

Investigar e innovar en la era digital

Aportaciones desde
la tecnología educativa

La edición del presente texto ha sido posible gracias a la implicación de diversas instituciones.

Instituciones organizadoras



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Instituciones colaboradoras



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Universitat de Girona



Universitat
de Lleida



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA



Blanquerna

UNIVERSITAT RAMON LLULL



UNIVERSITAT
D'ANDORRA



Universitat Oberta
de Catalunya



UNIVERSITAT
RAMON
LLULL

Esta publicación se ha realizado en el marco del proyecto: *ACEDIM: Avaluació i certificació de la competència digital docent en la formació inicial de Mestres: una proposta de model per al sistema universitari català* (ref. 2017ARMIF00031).



Generalitat de Catalunya
Departament de Recerca
i Universitats



Agència
de Gestió
d'Ajuts
Universitaris
i de Recerca

Mercè Gisbert-Cervera,
José Luis Lázaro-Cantabrana,
Vanessa Esteve-González
(coords.)

Investigar e innovar en la era digital

Aportaciones desde
la tecnología educativa

Octaedro 

Colección Universidad

Título: *Investigar e innovar en la era digital. Aportaciones desde la tecnología educativa*

Primera edición: noviembre de 2022

© Mercè Gisbert-Cervera, José Luis Lázaro-Cantabrana y
Vanessa Esteve-González (coords.)

© De esta edición:
Ediciones OCTAEDRO, S.L.
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona
Tel.: 93 246 40 02
octaedro@octaedro.com
www.octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-19023-86-5

Depósito legal: B 21755-2022

Maquetación: Fotocomposición gama, sl
Diseño y producción: Octaedro Editorial

Impresión: Masquelibros

Impreso en España - *Printed in Spain*

Sumario

Introducción	11
MERCÈ GISBERT-CERVERA, JOSE LUIS LÁZARO-CANTABRANA Y VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ	
Prólogo	13
CARMEN FERNÁNDEZ MORANTE	
EJE I: PROCESO EDUCATIVO EN CONTEXTOS DIGITALES	
1. Políticas educativas	19
JOAQUÍN GAIRÍN; MIQUEL MARTÍNEZ; FRANCESC PEDRÓ; ALEJANDRO TIANA; ENRIC ROCA; LUIS MARQUÉS MOLÍAS	
2. Nuevos modelos de construcción del conocimiento en contextos digitales	33
MARTA MARIMON-MARTÍ; JANAINA DE OLIVEIRA; CÉSAR COLL SALVADOR; JULIO CABERO ALMENARA; LINDA CASTAÑEDA QUINTERO; M. JESÚS RODRÍGUEZ TRIANA	
3. Escenarios de aprendizaje	47
MARIONA GRANÉ; VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ; ANTONIO BARTOLOMÉ; NATI CABRERA; CARLES LINDÍN; JESÚS SALINAS; KARL STEFFENS	

4. La formación y el desarrollo profesional del docente en un contexto digital híbrido: retos y oportunidades desde la perspectiva de sus competencias 61
 MIQUEL ÀNGEL PRATS; ALBERT SANGRÀ; RAMON PALAU;
 JORDI RIERA; ROSABEL ROIG; JAUME SARRAMONA;
 FERNANDO TRUJILLO

EJE II: PROCESOS DE INTEGRACIÓN Y TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

5. Ciencia, tecnología e innovación: tecnologías digitales para la educación STEM 77
 CARME GRIMALT-ÁLVARO; VÍCTOR LÓPEZ-SIMÓ; ROBERT RALLO;
 CINTIA REFOJO; CRISTINA VALLS
6. Educación, cultura y tecnología: el tejido y el desarrollo cultural como plataforma para el crecimiento educativo. 91
 M. CARME JIMÉNEZ; CRISTINA BORRÀS; FRANCISCA COLL;
 MARTA ESTEVE; ESTHER GURRI; JOSEP FRANCESC MORAGREGA;
 LLUÍS PUIG; MERCÈ GISBERT
7. Competencias clave. 105
 JUAN GONZÁLEZ MARTÍNEZ; VIRGINIA LARRAZ RADA;
 JOSEP HOLGADO GARCIA

EJE III: CIUDADANÍA DIGITAL RESPONSABLE

8. Ética y tecnología: construcción de la sociedad digital desde los valores y la educación 119
 XAVIER CARRERA FARRAN; KARMA PEIRÓ RUBIO;
 MARCEL FRANÇOIS CANO SOLER; LAURA NAHABETIAN BRUNET;
 GISELA CEBRIÁN BERNAT
9. Inclusión y cohesión social 131
 JOSÉ LUIS LÁZARO CANTABRANA; MÒNICA SANROMÀ GIMÉNEZ;
 M. JULIA MORALES; TÀREK LUTFI GILABERT; ELOY BERNAL;
 ÀLEX ESCOLÀ SERRA

10. Participación ciudadana y redes sociales para el aprendizaje	145
MIREIA USART; CRISTINA MERCADER; CARME HERNÁNDEZ-ESCOLANO; MIREIA CIVÍS; JORDI DUCH; JORDI JUBANY; MARGARIDA ROMERO	
Integrantes de los grupos de trabajo por ejes temáticos . . .	157

