

La competencia digital docente como clave para un consumo sostenible de las TIC en el contexto de la crisis climática global

Javier González-de-Eusebio

*Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. España. deusebio2017@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7328-0603>*

Alejandro Carbonell-Alcocer

*Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad. Universidad Rey Juan Carlos.
Madrid. España. alejandro.carbonell@urjc.es
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0081-4728>*

Manuel Gertrudix

*Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad. Universidad Rey Juan Carlos.
Madrid. España. manuel.gertrudix@urjc.es
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5869-3116>*

Fernando Tucho

*Departamento de Periodismo y Comunicación Corporativa. Universidad Rey Juan Carlos.
Madrid. España. fernando.tucho@urjc.es
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4747-0264>*

[Recibido: 14 junio 2021. Revisado: 27 noviembre 2021. Aceptado: 27 diciembre 2021]

Resumen: Las tecnologías de la información y la comunicación generan un impacto material en el entorno con su producción, consumo y posterior desecho en forma de basura electrónica. Debido al contexto actual de crisis internacional generada por la pandemia del coronavirus COVID-19, se ha acelerado la digitalización de la actividad educativa, subrayando la necesidad de que la competencia digital docente aborde la cuestión medioambiental de los dispositivos TIC, tal y como figura en el punto 4.4 del Marco Común de Competencia Digital Docente del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF). En esta investigación se combinan técnicas cuantitativas y cualitativas, y se aplica un procedimiento analítico descriptivo y explicativo para estudiar el nivel de desarrollo del Marco Común en los cursos ofrecidos por la plataforma online AprendeINTEF desde 2017 a 2020 (n=205) focalizándose en la competencia 4.4. Los resultados muestran que la divulgación en estos cursos del impacto medioambiental de la tecnología sigue siendo minoritaria en contraste con el desarrollo de otras competencias del Marco, lo que muestra la necesidad de implementar perspectivas críticas en la consolidación de la competencia digital docente, incluyendo el impacto material de las TIC, como condición imprescindible para contribuir a la consolidación de una ciudadanía digital preparada para los retos que presenta el siglo XXI.

Palabras clave: Enseñanza de los medios de comunicación; Tecnologías de la información y de la comunicación; Alfabetización informática; Educación ambiental; Educación a distancia.

Teacher's digital competence as a catalyst for sustainable ICT consumption

Abstract: Information and communication technologies has an environmental impact due to their production, consumption and final disposal as electronic waste. The current international health crisis caused by the COVID-19 pandemic has accelerated the digitization of educational practice and has underlined the need for a proper digital teaching competence, where the environmental impact of ICT devices has to be addressed, as indicated in the point 4.4 of the Spanish Common Framework of Digital

Teaching Competence developed by INTEF. This research combines quantitative and qualitative research techniques as well as a descriptive and explanatory analytical exploration to study the development of the competences of the Spanish Framework in the online courses offered by the platform AprendeINTEF from 2017 to 2020 (n=205). Additionally, the promotion of the competence 4.4 in the selected courses was analyzed in detail. It is identified that the study of the environmental impact of ICT devices in the researched courses remains insufficient compared to the development of other competences of the Spanish Framework. Therefore, a more comprehensive work on the environmental impact of ICT devices is urged to establish a digital citizenship prepared to face the social, economic and environmental challenges of the 21st century.

Keywords: Media education; Information and communication technologies; Information literacy; Environmental education; Distance education; Information and communication technologies; Computer literacy

Para citar este artículo: González-de-Eusebio, J., Carbonell-Alcocer, A., Gertrudix, M. & Tucho, F. (2021) La competencia digital docente como clave para un consumo sostenible de las TIC en el contexto de la crisis climática global. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 3(2), 2602. doi: 10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i2.2602

Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ocupan una posición sin parangón en la sociedad de la información. Un papel cuya trascendencia se ha incrementado notablemente debido a la pandemia del coronavirus COVID-19 provocada por el SARS-CoV-2, la cual ha generado una aceleración del proceso de digitalización de muchas actividades socioeconómicas. Asimismo, la comunicación cultural y educativa ha tenido que recurrir a la telemática para proseguir con su labor en este contexto de crisis internacional sin precedentes (Sun, *et al.* 2020).

Una crisis no solo sanitaria, sino también social y cultural que se une a la crisis climática internacional que desde hace décadas demanda un cambio rotundo en las dinámicas características de las sociedades de consumo en países enriquecidos (Vilches, & Gil-Pérez, 2019).

El uso intensivo de los dispositivos TIC no asegura su consumo informado (Buckingham, 2003, 2019), sino que actualmente se puede hablar de la profundización de una brecha digital que se aleja de desequilibrios en la posesión de infraestructuras y se vincula especialmente a la capacidad de utilizar las TIC para resolver problemas sociales y medioambientales (Carbonell-Alcocer & Gertrudix-Barrio; 2019, Ala-Mutka, 2011).

La competencia digital docente para un consumo sostenible de las TIC

En un escenario social dominado por la liquidez a la que aludía Bauman (2003, 2008), donde todo es cuestionado (Ferrés, 2014), se consagra a las instituciones educativas la relevante función de preparar a la ciudadanía del siglo XXI para su vida digital, dentro de un necesario marco vinculado a la consolidación de estilos de vida sostenible.

La articulación conceptual de la competencia digital genera nuevas expectativas en el cuerpo docente, al cual se le exige no solo dominar habilidades de cariz instrumental en el uso de los dispositivos electrónicos, sino también desarrollar dimensiones pedagógicas, éticas y actitudinales respecto a la presencia de las TIC en las aulas (Engen, 2019). Ergo, la competencia digital docente es clave al considerarse que el

profesor se ha de valer de ese bagaje para impulsar la competencia digital del alumnado (Colás-Bravo, *et al.*, 2019).

Una competencia digital imprescindible para la construcción de una ciudadanía “que conoce y asume sus responsabilidades y participa activamente conforme a ellas, en todas sus dimensiones: política, económica, social, cultural” (Tucho, 2006, p.84). Desde esta posición, el impacto medioambiental de los dispositivos TIC ha de desempeñar un papel primordial en el contexto actual de crisis medioambiental y, por tanto, en toda definición de competencia digital (López, 2014, 2020, 2021; García-de-Madariaga *et al.*, 2019).

Las TIC no son neutrales, sino que generan un grave impacto material que se vislumbra a través de tres aspectos fundamentales (Lange, & Santarius, 2018): en primer lugar, el diseño de los dispositivos favorece habitualmente la obsolescencia programada (Maxwell, & Miller, 2012; 2020). A modo de ejemplo, la tasa actual de reemplazo de un teléfono inteligente oscila los 24 meses (Maxwell, & Miller, 2020). Igualmente, las condiciones cercanas a la esclavitud en la extracción de los recursos naturales necesarios para la manufacturación vinculan a esta tecnología con los conocidos como minerales de sangre (Lord, *et al.*, 2018). Por otro lado, se ha denunciado prácticas laborales irregulares en la producción de los aparatos en países empobrecidos (Campos, *et al.*, 2017). Igualmente, el consumo de las TIC demanda gran cantidad de energía proveniente, mayoritariamente, de combustibles fósiles y supone el 4% de la emisión de gases de efecto invernadero (Kuntsman & Rattle, 2019; Efoui-Hess, 2019). Por último, más de la mitad de la basura electrónica producida en países enriquecidos es exportada ilegalmente como bienes usados o ayuda internacional a países pertenecientes al denominado Tercer Mundo, para finalizar en vertederos incontrolados causando graves daños al entorno natural y a la población adyacente (González-de-Eusebio, 2020; Lewis, 2013).

