 76 | 20,2% | 29 | 18,4% |
| | Me gustaría que se combinaran, pero con más presencia de la online | 10 | 5,2% | 22 | 5,8% | 9 | 5,7% |
| | NS/NC | 2 | 1% | 11 | 2,9% | 2 | 2,1% |
| Total | | 194 | 100% | 377 | 100% | 158 | 100% |

4. DISCUSIÓN

En este trabajo se han analizado las preferencias de la juventud española durante la pandemia en torno a la formación online en el futuro, teniendo en cuenta su experiencia con este tipo de formación en plena pandemia. Para ello, se han formulado una serie de objetivos, todos ellos cumplidos, dirigidos a conocer la posible relación entre dichas preferencias y una serie de

variables sociodemográficas: sexo, clase social, situación laboral, nivel de estudios, nacionalidad, hábitat, tipo de convivencia e ideología política.

Respecto al primer objetivo, referido a analizar la posible relación entre el sexo y las preferencias de la juventud por la futura formación online, se observa que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres. Este hallazgo difiere de investigaciones anteriores referidas a la brecha digital en materia de género, las cuales reconocen la existencia de diferencias, no tanto respecto al acceso de la tecnología, sino respecto a los usos, teniendo más facilidades los hombres que las mujeres, y tanto a nivel europeo (Masanet et al., 2021), como a nivel general (Cañón et al., 2016).

Por lo que respecta al objetivo referido a la clase social y las preferencias en cuanto a la formación online, sí se han observado diferencias significativas. En concreto, destacamos que la juventud de nivel socioeconómico bajo prefieren la enseñanza presencial, en contraposición a los de clase alta que, de manera abrumadora, eligen una formación plenamente online. Estos hallazgos se asemejan enormemente a los propuestos por García et al. (2020), que concluyen que el aprendizaje es mayor en la modalidad presencial para aquellos alumnos con pocos recursos digitales en casa. Ello, efectivamente, les lleva a preferir una formación presencial, tal y como se ha constatado a partir de los resultados obtenidos. Mientras que para los jóvenes de clase alta, la escasez de recursos digitales no es un problema, en el caso de las clases bajas es un hándicap. En la misma línea, García et al. (2020) también reconocen que, en muchas ocasiones, la falta de hábitos de estudio y organización familiar, sobre todo en familias desfavorecidas, realza la importancia del docente frente a otras opciones para el desarrollo académico del alumnado. Además, también destacan el hecho de que estos padres no son maestros y que, sus cargas familiares y laborales dificultan considerablemente la ayuda o asistencia que puedan ofrecer a sus hijos en casa. En línea a este hecho, en nuestro estudio se ha constatado una clara preferencia de la juventud que todavía vive con sus padres, por la formación presencial, mientras que aquellos que viven solos prefieren en mayor medida una modalidad online.

En cuanto al objetivo referido a la situación laboral de los jóvenes y su preferencia por la formación online, los resultados obtenidos muestran una preferencia de las modalidades con una presencia de una parte online por parte de los jóvenes que estudian y trabajan. En la misma línea, Álvarez-Herrero y Hernández (2020) comentan que el alumnado con cargas laborales se ve favorecido por modalidades de enseñanza con una importante presencia de la parte online, lo que les ayuda a conciliar los estudios con sus obligaciones laborales.

Por lo que respecta al objetivo referido a las diferencias entre los grupos de edad analizados y su preferencia hacia la formación online, destacamos que, curiosamente, los que más eligen una formación totalmente presencial son los más jóvenes, de 14 a 19 años. Estos resultados concuerdan con los hallados en otras investigaciones sobre la formación online en el contexto pandémico. En concreto, Asvial et al. (2021) muestran que los adolescentes indonesios tampoco tienen interés en participar en programas de formación online y que, abiertamente, prefieren asistir a los centros de enseñanza.

En cuanto al objetivo referido a la nacionalidad de los jóvenes, destacamos que no guarda ninguna relación dicha nacionalidad con sus preferencias hacia la formación online. En otras investigaciones, respecto a la formación online, en este caso, vinculada al grado de satisfacción

de la misma, se presentan diferencias significativas respecto a la nacionalidad (Lee y Lee, 2015). Estos autores comprobaron que este tipo de formación se postula como una buena opción para personas migrantes. En nuestro caso, los resultados obtenidos concurren con la investigación de Lee y Lee (2015), al ser la juventud de otra nacionalidad la que más prefiere la formación totalmente online.

Respecto al objetivo referido al nivel de estudios de la juventud y sus preferencias en materia de formación online, se ha comprobado que el alumnado universitario muestra una mayor simpatía por las modalidades online o semipresencial. En consonancia a este hallazgo, Álvarez-Herrero y Hernández (2020) destacaban que la enseñanza online se percibía como una actividad que favorecía un mayor esfuerzo y dedicación por parte del alumnado universitario. Asimismo, Costado y Piñero (2021) concluyeron que el 88% de universitarios destacaban del aprendizaje online su efectividad, aunque, en este mismo estudio, un 75% destacaron la comunicación directa con el docente en la enseñanza presencial, un resultado que no concurriría exactamente con el nuestro, al haber priorizado la enseñanza no presencial. De hecho, en conjunto, los resultados de Costado y Piñero (2021) difieren de los nuestros, ya que, en su estudio, los universitarios prefieren seguir con la modalidad presencial (49%), y en menor medida la semipresencial (44%) y solo online (7%). En cambio, sí concurremos con los resultados obtenidos por Díaz-Noguera et al. (2022), según los cuales, los estudiantes universitarios perciben la modalidad online como útil, motivadora y consideran que obtendrán buenos resultados con la misma.

Respecto al objetivo referido al hábitat en el que vive la juventud, diferenciando entre ciudad grande, pequeña o pueblo, se ha demostrado que hay relación respecto a las preferencias hacia la formación online. Concretamente, los jóvenes de medios rurales prefieren una educación en modalidad presencial, lo que concuerda con el estudio presentado por García et al. (2020). Estos autores constataron que en los entornos rurales no se tiene un adecuado acceso a recursos tecnológicos como la banda ancha, wifi u ordenadores modernos. En estos entornos, los hogares no disponen de los recursos necesarios para llevar a cabo una educación online de calidad y satisfactoria, lo cual está relacionado con nuestros resultados donde los jóvenes de medios rurales o ciudades pequeñas se decantan por un modelo presencial.

Respecto al objetivo referido al tipo de convivencia en el hogar, esta influye respecto a la preferencia hacia un tipo u otro de formación. Se ha comprobado que la formación presencial es elegida por la juventud que vive con sus padres y la online por los jóvenes que viven solos. Sería interesante averiguar los motivos por los cuales se prefiere una opción u otra. Quizás guardan relación con los resultados que obtuvo Guerrero (2021) al constatar la importancia de una red familiar y social que satisfaga las necesidades emocionales de sus miembros.

5. CONCLUSIONES

Se puede concluir que existe una relación entre la preferencia hacia la formación online en el futuro y ciertos factores sociodemográficos y socioeconómicos de la juventud española de 15 a 29 años. En concreto, variables como la edad, la clase social, la situación laboral, el hábitat, el nivel de estudios, la ideología o el clima de convivencia se muestran determinantes a la hora de que esta juventud elija una modalidad de formación u otra para su futuro. No obstante,

variables como el sexo y la nacionalidad no muestran guardar relación con la preferencia de la juventud hacia la formación online en el futuro.

Aunque todavía es pronto para pronosticar el futuro educativo de nuestro territorio, es innegable que la formación online es ya una realidad más que palpable en el sistema. Ahora bien, tras este estudio, es importante destacar que la aceptación o rechazo de estas nuevas modalidades depende, en muchas ocasiones, de cuestiones sociales y económicas estructurales más que de meras preferencias personales.

Por otro lado, cabe destacar que, a partir de los resultados obtenidos, se muestra cierta proyección para futuras investigaciones en este campo. En concreto, despierta especial interés la cuestión de las preferencias de la juventud sobre el tipo de formación según el sexo. La brecha digital referida a esta variable se ha abordado en numerosas investigaciones para constatar su existencia (Calderón-Gómez, 2019; Cooper, 2006; García-Martín y Cantón-Mayo, 2019; Masanet et al., 2021). Por otro lado, hay estudios donde se aborda la solución a dicha brecha digital a partir de una transformación activa del sistema educativo y la sociedad con la creación de programas de alfabetización digital (Acosta-Velázquez y Pedraza-Amador, 2020). La transformación digital, influenciada por la pandemia, ha cambiado el panorama educativo, como indican Cabero y Valencia (2020). Teniendo en cuenta estas cuestiones y el hecho de que los datos de nuestra investigación fueron tomados tras las primeras olas de la pandemia, con cambios en el sistema educativo en cuanto al tipo de enseñanza ya incorporados, pueden entenderse nuestros resultados. En ellos se muestra la ausencia de diferencias significativas respecto al sexo y arrojan algo de luz a la resolución de la complicada brecha digital en este sentido. Nuevos estudios podrían abordar cómo continuar en este proceso de transformación digital inherente a la sociedad actual en la que vivimos.

Al mismo tiempo, dicha transformación en el sistema educativo también puede servir para investigar en torno a la mejora de los recursos educativos en las instituciones educativas y, con ello, mejorar la alfabetización digital de la juventud, promoviendo así su interés por los modelos de formación online (Asvial et al., 2021). Por otro lado, sería interesante investigar las causas por las cuales se prefiere un tipo u otro de formación, así como ahondar en otros contextos geográficos (Lugo et al., 2020) o su relación con otros aspectos vinculados a la tecnología digital (Cebollero-Salinas et al., 2022).

En cuanto a las limitaciones del estudio, cabe destacar que, una vez constatados los datos de esta investigación de tipo cuantitativo, sería interesante incluir métodos de recogida y análisis de datos cualitativos. De esta manera, se favorecería el acceso a una información que podría reflejar aspectos específicos de la realidad personal de la juventud a partir de su propia experiencia y visión de su futuro formativo. Otra limitación a tener en cuenta es el hecho de que las respuestas de los participantes se basan en sus opiniones y percepciones, y no en datos científicamente demostrables. Aspectos como la identificación de la clase social, ideología, etc., son variables que están sujetas a la subjetividad de los participantes. Por último, cabe decir que, debido al tema objeto de estudio poco abordado todavía, como es la formación online referida al contexto de pospandemia en referencia a lo experimentado durante la pandemia, no han sido muchos los estudios existentes en los que se ha podido sustentar la discusión. De hecho, se han encontrado referencias que hacen alusión al periodo poscovid, pero no lo abordan como tal (López, 2020).

Agradecimiento

Agradecemos al Centro Reina Sofía su amable predisposición para poder utilizar los datos recogidos por esta institución pública para la elaboración del “Barómetro Jóvenes y Tecnología 2021”.

Financiación

Esta investigación ha sido financiada por la Universidad de Alicante: PPVI AII- Ayudas para Estudios de Máster Oficial e iniciación a la investigación 2021 del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Alicante (Ref. AII21-14).

6. REFERENCIAS

- Acosta Velázquez, S. C. y Pedraza Amador, E. M. (2020). La Brecha Digital de Género como factor limitante del desarrollo femenino. *Boletín Científico INVESTIGIUM De La Escuela Superior De Tizayuca*, 5(10), 22-27. <https://doi.org/10.29057/est.v5i10.5281>
- Alonso Ruiz, R., Sáenz de Jubera Ocón, M., Valdemoros San Emeterio, M., y Ponce de León Elizondo, A. (2022). Digital Leisure: An Opportunity for Intergenerational Well-Being in Times of Pandemic? *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(1), 31-48. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2022.1.806>
- Álvarez-Herrero, J.-F. y Hernández Ortega, J. (2020). Formación online versus formación presencial: evaluación y rendimiento académico del alumnado universitario en E. Sánchez Rivas, E. Colomo Magaña, J. Ruiz Palmero y J. Sánchez Rodríguez (Coords.), *Tecnologías educativas y estrategias didácticas* (pp. 847-854). Umaeditorial.
- Asvial, M., Mayangsari, J. y Yudistriansyah, A. (2021). Behavioral Intention of e-Learning: A Case Study of Distance Learning at a Junior High School in Indonesia due to the COVID-19 Pandemic. *International Journal Of Technology*, 12(1), 54-64. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i1.4281>
- Barcenilla-Guitard M. y Espart A. (2021). Influence of Gender, Age and Field of Study on Hand Hygiene in Young Adults: A Cross-Sectional Study in the COVID-19 Pandemic Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13016. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413016>
- Cabero Almenara, J. y Valencia, R. (2020). And COVID-19 transformed the educational system: reflections and experiences to learn. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (15), 218–228. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5246>
- Cabero-Almenara, J. (2020). Aprendiendo del tiempo de la COVID-19. *Revista Electrónica Educare*, 24(Suppl. 1), 4-6. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.24-s.2>
- Calderón, D., Kuric, S., Sanmartín, A. y Megías, I. (2021). Barómetro Jóvenes y Tecnología 2021: Trabajo, estudios y prácticas en la incertidumbre pandémica. Centro Reina Sofía sobre Adolescencia y Juventud. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.5078151>