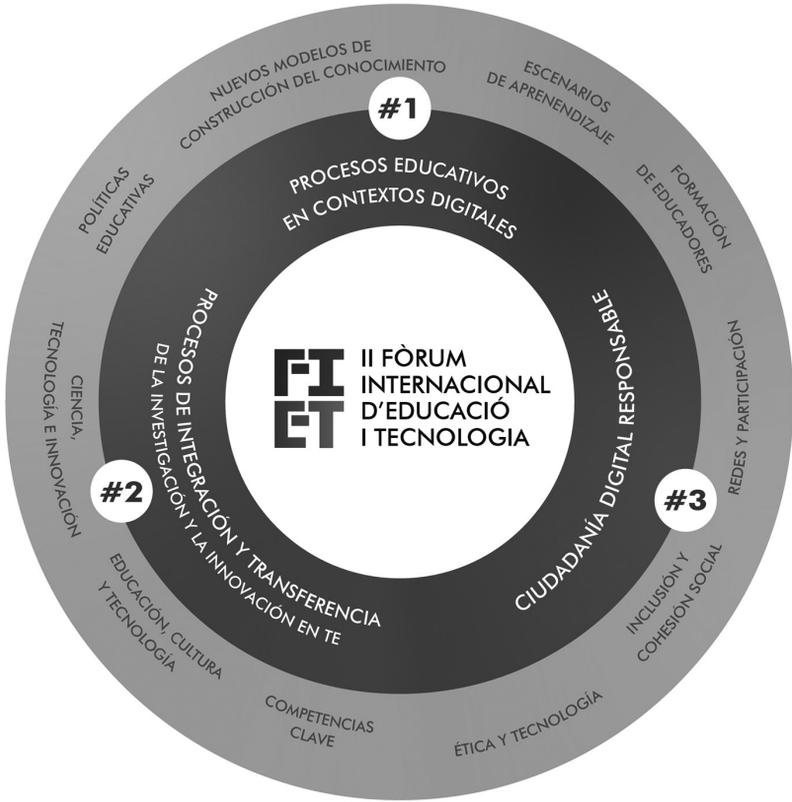
Introducción

MERCÈ GISBERT-CERVERA, JOSE LUIS LÁZARO-CANTABRANA
Y VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ
Applied Research Group in Education and Technology
Dept. de Pedagogia. Universitat Rovira i Virgili

El II Fórum Internacional de Educación y Tecnología (FIET) se ha celebrado en un contexto inesperado, debido a la pandemia de la covid-19. Las dificultades contextuales no han impedido promover la participación entre los expertos de las líneas de trabajo para identificar la evolución de los avances de la investigación e innovación en el ámbito educativo, tomando la edición del 2014 como partida.

Las líneas de trabajo del FIET se estructuran en torno a tres ejes temáticos, que son los mismos que han articulado el relato del congreso: procesos educativos en contextos digitales (eje I); procesos de integración y transferencia de la investigación y la innovación en tecnología educativa (eje II); y ciudadanía digital responsable (eje III).

En este libro se encuentran los diferentes documentos de trabajo elaborados por las 10 líneas del II FIET para conocer cuál es la situación educativa en que nos encontramos, cómo ha evolucionado desde la primera edición del FIET en 2014, el nivel de logro de las propuestas que se hicieron en la edición anterior, el análisis de la evolución de la investigación (2014-2021) y qué retos de futuro se plantean.



Prólogo

CARMEN FERNÁNDEZ MORANTE

Presidenta de la Conferencia Nacional de decanas y decanos de Educación

En los últimos años se ha despertado un gran interés por la digitalización de la enseñanza. A pesar de más de dos décadas de inversiones y programas institucionales desarrollados para incorporar los medios y tecnologías en la enseñanza, la crisis provocada por la pandemia de la covid-19 ha evidenciado las todavía notables limitaciones de nuestro sistema educativo en esta materia. Desde los primeros programas experimentales Atenea y Mercurio en la década de los ochenta hasta la vigente estrategia de digitalización del sistema educativo impulsada dentro del plan de recuperación para Europa, se han incorporado múltiples recursos en educación y se han puesto en marcha múltiples programas en todo el Estado que parecen no haber sido suficientes para resolver con acierto la integración efectiva de las tecnologías en la educación. Un factor clave y decisivo para la modernización, capacidad de adaptación y flexibilidad de nuestro sistema educativo.