La dimensión medioambiental de las TIC se recoge en el Marco Común de Competencia Digital Docente (MCCDD) publicado en España en 2017 por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) y supone la adaptación del Marco Europeo de Competencia Digital para el Ciudadano v2.1 y del Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (INTEF, 2017). En síntesis, el MCCDD define y articula la competencia digital del docente en España y sirve de guía para el desarrollo de políticas educativas.

El MCCDD está dividido en 5 áreas competenciales con distintas subdivisiones que desarrollan un concepto amplio de la competencia digital docente. La consideración sobre el impacto material de los dispositivos TIC se ubica en la competencia 4.4. “Protección del entorno”, enmarcada en el área competencial 4 denominada “Seguridad”, y que de forma análoga a las demás áreas competenciales que conforman el Marco, está subdividida en 4 competencias, cada una de ellas organizada en tres niveles competenciales denominados A-básico, B-intermedio, y C-avanzado.

Desde el INTEF se habilita la plataforma digital AprendeINTEF con la finalidad de facilitar a los educadores españoles el desarrollo de su competencia digital conforme a las indicaciones contenidas en el MCCDD, bajo la forma de cursos gratuitos en abierto y en línea los cuales se valen de propuestas fundamentalmente audiovisuales para divulgar los contenidos lectivos (Hansch *et al.*, 2015). La superación de estos

cursos permite la obtención de credenciales de utilidad para la promoción en la carrera docente. Estos cursos formativos orientados a promover la actualización de los docentes se clasifican en:

- Los Massive Online Open Course (MOOC) o Cursos Masivos, Abiertos, en Línea, ofrecen un plan de formación basado en una experiencia de aprendizaje específica contextualizada en un ámbito concreto de conocimiento (Sharp *et al.*, 2020).
- Nano Online Open Course (NOOC) o Nano Cursos Masivos, Abiertos, en Línea, se caracterizan por ser cursos cortos de 1 a 20 horas de duración, dirigidos a la adquisición de una competencia específica de un área de conocimiento (Basantés-Andrade *et al.*, 2020).
- Self-Place Open Online Course (SPOOC) o Cursos a tu propio ritmo, Abiertos, en Línea, representan una experiencia formativa autónoma caracterizada por la autogestión, sin límite temporal, del aprendizaje (García-Peñalvo, 2020).

Desde su primera producción a través de una orientación conectivista por parte de Siemens y Downes en 2008, los Cursos en Línea Abiertos y Masivos o MOOC, así como todas sus derivaciones posteriores, se han constituido como el último escalón en la evolución del aprendizaje en línea, si bien la mayoría de las propuestas actuales se encuadran dentro de la categoría MOOCx, con dinámicas de aprendizaje mucho más rígidas (Littlejohn *et al.*, 2015). Estos cursos destacan por su apertura y escala, si bien uno de los ámbitos de estudio dominantes ha sido aquel centrado en su elevado coste y en las altas tasas de deserción del alumnado (Chen *et al.*, 2020; Castaño *et al.*, 2015).

El objetivo general de esta investigación consiste en analizar el nivel de desarrollo del MCCDD en los cursos de formación del profesorado ofrecidos por la plataforma digital AprendeINTEF, para identificar y valorar el grado de implementación de la competencia 4.4. "Protección del entorno", respecto al conjunto de la oferta educativa de la plataforma. Para ello, se ha realizado un análisis de las fichas descriptivas de los cursos disponibles en la plataforma AprendeINTEF desde el año 2017 - fecha de publicación del MCCDD - hasta 2020, incluyendo las características de los cursos, las áreas del Marco que trabajan y los niveles competenciales a alcanzar con la realización de cada propuesta formativa.

Metodología

Para abordar el objetivo del estudio se ha empleado una metodología cuantitativa y cualitativa aplicando un procedimiento analítico descriptivo y explicativo (Corbetta, 2007). En la figura 1 se muestra un esquema del procedimiento metodológico desarrollado:

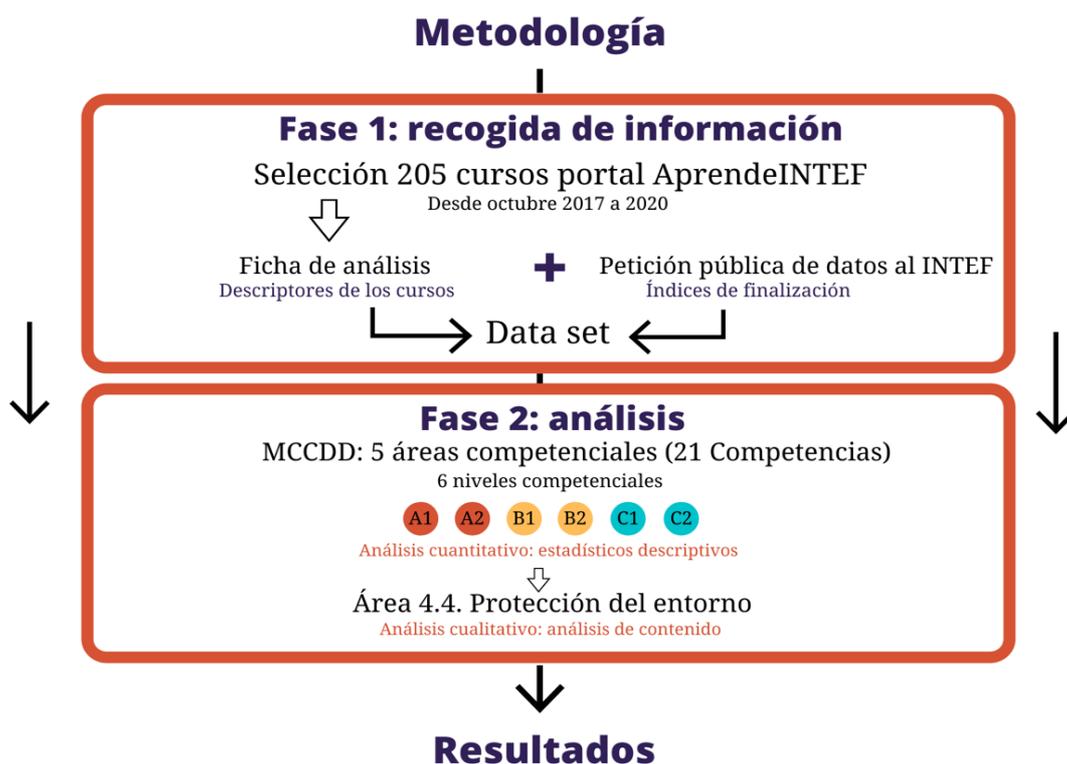


Figura 1. Proceso metodológico. Fuente: elaboración propia.

El INTEF es el organismo español encargado de promover la adquisición de competencias digitales en el cuerpo docente perteneciente a etapas educativas no universitarias conforme a las indicaciones presentes en el Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017). De este modo, se ha seleccionado para la investigación como unidad de estudio los cursos ofrecidos por este organismo a través de la plataforma online AprendeINTEF, enfocados en la formación docente abierta, gratuita y a distancia.