- Calderón-Gómez, D. (2019). Technological capital and digital divide among young people: an intersectional approach. *Journal of youth studies*, 22(7), 941-958. <https://doi.org/10.1080/13676261.2018.1559283>
- Cañete Estigarribia, D. L., Cáceres Rolín, E. D., Soto-Varela, R., y Gómez García, 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>
- Cañón Rodríguez, R., Grande de Prado, M. y Cantón Mayo, I. (2016). Brecha digital: Impacto en el desarrollo social y personal. Factores asociados. *Tendencias Pedagógicas*, 28, 115–132. <https://doi.org/10.15366/tp2016.28.009>
- Casimiro Urcos, J. F., Benites Azabache, J. C., Sánchez Aguirre, F. M., Flores Rosas, V. R. y Palma Albino, F. (2020). Percepción de la conducta por aislamiento social obligatorio en jóvenes universitarios por Covid-19. *Conrado*, 16(77), 74-80. <https://bit.ly/3IPCpvT>
- Castejón, J. L. (1997). Introducción a los métodos y técnicas de investigación y obtención de datos en psicología. Editorial Club Universitario.
- Cebollero-Salinas, A., Cano Escoriza, J., y Orejudo Hernández, S. (2022). Impact of Online Emotions and Netiquette on Phubbing from a Gender Perspective: Educational Challenges. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(1), 64-78. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2022.1.848>
- Cooper, J. (2006). The digital divide: The special case of gender. *Journal of computer assisted learning*, 22(5), 320-334. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00185.x>
- Costado Dios, M. T. y Piñero Charlo, J. C. (2021). Face-to-Face vs. E-Learning Models in the COVID-19 Era: Survey Research in a Spanish University. *Education Sciences*, 11(6), 293. <https://doi.org/10.3390/educsci11060293>
- Díaz-Noguera, M. D., Hervás-Gómez, C., De la Calle-Cabrera, A. M. y López-Meneses, E. (2022). Autonomy, Motivation, and Digital Pedagogy Are Key Factors in the Perceptions of Spanish Higher-Education Students toward Online Learning during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 654. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020654>
- García Fernández, N., Rivero Moreno, M. L. y Ricis Guerra, J. (2020). Brecha digital en tiempo del COVID-19. *Hekademos: revista educativa digital*, 28, 76-85. <https://bit.ly/3nZEopf>
- García-Martín, S. y Cantón-Mayo, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar*, (59), 73-81. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-07>
- Gómez Galán, J., Lázaro-Pérez, C., y Martínez-López, J. (2021). Exploratory Study on Video Game Addiction of College Students in a Pandemic Scenario. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 10(2), 330-346. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2021.7.750>

- Guerrero Robles, B. A. (2021). Actividades de integración familiar en la salud mental de los adultos mayores en el contexto de la pandemia Sars-Cov-2/Covid-19. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 5(1), 101-107.
- Hernández-Serrano, M., Jones, B., Renés-Arellano, P., y Campos Ortuño, R. (2022). Analysis of Digital Self-Presentation Practices and Profiles of Spanish Adolescents on Instagram and TikTok. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(1), 49-63. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2022.1.797>
- Kuric Kardelis, S., Calderón Gómez, D. y Sannmartín Ortí, A. (2021). Educación y brecha digital en tiempos del COVID-19. Perfiles y problemáticas experimentadas por el alumnado juvenil para continuar sus estudios durante el confinamiento. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 14(1), 63-84. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.14.1.18265>
- Lee, Y. J. y Lee, D. (2015). Factors Influencing Learning Satisfaction of Migrant Workers in Korea with E-learning-Based Occupational Safety and Health Education. *Safety and Health at Work*, 6(3), 211-217. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2015.05.002>
- Lindsay S., y Ahmed H. (2021). School and Employment-Related Barriers for Youth and Young Adults with and without a Disability during the COVID-19 Pandemic in the Greater Toronto Area. *Adolescents*, 1(4), 442-460. <https://doi.org/10.3390/adolescents1040034>
- López Vargas, C. (2020). Metodología de aprendizaje activo basado en “learning by interacting” en la educación universitaria post-covid. En REDINE (Ed.), *Conference Proceedings EDUNOVATIC* (p. 287). Redine.
- Lugo, M. T., Ithurburu, V. S., Sonsino, A., y Loiacono, F. (2020). Políticas digitales en educación en tiempos de Pandemia: desigualdades y oportunidades para América Latina. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (73), 23-36. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.73.1719>
- Martín, Q., Cabero, M. T. y De Paz, Y. R. (2008). *Tratamiento estadístico de datos SPSS*. Thomson.
- Masanet, M.-J., Pires, F., Gómez-Puertas, L. (2021). Riesgos de la brecha digital de género entre los y las adolescentes. *Profesional de la información*, 30(1), e300112. <https://doi.org/10.3145/epi.2021.ene.12>
- Mosquera Gende, I. (2022). Flexibilizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en una universidad online. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 199-213. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2351>
- Nobre, A., Mouraz, A., Goulão, M. F., Henriques, S., Barros, D. y Moreira, J. A. (2021). Processos de comunicação digital no sistema educativo português em tempos de pandemia. *Praxis Educativa*, 17(45). <https://bit.ly/33RRkXD>

- Roig-Vila, R., Romero-Guerra, H., Rovira-Collado, J. (2021). BookTubers as Multimodal Reading Influencers: An Analysis of Subscriber Interactions. *Multimodal Technologies and Interaction*, 5(7), 39. <https://doi.org/10.3390/mti5070039>
- Roig-Vila, R., Urrea-Solano, M., y Merma-Molina, G. (2020). La comunicación en el aula universitaria en el contexto del COVID-19 a partir de la videoconferencia con Google Meet. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 197-220. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27519>
- Sanmartín, A., Ballesteros, J. C., Calderón, D. y Kuric, S. (2020). De puertas adentro y de pantallas afuera. Jóvenes en confinamiento. Centro Reina Sofía sobre Adolescencia y Juventud, Fad. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4054836>
- Tan, S. T., Tan, C. X. y Tan, S. S. (2022). Changes in Dietary Intake Patterns and Weight Status during the COVID-19 Lockdown: A Cross-Sectional Study Focusing on Young Adults in Malaysia. *Nutrients*, 14(2), 280. <https://doi.org/10.3390/nu14020280>
- Tang, Y. M., Chen, P. C., Law, K., Wu, C. H., Lau, Y., Guan, J., He, D. y Ho, G. (2021). Comparative analysis of Student's live online learning readiness during the coronavirus (COVID-19) pandemic in the higher education sector. *Computers & Education*, 168, 104211. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104211>
- Vlieghe, J. (2022). Sharing Love for a Common World On and Off Screen. A Pedagogical and Technocentric Account. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(1), 1-14. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2022.1.855>

Para citar este artículo:

Martínez-Roig, R., Lorenzo Álvarez, C. y Mengual-Andrés, S. (2022). Preferencias hacia la futura formación online entre la juventud española a partir de su experiencia durante la pandemia: un estudio transversal. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 105-121. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2541>



Tecnología Educativa en América Latina. Revisión de definiciones y artefactos

Educational Technology in Latin America. Review of definitions and artifacts

 Luis Rubén Pérez Pinzón; lperez14@unab.edu.co

Universidad del Istmo (Panamá)

Resumen

La Tecnología Educativa (TE) es un campo inherente a los procesos de enseñanza y aprendizaje contemporáneos, a partir del uso de recursos tecnológicos y estrategias de adecuación a los planes y actividades escolares, pero las definiciones y medios que caracterizan su uso varían acorde con los estudios y perspectivas teóricas que la analizan, especialmente desde las brechas que fueron reiteradas durante la pandemia covid-19 al fortalecerse el uso de la tecnología instruccional (TI). El objetivo del artículo es revisar las definiciones y artefactos asociados con la TE entre los estudios publicados por revista científicas de América Latina que han analizado su importancia desde 2017. Para su realización se realizó una revisión sistemática-exploratoria empleando un enfoque cualitativo y técnicas bibliométricas, a partir de una muestra de cien artículos publicados entre 2017 y 2021, los cuales fueron extraídos de portales de búsqueda científica como Pubindex, Redalyc y Google Scholar, así como su organización y discusión tuvo en cuenta las recomendaciones de la declaración Prisma para revisiones sistemáticas. En conclusión, los diferentes usos y concepciones de la TE permiten reiterar las tendencias internacionales de análisis al verificarse para el caso latinoamericano su comprensión desde dimensiones de análisis disciplinar, instrumental e innovador.

Palabras clave: tecnología, educación, telemática, brecha digital

Abstract

Educational Technology (ET) is a field inherent to contemporary teaching and learning processes, based on the use of technological resources and adaptation strategies to school plans and activities, but the definitions and means that characterize its use vary according to the studies and theoretical perspectives that analyze it, especially from the gaps that were reiterated during the covid-19 pandemic when the use of instructional technology (IT) was strengthened. The objective of the article is to review the definitions and artifacts associated with ET among the studies published by scientific journals in Latin America that have analyzed its importance since 2017. To carry it out, a systematic-exploratory review was carried out using a qualitative approach and bibliometric techniques, based on a sample of one hundred articles published between 2017 and 2021, which were extracted from scientific search portals such as Pubindex, Redalyc and Google Scholar, as well as their organization and discussion, taking into account the recommendations of the Prisma declaration for systematic reviews. In conclusion, the different uses and conceptions of ET make it possible to reiterate the international trends of analysis, verifying for the Latin American case its understanding from dimensions of disciplinary, instrumental and innovative analysis.

Keywords: technology, education, telematics, digital divide



1. INTRODUCCIÓN

La Tecnología Educativa (TE) ha sido asumida en la cotidianidad docente como los recursos o herramientas empleados para apoyar, mejorar o complementar los procesos de enseñanza, aprendizaje, evaluación o uso aplicado de los conocimientos adquiridos (Pérez, 2021). Sin embargo, no existe una tecnología de la educación como tal ni una sola forma de tecnología en educación. A lo largo del tiempo, las diferentes tecnologías del sector industrial han sido adaptadas y adecuadas a las necesidades de la educación, siendo el mejor ejemplo para el caso del siglo XXI la adopción y apropiación con fines educativos o didácticos de las tecnologías desarrolladas por las industrias de la informática, la información y la comunicación (TIC) para e-learning (Pérez, 2021).

La asociación de TE solo con las TIC, en particular con equipos de cómputo y aplicaciones en Internet (Miller et al., 2020), ha conllevado a considerar las tecnologías precedentes como “obsoletas”, “inútiles” o de “baja calidad” al compararse con las “competencias digitales” esperadas de la educación en el siglo XXI (Prendes y Serrano, 2016; Prendes et al., 2018). Sin embargo, en las instituciones educativas más distantes o con carencias donde no se cuenta con equipos de cómputo ni conectividad se continúan empleado tecnologías eléctricas, analógicas, mecánicas, manuales o impresas por medio de bibliotecas o centros de recursos, cuyos dispositivos y herramientas han apoyado y sustentado durante décadas o siglos los procesos de enseñanza, aprendizaje y titulación por las instituciones de educación básica.

La pluralidad de concepciones pedagógicas y experiencias didácticas asociadas con el uso de la TE en América Latina, tanto las históricas como las emergentes, aunado a los diferentes campos de conocimiento que emplean la tecnología para educar e investigar, han conllevado a realizar una revisión sistemática exploratoria cuyos resultados expuestos en los siguientes apartados permiten dar respuesta a la siguiente pregunta-problema: ¿Cómo se ha definido la Tecnología Educativa y sus artefactos en las publicaciones científicas sobre el contexto educativo en América Latina desde 2017?

2. MÉTODO

La revisión sistemática exploratoria (RSE) que se presenta es entendida como el proceso para identificar, seleccionar, evaluar e interpretar publicaciones sobre un tema o campo de estudio en un rango de tiempo. Al realizar la revisión se esperaba describir las definiciones y artefactos característicos de la tecnología educativa en América Latina para precisar las hipótesis de una investigación en curso, de nivel doctoral, sobre las transformaciones e innovaciones de la tecnología usada para la educación desde el siglo XIX.

Los criterios de diseño y planificación fueron resultado de una investigación, acorde con el método deductivo-analítico y un enfoque mixto (cuanti-cualitativo) de carácter interpretativo, mediado por el análisis de contenido, el contraste de fuentes y la interpretación bibliométrica, a partir de la producción de artículos académicos divulgados en portales de búsqueda científica, sin discriminar su enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto.

Los criterios de inclusión para la selección de la muestra de estudio fueron: un rango temporal asociado a los últimos cinco años (2017 a 2021); idioma español, artículos indexados originados

o publicados en América Latina; publicaciones reportadas en los buscadores de bases de datos Pubindex (Colombia), Redalyc y Google Scholar, durante el período de búsqueda entre febrero y abril de 2022. La estrategia de búsqueda estuvo asociada con palabras claves como: “tecnología educativa”, “tecnología en educación” y “tecnología de educación”. Para lo cual, se limitó la búsqueda a los conectores: “(tecnología) AND (educativa)”; “(tecnología) AND (educación)”; “(tecnología en educación) OR (tecnología de educación)”. A partir de la categoría o monovariante de estudio “tecnología educativa” (TE), entendida como los medios o recursos TIC para apoyar la enseñanza, aprendizaje y evaluación, fueron seleccionados artículos clasificados como de investigación, reflexión y revisión directamente de las revistas universitarias que los publicaron. Los referentes fueron extraídos con ayuda del gestor bibliográfico Refworks, y luego, desde sus direcciones web descargados en carpetas digitales ubicadas en un sitio drive institucional y nombradas con los términos de búsqueda empleados. El resultado final de la búsqueda y selección de textos sobre -tecnología educativa en Latinoamérica- fueron 10 publicaciones científicas.