Son muchos los factores que pueden explicar el porqué de esta situación. Algunos asociados a las condiciones estructurales de nuestro sistema educativo y a la falta de fundamentación, coherencia, continuidad y evaluación de los programas impulsados por las distintas administraciones educativas autonómicas y del Estado. Otros, tal y como ha visibilizado la crisis sanitaria, asociados a las diferentes condiciones socio familiares y económicas del alumnado que han hecho evidente la inequidad educativa existente en nuestro país y también, con un carácter estra-

tégico, a la necesaria y adecuada formación pedagógica del profesorado para evaluar, seleccionar, diseñar y utilizar las tecnologías educativas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Tengo para mí qué hay un factor recurrente y crucial que explica, más allá de los recursos destinados por las administraciones, las limitaciones a las que nuestro sistema educativo se ha enfrentado en materia de digitalización durante la pandemia. Este es, el escaso reflejo en las políticas públicas impulsadas en nuestro país que han tenido la investigación y el notable conocimiento producido en el campo de la tecnología educativa en las últimas dos décadas. Y es que, con demasiada frecuencia quienes nos dedicamos a la investigación educativa observamos como las iniciativas de las administraciones ignoran o desoyen las recomendaciones que se derivan de la investigación y obvian que en los centros educativos y en las Facultades de educación disponen del conocimiento profesional y académico necesario para fundamentar con mayor acierto sus propuestas. El enfoque cierto que pueden aportar la experiencia y el conocimiento y que una sociedad avanzada como la nuestra no se puede permitir desaprovechar.

El campo de conocimiento de la tecnología educativa y la innovación pedagógica en este ámbito constituyen dos de los ámbitos de las ciencias de la educación que mayor desarrollo han experimentado en las últimas dos décadas. A pesar de ello, las políticas de dotación de tecnologías en los centros educativos no se alinean con las necesidades del profesorado, las políticas de formación docente no se centran en el uso educativo de los medios digitales y en el diseño de escenarios formativos flexibles, los programas destinados a la producción de recursos educativos digitales, en no pocos casos, se externalizan, las herramientas tecnológicas institucionales que se ponen al servicio de los centros, docentes y del alumnado no son objeto de un análisis previo de necesidades que garantice su adecuación y la no dependencia de herramientas comerciales diseñadas para otros fines.

Esta realidad, que hasta el momento y en buena medida ha caracterizado las políticas en esta materia desarrolladas en nuestro país, resulta paradójica si tenemos en cuenta que durante las últimas dos décadas la investigación e innovación en tecnología educativa ha proporcionado, entre otras, múltiples soluciones

educativas, ejemplos de buenas prácticas y recursos educativos de calidad, principios de integración y organización de los medios en los que inspirar las prácticas, criterios de calidad para orientar la producción de los entornos y recursos digitales y metodologías activas y colaborativas con resultados destacados en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje. En definitiva, el conocimiento producido en este campo y en nuestro país en los últimos años ha sido muy destacado, y ha recurrido a múltiples paradigmas y metodologías científicas hasta evolucionar hacia enfoques centrados en las prácticas que hoy en día aportan resultados verdaderamente transformadores.

La obra ante la que nos encontramos, inspirada en el lema «La investigación y la innovación en tecnología educativa en la era digital», es un claro exponente del conocimiento desarrollado en el campo de la tecnología educativa en los últimos años y de su necesaria revisión y redefinición a la luz de los tiempos. Se concibe desde un trabajo colaborativo de análisis de la situación actual y de formulación de propuestas y líneas directrices en torno a las cuáles seguir trabajando en los próximos años. Una obra en la que un panel de investigadores y profesionales de la educación de reconocido prestigio abordan de forma transversal las implicaciones de las tecnologías y los contextos digitales en los procesos educativos, las aportaciones de la investigación y la innovación realizadas desde la tecnología educativa y la necesidad de incluir como objetivo prioritario en nuestro sistema educativo la formación de una ciudadanía digital responsable para impulsar una mayor inclusión, cohesión social y participación. Se trata, por tanto, de un trabajo de absoluta actualidad en el que partiendo de un análisis en profundidad y organizado en torno a diez ejes temáticos interrelacionados se formulan propuestas de futuro que tienen un carácter estratégico y que deben ser consideradas por quienes tenemos responsabilidades en la formación del profesorado y en las políticas educativas públicas.

Nuestro país afronta en la actualidad una reforma educativa de gran calado donde la tecnología educativa y las competencias digitales de profesorado y alumnado adquieren un gran protagonismo. Ambas, no solo son claves en la modernización y mejora del sistema educativo, sino que van a ser cruciales en la transformación de nuestros sistemas productivos y en la empleabilidad de nuestros jóvenes, en la igualdad de oportunidades y en las

posibilidades de un desarrollo social más armónico y equilibrado. La investigación y la innovación educativas deben potenciarse y valorarse. Ambas deben representar un referente ineludible en el diseño de las políticas educativas y de la formación del profesorado.

Estos dos años de pandemia nos han obligado a enfrentarnos a múltiples limitaciones y a identificar prioridades. Nos han enseñado la importancia de planificar poniendo las «luces largas», mirar al futuro con ambición y hacerle frente de forma creativa, dinámica y flexible. La educación hoy más que nunca constituye uno de los pilares fundamentales de las sociedades avanzadas que determina su futuro y las posibilidades de éxito y progreso de la ciudadanía. Apostemos sin fisuras por ella. Por una educación sólidamente construida, certera, inclusiva y adecuada a la realidad de nuestros tiempos. La tecnología educativa como campo de conocimiento e intervención con su legado es el mejor faro y referente que tenemos desde el cual reorientar las políticas de digitalización educativa y la formación del profesorado que nuestro sistema educativo necesita.