Para llevar a cabo la recogida de información se ha utilizado una ficha de análisis completada por los investigadores y constituida por las variables incluidas en el Anexo 1.

Los cursos se han seleccionado siguiendo una técnica de muestreo no probabilístico, tomando como fecha de inicio de registro la publicación del Marco en octubre de 2017 hasta diciembre de 2020. El procedimiento analítico del estudio trabaja sobre las variables nivel de desarrollo del MCCDD y la presencia del área 4.4. "Protección del entorno". El nivel de desarrollo del MCCDD comprende las variables: número de ediciones, idioma, tipología del curso, duración, presencia y nivel competencial. Mientras que la presencia del área 4.4 abarca, a nivel específico de los cursos: el número de ediciones, el idioma, la tipología y la duración. La muestra total se compone de 205 cursos.

Tras el registro de los cursos en el formulario se obtuvo una matriz con los resultados que se codificaron y organizaron en tablas de distribución para obtener las frecuencias y porcentajes de las variables recogidas (Carbonell-Alcocer *et al.*, 2021). En cada una de ellas se incluyeron las opciones de respuesta, frecuencias absolutas, relativas y porcentajes de las variables que componen el análisis.

El nivel de desarrollo del MCCDD se ha analizado con la totalidad de la muestra con el fin de contextualizar los cursos. Así, se realizó un análisis estadístico descriptivo para comprobar las áreas y niveles competenciales que incluyen los cursos, tanto a nivel global por área competencial, como a nivel específico por competencia. Además, para la representación gráfica de los resultados se empleó un gráfico de barras, en el que se detalla la relación de los distintos niveles competenciales resultantes de los cursos que componen cada área.

Para la interpretación de los resultados debe considerarse que los cursos pueden trabajar más de un área competencial y desarrollar más de una competencia de la misma área.

La presencia del área 4.4. se ha estudiado con las propuestas didácticas que incluyen explícitamente entre sus objetivos esta área. Para complementar el análisis cuantitativo se accede a las fichas de presentación de los cursos para evaluar las descripciones, temáticas, autores y contenidos de las propuestas didácticas estudiadas desde una vertiente cualitativa. Así, se realiza un análisis de contenido de las descripciones de los cursos empleando el software ATLAS.ti 9. Se excluyen términos sin significado por sí mismos, como artículos o determinantes, focalizando el análisis en los vocablos con significado propio tales como nombres y que se reiteren como mínimo tres veces. Para la representación de los datos se emplea una nube terminológica.

Por último, se realizó una petición formal de indicadores al INTEF para obtener los índices de inscripción y finalización de los cursos a fin de completar el análisis realizado.

Resultados

Perspectiva general

Los cursos analizados tienen, en su mayoría, una (51,75%) o dos (32,68%) ediciones, siendo minoritarios los cursos con tres (3,90%) cuatro (3,90%) o cinco (0,49%) ediciones. En relación con el idioma en el que se imparten los cursos, un 95% se imparten en español mientras que el 5% restante lo hacen en inglés.

Respecto a la tipología de los cursos, un 24% son MOOC, un 16% SPOOC y un 60% NOOC.

Los cursos con mayor presencia son aquellos categorizados con una temporización de 180 minutos (60%), seguidos por aquellos de 5 horas semanales (20%). Los cursos con duraciones diferentes son minoritarios, representando porcentajes por debajo del 10%.

Competencias trabajadas

Entre el total de los cursos, 71 de ellos desarrollan el Área 1. “Información y alfabetización informacional” entre sus objetivos de aprendizaje. Esta área se compone de tres competencias.

La competencia 1.1. “Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenidos digitales” y la competencia 1.2. “Evaluación de información, datos y contenidos digitales” se trabajan en 31 cursos, es decir, un 15% en ambos casos. La competencia 1.3. “Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales”, se incluye en 9 cursos (4%). En la figura 2 se detallan los niveles competenciales adquiridos de cada una de las áreas competenciales asociadas al área 1.

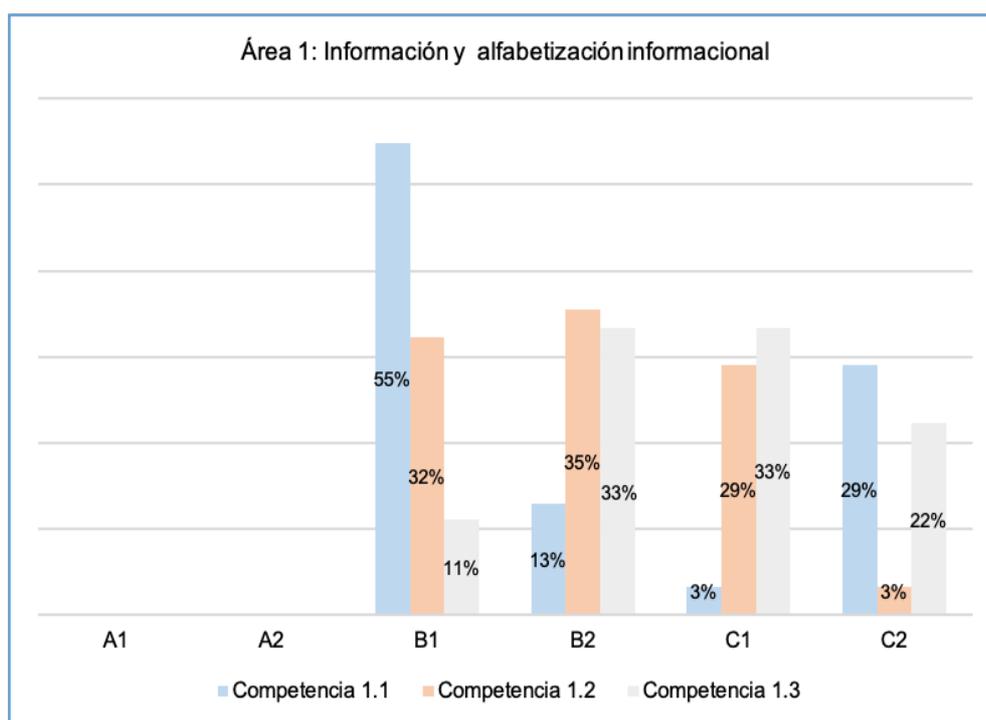


Figura 2. Distribución niveles curso área 1. Fuente: elaboración propia.

Los cursos que incluyen el área 1 entre sus objetivos ofrecen niveles competenciales medios y superiores. Al comprobar el conjunto de frecuencias sobre el total del área 1, incluyendo cada uno de los niveles competenciales de las distintas competencias, se observa una tendencia decreciente. Así, el nivel B1 se desarrolla en un 39%, el B2 en un 25%, el C1 en un 18% y el C2 en un 17%. Además, ninguno de los cursos que trabajan esta área lo hacen en los niveles básicos.

A nivel específico, la competencia 1.1. resulta en el B1 un 55%, en un B2 en un 13%, en un C1 en un 3% y en el C2 en un 29%. La competencia 1.2. se trabaja un 32% en el B1, un 35% en el B2, un 29% en el C1 y un 3% en el C2.

El área 2, “Comunicación y colaboración”, se incluye en 145 cursos. Esta área se compone de seis competencias.