Los criterios de exclusión para llegar a ese número muestral significativo, considerando referentes como la declaración PRISMA (Urrutia y Bonfill, 2010), partió de 100 publicaciones identificadas en las plataformas de búsqueda científica de Pubindex (20), Redalyc (50) y Google Scholar (30), las cuales fueron reducidas en una primera fase a 70 textos que cumplían los criterios de inclusión, en especial, estar publicados en revistas científicas, en el campo de la educación y desde 2017. La segunda fase redujo la muestra a 50 textos al eliminarse textos duplicados, que no contaban con textos completos disponibles o que no hacían referencia directa a la relación tecnología y educación en América Latina en sus títulos y resúmenes. Durante la tercera fase de selección, a partir de la lectura completa de los textos y la verificación de la relación de los textos con el objetivo de la revisión, fue reducida la muestra a 30 textos cuya relevancia evidencia la realización de revisiones sistemáticas o análisis cronológicos mediante los cuales se establecen transformaciones en las concepciones, definiciones y prácticas sobre tecnologías para la educación latinoamericana.

Los criterios de extracción de información de la muestra seleccionada fueron acordes con el problema y objetivo de la revisión al copiarse citas directas sobre las definiciones o concepciones de tecnología educativa y los artefactos o dispositivos usados. Los criterios de comunicación de los resultados obtenidos están centrados en categorías y características bibliométricas más importantes, la selección y contraste de las definiciones o concepciones sobre tecnología educativa.

3. RESULTADOS

3.1. Tecnología Educativa, antes y después de la coyuntura covid-19

Antes de la pandemia covid-19, el fomento de la tecnología en la educación estaba asociado con la adopción y apropiación en las aulas de clase de los dispositivos de comunicación digital de los estudiantes y sus entornos familiares como son teléfonos móviles inteligentes (smartphones) (Saikat et al. 2021), computadores portátiles o tabletas con conectividad (laptops, tablets), computadores fijos o escritorios y dispositivos móviles para la educación de personas con discapacidad. Esas tecnologías digitales se consideraban el futuro transformador

y dinamizador de la educación al ser acordes con las tendencias y necesidades del mercado laboral, a la par de incorporar los estudiantes en las aulas como en la cotidianidad las mejoras que ofertaba el mercado de las tecnologías de la comunicación en línea (Fundación Telefónica, 2018).

El aislamiento social y la adaptación de los procesos educativos a escenarios audiovisuales remotos o ambientes de aprendizaje en línea como consecuencia de la pandemia covid-19, permitieron evidenciar los aportes y limitaciones de las TE móviles o portátiles (Svenson et al., 2022). Para tal fin, las empresas prestadoras de servicios de comunicación, a la par de las empresas desarrolladoras de sistemas operativos y software, facilitaron el acceso gratuito a redes sociales y herramientas en línea (Apps) con fines educativos (Dhawan, 2020), aunque con ello no fue posible superar las brechas digitales de cada país (Vega et al., 2021).

Al hacer una revisión de los cambios en las definiciones o concepciones sobre TE y los artefactos o herramientas asociadas con las mismas, las perspectivas conceptuales y analíticas son variadas. Partiendo de los recursos del sistema de revistas científicas indexadas del Ministerio de Ciencias y Tecnología de Colombia (Publindex), los artículos sobre tecnología educativa (TE) plantean diferentes perspectivas sobre su definición y cambio. La tendencia dominante ha sido analizar los referentes teóricos (conductistas, cognitivos, constructivistas) de la TE (Correa, 2017) y su mediación en la formación de estudiantes (Caicedo et al. 2005), el profesorado (Hernández, 2014) y los docentes en formación (Agudelo et al., 2018), empleando para ello competencias desde la didáctica (Díaz y Pedraza, 2016), así como al adoptarse en las aulas las competencias digitales.

Otra perspectiva de análisis centra su atención en herramientas digitales como el e-portafolio (Cortés et al., 2015), las bases de datos y las asociadas con las tecnologías emergentes en educación (Moreno, 2013), a la par del fomento del pensamiento computacional en diferentes niveles de educación (Mantilla y Negre, 2019; Rodríguez y Durán, 2020) y la gestión de redes neuronales (Coello et al., 2015). Durante los dos años de aislamiento pandémico el pensamiento computacional se constituyó en el fundamento de las competencias o habilidades para la adopción de tecnologías avanzadas o emergentes (González, 2019; Kong, et al., 2020; Roig y Moreno, 2002; Saxena, et al., 2020), así como para la enseñanza de la robótica y la programación (Sánchez y González, 2019; Soboleva y Karavaev, 2020; Turan y Aydoğdu, 2020).

Desde la perspectiva sociohumanística, un número reducido de investigadores han analizado la evolución histórica de los dispositivos empleados como TE al analizarse sus características y enfoques analíticos (Valcárcel, 2010), y consigo, la diferenciación entre tecnología de transmisión de contenidos y tecnología de retroalimentación de aprendizaje. Vestigios que se evidencian en estudios sobre el papel social de las tecnologías instruccionales impresas (Pérez, 2018) y los programas de alfabetización mediados por la TE radial (Pérez, 2015). La coexistencia analítica entre las tecnologías 'obsoletas' y las tecnologías avanzadas e innovadoras se afianzó al fomentarse la educación remota mediada con TIC y el e-learning durante la pandemia covid-19. Según Naciones Unidas, la televisión, la radio y los materiales impresos fueron empleados como tecnología de atención o apoyo para el 50% de los estudiantes en América Latina (Vega et al., 2021).

3.2. Definiciones y concepciones sobre TE

La revisión sistemática exploratoria sobre las definiciones, tipologías y artefactos asociados con la Tecnología Educativa en América Latina incluyó un total de 30 artículos con textos completos disponibles en idioma español, los cuales corresponden al período entre 2014 y 2021. La mayoría son publicaciones de 2021 (47%), seguidos por 2020 (20%) y 2019 (13,3%), una mínima cantidad de 2018 y 2017 (6%), así como por su relevancia temática fueron agregados cuatro artículos del período 2014-2015 (13%) .

Desde la perspectiva del análisis bibliométrico, la mayoría de los artículos fueron resultado de investigaciones realizadas en Colombia (47%), seguidas por autores de México (13,3%) y Chile (10%), en un mínimo número de Argentina (3%), Brasil (3%), Cuba (3%) y Venezuela-República Dominicana (3%), a quienes se suman por su impacto y apropiación para América Latina los artículos de investigadores de España (17%) reconocidos por sus reflexiones en TE por los latinoamericanos.

Las revistas en donde fueron evaluados y publicados los artículos analizados pertenecen en su totalidad a universidades ubicadas en: Colombia (I+D Revista de Investigaciones, Nodos y Nudos, Paideia Surcolombiana, Revista Academia y Virtualidad, Revista Electrónica en Educación y Pedagogía, Revista Historia de la Educación Latinoamericana, Revista Perspectivas Social Sciences Journal, Revista Virtual Universidad Católica del Norte (37%); Brasil (Linhas Críticas, Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Revista Lasallista de Investigación) (14%); México (Apertura, Innovación Educativa, Sinéctica Revista electrónica de educación) (14%); Costa Rica (Revista Educación, Revista Electrónica Educare) (9%), Venezuela (Educere Revista Venezolana de Educación) (4,5%) y Chile (Revista de Estudios y Experiencias en Educación REXE) (4,5%). Los autores latinoamericanos y españoles que publicaron en revistas de España lo hicieron en: Educación XX1, Education in the Knowledge Society, Edutec Revista electrónica de tecnología educativa, RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (18%).

Los títulos y resúmenes de los artículos están asociados con: la Tecnología Educativa (33,3%); Competencias educativas mediadas con TIC (26,6%); Formación tecnológica (16,6%); Entornos virtuales (13,3%); Mediación tecnológica (13,3%); Teoría(s) de la educación (10%); Formación docente (5%); Pensamiento computacional (5%) y, en una mínima proporción sobre: Alfabetización digital, Aplicaciones tecnológicas, Aprendizaje autorregulado, Formación integral, Software educativo y Tecnología avanzada.

En cuanto al enfoque de análisis de la Tecnología Educativa (TE) y la población de estudio de los artículos la mayoría están asociados para cumplir funciones (Tapia, 2020) en: la educación superior (50%) en cuanto a competencias educativas (10%), diseño instruccional (6,6%), ética sociocultural (6,6%), uso de herramientas tecnológicas (10%), retroalimentación del aprendizaje (3,3%), uso de software educativo (3,3%), tecnología avanzada (3,3%) y uso curricular de la TE (6,6%). Algunos están dirigidos a la educación general (30%) en cuanto a enfoques TE (6,6%), evaluación (6,6%), mediación tecnológica (13,3%) y tecnología emergente (3,3%). Otros a la educación básica y media sobre formación TE y sus efectos (13,3%), así como reflexiones sobre políticas TE asociadas con las instituciones (10%).

Los artefactos y recursos asociados con la TE entre los artículos de la muestra están asociados por los autores con sus usos (Tapia, 2020) para: la enseñanza y aprendizaje de los artefactos y dispositivos TIC (Hernández, 2014; Díaz y Pedraza, 2015; Correa, 2017; Karam et al., 2019; Crysol et. al, 2020; Habowski y Conte, 2020; Umaña et al., 2020; González, 2021; Vega et al., 2021; Avendaño et al., 2021; Rodríguez y Cortés, 2021; Halpern et al., 2021; Estrada y Bannasar, 2021); los dispositivos para el e-learning y la educación virtual (Díaz y Pedraza, 2015; Cortés et al., 2015; Gómez, 2019; Tapia, 2020; Cabero y Palacios, 2021; Ochoa, 2021; Ligarretto, 2021; Vega-Angulo et al., 2021); las herramientas asociadas con la tecnología digital avanzada (Santiago et al., 2019; Gros y Cano, 2021; Pizarro, 2021; Prendes y Cerdán, 2021); el uso de recursos audiovisuales e informáticos (Correa et al., 2018), así como desde el papel que cumplen los equipos y redes informáticas (Mantilla y Negre, 2019; Rodríguez y Durán, 2020; Assaf, 2020).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde la perspectiva interpretativa de la revisión sistemática realizada, a partir de la muestra de artículos seleccionada y contrastada, por Tecnología Educativa (TE) se proponen concepciones y definiciones divididas en las dimensiones disciplinar, instrumental e innovadora compiladas en la tabla 1, las cuales coinciden con las visiones de TE para Europa de Castañeda et al. (2020). Dimensiones que complementan la tipología función-uso-integración propuesta por Tapia (2020) para la revisión sobre TIC y educación en América Latina realizada en el período de 1997 a 2017. Algunas de esas reflexiones y alcances sobre TE coinciden entre algunos de los autores antes de la coyuntura pandémica covid-19, tiempo durante el cual se asumía la TE como un cambio y adecuación necesarios para los procesos educativos con el fin de mejorar los aprendizajes. Sin embargo, durante la coyuntura pandémica se cuestionaron las brechas digitales en accesibilidad de las zonas suburbanas, rurales y étnicas distantes, al ser necesario reestablecer o fortalecer los usos de la Tecnología Instrucciona (TI) ante el analfabetismo en competencias digitales de los docentes y estudiantes, en su mayoría del sector público.

Tabla 1

Dimensiones de análisis de la Tecnología Educativa (TE) en América Latina

| Dimensiones | Definición de TE asociada | Referentes seleccionados |
|--------------|--|--|
| Disciplinar | TE es una disciplina o campo de conocimiento que se sustenta en teorías cognitivas e instruccionales para justificar la medicación educativa con TIC, la reflexión ambiental de su uso y los ajustes educativos al cambiar la motivación de los usuarios y la participación interactiva. | Cortés et al., 2015; Correa, 2017; Santiago et al., 2019; Habowski y Conte, 2020; Tapia, 2020; Cabero y Palacios, 2021; Gros y Cano, 2021); Ligarretto, 2021; Prendes y Cerdán, 2021; |
| Instrumental | TE es el conjunto de ambientes y artefactos TIC que evidencian un proceso institucional de planificación de la adquisición, adopción en planes educativos, adaptación docente y apropiación de los estudiantes al considerarse habilidades demandadas por el mercado laboral o productivo. | Díaz y Pedraza, 2015); Avendaño et al., 2021; Correa et al., 2018; Assaf, 2020; Crysol et al., 2020; Ochoa, 2021; Rodríguez y Durán, 2020; Rodríguez y Cortés, 2021; Vega et al., 2021; Vega-Angulo et al., 2021 |
| | TE son los medios de interacción TIC que suponen la interrelación entre las políticas públicas o | Hernández, 2014; Coello et al., 2015; Gómez, 2019; Karam et al., 2019; |

| Dimensiones | Definición de TE asociada | Referentes seleccionados |
|-------------|---|---|
| Innovadora | gremiales, las necesidades institucionales, las proyecciones pedagógicas y la oferta de recursos TIC para sustituir las tecnologías instruccionales o unidireccionales. | Mantilla y Negre, 2019; Estrada y Bennisar, 2021; González, 2021; Halpern et al., 2021; Pizarro, 2021 |

Las concepciones disciplinares promueven la TE como: “una disciplina que se alimenta de los desarrollos en todas las perspectivas a través del tiempo”, es influenciada por la perspectiva cognitiva-mediacional (Correa, 2017, p. 55), integra dimensiones una dimensión técnica-industrial con una pragmática-instrucciona (Prendes y Cerdán, 2021) e involucra “factores cognitivos, aspectos motivacionales, factores de personalidad y factores ambientales” (Habowski y Conte, 2020, p. 268).

Desde esa interdisciplinariedad de la TE con la psicología, la didáctica, la informática, etc., González (2021) la asume como un campo en permanente cambio porque: “El avance e implementación de la tecnología educativa no es la única idea con fuerza que al respecto del tema ha tenido comunicación/educación. La relación también se rastrea desde las políticas públicas y su repercusión en la escuela real” (p. 131). Al ser incorporada las TIC al proceso educativo se espera su desarrollo como “tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), así como para el uso colectivo de las TIC como tecnologías para el empoderamiento y la participación (TEP) (Cortés et al., 2015, p. 40), en particular para reducir el impacto ambiental del desarrollo tecnológico (Santiago et al., 2019).