No olvidemos que el futuro de nuestro país ya se está construyendo hoy en nuestras escuelas y universidades. Tenemos la obligación de convertirlas en espacios de oportunidad para todos los jóvenes de este país y eso, solo podemos hacerlo desde el conocimiento. El lector tiene delante una revisión del conocimiento de la tecnología educativa desarrollado en los últimos años y un conjunto de propuestas de investigación adecuadas a los nuevos escenarios educativos que están emergiendo. Ambos han sido formulados desde una visión global y transformadora de las tecnologías y, sin duda, serán de utilidad para hacer avanzar el conocimiento y mejorar las prácticas educativas.

EJE I: PROCESO EDUCATIVO EN CONTEXTOS DIGITALES

Políticas educativas

JOAQUÍN GAIRÍN

Universitat Autònoma de Barcelona

MIQUEL MARTÍNEZ

Universitat de Barcelona

FRANCESC PEDRÓ

Unesco-IESALC

ALEJANDRO TIANA

Ministerio de Educación y Formación Profesional

ENRIC ROCA

Universitat Autònoma de Barcelona

LUIS MARQUÉS MOLÍAS

Universitat Rovira i Virgili

1. Introducción

El sistema educativo, entendido de forma global e integral, lleva a cabo un sinnúmero de experiencias y proyectos para la mejora del proceso educativo. ¿Conocemos realmente el impacto de estos proyectos? ¿Interactúan todos los componentes del sistema de forma adecuada y se enfocan hacia los mismos objetivos? ¿Están las políticas educativas basadas en la realidad social y cultural del país y son acordes con las de otros países de nuestro entorno europeo? ¿Qué mecanismos garantizan determinados niveles de calidad? Estas son algunas cuestiones sobre las que debate esta línea de trabajo siguiendo el esquema y propuestas que ya se trabajaron en el FIET 2014.

Se trata de profundizar en las propuestas anteriores u otras emergentes, evaluar los logros conseguidos y plantear nuevas propuestas de futuro en la perspectiva de 2025-2030, partiendo de las evidencias científicas, de los análisis generados por los grupos de investigación y de la experiencia de los participantes.

Buscando un cierto equilibrio de los diferentes ámbitos de intervención (social, sistema educativo, centro de formación y aula) con los aspectos que configuran una realidad organizada (principios, estructuras, personas y dinámicas relacionales), los aspectos considerados han sido:

- Principios/metas:
 - Equidad y sistema social
 - Formación a lo largo de la vida
- Estructuras:
 - Modelo de administración, autonomía de los centros y dirección
 - Servicios educativos
- Personas:
 - Formación y desarrollo del profesional de la educación
 - Participación social en la educación
- Dinámicas:
 - Evaluación y supervisión
 - Investigación e innovación

Se mantienen las temáticas del FIET 2014, pero no se han considerado las relacionadas con «La estructura y contenido del currículo básico» y «La orientación y acompañamiento educativo», por ser abordadas en otras líneas; también se han agrupado los aspectos vinculados al «Modelo de Administración educativa» y «Autonomía de centros y dirección» por su dependencia.

Las temáticas abordadas son significativas, pero no son las únicas y han de considerarse en vinculación con las restantes líneas de trabajo. También debemos considerar que la clasificación es instrumental y algunas de las actuaciones que se proponen podrían servir a varias líneas. Finalmente, cabe señalar que los análisis y propuestas, recogidos de manera sintética, fueron presentados y debatidos en el Foro Técnico y en el Foro Público del FIET 2021.

2. Problemática de estudio y asunción de las propuestas del FIET 2014

Se presenta, sintéticamente y para cada una de las temáticas mencionadas, la problemática, situación actual y aportaciones recientes de la investigación e innovación, además de un breve análisis de los cambios producidos respecto a la situación presentada en el FIET 2014.

La tabla 1 recoge el nivel de desarrollo de las propuestas FIET 2014. El panorama es algo desolador, si consideramos que se han dado pocos avances reales en el sistema educativo y que hay demasiadas propuestas en ejecución y pendientes. Algunos comentarios complementarios se recogen a continuación

Tabla 1. Síntesis de propuestas realizadas en el FIET 2014 y nivel de ejecución.

Ámbitos/ Realizadas	Realizadas parcialmente	No realizadas/Pendientes
Equidad y sistema social	<ul style="list-style-type: none">• Política educativa a nivel de aula, centro y entorno y en clave de éxito educativo y no solo escolar.• Prioridad estratégica de políticas de equidad orientadas a consolidar oportunidades educativas.• Recursos suficientes para que los condicionantes de origen familiar, económico y educativo no limiten un buen aprovechamiento escolar.• Programas para promover la implicación de las familias en el seguimiento de la escolaridad de sus hijos y en los usos de los tiempos familiares.	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecer el diálogo y el compromiso social para generar un pacto global sobre la educación en Cataluña.• Promover políticas educativas de proximidad que vayan más allá de la escuela.