La competencia 2.1. “Interacción mediante las tecnologías digitales” se incluye en 22 cursos (11%). La competencia 2.2. “Compartir información y contenidos digitales” se desarrolla en 51 cursos (25%). La competencia 2.3. “Participación ciudadana en línea” se incorpora en 22 cursos (11%). La competencia 2.4. “Colaboración mediante canales digitales” se trabaja en 41 cursos (20%). La competencia 2.5. “Netiqueta” se incluye en 4 cursos (2%). La competencia 2.6. “Gestión de la identidad digital” se desarrolla en 5 cursos (2%). En la figura 3 se incluyen los niveles competenciales adquiridos en cada una de las competencias del área 2.

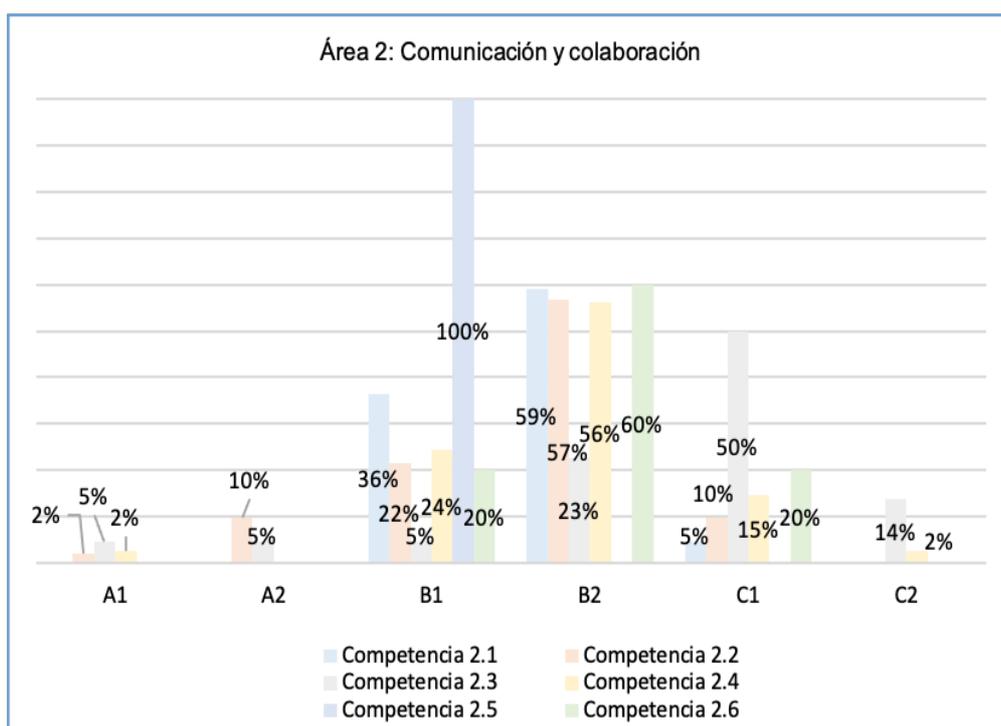


Figura 3. Distribución niveles curso área 2. Fuente: elaboración propia.

Los cursos que establecen el área 2 entre sus objetivos dan como resultado niveles competenciales intermedios. Las frecuencias de los niveles sobre el área 2 son mayores en los niveles intermedios. Así, el nivel A1 se desarrolla en 2%, el A2 en un 4%, el B1 en un 24%, el B2 en un 50%, el C1 en un 17% y el C2 en un 3%.

A nivel específico, la competencia 2.1. resulta un 36% en el nivel B1, un 59% en un B2 y un 5% en un C1. La competencia 2.2, en el nivel A1 da como resultado un 2%, en el A2 un 10%, en el B1 un 22%, en el B2 un 57% y en el C1 un 10%. La competencia 2.3. se incluye un 5% en los niveles A1, A2 y B1, mientras que el B2 resulta un 23%, el C1 un 50% y el C2 un 14%. La competencia 2.4. se trabaja en un 2% en el nivel A1, un 24% en el B1, un 56% en el B2, un 15% en el C1 y un 2% en el nivel C2. La competencia 2.5. se trabaja en su totalidad en el nivel B1. Por último, la competencia 2.6 da como resultado un 20% en el nivel B1, un 60% en el B2 y un 20% en el C1.

El área 3, “Creación de contenidos digitales”, se incluye en 106 cursos. Esta área se compone de 4 competencias. La competencia 3.1. “Desarrollo de contenidos digitales” se incluye en 63 cursos (31%). La competencia 3.2. “Integración y reelaboración de contenidos digitales” se desarrolla en 23 cursos (11%). La competencia 3.3. “Derechos de autor y licencias” se trabaja en 14 cursos (7%). La competencia 3.4. “Programación” se incluye en 6 cursos (3%). En la figura 4, se desarrolla los niveles competenciales de cada una de las competencias del área 3.

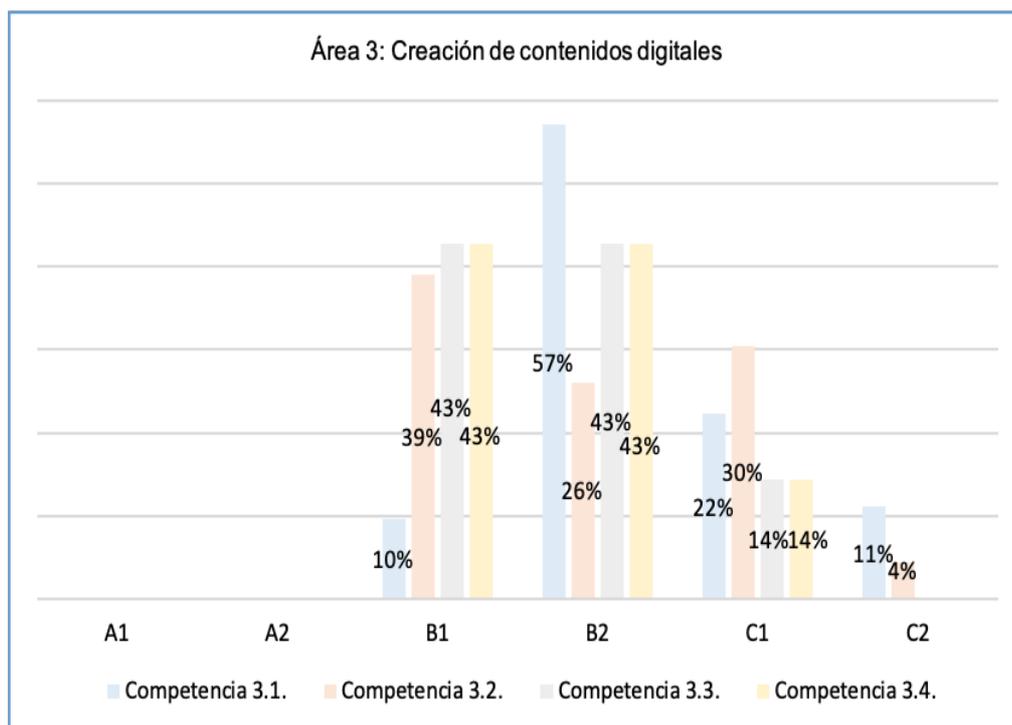


Figura 4. Distribución niveles curso área 3. Fuente: elaboración propia.