Al ser la TE de forma recurrente usada de forma instrumental o administrativo para hacer más eficaz y eficiente las actividades escolares, es importante fortalecer su uso educativo, entendido por Tapia (2020) como un: “uso intencionado, específico, objetivo, reflexivo, estratégico y bajo un propósito durante cuatro procesos específicos: planificación de la enseñanza, enseñanza y aprendizaje, apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante” (p. 30). Procesos que Gros y Cano (2021) especifican desde la didáctica al considerar que el rol de la TE debe ser: “dar soporte a la actividad del estudiante para representarse una tarea, comprender los criterios de evaluación (y participar en el establecimiento de los mismos), monitorear su propio progreso, ser más consciente de los procesos que realiza y de cómo puede modificarlos y reflexionar sobre la calidad de sus producciones” (p. 108).

La TE debe ser por tanto resultado de la integración de formas instrumentales y culturales de mediación en la educación. Al ser una disciplina resultado de la interdisciplinariedad con cada cambio tecnológico es reiterada por Ligarretto (2021): “la relación histórica entre la tecnología y los procesos de cambio social, al indicar cómo [los] discursos de progreso y modernidad reflejan una dimensión política y económica de incorporar tecnología en la escuela” (p. 2). Relación que en el caso de la adopción de la tecnología en la educación presencial y el condicionamiento de la educación al uso de entornos virtuales ha conllevado a proyectar, desde la práctica de las e-actividades, que las actividades de enseñanza y aprendizaje específico en línea tengan las mismas características y funcionalidad que las realizadas en contextos presenciales (Cabero y Palacios, 2021, p. 172).

Las concepciones instrumentales asumen la TE como el “diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje que incorporen las ayudas educativas en función del desarrollo del aprendizaje” (Correa et al., 2018, p. 100). Y consigo, se confía que el uso significativo de las TIC debe actuar como: “una estrategia efectiva para promover el aprendizaje autónomo y la motivación del estudiante por la probabilidad” (Rodríguez y Durán, 2020, p. 21). La cual evidencia la evolución educativa de los niveles de transmisión memorística y abstracción cognitiva al de reconstrucción cognitiva a través de ambientes virtuales (Díaz y Pedraza, 2015, p. 143), caracterizados por interfaces inteligentes que, según Assaf (2020), “ya no cuentan con la figura del educador humano, porque ha sido asumida por la interfaz misma, con alguna forma de inteligencia artificial configurada como agentes inteligentes, avatares, tutores virtuales o bots conversacionales” (p. 158).

Usar las TIC en la educación está asociado con el fomento del “aprendizaje profundo” y al ser incorporadas de forma continua en los planes de estudio se considera, según Avendaño et al. (2021), que: “puede proporcionar a los estudiantes oportunidades para adquirir habilidades actuales y futuras en el mercado laboral y, por tanto, aumentar su empleabilidad futura” (p. 141), así como “su integración consensuada puede darse de manera exponencial en los procesos educativos” (Vega-Angulo et al., 2021, p. 10). Así, la TE (presencial o virtual) al contribuir a que el estudiante logre sus “objetivos educativos”, reafirma concepciones tecnológicas primigenias como son la eficacia en los altos índices de calidad, la prestación del servicio docente y la ampliación en el horizonte de acceso a los recursos” (Crysol et al. (2020) p. 8). Así mismo, conlleva a articular a través de la tecnología la educación para producir y practicar con la educación para ofertar servicios de conocimiento, como parte de “una espiral infinita de reproducción” (Ochoa, 2021, p. 191).

Sin embargo, esa perspectiva tecnocrática orientada hacia la eficiencia y eficacia de la TE no es posible de alcanzar en cada sistema educativo de América Latina al acrecentarse las brechas entre comunidades educativas públicas con pobres y limitados recursos en comparación con las comunidades educativas privadas, con acceso a las innovaciones tecnológicas del mercado y conectividades permanente. Aunado al rechazo docente a renunciar a sus recursos y prácticas tradicionales para adoptar el diseño de actividades con TIC al exigírsele más dedicación en su preparación y más trabajo en su desarrollo y evaluación (Rodríguez y Cortés, 2021, p. 12).

Realidades educativas cuyo ritmo de distanciamiento se hizo evidente durante la coyuntura pandémica por covid-19 en 2020-2021 al pretenderse con TIC salvar el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero al adoptarse esa ‘normalidad educativa’ las familias no contaban con dispositivos y redes para la conexión remota, los estudiantes y las familias declararon su analfabetismo para usar plataformas y aplicaciones desde sus medios de comunicación, así como se hizo evidente que los propios docentes: “no estaban en disposición de las competencias necesarias para hacer frente a esta nueva situación educativa” (Vega et al., 2021, p. 9).

Las concepciones innovadoras (transformadoras, renovadoras o paradigmáticas) asocian la TE con el uso de las herramientas informáticas y la Internet al ser “medios electrónicos [que] presentan ventajas que van reemplazando el formato de libros, revistas, bibliotecas, entre otros” (Mantilla y Negre, 2019, p. 77). La educación al ser mediada por la tecnología promete cumplir los compromisos formativos pendientes de la práctica educativa, y consigo, se justifica “sustituir los viejos esquemas expositivos que no responden a estatutos escolares modernos, y

hoy la coyuntura es otra: ya las tecnologías son una realidad y una necesidad” (Estrada y Bannasar, 2021, p. 2).

Esa perspectiva de cambio y sustitución radical se ha formalizado desde el siglo XIX (con políticas públicas que repercuten en los sistemas educativos (González, 2021) y, al ser incorporada en los currículos como innovación pedagógica e institucional, conlleva a que la innovación tecnológica (Pérez, 2021) se constituya, siguiendo a Umaña et al. (2020), en: “el principio del fin del modelo tradicional de escuela, con la expectativa de que finalmente esta promueva la calidad del aprendizaje estudiantil y mejore sus logros académicos. Teniendo presente que la tecnología por sí sola no contribuye en esta mejora, se destaca la existencia de metodologías más eficientes que otras, independiente de cómo se utilice la tecnología” (p. 38).

La TE al facilitar la interacción y profundización de contenidos conlleva a que, según Gómez (2019), “ya no se transmite los conocimientos de la manera tradicional, sino que se divulgan por medio de las herramientas que los mismos estudiantes utilizan y saben manipular, es decir aprenden y se divierten” (p. 103). Y consigo, las informaciones se sustituyen o procesan por conocimientos como parte de una decisión académica del usuario (Coello et al., 2015, p. 13) al empoderar la TE “al aprendiz en el centro de su propio proceso de aprendizaje” (Halpern et al., 2021, p. 259), a través de procesos de autocontrol de su aprendizaje y autorregulación de su evaluación.

Esa modificación en los procesos de adopción y uso de la tecnología al no ser ya una relación de consumo unidireccional o instruccional, así como al primar el incremento mercantil de la demanda y uso competente de los artefactos industriales por los consumidores escolares, ha llevado a que, ante la rigidez y lentitud de la escuela para adoptar la TE digital, debe ser la tecnología quien se adapte a las brechas y falta de competencias, como parte de una dinámica en la cual: “las potencialidades que los objetos técnicos ofrecen tal vez no puedan ser aprovechadas por sus usuarios, lo que no implica que dejen de utilizarse de manera competente” (Pizarro, 2021, p. 284).

Al adquirirse las herramientas TIC más innovadoras del mercado se requiere que docentes y estudiantes hagan “un análisis de contenidos, competencias, de habilidades docentes que permite abordar esta nueva estrategia de aprendizaje y metodología de una manera eficaz” (Hernández, 2014, p. 20). Con lo cual, la sustitución de los recursos de la tecnología instruccional por el creciente número de aplicaciones TIC empleadas como TE son proyectadas como fuente para “impulsar un cambio radical en la educación”, e incluso, lograr “en un futuro cercano, replacen a las instituciones tradicionales” (Karam et al., 2019, p. 93).

La revisión sistemática exploratoria de la producción científica en América Latina permite establecer que la Tecnología Educativa (TE) es el medio para fomentar, lograr o incrementar la adquisición directa de conocimientos por parte de los aprendices, a través del uso de recursos o dispositivos a su alcance (masivos o selectivos) como cine o vídeo, radio, televisión, multimedia informática, etc., disponibles en discos o en línea. La TE como disciplina se fundamenta en estrategias y teorías científicas, en su análisis e impacto se consideran el uso, función e integración con otras tecnologías, así como se restringe al control docente o al uso dentro del aula. Lo cual permite el acceso a otras fuentes de información o la interacción con otros aprendices, acorde con sus propios ritmos e intereses, así como su evaluación e investigación exige involucrar a los usuarios como a sus detractores.

Al ser la TE asociada con las tecnologías masivas desde mediados del siglo XX es explícita su diferencia con la tecnología instruccional (TI), heredada del siglo XIX como parte de las políticas públicas y gremiales para la adopción de los modelos pedagógicos lancasteriano (británico), pestalozziano (alemán) y activista (francés) para mejorar la calidad y la utilidad de la enseñanza impartida a través de cada uno de los sistemas educativos nacionales. La TE ya no es empleada por los docentes para regular el ritmo, cantidad y calidad de la enseñanza a partir del uso gradual y disciplinado de recursos fijos en el aula como el tablero (o pizarrón), las láminas y mapas de lectura. Sin embargo, siguiendo a Caicedo et al. (2005), , antes de la masificación telemática a través de redes y plataformas, las tecnologías audiovisuales e informativas fueron consideradas: “valiosas ayudas en la tarea de la transmisión de conocimientos, pero no han conseguido romper con la milenaria estructura de nuestro sistema de enseñanza” (p. 49).

La TE centra su interés en los dispositivos y herramientas audiovisuales e informáticas más recientes, promovidas por las compañías multinacionales que las producen y comercializan en el hemisferio para satisfacer la necesidad de progreso y modernidad que generan incorporar los avances del primer mundo, así como para cumplir con las condiciones de los tratados comerciales bilaterales entre los estados. Ejemplo de ello fue a finales del siglo XX la incursión de las multinacionales productoras de equipos de software y computo, los servicios ofertados por suscripción a través de la Internet durante la primera década del siglo XX, así como la pluralidad de plataformas, programas y redes sociales que bombardean a docentes y estudiantes para satisfacer su necesidad de acceso a recursos educativos “innovadores”, en particular, aquellos auspiciados o promovidos por los gobiernos nacionales. De tal modo, la enseñanza y aprendizaje en las instituciones más pobres o distantes de América Latina, especialmente los territorios étnicos y campesinos, sigue empleando como únicos artefactos mediadores a las TI de los siglos XIX y XX, a pesar de su condición como recursos y materiales “tradicionales”. Especialmente los impresos o fotocopiados, siguiendo estructuras fijas y secuenciadas de contenidos dispuestas por los autores-editores, cuya escasez impide que sean restringidos en su acceso como libros de biblioteca o en su uso como libros-guías personales.

La tesis doctoral a la que se articula este artículo, dirigida por la Dra. Gladys Correa de la Universidad de Panamá, se espera que amplíe las causas de la continuidad de las TI en las zonas más apartadas de América Latina, así como los factores socioculturales que limitan o restringen el pleno acceso y adopción de las TE con cada reforma educativa nacional, regional o local.

5. REFERENCIAS

- Agudelo, N., Correa, J. y Niño, C. (2018). Apuntes sobre la tecnología educativa, a propósito de los 50 años de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira. *Nodos y Nudos*, 5(44). <https://doi.org/10.17227/nyn.vol5.num44-6289>
- Assaf, N. (2020). El futuro de la interacción aprendiz-interfaz, una visión desde la tecnología educativa. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12 (2), 150-165. <https://doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1910>
- Avendaño, W., Hernández, C. y Prada, R. (2021). Uso de las Tecnología de Información y Comunicación como valor pedagógico en tiempos de crisis. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23(36), 135-159. <https://doi.org/10.19053/01227238.116>

- Cabero, J. y Palacios, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 169-182. DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>
- Caicedo, S. Castillo, O. y Fernández, C. (2005). Influencia de la tecnología educativa en el proceso de formación integral de los agentes básicos educativos. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1(5), 47-52. https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_40/recursos/revistas/14102011/revista_05.jsp
- Castañeda, L., Salinas, J. y Adell-Segura, J. (2020). Hacia una visión contemporánea de la Tecnología Educativa. *Digital. Education Review*, 37(1), 240-268. <https://doi.org/10.1344/der.2020.37.240-268>
- Coello, L., Casas, L., Pérez, O. y Caballero, Y. (2015). Redes neuronales artificiales en la producción de tecnología. *Academia Y Virtualidad*, 8(1), 12-20. <https://doi.org/10.18359/ravi.442>
- Correa, J. (2017). Reflexiones sobre las perspectivas teóricas de la (T.E) Tecnología Educativa. *Paideia Surcolombiana*, 22(1), 54-59. <https://doi.org/10.25054/01240307.1319>
- Cortés, O., Pinto, A. y Atrio, S. (2015). E-portafolio como herramienta constructora del aprendizaje activo en tecnología educativa. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 36-44. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492015000200004&lng=en&tlng=es
- Crysol, E., Herrera, L. y Montes, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*, 21(1), 1-13. <https://hdl.handle.net/11162/201043>
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5–22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
- Díaz, V. y Pedraza, A. (2016). Propuesta de competencias en tecnología educativa para profesores y estudiantes de licenciaturas en Colombia asociadas con las TIC: una mirada desde la didáctica. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(47), 141–153. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/747>
- Estrada, J. y Bannasar, M. (2021). Formación educativa en y desde las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en educación secundaria: el reto de hoy. *Revista Educación*, 45(2), 1-14 <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.43424>
- Fundación Telefónica (2018). *Sociedad digital en España 2017*. Lectura Plus
- Gómez, J. (2019). Las aplicaciones tecnológicas al servicio de la educación superior. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 3 (5), 95-109. <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog19.09030506>