Ámbitos/ Realizadas	Realizadas parcialmente	No realizadas/Pendientes
Formación a lo largo de la vida	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema integrado de programas de «segundas oportunidades». • Aumentar el porcentaje de estudiantes de formación profesional. • Reformas que sitúen los ciclos formativos de grado superior y los grados universitarios en el mismo marco de decisiones políticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de desarrollo económico que ponga en valor la formación y el aprendizaje a lo largo de la vida. • Sistemas rigurosos y no burocráticos de reconocimiento de la experiencia laboral. • Sistema integral e integrado de formación continua de las universidades, instituciones de educación superior, centros tecnológicos, de las artes y de investigación.
Modelo de administración, autonomía de centros y dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la autonomía escolar con proyectos pedagógicos propios, grupos de profesores que trabajan colaborativamente y un fuerte liderazgo pedagógico. • Dirección formada (inicial de máster y con formación permanente), comunitaria y centrada en la mejora. 	<ul style="list-style-type: none"> • La legislación básica del sistema educativo basada en amplios consensos políticos y sociales. • Administración menos burocratizada y menos normativizadora. • Reducir los niveles de la administración educativa a un máximo de tres (centro, territorio, consejería).
Servicios educativos	<ul style="list-style-type: none"> • Priorización de las etapas de educación infantil y educación primaria que es donde es necesaria una intervención más preventiva y ofrecer apoyo a los profesionales internos en el resto de las etapas del sistema educativo. • Apoyo más específico en educación secundaria, coordinado con los orientadores de los centros. • Combinación y coordinación de los sectores público y privado para garantizar que la respuesta global llegue al conjunto de la población más desfavorecida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación y apoyo educativo y para la innovación en centros, entidades y colectivos más allá del sistema escolar formal ya lo largo de toda la vida.

Ámbitos/ Realizadas	Realizadas parcialmente	No realizadas/Pendientes
Formación y desarrollo del profesional de la educación	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimientos de algunas de las actividades singulares de los docentes y directivos. • Formación de profesionales especializados en ámbitos relacionados con la equidad, atención a las familias y trabajo con la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • El centro educativo como eje vertebrador de la formación del docente y la atención a la diversidad uno de sus principales componentes. • Todos los docentes con masters especializados por las diferentes etapas y ámbitos profesionales de la educación. • Participación de profesorado en activo en la formación inicial y continua del profesorado y en proyectos de innovación e investigación educativa en las universidades, creando la figura del asociado maestro. • Especialistas de distintos sectores laborales como docentes en el sistema educativo y en los ámbitos relacionados con su profesión. • Posibilidad de acceder a otras profesiones educativas no docentes o culturales, a tareas de creación de contenidos por la educación o el trabajo con familias y con la comunidad.
Participación social en la educación	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos suficientes para poner en marcha políticas propias que favorecieran la inclusión social, la calidad de los aprendizajes en los centros y la educación del territorio. • Cultivar redes en las ciudades y pueblos que reúnan a los diferentes agentes educativos, formales y no formales. • Implicar a los sectores laborales y empleadores en la definición de los objetivos de aprendizaje y en la cultura del trabajo. • Fortalecer la formación por una ciudadanía activa y por la participación en proyectos de servicio en la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativas que integren, a nivel de territorio, todas las organizaciones que realizan tareas educativas y no solo escolares.

Ámbitos/ Realizadas	Realizadas parcialmente	No realizadas/Pendientes
Evaluación y supervisión	<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación de procesos y resultados propios con una orientación más formativa y vehiculada a través de la Inspección y Dirección de los centros. • Impulsar los modelos y prácticas de autoevaluación institucional. • Promover propuestas de evaluación formativa que tengan en cuenta la centralidad del estudiante, su contexto y su progreso. • Programas de formación sobre evaluación de sistemas, programas y profesores. 	<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación externa como responsabilidad de una agencia pública autónoma del Gobierno. • Sistemas que permitan la evaluación de los profesionales de la educación, tanto en su consideración individual como en su actividad grupal y colaborativa.
Investigación e innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar proyectos de innovación y su difusión por el sistema educativo. • Colaboración del sistema universitario y no universitario en el desarrollo de la investigación y en la implantación de proyectos de innovación. • Desarrollar y evaluar los efectos de programas dirigidos a mejorar las competencias básicas u otras propuestas. • Promover la innovación metodológica y didáctica en las aulas. • Impulsar mayor presencia en el currículo de un idioma extranjero y de las tecnologías del aprendizaje y la comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agenda de investigación en educación.

En un momento de fuerte incremento de la vulnerabilidad social, por razones históricas y otras derivadas de las crisis económicas y de la provocada por la pandemia del virus de la covid-19, cabe preguntarse por las políticas educativas que pueden contribuir mejor a la consecución de mayor *equidad y mejora del sistema social*. La respuesta debe considerar el aumento de los niveles de desigualdad social y de la pobreza infantil, el aumento de los niveles de segregación socioeconómica en los centros educativos y los efectos negativos de las brechas tecnológica y digital existentes. También debe considerar que estos fenómenos se investigan en mayor medida que antes y comienza a haber algunos estudios de interés (Bonals y Pagès, 2018) y declaraciones y propues-

tas en el Parlament y Nou Govern promovidas por instituciones diversas (Movimientos de Renovación Pedagógica, Fundació Bofill...) para analizar el impacto de estas realidades y para ayudar a diseñar políticas educativas que las combatan.