Los cursos que incluyen el área 3 entre sus objetivos dan como resultado niveles competenciales medios y avanzados. Además, ninguno de los cursos que trabajan esta área lo hacen en los niveles básicos. En consecuencia, al comprobar la distribución de frecuencias en su totalidad, el nivel B1 se desarrolla en un 23%, el nivel B2 en un 47%, el C1 en un 23% y el C2 un 8%.

A nivel específico, la competencia 3.1. se trabaja en un 10% en el nivel B1, un 57% en el B2, un 22% en el C1 y un 11% en el C2. La competencia 3.2. se desarrolla en un 39% en un B1, un 26% en un B2, un 30% en un C1 y un 4% en un C2. La competencia 3.3. se trabaja en los niveles B1 y B2 en un 43% respectivamente, mientras que en el C1 se trabaja en un 14%. Por último, la competencia 3.4. se incluye en un 50% en el nivel B1, un 33% en el B2 y un 17% en el C1.

El área 4, "Seguridad", se incluye en 72 cursos. Esta área se compone de 4 competencias. La competencia 4.1. "Protección de dispositivos" se incluye en 20 cursos (10%). La competencia 4.2. "Protección de datos personales e identidad digital" se desarrolla en 24 cursos (12%). La competencia 4.3. "Protección de la salud" se trabaja en 22 cursos (11%). La competencia 4.4. "Protección del entorno" se incluye en 6 cursos (3%). En la figura 5 se representa la relación entre los niveles competenciales de cada una de las competencias del área 4.

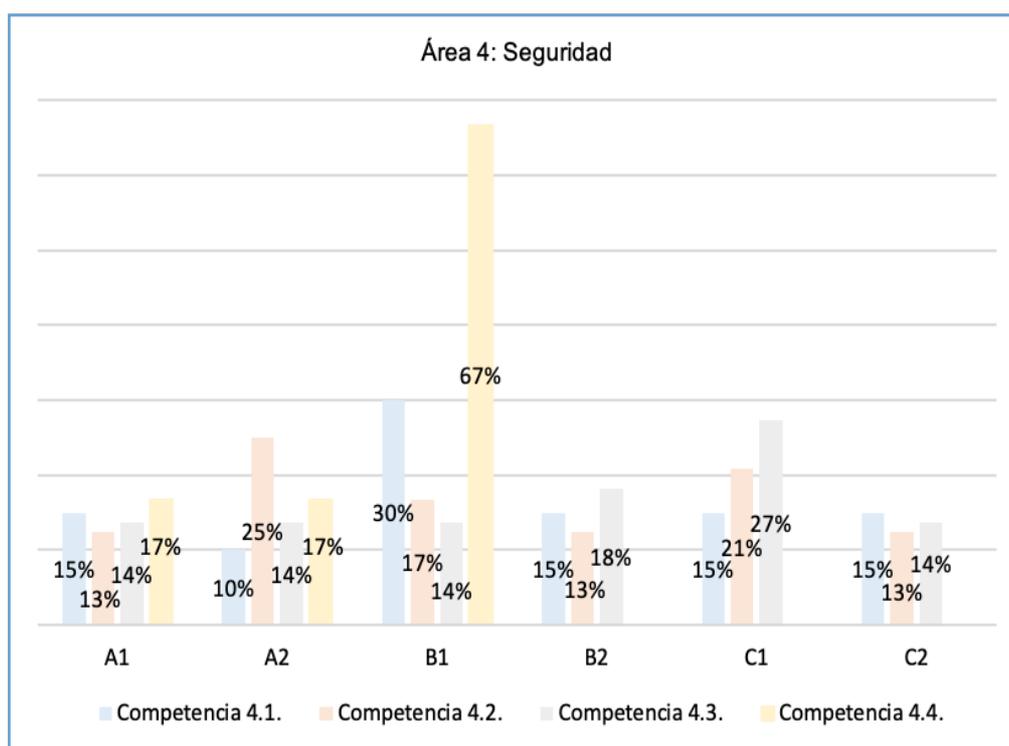


Figura 5. Distribución niveles curso área 4. Fuente: elaboración propia.

Los cursos que incluyen el área 4 entre sus objetivos de aprendizaje se desarrollan en todos los niveles competenciales, si bien se focalizan mayoritariamente en niveles competenciales intermedios. Así, al comprobar la distribución de las frecuencias en su totalidad, el nivel A1 se trabaja en un 14%, el A2 en un 17%, el B1 en un 24%, el B2 en un 14%, el C1 en un 19% y el C2 en un 13%.

A nivel específico, la competencia 4.1. resulta un 15% en el nivel A1, un 10% en el A2, un 30% en el B1 y un 15% en los niveles B2, C1 y C2, respectivamente. La competencia 4.2. se desarrolla un 13% en los niveles A1, B2 y C2, un 25% en el A2, un 17% en el B1 y un 21% en el C1. La competencia 4.3. se trabaja un 14% en los niveles A1, A2, B1 y C2, un 18% en el B2 y un 27% en el C1. Por último, la competencia 4.4. se trabaja un 17% en los niveles A1 y A2, y un 67% en el B1.

El Área 5 “Resolución de problemas” se desarrolla en 97 cursos. Esta área se compone de 4 competencias. La competencia 5.1. “Resolución de problemas técnicos” se trabaja en 8 cursos (8%). La competencia 5.2. “Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas” se desarrolla en 31 cursos (15%). La competencia 5.3. “Innovación y uso de tecnología de forma creativa” se incluye en 37 cursos (18%). Por último, la competencia 5.4. “Identificación de lagunas en la competencia digital” se trabaja en 21 cursos (10%). En la figura 6 se muestra la relación entre los niveles competenciales de las distintas competencias que componen el área 5.

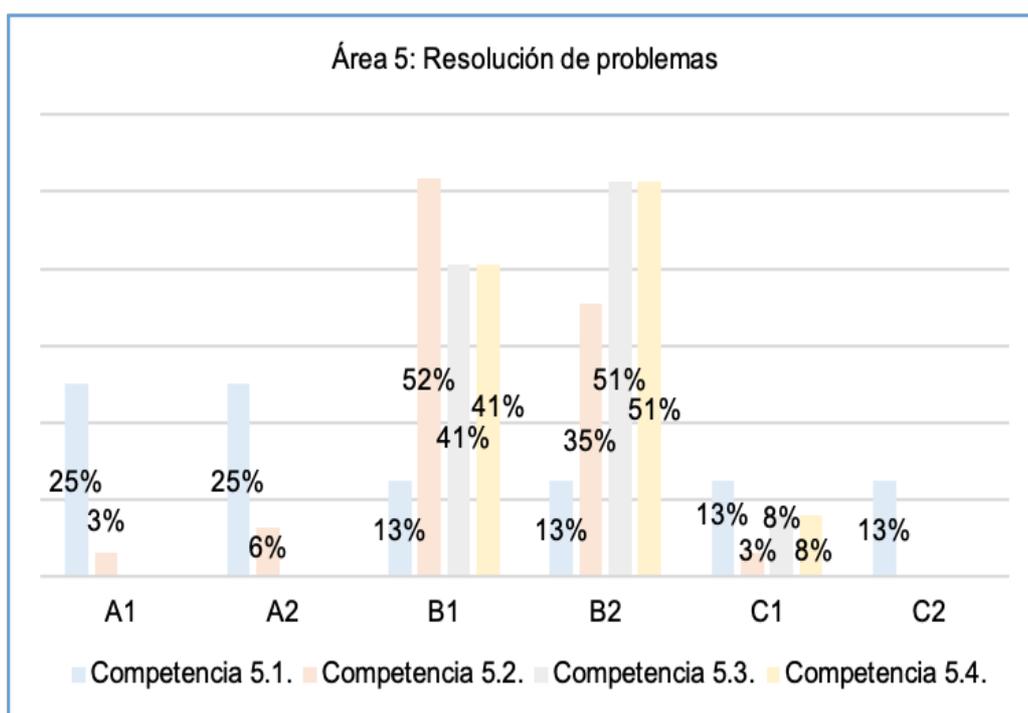


Figura 6. Distribución niveles curso área 5. Fuente: elaboración propia.