- González Sierra, D. (2021). Comunicación/educación en América Latina: una aproximación desde las instituciones y las tecnologías en educación. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23(36), 119-134 <https://doi.org/10.19053/01227238.11664>
- González, C. (2019). Estrategias para la enseñanza del pensamiento computacional y uso efectivo de tecnologías en educación infantil: una propuesta inclusiva. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 7(1), 85-97. <https://doi.org/10.6018/riite.405171>
- Gros, B. y Cano, E. (2021). Procesos de feedback para fomentar la autorregulación con soporte tecnológico en la educación superior: Revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24 (2), 107-120. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28886>
- Habowski, A. y Conte, E. (2020). Interacciones crítico-dialécticas con las tecnologías en la educación. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 15(1), 266-288 <https://doi.org/10.21723/riaee.v14i4.11993>
- Halpern, D., Piña, M. y Ortega, C. (2021). Mediación parental y escolar: uso de tecnologías para potenciar el rendimiento escolar. *Educación XX1*, 24(2), 257-282. <https://doi.org/10.5944/educXX1.28716>
- Hernández, G. (2014). Modelo de formación del profesorado en tecnología educativa. *I+D Revista de Investigaciones*, 1 (2), 18-23. <https://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/50>
- Karam, J., Linares, L., Moreno, A., Mejía, F., Plazas, L. y Castillo, C. (2019). Tecnologías de la información y la comunicación en la educación con enfoque en América Latina. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 3(4), 89-106. <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog19.03030406>
- Kong, S., Lai, M., y Sun, D. (2020). Teacher development in computational thinking: Design and learning outcomes of programming concepts, practices and pedagogy. *Computers y Education*, 151(1), 103872. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103872>
- Ligarretto, R. (2021). Mediación tecnológica de la enseñanza: Entre artefactos, modelos y rol docente. *Revista Educación*, 45(2), 1-10. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.42999>
- Mantilla, R. y Negre, F. (2019). Desarrollo del pensamiento computacional basado en diseño de tecnología educativa. *I+D Revista de Investigaciones*, 14 (2), 75-86. <https://doi.org/10.33304/revinv.v14n2-2019007>
- Miller, T., MacLaren, K., y Xu, H. (2020). Online learning: practices, perceptions and technology. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 46(1), 1-27. <https://doi.org/10.21432/cjlt27894>
- Moreno, J. (2013). La tecnología educativa emergente en el contexto educativo del siglo XXI. *Educación Y Territorio*, 3(1), 7-11. <https://revista.jdc.edu.co/index.php/reYTE/article/view/391>

- Ochoa Arias, A. (2021). La educación universitaria en la encrucijada: ¿La inevitable virtualidad? *Educere*, 25(80), 187-194. <https://www.redalyc.org/journal/356/35666280016/html/>
- Pérez Pinzón, L. (2021). Perfeccionamiento docente desde el aprendizaje en línea (e-learning). Concepciones y retos antes de la coyuntura pandémica. *Revista colombiana de tecnologías de avanzada (RCTA)*, 3(Especial), 113-121. <https://doi.org/10.24054/16927257.vEspecial.nEspecial.2020.875>
- Pérez, L. (2015). Tecnología educativa radiofónica en la frontera colombo-venezolana a mediados del siglo XX. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 42(1), 145-176. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127140053006>
- Pérez, L. (2018). Praxis didáctica inglesa y tecnología educativa alemana en el estado soberano de Santander. *Praxis & Saber*, 9(19), 89–120. <https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n19.2018.7923>
- Pérez, L. (2021). Orígenes y transformaciones del aprendizaje en línea (E-learning). Innovaciones educativas mediadas por paradigmas tecnológicos. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 24(24), 105-132. <https://doi.org/10.22267/rhec.202424.74>
- Pizarro, a. (2021). Entre la escuela y la tecnología. El Programa Primaria Digital y sus Repercusiones Institucionales. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20 (43), 267-287. <https://doi.org/10.21703/rexe.20212043pizarro14>
- Prendes, M. y Cerdán, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 33-46. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Prendes, M. y Serrano, J. (2016). En busca de la Tecnología Educativa: la disrupción desde los márgenes. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 1(0), 6-16. <https://doi.org/10.6018/riite/2016/263771>
- Prendes, M., 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), 1-22. <https://doi.org/10.6018/red/56/7>
- Rodríguez, A. y Durán, M. (2020). Implementando la tecnología educativa para el desarrollo del pensamiento computacional en niños de grado cuarto en una institución educativa pública de Colombia. *Revista Perspectivas*, 5(2), 20–29. <https://doi.org/10.22463/25909215.2827>
- Rodríguez, G y Cortés, J. (2021). Mediación tecnológica en el fomento de la lectura y la escritura en adolescentes. *Sinéctica*, 56 (e1156), 1-19. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2021\)0056-005](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2021)0056-005)
- Roig, R., y Moreno, V. (2020). El pensamiento computacional en educación. Análisis bibliométrico y temático. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 1-24. <http://dx.doi.org/10.6018/red.402621>

- Saikat, S.; Dhillon, J.S.; Wan Ahmad, W.F.; Jamaluddin, R.A. (2021). A Systematic Review of the Benefits and Challenges of Mobile Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education Science*, 11(459), 1-14. <https://doi.org/10.3390/educsci11090459>
- Sánchez, M., y González, J. (2019). Pensamiento computacional, Robótica y Programación en educación. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 7(1), 8-11. <https://doi.org/10.6018/riite.407731>
- Santiago, M., Lazcano, M. y Hernández, L. (2019). La valoración ética en la educación tecnológica. *Innovación educativa* (México), 19 (80), 137-160. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179462794008>
- Saxena, A., Lo, C., Hew, K., y Wong, G. (2020). Designing Unplugged and Plugged Activities to Cultivate Computational Thinking: An Exploratory Study in Early Childhood Education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 55-66. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00478-w>
- Soboleva, E., y Karavaev, N. (2020). Preparing Engineers of the Future: The Development of Environmental Thinking as a Universal Competency in Teaching Robotics. *European Journal of Contemporary Education*, 9(1), 160-176. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.1.160>
- Svenson, N., León, M., y Psychoyos, D. (2022). Una colaboración innovadora de la educación superior en Panamá: La lectura móvil durante la COVID-19. *Revista de Educación Superior en América Latina*. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/esal/article/view/14237>
- Tapia, C. (2020). Tipologías de uso educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación: una revisión sistemática de la literatura. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (71), 16-34. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1489>
- Turan, S., y Aydoğdu, F. (2020). Effect of coding and robotic education on pre-school children's skills of scientific process. *Education and Information Technologies*, 25(1), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10178-4>
- Umaña, M., Miranda, C. y Osorio, F. (2020). Uso educativo de TIC en un salón Montessori: diálogo entre la tecnología digital y los ritos de interacción social en el aula. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 19 (41), 29-42. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201941umana2>
- Urrutia, G. y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-511. https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/PRISMA_Spanish.pdf
- Valcárcel, A. (2010). Tecnología educativa: características y evolución de una disciplina. *Revista Educación Y Pedagogía*, 14(33), 65-87. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/5572>

Vega, L., Lambea, M., Revesado, D. y Vargas, Y. (2021). Educación y escuela en España en tiempos de pandemia. *Linhas Críticas*, 27(1), 1-16 [e38898]. DOI: <https://doi.org/10.26512/lc27202138898>

Vega-Angulo, H., Rozo, H. y Dávila, J. (2021). Estrategias de evaluación mediadas por las tecnologías de la información y comunicación (TIC): revisión de bibliografía. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 285-306. <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.16>

Para citar este artículo:

Pérez Pinzón, L. R. (2022). Tecnología Educativa en América Latina. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 122-136. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2539>



Prototipo de un *framework* para la creación de Objetos de Aprendizaje y su evaluación mediante juicio de expertos

Prototype of a framework for the creation of Learning Objects and its evaluation by expert judgment

 María Lucía Violoni; violini@lidi.info.unlp.edu.ar

 Cecilia Verónica Sanz; csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

 Patricia Mabel Pesado; ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar

Universidad Nacional de La Plata (Argentina)

Resumen

En este artículo se presenta el prototipo desarrollado de MarCOA, un *framework* propuesto para la creación de Objetos de Aprendizaje (OA) basado en la Metodología CROA que considera aspectos de diseño pedagógico y tecnológico. Se describe tanto el prototipo como la evaluación realizada mediante un juicio de expertos. Participaron expertos con diferentes perfiles (Ciencias de la Educación y Ciencias Informáticas), vinculados al campo de la Tecnología Educativa. Como instrumento para recoger la información, se utilizó un cuestionario confeccionado a partir de una adaptación del Modelo de Aceptación Tecnológica conocido como TAM. Los expertos participantes encuentran a MarCOA como una herramienta útil y fácil de usar, con potencial para fomentar y guiar la creación de OA.

Palabras clave: tecnología educacional, módulo de autoaprendizaje, metodología, programa informático didáctico, cuestionario.

Abstract

This paper presents the developed prototype of MarCOA, a proposed framework for the creation of Learning Objects (LOs) based on the CROA Methodology that considers pedagogical and technological design aspects. Both the prototype and the evaluation carried out by means of an expert judgment are described. Experts with different profiles (Educational Sciences and Computer Sciences), linked to the field of Educational Technology, participated. A questionnaire based on an adaptation of the Technology Acceptance Model known as TAM was used as an instrument to collect information. The participating experts found MarCOA to be a useful and easy-to-use tool, with the potential to encourage and guide the creation of OAs.

Keywords: educational technology, learning package, methodology, educational software, questionnaire.



1. INTRODUCCIÓN

Desde hace tiempo, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha generado cambios en la manera de concebir las prácticas educativas, esto provoca nuevos requerimientos en cada contexto educativo (Garcés Suárez et al., 2016). Los docentes necesitan diseñar y elaborar materiales educativos digitales que respondan adecuadamente a los retos pedagógicos, comunicativos y tecnológicos que se presentan (Chiappe, 2016). En este contexto, tienen lugar los Objetos de Aprendizaje (OA).

Desde el origen del término en 1992 (Hodgins, 2000), resulta dilemático definir un OA (Sosteric, y Hesemeier, 2002; Wiley, 2008). En general, hay acuerdo en relación a que es un tipo de material educativo digital con cualidades de reutilización y ensamblaje, pero no existe consenso en su conceptualización.

El concepto adoptado para este trabajo considera al OA como un tipo de material educativo digital que se caracteriza, desde lo pedagógico, por orientarse a un objetivo específico de aprendizaje y presentar, mínimamente, una serie de contenidos con el fin de abordar la temática relacionada al objetivo, actividades que permitan al alumno poner en práctica o problematizar el contenido presentado y una autoevaluación que posibilite conocer al alumno, saber si ha podido comprender esos contenidos vinculados al objetivo. Desde lo tecnológico, se caracteriza por contener un conjunto de metadatos¹ estandarizados para su búsqueda y recuperación, y estar integrado, utilizando un modelo de empaquetamiento que respete estándares y permita su diálogo con diferentes entornos (Sanz et al., 2016).

Dada la diversidad de definiciones de OA (Colomé, 2019), y la falta de una definición única y formalmente aceptada, surgen metodologías de diseño de OA creadas bajo distintos marcos conceptuales. Es posible clasificar cada metodología en alguno de los siguientes enfoques: pedagógico, tecnológico o híbrido (Violini et al., 2017). De acuerdo al eje que predomine, será considerada de enfoque pedagógico, como ISDMELO (Baruque y Melo, 2004) o tecnológico, como MESOVA (Parra Castrillón, 2011). Si propone un equilibrio entre ambos ejes, será considerada híbrida, por ejemplo: CROA (Sanz et al., 2016).

Existen numerosas herramientas que pueden utilizarse para concretar la creación de OA. ExeLearning² es una herramienta que permite crear OA pero sin considerar una metodología de diseño; SiGOAM (Huerta Guerrero et al., 2020) tiene metodología de base (Metodología MOAM) pero se dirige exclusivamente a la creación de OA móviles; entre otras. Si bien el abanico de posibilidades en este sentido es amplio, ya que, hay a disposición de los docentes gran cantidad de herramientas que permiten la generación de materiales educativos digitales, y pueden ser utilizadas en el proceso de creación de OA, faltan herramientas específicas para crear OA que estén basadas en metodologías de diseño de este tipo de materiales (Violini y Sanz, 2016; Violini y Sanz, 2018; Violini et al., 2019). Este punto no resulta trivial, refleja una necesidad que debe ser atendida en pos de facilitar herramientas que asistan a los docentes, tanto en las etapas de análisis y diseño de los OA como en su desarrollo.

¹ Datos sobre datos.

² <https://exelearning.net/>

El núcleo de este trabajo es la presentación de MarCOA, un *framework* propuesto para la creación de OA basado en una metodología específica. La construcción del *framework* se realiza a partir de prototipos evolutivos (Carr y Verner, 1997). Aquí, se presenta el primer prototipo desarrollado y la evaluación a la que ha sido sometido. Los resultados obtenidos constituyen la base del siguiente prototipo.