Hay un retroceso de la participación en la *formación a lo largo de la vida*, si consideramos que la población adulta que se estaba formando ha disminuido, que la oferta de formación profesional es insuficiente y que es necesario aumentar el ritmo de acreditación de las competencias adquiridas en el ámbito profesional o mediante la educación no formal. Se trata de reflexionar sobre: ¿qué políticas conviene potenciar para garantizar atractivos escenarios de aprendizaje a lo largo de la vida? Y considerar los informes elaborados por diversas entidades en relación con los logros obtenidos por la FP (sobre todo en tasas de empleabilidad), así como con la falta de técnicos titulados en determinadas familias profesionales o sectores productivos concretos. Algunas referencias de interés relacionadas con Cataluña pueden verse en: Pacto Nacional para la Sociedad del Conocimiento (2020) y Coll y Albaigés (2020).

Respecto al Modelo de *administración, autonomía de centros y dirección*, seguimos una tradición administrativa reguladora, centralizadora y uniformizadora, que no siempre se tiene en cuenta la diversidad y pluralidad de proyectos y escenarios pedagógicos y organizativos. Cataluña no ha sido capaz, hasta ahora, de formular completamente su propio modelo rompiendo con esta tradición y apostando claramente por un modelo basado en la confianza con rendición de cuentas.

El desarrollo de la LEC, mediante los Decretos de autonomía y de Dirección, refuerza los compromisos con la autonomía mediante documentos como el Proyecto de dirección, los proyectos de entorno, la Carta de compromiso educativo con las familias, los acuerdos de corresponsabilidad o los proyectos de innovación pedagógica. La LOMLOE también refuerza el apoyo legal a la autonomía y dirección escolar, aunque una proclamación legal no sea suficiente para asegurar su efectividad.

En los últimos años, se han publicado abundantes estudios sobre el efecto de la autonomía escolar y la dirección escolar en el funcionamiento de los centros y los resultados de su alumnado (OCDE, OEI, Fundación Sociedad y Educación, Fundació Bofill, tesis doctorales...). Son muchas las publicaciones disponi-

bles que analizan estos aspectos y pueden servir para plantear reflexiones y propuestas en este campo.

Los actuales *servicios educativos* dependientes de la Administración responden a un modelo que necesita evolucionar para dar una respuesta más eficiente, flexible y en red con otros agentes, entidades y organismos. En un horizonte de aprendizaje a lo largo de la vida, los servicios educativos no pueden reducirse a solo apoyar el sistema educativo formal no universitario y deben prestar un servicio integral a las personas a lo largo de toda su vida.

La OCDE ha publicado datos sobre el personal de servicios educativos existente en los distintos sistemas educativos y permite apreciar la reducción de efectivos que se ha producido en España. Algunas referencias de interés relacionadas con Cataluña pueden verse en Documentos borradores de diferentes comisiones del Consejo Municipal de Educación de Barcelona y directrices del Departament d'Ensenyament (2011-2012) sobre la organización y gestión de los servicios educativos.

En un periodo de evaluación y revisión de los planes de formación del profesorado compartido entre las universidades, el Gobierno y la Agencia por la Calidad del Sistema Universitario, se trata de reflexionar sobre el modelo de *formación y desarrollo del profesional de la educación* y qué profesiones educativas son necesarias hoy. Hablamos de un área con abundantes publicaciones, tanto en el contexto español como en el internacional. Podemos mencionar varios estudios (Ametller y Codina, 2017; Martínez y Prats, 2018; Martínez y Marín, 2019; Mauri i Tort, 2020 y evaluaciones (como TALIS-OCDE o trabajos de la UE) y también se han planteado diversas propuestas en el contexto español y catalán, pero apenas se han producido avances traducidos en políticas educativas.

Aunque hay espacio para la *participación social en la educación*, los esquemas actuales no siempre funcionan y son necesarios para fortalecer el valor de la educación y elaborar proyectos compartidos y relacionados con las necesidades de la comunidad y la mejora de la equidad. El espacio donde más se ha avanzado, si bien de forma desigual, es en la actuación educativa de los municipios (Muñoz, 2012), siguiendo el modelo de las ciudades educadoras, y en la participación de las familias en la educación (ver publicaciones de la Fundació Bofill).

El Preámbulo de la LEC pone el énfasis en la necesidad de reforzar las políticas de *evaluación y supervisión* educativa en Cataluña, avanzando en la cultura de la evaluación. Así, con el apoyo del Consejo Superior de Evaluación y la Inspección, se lleva a cabo: la evaluación global diagnóstica y las pruebas de competencias de final de etapa, además de participar en la mayoría de los programas de Evaluación internacional existentes (PISA, SITES, ISSUS...) y tener propios (Educado 1×1; estudio sociodemográfico y lingüístico...). También se ha avanzado al definir el sistema de Indicadores para evaluar en los centros y se realizan evaluaciones docentes; asimismo están los Seminarios de evaluación educativa, Indicadores de evaluación y se publican resultados (Tiana, 2014, 2018; Informes del Consejo Superior de Evaluación del Sistema Educativo y del Instituto Nacional de Evaluación Educativa). En cualquier caso, y reconociendo los avances, todavía no podemos hablar de un Sistema de evaluación integral e integrado en la mejora sistemática de la educación.