En los cursos que incluyen el área 5 entre sus objetivos, predominan resultados en niveles competenciales intermedios. Al comprobar la distribución porcentual del conjunto del área, se observa que el nivel A1 se trabaja en un 1%, el A2 en un 4%, el B1 en un 36%, el B2 en un 51%, el C1 en un 5% y el C2 en un 1%.

A nivel específico, la competencia 5.1. se trabaja en un 25% en los niveles A1 y A2, y un 13% en el B1, B2, C1 y C2. La competencia 5.2. resulta en un 3% en el nivel A1, un 6% en el A2, un 52% en un B1, un 35% en un B2 y un 3% en un C1. La competencia 5.3. se desarrolla en un 41% en un B1, el 51% en un B2 y el 8% en un C1. Por último, la competencia 5.4. se desarrolla en un 14% en el nivel B1 y un 86% en un B2.

Área 4.4. “Protección del entorno”

Como se ha señalado anteriormente, la competencia 4.4. “Protección del entorno” se enmarca en el área 4 del MCCDD. En esta área competencial hay 6 cursos que incluyen la competencia 4.4. entre sus objetivos de aprendizaje.

Estos cursos se ofertaron durante los años 2018 en un 17%, 2019 en un 67% y en 2020 en un 17%. A su vez, un 67% de las propuestas formativas cuenta con una sola edición, mientras que el 34% cuenta con una segunda y tercera edición. Todos los cursos del área 4 se desarrollaron en español.

En cuanto a la tipología de los cursos que trabajan esta área, un 83% de los cursos son NOOC mientras que un 17% son MOOC. Además, el esfuerzo estimado de los cursos resulta un 83% en los que requieren 180 minutos y un 17% en los que se exigen 5 horas semanales. A su vez se puede comprobar cómo existe relación entre la tipología de los cursos y su duración con las definiciones propias de las acciones formativas online.

Se ha de destacar también que un 83% de los cursos solo incluye el área competencial 4.4. entre sus objetivos de aprendizaje, mientras que un 17% lo hace acompañándola de competencias de las áreas 2, 1 y 5.

Entre las temáticas abordadas en estas 6 propuestas educativas, únicamente los cursos “Sostenibilidad digital”, en sus dos ediciones, “Desechos electrónicos” y “CO2 TIC” tratan explícitamente el impacto medioambiental de los dispositivos TIC entre sus descripciones y objetivos a fin de desarrollar una conciencia crítica en los participantes. Además, estas actividades se caracterizan por abordar niveles competenciales básicos e intermedios.

Concretamente, el NOOC “Sostenibilidad digital” defiende el uso sostenible de la tecnología y aboga por la protección del medio ambiente a partir del uso razonado de las TIC. En consecuencia, tiene por objetivo establecer recomendaciones y pautas para realizar un uso lógico de las TIC y cuidar el entorno.

“Desechos electrónicos” es un NOOC que trata las consecuencias sociales y medioambientales derivadas del desecho de las TIC. Pretende enseñar cuáles son las repercusiones ocasionadas por el desperdicio y el reciclaje inadecuado de residuos tecnológicos.

En el NOOC “CO2 TIC”, se insiste en la necesidad de generar conciencia en el uso razonado de las TIC a partir del conocimiento de las consecuencias y secuelas ocasionadas por el consumo masivo de tecnología.

Se ha de destacar que en ninguno de los perfiles docentes incluidos en las fichas de los cursos se incluye algún tipo de titulación formal o informal vinculada explícita o implícitamente con la educación medioambiental.

En las dos propuestas didácticas restantes, “Ecoahorro” y “Concienciación y capacitación docente en materia de cambio climático para docentes”, se abordan perspectivas de cuidado medioambiental más extensas como son la reflexión sobre el impacto material de las actividades realizadas en el aula y el papel del ser humano en la aceleración del cambio climático.

A nivel específico, el NOOC “Ecoahorro” trabaja sobre las consecuencias visibles ocasionadas por el uso y consumo excesivo de materiales y hardware por el ser humano. Por consiguiente, explica cómo se puede realizar un uso sostenible y aprovechar recursos para reducir la huella ecológica en el aula. El MOOC, “Concienciación y capacitación docente en materia de cambio climático para docentes”, trabaja de forma extensa la participación ciudadana en materia de cambio climático. Además, se vincula con la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para promover el desarrollo de una conciencia ecológica a partir de la explicación de las consecuencias y efectos del cambio climático.

Análisis de descriptores

Como resultado del análisis con el software Atlas.ti 9 de los descriptores de los cursos que tratan la competencia 4.4. “Protección del entorno” se obtiene la siguiente nube terminológica:



Figura 7. Nube terminológica de las descripciones de los cursos. Fuente: elaboración propia

Tal y como se observa en la figura 7, climático es el término más recurrente seguido de CO₂, acompañados a su vez de otros vocablos tales como ambiente, planeta, cambio, conocer o consciente. Destaca la menor repetición del concepto TIC, mostrando que la presencia de cursos ofrecidos por la plataforma online AprendeINTEF y vinculados a la protección medioambiental es reducida respecto al estudio de otras competencias del MCCDD. Pero dentro de la categoría de la protección del entorno, la conexión del impacto medioambiental con el propio uso de las TIC tiene además una representación muy limitada.