1.1. Los Objetos de Aprendizaje

Los OA son un tipo particular de material educativo digital. Más allá de no haber una definición única del concepto, hay distintas características pedagógicas y tecnológicas que se le exigen a los OA para ser considerados como tal.

Desde la perspectiva pedagógica y de acuerdo a la definición adoptada: el OA debe ser un material auto-contenido con intencionalidad educativa destinada a favorecer el aprendizaje y promover el desarrollo de capacidades, habilidades o competencias. Debe tener un único objetivo específico de aprendizaje y contar, de mínima, con la siguiente composición interna: contenido, actividades y autoevaluación. Esta granularidad favorecerá la posibilidad de ensamblaje del OA en colecciones de mayor tamaño y su reutilización en distintos contextos educativos.

Desde la perspectiva tecnológica: el OA debe ser considerado como un artefacto de *software*, por tanto, es necesario el uso de técnicas de Ingeniería de *Software* que faciliten su desarrollo y mantenimiento. Debe ser descrito con metadatos que permitan localizarlo-recuperarlo; y ser empaquetado mediante modelos estandarizados que lo vuelvan interoperable, es decir, con posibilidad de ser almacenado en repositorios de OA y/o Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA).

Los metadatos son datos que describen recursos y pueden usarse para administrar colecciones en un repositorio. *Dublin Core* e IEEE-LOM son dos estándares ampliamente utilizados que facilitan la catalogación, búsqueda y reutilización de materiales educativos digitales (McClelland, 2003). Si bien *Dublin Core* es sencillo, no presenta descriptores educativos específicos; IEEE-LOM es de carga más compleja, pero ofrece mayor capacidad descriptiva en términos educativos.

El empaquetamiento de contenidos consiste en una estructura que facilita la interoperabilidad de contenidos de aprendizaje entre sistemas, permitiendo intercambio y rápido acceso a volúmenes de contenidos dispersos en repositorios. SCORM e IMS CP son dos modelos reconocidos de empaquetamiento de contenido (Alvarez et al., 2010). En SCORM es posible seguir el paquete en el EVEA, la unidad SCORM es una “actividad dinámica”, contiene preguntas de control e interacciones con el EVEA, mientras que en IMS solo se tiene “contenido estático” (El Borji y Khaldi, 2014).

Los repositorios de OA son almacenes que organizan y mantienen disponibles los OA para diferentes usos, así facilitan la reutilización (López Guzmán, 2005). Agrega/Procomún y MERLOT son grandes repositorios de materiales educativos digitales. Algunos EVEA, como Moodle y Chamilo, permiten integrar OA en los cursos. Los docentes pueden dejar disponibles los OA en el EVEA en el cual se enmarca su propuesta educativa; y los participantes de un curso

podrán desplegarlos dentro del EVEA (esto es: ver los contenidos, resolver las actividades y la autoevaluación).

La accesibilidad, interoperabilidad y reutilización de OA son cuestiones centrales en torno a la temática y están estrechamente relacionadas. La accesibilidad e interoperabilidad de los OA facilitan su reutilización. La accesibilidad (localización-recuperación) se logra gracias a los metadatos estandarizados del OA, y la interoperabilidad depende de la utilización de un modelo de empaquetamiento estandarizado. Los OA son almacenados en entornos tecnológicos que respetan sus estándares de metadatos y empaquetamiento. Así, mediante el uso de estándares, se favorece la reutilización de OA.

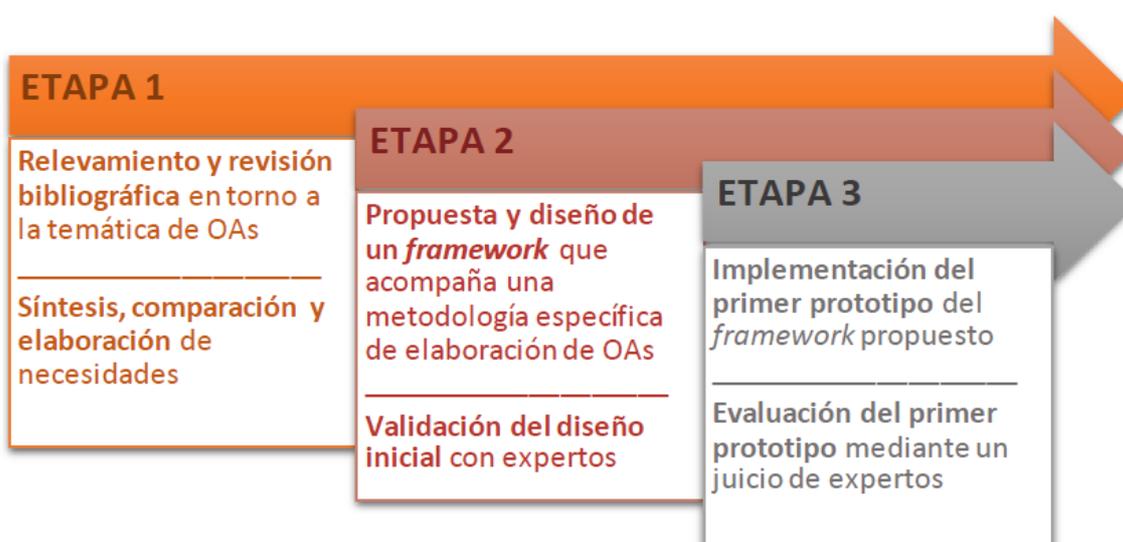
De aquí en adelante, el artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2, se explicita el proceso metodológico realizado, se describe el *framework* propuesto y el prototipo desarrollado, y se presenta el juicio de expertos efectuado para evaluar el prototipo; en la sección 3, se exponen y analizan los resultados obtenidos; en la sección 4, se detallan las conclusiones y se proponen líneas de trabajo futuro.

2. MÉTODO

Se aplicó SCRUM (Rising y Janoff, 2000) como metodología de trabajo para el desarrollo de los prototipos evolutivos. En una primera fase de planeamiento, se definieron los roles de los integrantes del equipo (coordinador, diseñador, programador); se cuenta con un experto en Tecnología Educativa con amplio conocimiento en la temática de OA. Durante el proceso de trabajo, se realizaron reuniones periódicas de revisión de avances (*sprint*), trabajo en curso y tareas pendientes. Esto permitió ir reajustando prioridades, considerando el trabajo cumplido en cada período y los obstáculos encontrados. La Figura 1 resume las etapas y sub-etapas (que se retroalimentan) realizadas para abordar la propuesta de MarCOA.

Figura 1.

Proceso de trabajo incremental.



ETAPA 1

Se realizó una revisión bibliográfica y heurística sobre herramientas de autor, enfocada en herramientas para la creación de OA, que expuso la falta de herramientas que consideren carga de metadatos y empaquetamiento respetando estándares y que acompañen tanto el diseño como el desarrollo de los OA (Violini y Sanz, 2016). Además, se realizó una revisión sistemática de bibliografía (Kitchenham, 2004; Kitchenham et. al., 2009) sobre metodologías de diseño de OA, a partir de la cual se observó la falta de herramientas para crear OA basadas en metodologías (Violini et al., 2017); y otra sobre creación y uso de OA, que reveló las principales motivaciones de los docentes para crear o incorporar OA en sus propuestas educativas (Violini y Sanz, 2018). Se realizó un estudio de casos que mostró un panorama positivo, en progreso, en cuanto a creación, incorporación y uso de OA (Violini y Sanz, 2019).

ETAPA 2

En busca de atender las necesidades detectadas, particularmente, la falta de herramientas que integren aspectos de planificación, análisis y diseño y que faciliten a los docentes el proceso completo de creación de OA, no centrándose sólo en la etapa de desarrollo, se propuso un *framework*, al que se denominó MarCOA (Marco para la Creación de Objetos de Aprendizaje), que integra todas las etapas de la Metodología CROA (Sanz et al., 2016) y pretende: (1) ser una herramienta para crear OA de manejo intuitivo para cualquier docente y (2) funcionar como guía y acompañamiento en el proceso completo que se requiere para crear un OA, a partir de una metodología concreta.

Primeramente, en el proceso de construcción del *framework*, se realizó un diseño inicial representativo de las potenciales interfaces a fin de reflejar la funcionalidad de cada una. Desde esta etapa se comenzó a trabajar con SCRUM. El primer prototipo fue validado con expertos teóricos y potenciales usuarios. Los resultados obtenidos en las encuestas, así como las sugerencias aportadas por los expertos en las sesiones de trabajo individual, han contribuido a la primera evolución del *framework* (resultante en el prototipo que aquí se presenta).

ETAPA 3

A partir del diseño validado, se implementó en Laravel³ el primer prototipo –no funcional– del *framework*. Éste consiste en una versión *web* de MarCOA que permite recorrer todos los pasos y tareas requeridos para crear un OA. En la sub-sección 2.1, se lo presenta detalladamente.

Se aplicó la técnica “juicio de expertos” (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2013; Barroso Osuna y Cabero Almenara, 2013; Escobar Pérez y Cuervo Martínez, 2008) sobre el prototipo, para evaluar la amigabilidad y utilidad de MarCOA y detectar aspectos de mejora. En la sub-sección 2.2, se especifican los detalles del juicio efectuado; y en la sección 3, se analizan los resultados obtenidos.

³ *Framework* de PHP.

2.1. MarCOA: Marco para la Creación de Objetos de Aprendizaje

2.1.1 Descripción

El *framework* propuesto es un “marco” para crear OA que guía todos los pasos establecidos, por CROA, para la creación de un OA. CROA es una metodología híbrida de diseño y elaboración de OA que ha sido propuesta en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Forma parte de la práctica de un curso de doctorado que se dicta en esta Facultad (Sanz y Barranquero, 2019) y es utilizada en las ediciones de un concurso que convoca a docentes a producir OA (Zangara et al., 2016). Además, se hace uso de CROA en otras universidades, por ejemplo, se aplica para la producción de OA orientados a instituciones educativas rurales (Carmona et. al., 2019).

MarCOA considera cada una de las etapas, y aspectos tanto pedagógicos como tecnológicos, de creación de OA que establece CROA. Propone al docente realizar un cierto recorrido del proceso completo:

1. Análisis: plantear la necesidad educativa que da origen al OA.
2. Diseño: abordar el diseño instruccional del OA, planificar el recorrido entre los nodos, determinar los tipos de escenarios y el mapeo entre nodos y plantillas multimedia.
3. Análisis de coherencia interna: verificar y reflexionar sobre las etapas de análisis y diseño del OA alcanzadas.
4. Desarrollo: armar e integrar los componentes del OA, cargar los metadatos del estándar IEEE-LOM que lo identifican-describen y empaquetarlo, facilitando su reutilización.
5. Publicación y evaluación: sugerencias e instrucciones para publicar el OA en entornos que respeten sus estándares y evaluar su calidad en contextos de uso específicos.

Basándose en la Metodología CROA, este *framework* orienta al docente, a partir de preguntas, en la descripción de la necesidad educativa que motiva al OA, así como también en la presentación de su objetivo, la fundamentación de la organización de los contenidos, las actividades y la autoevaluación que integra. Además, se tiene un punto de control para chequear consistencia.

MarCOA guía al docente en la creación del OA y en la generación de la documentación asociada. Permite exportar el paquete SCORM correspondiente al OA, con los metadatos, y los documentos de las etapas de análisis y diseño del OA. Ofrece ayuda para cada una de las tareas: cuestiones propias del manejo del *framework* (instrucciones sobre cómo proceder para realizar cierta tarea y/o aclaraciones de dudas procedimentales) e información de CROA relacionada a cada cuestión de análisis, diseño y desarrollo de los OA. Por ejemplo: el docente podría obtener ayuda sobre cómo importar un recurso externo al proyecto de OA y, por otra parte, sobre cómo, y por qué, sugiere CROA cargar cierto metadato. Cada tipo de ayuda es ofrecido de manera oportuna y se diferencian visualmente. Se espera que los docentes puedan participar en la creación de OA de manera amigable y sencilla, indistintamente del nivel de conocimientos que posean sobre herramientas y metodologías.

El aporte consiste en proveer un *framework* de manejo simple, que acompañe una metodología de diseño que integre aspectos pedagógicos y tecnológicos propios del proceso de creación de OA. Así se contribuye en la creación de OA: accesibles (mediante la generación del archivo de metadatos estandarizados del OA), interoperables (a partir de su empaquetamiento siguiendo un modelo estandarizado) y reutilizables (se obtiene un OA empaquetado con sus metadatos, capaz de ser almacenado en diferentes entornos tecnológicos). Además, el *framework*, que viabiliza la metodología, guía al docente en las decisiones vinculadas a la granularidad del OA, con la finalidad de fortalecer la reutilización en distintos contextos educativos.

2.1.2 Prototipo

Este primer prototipo consiste en una versión *web* de MarCOA que puede ser desplegada en cualquier navegador. Permite el recorrido visual de todos los pasos requeridos para crear un OA, atravesando por: análisis, diseño instruccional, de estructura, multimedial, análisis de coherencia, implementación, carga de metadatos, publicación y evaluación.