Ha habido una reducción de los gastos públicos en I+D, que también ha afectado a la *investigación e innovación* en educación, aunque se le sigue reconociendo como un motor del desarrollo económico y social. De todas formas, algunas iniciativas privadas, como las de la Fundació Bofill (Manifest, 2021) o la Fundación La Caixa, han mantenido e incrementado su aportación a la investigación educativa.

La innovación y mejora en los centros educativos se apoya actualmente a través de programas específicos (eduCAT, CESIRE...), de las red de instituciones de apoyo del Departament d'Ensenyament (competencias básicas, centros innovadoras...) y de otras vinculadas (ICE, Escola Nova 21...) y con iniciativas como la Innovación en Formación Profesional, Redes de centros innovadores, Prácticas compartidas entre centros, Centros de prácticas, etc.

3. Retos de futuro

Nos referimos en este caso a nuevos planteamientos que deberían considerarse juntamente con las propuestas y retos planteados en el FIET 2014 que todavía no se han abordado o conseguido (apartado anterior).

La política seguida en Cataluña en estos últimos años sobre *equidad y el sistema social* es prometedora, pero aún está por concretar más. Hay una esperanza de avance por haber llegado a un pacto inicial para tratar estas cuestiones y contar con normativa favorable. Pero el reto subsiste y es necesario actuar pronto. Cerrar las brechas digitales existentes y que se están produciendo también es un desafío importante y acuciante. Otras cuestiones para plantear serían:

- Vincular las políticas del sistema educativo con el resto de las políticas sociales, de vivienda, económicas, de salud, etc., con un órgano de coordinación supra departamental.
- Actualizar el Pacto Nacional para la Educación y crear uno por los derechos sociales y educativos que incorpore el derecho al aprendizaje permanente y para una sociedad del conocimiento inclusiva.
- Insertar las políticas de equidad dentro del propio centro haciendo efectiva la inclusión en el aula, afianzando los grupos heterogéneos y la pluralidad de medidas organizativas que eviten la segregación.
- Conseguir incrementar el porcentaje del PIB dedicado a educación hasta alcanzar el 6% (como señala el Pacto de Gobierno ERC-JxC).
- Fortalecer las funciones tutoriales y orientadoras en los centros.

La propuesta ideal de un sistema integrado de *formación a lo largo de la vida* debe mantenerse como aspiración y como reto. Apoyaría esta iniciativa el establecimiento de una Dirección General de Formación a lo largo de la vida que aglutine y coordine toda la oferta formativa y que se vincule a un sistema de orientación integral a lo largo de la vida.

Paralelamente, es necesaria una nueva regulación de la Formación Profesional que se sustente en: la creación de certificados profesionales en el ámbito autonómico, la formalización de grados de FP de tres años, la extensión del modelo de formación por proyectos, la incorporación de la diversidad empresarial al tejido productivo, el desarrollo de las dobles titulaciones y de las titulaciones internacionales en FP, además de impulsar la formación dual. Otras cuestiones serían:

- Es necesario revertir una «cultura» social existente hacia los estudios de FP, que todavía se consideran marginales y de segunda oportunidad.
- Es preciso un sistema de evaluación y acreditación profesional dependiente del Consejo Superior de Evaluación junto con el Consejo Superior de Formación Profesional.
- Se tiene que mejorar la doble vía de complementos de formación entre la formación profesional y la universidad.

Hablamos de un gran reto para el futuro cuando nos referimos al *modelo de administración educativa y dirección escolar*, y recordemos que la cultura escolar española está construida a partir de una extensa regulación administrativa, que dificulta el desarrollo de otros modelos organizativos. La aceptación real de la autonomía (no exclusivamente el discurso) y su efectivo cumplimiento, así como un modelo definitivo de dirección escolar, son también dos grandes desafíos para los próximos años.

Otras cuestiones para considerar serían:

- Desarrollar más la autonomía escolar a partir de la experiencia conseguida en los centros de nueva creación y sus equipos impulsores y en algunos institutos-escuela.
- Desarrollar y seguir ofreciendo formación inicial y permanente de los directivos, pero con un plan de desarrollo profesional específico.
- Instaurar un sistema de rendición de cuentas de las innovaciones o programas puestos en marcha desde la Administración y los centros educativos.

Si la adecuada dotación de *servicios educativos* siempre ha sido una necesidad, se ha agudizado por efecto de la pandemia. Uno de los actuales desafíos es el seguimiento y refuerzo al alumnado que más ha sufrido las consecuencias de la alteración de la vida escolar durante la pandemia. También, considerar los servicios de orientación, incluida la profesional, que deben combinar actuaciones internas de los centros y externas a ellos, de equipos multiprofesionales. Paralelamente, hace falta:

- Reforzar y ampliar redes territoriales e interdisciplinarias para apoyar el servicio educativo de todas las edades.

- Avanzar en la capacidad para evaluar las necesidades educativas por parte de los orientadores de los centros, pero con mayores recursos humanos para cubrir las necesidades.
- Disminuir las reticencias a la necesaria colaboración público-privada para cubrir las necesidades de la población desfavorecida y con necesidades educativas.