Niveles de completación de los cursos estudiados

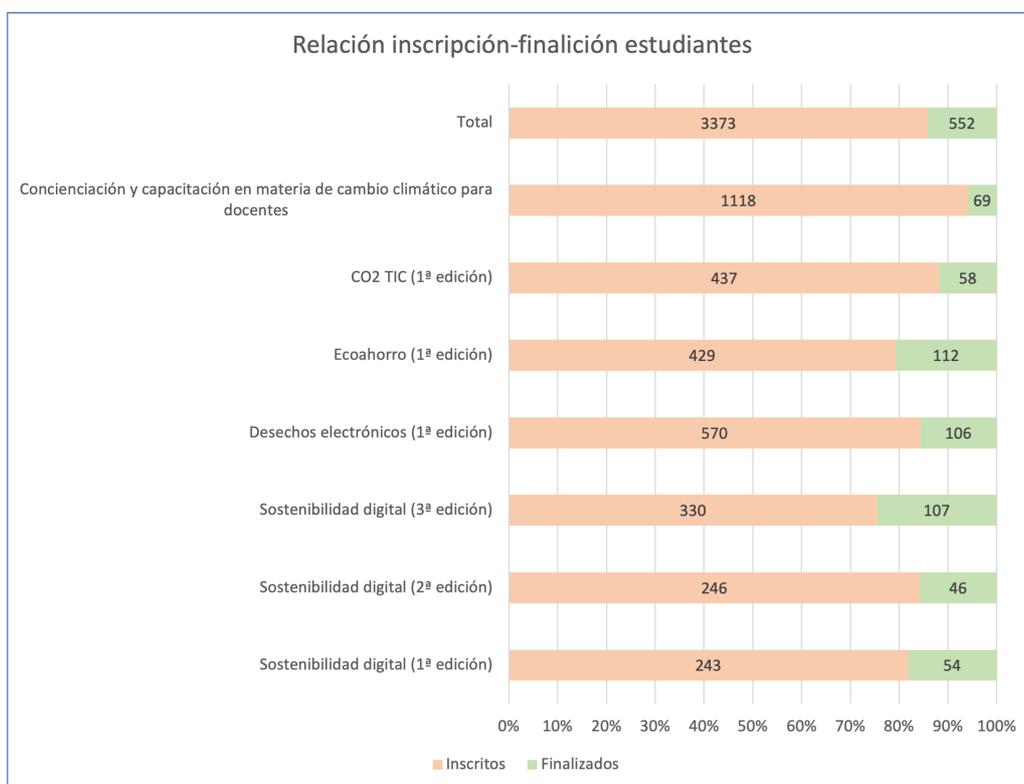


Figura 8. Niveles de completación de los cursos que trabajan la competencia digital 4.4. Fuente: elaboración propia.

En lo referente a los niveles de compleción de los cursos según la figura 8, de las siete propuestas analizadas que trabajan explícitamente el punto 4.4. del Marco, 552 alumnos finalizaron los cursos de un total de 3373 alumnos matriculados.

De forma más específica, en el “Curso de Concienciación y capacitación docente en materia de cambio climático para docentes” se inscribieron un total de 1118 alumnos y tuvo la tasa de deserción más elevada con una compleción de 69 alumnos. El curso “CO2 TIC” presentó un total de 437 inscritos y fue completado por 58 estudiantes. El curso “Ecoahorro” contó con 429 alumnos y fue completado por 112. Por su parte “Desechos Electrónicos” tenía 570 alumnos y lo finalizaron 106.

Por último, se registra una menor tasa de deserción en las sucesivas ediciones del curso “Sostenibilidad digital”: la primera edición contó con 243 alumnos y fue finalizado por 54, la segunda edición disponía de 246 alumnos y lo acabaron 46 y la tercera edición fue la más exitosa con 330 inscritos y fue finalizado por 107 alumnos.

Discusión y conclusiones

A partir de los cursos analizados en esta investigación se puede entrever un claro interés en el desarrollo de dimensiones pragmáticas de las tecnologías: las áreas 2 y 3, dedicadas a la “Comunicación y colaboración” y a la “Creación de contenidos digitales” respectivamente, son las más exploradas en la oferta educativa evaluada. No cabe duda de que las competencias instrumentales son importantes, pero no se puede ignorar dimensiones críticas que deben sobrepasar problemáticas que, aunque capitales, suelen estar circunscritas mayoritariamente a la protección de la identidad en la red o el ciberacoso, entre otras.

El estudio realizado muestra que la competencia 4.4. carece de una representación significativa en los cursos ofrecidos en la plataforma online AprendeINTEF desde 2017 hasta el año 2020, tanto en términos absolutos como relativos, pues la competencia 4.4 supone únicamente un 3% del conjunto de cursos ofrecidos en el área 4 “Seguridad”. Como consecuencia, se puede afirmar que a nivel cuantitativo no existen cursos suficientes como para obtener tendencias en las variables analizadas. Además, de los seis cursos que tratan explícitamente el área 4.4., solo cuatro de ellos se centran exclusivamente en el impacto medioambiental de los dispositivos TIC. Asimismo, el nivel competencial de estas propuestas didácticas no supera el básico-intermedio (A2-B1), mientras que en otras áreas competenciales del Marco se pretende alcanzar el nivel máximo C2.

Asimismo, todos los cursos ofrecidos por la plataforma AprendeINTEF presentan niveles de deserción relativamente importantes, si bien no especialmente significativos dentro de lo común en propuestas tipo MOOC y derivados, de acuerdo con estudios anteriores (García-Peñalvo, *et al.*, 2018). Igualmente, no detectamos niveles de compleción inferiores en los cursos que tratan cuestiones medioambientales respecto a las otras áreas temáticas estudiadas.

Los datos obtenidos concuerdan con las conclusiones discutidas en trabajos previos (García-de-Madariaga *et al.*, 2019) que confirman la escasa presencia que tiene en la formación de la ciudadanía española, y por ende en el profesorado, el impacto material de las TIC. Adicionalmente, se confirma una tesis presente desde hace años que denuncia la palpable desvinculación existente entre las Ciencias de la

Comunicación y la materialidad de los dispositivos TIC (López, 2014, 2020; Maxwell y Miller, 2012).

La cuestión medioambiental demanda una creciente atención sobre todo en el marco actual de crisis climática que, unido a la gran dependencia de las TIC y el consiguiente aumento de su impacto material, presenta un escenario poco adecuado para favorecer objetivos medioambientales (Maxwell, & Miller, 2020). Por ello, es imprescindible que los docentes promuevan usos sostenibles de las TIC, pues se espera que las prácticas en el aula se traspasen al alumnado en su vida digital pública y privada (Colás-Bravo, *et al.*, 2019).

El impacto material de las TIC requiere la cooperación de disciplinas pertenecientes a las ciencias naturales y las ciencias sociales. Es un área extremadamente compleja, que se beneficiará del trabajo conjunto de investigadores y docentes de múltiples ramas de conocimiento. Si las ciencias experimentales nos pueden ayudar a discernir el cómo podemos hacer un consumo sostenible de la tecnología, las Humanidades nos permiten comprender a qué fines deben responder las TIC para la construcción de una ciudadanía que necesita tener la madurez suficiente para afrontar con éxito los retos que presenta el siglo XXI, tales como las incertidumbres económicas y culturales generadas por la pandemia del coronavirus COVID-19 en la segunda década del siglo y el cada vez más presente cambio climático producido por décadas de consumo.

Es inconcebible pensar en la sociedad presente y futura sin contar con la tecnología, pero también se torna complejo elucubrar un futuro halagüeño para el ser humano y los sistemas naturales si no se modifica de una vez por todas nuestra relación con unos dispositivos tecnológicos centrados en atender intereses económicos y no en responder a los problemas sociales, económicos y medioambientales de la ciudadanía del siglo XXI. Incidir en el desarrollo de la competencia digital docente, en toda su complejidad y profundidad, es condición *sine qua non* para la construcción de una sociedad del conocimiento democrática y, por ende, con los recursos necesarios para hacer frente a la emergencia climática planetaria.

Agradecimientos

Convocatoria de plazas para la contratación de investigadores predoctorales en formación en la Universidad Rey Juan Carlos 2020 (PREDOC 20-008).

Referencias

- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding*. Luxembourg: JRC- IPTS. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.18046.00322>
- Basantés-Andrade, A., Cabezas-González, M., & Casillas-Martín, S. (2020). Los nano-MOOC como herramienta de formación en competencia digital docente. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E32), 202-214. https://www.researchgate.net/publication/344682098_Los_nano-MOOC_como_herramienta_de_formacion_en_competencia_digital_docente
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2008). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Gedisa.