- Pantalla inicial: permite al docente comenzar el proceso de creación de su OA. Allí encuentra: descripción general del *framework*, manera de usarlo, créditos e información de contacto. Esta información está disponible en todas las pantallas, es importante que el docente disponga del enlace “CÓMO SE USA”, ya que indica: cómo comenzar, avanzar y culminar el proceso de creación del OA; qué tipos de ayuda se ofrecen y cómo acceder a las ayudas.
- Pantalla principal (Figura 2): propone hacer un recorrido específico por las etapas que define CROA para la creación de un OA y su exportación, marca los pasos a seguir. Al iniciar, sólo la primera etapa del proceso se encuentra habilitada. En función del avance, se van habilitando las siguientes. Finalmente, se permite la exportación del OA. Así, se orienta al docente en la siguiente secuencia: (1) planificar, analizar y diseñar el OA; (2) conforme a lo anterior, desarrollar el OA; (3) por último, publicar y evaluar el OA. Adicionalmente, se ofrece la definición de OA propuesta por CROA.

Figura 2

MarCOA: Proceso de creación del OA



- Análisis (Figura 3) y diseño: interfaces que se componen, genéricamente, de la misma manera. Como encabezado, se muestra el título de la etapa junto a su objetivo. Luego, una serie de preguntas o *ítems* a completar, según lo solicita CROA. Para cada una/o, se proporciona la ayuda pertinente: procedimental y/o sugerencias de CROA. Adicionalmente, se permite descargar un documento PDF con la información ingresada.

Figura 3

MarCOA: Análisis

MarCOA QUÉ ES CÓMO SE USA QUIÉNES SOMOS | CONTACTO

ETAPA DE ANÁLISIS

Planteo de la necesidad educativa que da origen al OA

1. ¿Qué necesitan aprender los destinatarios?
2. ¿Por qué se cree necesario utilizar un OA y no otro tipo de material educativo?
3. ¿A qué nivel educativo se orienta el OA?
4. ¿Qué tema abordará el OA?
5. ¿Qué conocimientos previos debería tener el alumno para utilizar el OA?
6. ¿Con qué conocimientos que pueden ser adquiridos posteriormente se relaciona el OA?

GUARDAR

- Análisis de coherencia interna (Figura 4): esta interfaz presenta las preguntas que componen la guía de CROA para asegurar la coherencia entre los componentes de diseño del OA. El docente puede recuperar la información relacionada a cada pregunta, almacenada anteriormente, para revisar el diseño y reflexionar en términos de coherencia. Luego, puede continuar hacia la siguiente pregunta o volver a revisar la etapa involucrada. Para llevar el control, se permite ir tildando las preguntas resueltas satisfactoriamente y conocer el porcentaje de coherencia alcanzado.

Figura 6

MarCOA: Desarrollo-Metadatos (categoría 6)

The screenshot shows the MarCOA web application interface. At the top, there is a navigation bar with the MarCOA logo and links for 'QUÉ ES', 'CÓMO SE USA', 'QUIÉNES SOMOS', and 'CONTACTO'. Below this is a dark red header with a wrench icon and the text 'ETAPA DE DESARROLLO' and 'Implementación del OA y su correspondiente carga de metadatos del estándar IEEE-LOM'. The main content area has two tabs: 'IMPLEMENTACIÓN DEL OA' and 'CARGA DE METADATOS IEEE-LOM'. A horizontal menu below the tabs lists steps 1 through 9: '1. GENERAL', '2. CICLO DE VIDA', '3. META-METADATOS', '4. TÉCNICA', '5. EDUCACIONAL', '6. DERECHOS DE USO', '7. RELACIÓN', '8. ANOTACIONES', and '9. CLASIFICACIÓN'. Step 6 is currently selected. Under step 6, there are three form fields: '6.1. Costo' with a dropdown menu showing 'Elegir costo', '6.2. Derechos de copias y otras restricciones *' with a dropdown menu showing 'Elegir derechos', and '6.3. Descripción *' with a dropdown menu showing 'Elegir tipo de licencia'. Each dropdown menu has a purple information icon (i) to its right. At the bottom left of the form area is a red button with a wrench icon and the text 'GUARDAR'.

- Publicación y evaluación: cada una es una interfaz donde se detallan sugerencias de CROA sobre publicación y evaluación del OA. A futuro, se prevé atender la posibilidad de publicar los OA en entornos tecnológicos y aplicar mecanismos de evaluación como LORI (*Learning Object Review Instrument*) (Nesbit et al., 2003; Kurilovas y Dagiene, 2009).
- Exportación: esta interfaz permite al docente configurar cuestiones sobre la documentación del OA y el paquete SCORM a generarse, con las ayudas correspondientes. Se permite seleccionar cuáles documentos de las diferentes etapas incluir. Es posible exportar un archivo comprimido con: documentación PDF seleccionada y paquete SCORM del OA con archivo de metadatos IEEE-LOM.

2.2. Evaluación de MarCOA

El juicio de expertos es una de las técnicas de evaluación más utilizadas en investigaciones vinculadas al ámbito educativo (Barroso Osuna y Cabero Almenara, 2013; Cabero Almenara et al., 2020). Según Escobar Pérez y Cuervo Martínez (2008), “el juicio de expertos se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (p. 19). Según Cabero Almenara y Llorente Cejudo (2013), “la evaluación mediante el juicio de expertos consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (p. 14).

La calidad teórica de las respuestas, el nivel de profundización de las valoraciones, la facilidad de puesta en acción, la posibilidad de obtener información pormenorizada sobre el tema de estudio; son algunas de las ventajas de esta técnica (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2013), y han motivado su aplicación en la evaluación del prototipo.

El juicio de expertos efectuado estuvo basado en una serie de cuestiones en las que acuerdan autores especializados (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2013; Barroso Osuna y Cabero Almenara, 2013; Corral, 2009; Escobar Pérez y Cuervo Martínez, 2008): determinación del objeto y objetivo de la evaluación, elección del método, diseño e implementación del instrumento de indagación, proceso de selección de expertos.

2.2.1 Objeto y objetivo de la evaluación

Se determinó analizar aspectos vinculados a la amigabilidad (facilidad de uso) y utilidad (para llevar adelante el proceso de creación de un OA) de MarCOA, a partir de la opinión experta sobre el prototipo. Se pretende saber qué aspectos de MarCOA se consideran acertados en términos de amigabilidad y utilidad, y cuáles aspectos requieren mejoras.

2.2.2 Método de ejecución del juicio

Tras analizar debilidades y fortalezas de distintos métodos (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2013; Barroso Osuna y Cabero Almenara, 2013; Corral, 2009; Escobar Pérez y Cuervo Martínez, 2008), se optó por utilizar el método de agregación individual que permite obtener la información de cada experto sin requerir contacto entre jueces, y posibilita la ejecución a distancia y asincrónica.

2.2.3 Instrumento de indagación

Se recurrió al cuestionario como instrumento para: recoger la opinión de los expertos acerca de la amigabilidad y utilidad del *framework*, verificar la importancia de cada aspecto de MarCOA y detectar puntos de mejora. Éste se compuso por tres secciones y fue implementado en *Google Forms*.

1. Perfil del experto. Busca conocer ciertos datos vinculados al experto, como su formación académica y desempeño profesional. Además, saber cuánto ha trabajado en la temática de OA y su grado de conocimiento de CROA; ambas preguntas con escala de respuesta de cuatro puntos: 1 (poco), 2 (algo), 3 (bastante), 4 (mucho).
2. Cuestionario de aceptación tecnológica. Corresponde a una adaptación realizada sobre el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés) de Timothy Teo (Teo, 2009), ampliamente utilizado y validado en la literatura (Al Kurdi et al., 2020; Sukendro et al., 2020; Teo et al., 2019). Se realizó una traducción al español, se modificaron las afirmaciones ajustándolas al contexto y se quitaron aquellas vinculadas a cuestiones que no se pretendía evaluar. La adaptación quedó compuesta por catorce *ítems*, distribuidos en siete variables de interés: utilidad percibida (3 *ítems*), facilidad de uso percibida (2 *ítems*), actitudes hacia el uso de la herramienta (2 *ítems*), complejidad tecnológica (2 *ítems*), autoeficacia (2 *ítems*), condiciones facilitadas (1 *ítem*), intención de comportamiento (2 *ítems*); todos con escala de respuesta tipo *Likert*⁴ de cinco puntos: 1 (totalmente en desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (neutral), 4 (de acuerdo), 5 (totalmente de acuerdo).
3. Preguntas generales. Plantea dos preguntas abiertas que invitan a los expertos a indicar puntos débiles y fuertes encontrados en MarCOA (como: cuánto se apega la

⁴ Escala psicométrica comúnmente utilizada en investigaciones que emplean cuestionarios.

herramienta a la metodología de base, cuestiones de usabilidad) y explayarse en recomendaciones de mejora.

2.2.4 Selección de expertos

Se buscó incluir expertos con diferentes perfiles: con formación en Ciencias de la Educación y Ciencias Informáticas, todos con experticia en Tecnología Educativa, que hayan trabajado en la temática de OA y sean conocedores de CROA (base del *framework*). Así, se atendieron las dimensiones pedagógica y tecnológica que se entrelazan en la creación de OA y que MarCOA pretende abarcar.

Se conformó un listado de diez potenciales jueces y se procedió a contactar a cada uno vía *mail* para saber de su interés por participar. Ocho de ellos dieron su aceptación (los dos restantes no respondieron). Luego, se envió una convocatoria formal vía *mail* a cada interesado. Allí, se presentó el objeto a evaluar (MarCOA) y el objetivo de la evaluación. Se adjuntó un documento breve que resume aspectos del contexto y una infografía que permite revisar: el concepto de OA adoptado y sus cualidades distintivas, las etapas de CROA, las principales características de MarCOA. Se especificó el enlace al prototipo y al cuestionario para completar luego de recorrer el prototipo. Se enumeraron los pasos a seguir, se dejó explicitado el tiempo estimado de realización de la tarea y el plazo establecido para recibir las contestaciones. Finalmente, siete expertos concretaron su participación haciendo el recorrido del prototipo y completando el formulario solicitado en tiempo y forma.

Entre los siete participantes, provenientes de distintas instituciones académicas, hubo expertos con formación universitaria de post-grado (un doctor, cuatro *magister*, dos especialistas) en: Ciencias de la Educación, Ciencias Informáticas, Tecnología Informática aplicada en Educación; la mayoría con vasta trayectoria profesional (dos expertos con 30 años de experiencia, dos con más de 20 años, dos expertos con más de 10). Entre sus áreas principales de desempeño, se encuentran: Tecnología Educativa, Diseño de materiales educativos digitales, Informática, Diseño y desarrollo de *Software*, Educación, Formación docente; los siete expertos se desempeñan en docencia y/o investigación (cinco profesores-investigadores, un asistente de investigación y facilitador de capacitaciones, un estudiante doctoral). Sobre las preguntas *¿cuánto ha trabajado en la temática de OA?* y *¿cuánto conoce la Metodología CROA?*, la mayoría de las respuestas estuvo en los niveles más altos ('mucho', 'bastante'), habiendo dos expertos con respuesta de nivel máximo en ambas preguntas, es decir, con amplio recorrido en la temática y conocedores en detalle de CROA.

3. RESULTADOS

3.1. Análisis global de la aceptación de MarCOA

Se acumuló el puntaje otorgado por cada experto a cada uno de los *ítems* del cuestionario basado en TAM (Bonanno y Kommers, 2008). Dado que el cuestionario se compone de catorce *ítems* que pueden ser puntuados con valores entre 1 y 5, el puntaje total acumulado podría oscilar entre 14 y 70. En la Tabla 1, se establece una clasificación para poder determinar, de acuerdo al puntaje acumulado, el nivel de aceptación general de MarCOA por parte del experto.

Tabla 1

Aceptación general de MarCOA de acuerdo al puntaje acumulado en cuestionario TAM

| Rango de puntaje | Nivel de aceptación |
|------------------|---------------------|
| 14 – 25 | Muy bajo |
| 26 – 37 | Bajo |
| 38 – 48 | Neutral |
| 49 – 59 | Alto |
| 60 – 70 | Muy alto |

Teniendo en cuenta la clasificación establecida y los puntajes acumulados, la aceptación general de MarCOA por parte de los expertos se centra en los niveles ‘Muy alto’ (57%, 4 de los 7 expertos) y ‘Alto’ (43%, 3 de los 7 expertos), no habiendo expertos cuyo puntaje acumulado corresponda con los niveles restantes. Los resultados muestran una gran aceptación general del *framework*.

3.2. Estudio específico de las variables de aceptación tecnológica

Se promediaron los puntajes otorgados por los expertos para cada uno de los *ítems* del cuestionario basado en TAM. Luego, se calculó el promedio general de cada variable a partir de los promedios obtenidos en los *ítems* asociados. En la Tabla 2, se muestra el puntaje promedio obtenido para cada uno de los catorce *ítems* y cada una de las siete variables de interés.

Tabla 2

Puntaje promedio obtenido por ítem y por variable del cuestionario TAM

| Variable | Promedio por ítem | Promedio por variable |
|--|-------------------|-----------------------|
| Utilidad percibida | 4.57 | 4.19 |
| | 4 | |
| Facilidad de uso percibida | 4.14 | 4.29 |
| | 4.43 | |
| Actitudes hacia el uso de la herramienta | 4.14 | 4.22 |
| | 4.29 | |
| Complejidad tecnológica | 4 | 4.15 |
| | 4.29 | |
| Autoeficacia | 2.29 | 2.72 |
| | 3.14 | |
| Condiciones facilitadas | 4.86 | 4.86 |
| Intención de comportamiento | 4.86 | 4.79 |
| | 4.71 | |

En un estudio pormenorizado, se observa que seis de las siete variables de interés alcanzaron un puntaje promedio general elevado (más de 4 puntos). ‘Condiciones facilitadas’ e ‘Intención de comportamiento’ fueron las más altas (promediando 4.86 y 4.79, respectivamente). Esto demuestra un consenso mayoritario entre los expertos encuestados en considerar que

MarCOA les ofrecerá ayuda cuando la necesiten (4.86), les interesaría usar MarCOA en el futuro (4.86) y planean usar MarCOA para crear OA (4.71). Luego, 'Facilidad de uso percibida' (4.29) y 'Actitudes hacia el uso de la herramienta' (4.22) denotan amplio consenso entre los expertos al acordar que su interacción con MarCOA es clara y comprensible (4.14) y encuentran a MarCOA fácil de usar (4.43); y que MarCOA hace que el trabajo de crear un OA sea interesante (4.14) y esperan con interés poder trabajar con MarCOA (4.29). 'Utilidad percibida' (4.19) y 'Complejidad tecnológica' (4.15) dejan ver que hay consenso entre los expertos al coincidir en que usar MarCOA mejorará su proceso de creación de OA (4.57), enriquecerá la calidad de los OA que produzcan (4) y aumentará su productividad respecto de la creación de OA (4); y al percibir a MarCOA como una herramienta que no requerirá demasiado tiempo de aprendizaje (4) y que crear un OA con MarCOA no demandará demasiado tiempo (4.29).