- Buckingham, D. (2003). *Media education: literacy, learning and contemporary culture*. Polity.
- Buckingham, D. (2019). *The Media Education Manifesto*. Polity.
- Carbonell-Alcocer, A., & Gertrudix-Barrio, M. (2019). Evaluación de una intervención educativa para la alfabetización en datos mediante el uso del método científico y el aprendizaje situado. *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication*, 10(2), 213-241. <https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2019.10.2.6>
- Carbonell-Alcocer, A., González-de-Eusebio, J., Gertrudix, M., & Tucho, F. (2021). Dataset Cursos AprendeINTEF [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4947072>
- Campos, A., Gomes, M., & Schipper, I. (2017). *Labour conditions at foreign electronics manufacturing companies in Brazil. Case studies of Samsung, LGE and Foxconn*. Good Electronics. <https://bit.ly/2KE2thU>
- Castaño, C., Mais, I., & Garay, U. (2015). Diseño, motivación y rendimiento en un curso MOOC cooperativo. *Comunicar*, 22(44), 19-26. <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-02>
- Chen, T., Peng, L., Jing, B., Wu, C., Yang, J., & Cong, G. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on user experience with online education platforms in China. *Sustainability*, 12(18), 7329. <https://doi.org/10.3390/su12187329>
- Colás-Bravo, M., Conde-Jiménez, J., & Reyes-de-Cózar, S. (2019). El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 27(61), 21-32. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-02>
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. McGraw Hill.
- Efoui-Hess, M. (2019). Climate Crisis: The Unsustainable Use Of Online Video. The Shift Project. <https://bit.ly/3sB2iIp>
- Engen, B. K. (2019). Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 27(61), 9-19. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-01>
- Ferrés, J. (2014). *Las pantallas y el cerebro emocional*. Gedisa.
- García-de-Madariaga, J.M., Tucho, F., González-de-Eusebio, J., & Vicente Mariño, M. (2019). Concienciar en sostenibilidad tecnológica: experiencias comunicativas y educativas en España para un uso sostenible de las TIC. *Commons. Revista de Comunicación y Ciudadanía Digital*, 8(2), 41-79. <https://dx.doi.org/10.25267/COMMONS.2019.v8.i2.02>

- García-Peñalvo, F., Fidalgo-Blanco, A., & Sein-Echaluce, M. (2018). An adaptative hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1018-1030. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.012>
- García-Peñalvo, F. J. (2020). La sociedad del conocimiento y sus implicaciones en la formación universitaria docente. *La sociedad del conocimiento y sus implicaciones en la formación universitaria docente*, 133-155. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2119/1/Sociedad%20del%20conocimiento%20y%20formacio%cc%81n.pdf>
- Guajardo, B., & Valenzuela, J. (2019). Student Engagement as a Predictor of xMOOC Completion: An Analysis from Five Courses on Energy Sustainability. *Online Learning*, 23(2), 105-123. <http://dx.doi.org/10.24059/olj.v23i2.1523>
- González de Eusebio, J. (2020). Una nube de polvo y humo: el impacto medioambiental de la sociedad de la información, en *CIC. Cuadernos de Información y Comunicación* (25), 243-256. <https://doi.org/10.5209/ciyc.68558>
- Hansch, A., Hillers, L., McConachie, K., Newman, C., Schildhauer, T., & Schmidt, J. P. (2015). Video and online learning: Critical reflections and findings from the field. *HIIG Discussion Paper Series*, <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2577882>
- INTEF (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente – septiembre 2017. https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Kuntsman, A., & Rattle, I. (2019). Towards a Paradigmatic Shift in Sustainability Studies: A Systematic Review of Peer Reviewed Literature and Future Agenda Setting to Consider Environmental (Un)sustainability of Digital Communication, *Environmental Communication*, 13(5), 567-581, <https://doi.org/10.1080/17524032.2019.1596144>
- Lange, S., & Santarius, T. (2018). *Smarte grüne Welt? Digitalisierung, Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit*. Oekom Verlag.
- Lewis, J. (2013). *Beyond Consumer Capitalism*. Polity Press.
- Littlejohn, A., Hood, N., Milligan, C., & Mustain, P. (2015). Learning in MOOCs: Motivations and self-regulated learning in MOOCs. *The Internet and Higher Education*, (29), 40-48, <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.12.003>
- López, A. (2014). *Greening Media Education: Bridging Media Literacy with Green Cultural Citizenship*. Peter Lang.
- López, A. (2020). Ecomedia Literacy: Educating with Ecomedia Objects and the Ecomediasphere. *Digital Culture & Education*, 12(2). <https://bit.ly/3p0qTUN>

- López, A. (2021). *Ecomedia Literacy: Integrating Ecology into Media Education*. Routledge.
- Lord, S., Przestrzelski, B., & Reddy, E. (2018). Teaching Social Responsibility: Conflict Minerals Module for a Circuits Class. 2018 *World Engineering Education Forum Global Engineering Deans Council (WEEF-GE-DC)*,1-6. Albuquerque: IEEE.
- Maxwell, R., & Miller, T. (2012). *Greening the Media*. Oxford University Press.
- Maxwell, R., & Miller, T. (2020). *How Green is Your Smartphone?* Polity.
- Sharp, L., Karadzhov, D., & Langan-Martin, J. (2020) Delivering the first internationally accessible Massive Online Open Course (MOOC) on suicide prevention: a case study and insights into best practice. *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 8(2), 72-80, <https://doi.org/10.14297/jpaap.v8i2.439>
- Sun, L., Tang, Y., & Zuo, W. (2020). Coronavirus pushes education online. *Nature Materials*, 19(6), 687-687. <https://doi.org/10.1038/s41563-020-0678-8>
- Tucho, F. (2006). La educación en comunicación como eje de una educación para la ciudadanía. *Comunicar*, 13(26), 83-88. <https://www.revistacomunicar.com/ojs/index.php/comunicar/article/view/C26-2006-13>
- Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2019). La comprensión e impulso de la sostenibilidad: un requisito imprescindible para una acción educativa y ciudadana eficaz. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 1(2), 2101 https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i2.2101

Anexo 1

VARIABLES RECOGIDAS

Variable	Tipo	Valores	Operacionalización
Fecha de inicio del curso	Cuantitativa Discreta	Día/Mes/Año	Fecha en la que comienza el curso
Nombre del curso	Cualitativa -	Nombre del curso	Título del curso
Edición del curso	Cuantitativa Discreta	1 2 4 5	Número de veces que se ha realizado un curso
Idioma	Cualitativa Dicotómica	Español Inglés	Idioma en el que se desarrolla el curso
Tipología	Cualitativa Nominal	MOOC NOOC SPOOC	Tipología de los cursos de formación en línea
Duración	Cuantitativa Continua	Tiempo en minutos	Duración en minutos del curso
Áreas competenciales	Cualitativa Nominal	Área competencial del MCCDD	Área competencial del MCCDD que se trabaja en el curso
Competencia	Cualitativa Nominal	Competencia del MCCDD	Competencia del MCCDD obtenida tras la finalización del curso
Nivel competencial	Cuantitativa Discreta	A1 A2 B1 B2 C1 C2	Nivel competencial adquirido tras la consecución del curso