En contraposición, una de las siete variables obtuvo un puntaje promedio general bajo (menos de 3 puntos). Se trata de 'Autoeficacia' (2.72 promedio). Si se analizan, por separado, los dos ítems asociados, puede verse que el primero obtuvo 2.29 de promedio, indicando que varios de los expertos encuestados consideran que podrían completar un proyecto usando MarCOA si pudieran llamar a alguien que los ayude en caso de encontrar dificultades. El segundo ítem, con 3.14 de promedio, resultó mejor que el anterior e indica que la mayoría de los expertos consideran que podrían completar un proyecto usando MarCOA sin necesidad de que antes alguien les muestre cómo hacerlo.

3.3. Revisión de las opiniones y sugerencias de los expertos

Entre los puntos fuertes que los expertos mencionaron en las preguntas generales, se destacan: interfaz muy clara y consistente con la Metodología CROA, proceso muy ordenado; la herramienta se ajusta correctamente a CROA y se apega completamente a sus cinco etapas; es fácil de utilizar, ofrece amplia ayuda mediante diferentes estrategias, los símbolos de ayuda son claros, las ayudas contextuales son muy buenas, las ayudas en relación a los distintos elementos que conforman cada etapa son excelentes. Afirmaron que el poder editar, guardar y descargar cada etapa posibilita llevar la creación del OA de forma progresiva; la herramienta es amigable y explica en detalle los pasos para elaborar un OA, el nivel de detalle en los espacios de llenado favorece a que el usuario comprenda lo que se le solicita; el diseño del prototipo es muy bueno.

Asimismo, los expertos hicieron recomendaciones que resultan positivas y enriquecedoras, como: pre-establecer la secuencia a seguir por el usuario en la etapa de diseño (instruccional-estructura-multimedial), reconsiderar ciertas cuestiones de colores y tamaños. Otras cuestiones recomendadas ya estaban previstas de realizarse: incluir video-tutoriales sobre el uso de MarCOA, integrar una herramienta para armar el mapa de navegación del OA, vincular a MarCOA con un repositorio (publicación) y ampliar la etapa de evaluación con propuestas concretas.

Revisando las opiniones de los expertos conjuntamente con los resultados obtenidos a partir del cuestionario basado en TAM, se observa concordancia entre las opiniones y los resultados de cada variable estudiada, excepto para el caso de 'Autoeficacia'. En particular, el primero de los ítems de 'Autoeficacia' obtuvo un puntaje promedio bajo que podría denotar la necesidad

de adicionar ayudas, sin embargo, los expertos enfatizan en la gran cantidad y buena calidad de las ayudas que ofrece MarCOA.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En torno a la temática general de OA, se observó que la accesibilidad, lograda a partir del uso de metadatos estandarizados (como Dublin Core e IEEE-LOM), y la interoperabilidad, a través de modelos de empaquetamiento (como SCORM e IMS CP), facilitan la reutilización de los OA en repositorios y EVEA que respetan los respectivos estándares.

A partir de una investigación previa que ha detectado la falta de herramientas para la creación de OA guiadas por metodologías, se propuso un *framework* que busca alcanzar la simplicidad en el proceso de creación de OA. El *framework* está basado en la metodología híbrida CROA e intenta contribuir en la creación de OA accesibles (metadatos IEEE-LOM) e interoperables (empaquetamiento SCORM). MarCOA proporciona OA empaquetados junto a sus metadatos, capaces de ser almacenados en diferentes entornos, lo que favorece su reutilización tecnológica. A su vez, favorece la reutilización pedagógica de los OA; a través de CROA, se pretende generar OA con una granularidad que resulte facilitadora de la reutilización en distintos contextos educativos.

MarCOA aborda tanto los aspectos pedagógicos como tecnológicos involucrados en la creación de OA. Al igual que ExeLearning, MarCOA permite desarrollar el OA, cargar sus metadatos IEEE-LOM y exportarlo como paquete SCORM pero, además, acompaña el proceso de creación desde el inicio (abarcando: análisis, diseño instruccional, de estructura y multimedial), permite chequear la consistencia, generar la documentación asociada, y ofrece sugerencias de publicación y evaluación. MarCOA integra las etapas del proceso establecido por la metodología que toma como base, al igual que la herramienta para OA móviles SiGOAM basada en MOAM.

Para la construcción de MarCOA, se optó por seguir una estrategia de prototipos evolutivos. El uso de metodologías ágiles con participación de expertos para evolucionar los prototipos se destaca como una lección aprendida, específicamente, la aplicación de SCRUM en el siguiente proceso: (1) Propuesta y diseño inicial del *framework*, (2) Validación del diseño inicial, (3) Implementación del primer prototipo y (4) Evaluación del prototipo desarrollado.

El prototipo desarrollado de MarCOA permite realizar un recorrido guiado y completo por el proceso que establece CROA para diseñar y elaborar OA. Se efectuó un juicio de expertos sobre el prototipo, y se puede concluir que los participantes muestran una muy buena aceptación de esta tecnología. Se destaca que las variables de utilidad y facilidad de uso que se había propuesto indagar arrojaron muy buenos resultados, indicando que el camino recorrido y los avances en el *framework* han sido valorados positivamente respecto a estos aspectos. En la misma línea estuvieron las variables relacionadas a actitudes hacia el uso de la herramienta, complejidad tecnológica, condiciones facilitadas e intención de comportamiento; evidenciando una valoración positiva del *framework*.

Actualmente, se cuenta con un segundo prototipo desarrollado de MarCOA, que incluye los aportes de los expertos y la funcionalidad completa del *framework*. Se planifica trabajar,

próximamente, en sesiones de prueba del prototipo funcional en las cuales intervengan docentes. Por último, se pretende poner a disposición de la comunidad la versión final de MarCOA.

5. REFERENCIAS

- Al Kurdi, B., Alshurideh, M. y Salloum, S. A. (2020). Investigating a theoretical framework for e-learning technology acceptance. *IJECE*, 10(6), 6484-6496. <https://doi.org/10.11591/ijece.v10i6.pp6484-6496>
- Alvarez, D. S., Ortiz, D. R. y Zabala, H. F. (2010). Diseño e implementación de un sistema de gestión de objetos de aprendizaje para apoyar el trabajo independiente en estudiantes de educación superior. *Revista GTI*, 9(24), 25-32.
- Barroso Osuna, J. M. y Cabero Almenara, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: el coeficiente de competencia experta. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 65 (2), 25-38. <https://doi.org/10.13042/brp.2013.65202>
- Baruque, L. B. y Melo, R. N. (2004). Learning theory and instruction design using learning objects. *JEMH*, 13(4), 343-370. <https://www.learntechlib.org/primary/p/7432/>
- Bonanno, P. y Kommers, P. A. (2008). Exploring the influence of gender and gaming competence on attitudes towards using instructional games. *BJET*, 39(1), 97-109. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00732.x>
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. C. (2013) La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Revista Eduweb*, 7(2), 11-22. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v7n2/art01.pdf>
- Cabero Almenara, J., Romero Tena, R. y Palacios Rodríguez, A. (2020). Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks Through Expert Judgement: the Use of the Expert Competence Coefficient. *NAER Journal*, 9(2), 275-293. <https://www.learntechlib.org/p/217617/>
- Carmona, F. B., Castro Lechtaler, A., Texier, J. D., Frati, F. E., Riba, A. E., Gagliardi, M., Peressini, E. y Grin, G. K. (2019). Objetos de aprendizaje orientados a instituciones educativas rurales. En *I Simposio Argentino de Educación en Informática - JAIIO 48 (Salta)* (158-170). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/88936>
- Carr, M. y Verner, J. (1997). Prototyping and software development approaches. *Department of Information Systems, City University of Hong Kong, Hong Kong*, 319-338.
- Chiappe, A. (2016). Tendencias sobre contenidos educativos digitales en América Latina. *Cuaderno SITEAL, UNESCO*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245673s.pdf>
- Colomé, D. (2019). Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (69), 89-101. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1221>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos. *Revista ciencias de la educación*, (33), 228-247.

- El Borji, Y. y Khaldi, M. (2014). An IEEE LOM application profile to describe serious games «SG-LOM». *IJCA*, 86(13).
- Escobar Pérez, J. y Cuervo Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Garcés Suárez, E., Garcés Suárez, E. y Alcívar Fajardo, O. (2016). Las tecnologías de la información en el cambio de la educación superior en el siglo XXI: reflexiones para la práctica. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 171-177. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400023&lng=es&tlng=es
- Huerta Guerrero, M. A., Cueto García, A., López Domínguez, E., Hernández Velázquez, Y., Medina Nieto, M. A., De la Calleja, J. y Domínguez Isidro, S. (2020). SiGOAM: Web system for developing quality mobile learning objects. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(2), 384-405. <https://doi.org/10.1002/cae.22201>
- Hodgins, H. W. (2000). The future of learning objects. In *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*, D. A. Wiley, ed. <http://reusability.org/read/chapters/hodgins.doc>
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33(2004), 1-26.
- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J. y Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review. *Information and software technology*, 51(1), 7-15. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>
- Kurilovas, E. y Dagiene, V. (2009). Learning Objects and Virtual Learning Environments Technical Evaluation Criteria. *EJEL*, 7(2), 127-136.
- López Guzmán, C. (2005). Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning (Tesis Doctoral). *Universidad de Salamanca*. <http://hdl.handle.net/10366/56649>
- McClelland, M. (2003). Metadata standards for educational resources. *IEEE Computer*, 36(11), 107-109. <https://doi.org/0.1109/MC.2003.1244540>
- Nesbit, J. C., Belfer, K. y Leacock, T. (2003). Learning Object Review Instrument (LORI). *E-learning research and assessment network*, 33-68.
- Parra Castrillón, E. (2011). Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje-MESOVA. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(34), 113-137. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/332>
- Rising, L. y Janoff, N. S. (2000). The Scrum software development process for small teams. *IEEE software*, 17(4), 26-32.
- Sanz, C., Barranquero, F. y Moralejo, L. (2016). CROA: a learning object design and creation methodology to bridge the gap between educators and reusable educational material creation. *Edulearn16 Proceedings*, 4583-4592.
- Sanz, C. y Barranquero, F. (2019). Diseño y Producción de Objetos de Aprendizaje. Facultad de Informática, UNLP. Wiley, D. A. (2008). The learning objects literature. In *Handbook of*

- research for educational communications and technology: A project of the association for educational communications and technology, 345-353. Routledge.
- Sosteric, M. y Hesemeier, S. (2002). When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. *IRRODL*, 3(2), 1-16. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v3i2.106>
- Sukendro, S., Habibi, A., Khaeruddin, K., Indrayana, B., Syahrudin, S., Makadada, F. A. y Hakim, H. (2020). Using an extended Technology Acceptance Model to understand students' use of e-learning during Covid-19: Indonesian sport science education context. *Heliyon*, 6(11), e05410. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05410>
- Teo, T. (2009). Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers. *Computers & Education*, 52(2), 302-312. doi:10.1016/j.compedu.2008.08.006
- Teo, T., Sang, G., Mei, B. y Hoi, C. K. W. (2019). Investigating pre-service teachers' acceptance of Web 2.0 technologies in their future teaching: a Chinese perspective. *Interactive Learning Environments*, 27(4), 530-546. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1489290>
- Violini, M. L., Sanz, C. V. y Pesado, P. M. (2017). Propuesta de un Framework para la creación de Objetos de Aprendizaje. En XXIII CACIC (383-392). UNLP, Argentina. <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/8613>
- Violini, M. L. y Sanz, C. V. (2018). Diseño, desarrollo, publicación y evaluación de Objetos de Aprendizaje. Un estudio de casos. En XXIV CACIC (223-232). UNICEN, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73093>
- Violini, M. L. y Sanz, C. V. (2019). Learning Objects. Case Studies. In Argentine Congress of Computer Science. Revised Selected Papers (62-73). Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-030-20787-8_5
- Violini, M. L. y Sanz, C. V. (2016). Herramientas de Autor para la creación de Objetos de Aprendizaje. ESTADO DEL ARTE. En XXII CACIC (353-362). UNSL, Argentina <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/55813>
- Zangara, A., Sanz, C., Moralejo, L., Barranquero, F. y Naiouf, M. (2016). Production of Learning Objects for University Teaching. Call for Educators of the School of Computer Science of the UNLP. *Computer Science & Technology Series*, 289.

Para citar este artículo:

Violini, M. L., Sanz, C. V., y Pesado, P. M. (2022). Prototipo de un framework para la creación de Objetos de Aprendizaje y su evaluación mediante juicio de expertos. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 137-154. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2529>