La *formación y desarrollo del profesional de la educación* se considera un ámbito crucial para los próximos años. La LOMLOE dispone plantear en el plazo de un año una propuesta normativa orientada al refuerzo de la profesión docente, que entendemos permitirá abordar desafíos como la revisión de la formación inicial de los futuros docentes, de los procedimientos de acceso a la docencia y de mecanismos de desarrollo profesional docente. Más específicamente, se pueden considerar retos como:

- Un Plan interuniversitario e interdepartamental (Universidades-Educación) para la instauración de especialidades y másteres específicos para atender las nuevas necesidades del sistema educativo.
- Másteres de formación de secundaria de dos años para garantizar las competencias pedagógicas y prácticas necesarias.
- Participación e intercambio de doble dirección: universidad-escuela y viceversa y la creación del *docente asociado* en la línea del asociado médico.
- Desarrollo de una vía factible para estimular la ausencia de las aulas a quien desee la realización de otras tareas (biblioteca, atención grupos especiales...).

La *participación social en la educación* es una línea de trabajo que augura buenos resultados. La actuación municipal constituye una palanca de cambio en educación que ofrece gran interés. Sin embargo, no es una tendencia sencilla, puesto que las autoridades autonómicas muestran en muchas ocasiones reticencias a su desarrollo. Otros retos serían:

- Recuperar el espíritu y contenido de los Planes Educativos de Entorno actualizándolos.
- Incrementar y dotar de contenido a las redes de ciudades educadoras.

- Fomentar la participación de las empresas, empleadores y sindicatos en los distintos planes de reforma de las enseñanzas profesionales.
- Potenciar el currículum transversal donde se incorporen los valores de servicio a la comunidad, la colaboración, la implicación democrática de la ciudadanía y el aprendizaje-servicio.

En *evaluación y supervisión*, resulta necesario seguir avanzando en tres direcciones complementarias: *a)* coordinar mejor las distintas evaluaciones que se realizan en el sistema educativo; *b)* organizar buenos sistemas de devolución de resultados a los actores educativos, y *c)* vincular la evaluación con los planes y programas de mejora. Asimismo:

- Crear y dotar a la Agencia que especifica la LEC con la independencia política, la estabilidad económica y su continuidad en el tiempo que la ley estableció hace años.
- Mejorar las pruebas externas de competencias básicas en todos los niveles del sistema y establecer nuevos programas de evaluación.
- Supervisar el rendimiento de cuentas de los centros y los planes de mejora subsiguientes a las evaluaciones realizadas.
- Incorporar procesos de evaluación en el desarrollo profesional de los docentes y equipos directivos a partir de los objetivos fijados en los proyectos educativos de centro.

En *investigación e innovación*, también resulta necesario impulsar dos líneas de actuación general: *a)* la investigación y la innovación educativa, y *b)* el desarrollo de técnicas y planteamientos de investigación aplicada a la educación. Algunas concreciones podrían ser:

- Alcanzar en 2024 un gasto anual de la Generalitat de Catalunya y de las universidades públicas dedicada a I+D en educación equivalente al 1 % del presupuesto del Departament d'Educació.
- Desarrollar un Plan nacional de investigación educativa y doctorados escuela, en la línea de los doctorados industriales.

4. Referències

- Ametller, J. y Codina, F. (coord.) (2017). *La millora de la formació inicial docent. Reflexions i propostes*. MIF. Colecció Documents MIF 2017. <http://mif.cat>
- Bonal, X. y Pagès, M. (2018). Les polítiques educatives d'atenció als centres escolars socialment desafavorits: anàlisi i propostes. *Anuari l'estat de l'educació a Catalunya* (pp. 395-443). Fundació Bofill.
- Coll, C. y Albaigés, B. (2020). Anuari 2020. L'estat de l'educació a Catalunya. Fundació Bofill.
- Departament d'Ensenyament (2011-2012). *Directrius per a l'organització i la gestió dels serveis educatius*. <http://www.xtec.cat/creda-catcentral/directrius13%20%2014Serveiseducatius.pdf>
- Manifest 2021. *Apostem per la recerca per millorar l'educació del país*. <https://fundaciobofill.cat/publicacions/manifest-apostem-recerca-millorar-educacio-pais>
- Martínez, M. y Marin, A. (2019). De la formació inicial a la professió docent: la inducció a la docència. En: Riera, J. (director). *Reptes de l'educació a Catalunya. Anuari 2018* (pp. 491-535). Fundació Jaume Bofill.
- Martínez, M. y Prats, E. (coord.) (2018). *Accions estratègiques per a la millora de la formació inicial docent*. MIF. Colecció Documents MIF 2018.
- Mauri, T i Tort, A. (2020). La formació inicial del professorat en un sistema educatiu orientat a la personalització de l'aprenentatge. *Anuari de l'estat de l'educació a Catalunya 2020* (pp. 569-610). Fundació Bofill.
- Muñoz, J. L. (2012). *Ayuntamientos y desarrollo educativo*. Popular.
- Pacte Nacional per a la societat del coneixement* (2020), elaborat per una comissió d'experts nomenats pel Govern de Catalunya. <http://empresa.gencat.cat/ca/intern/pnsc>
- Tiana, A. (2014). Veinte años de políticas de evaluación general del sistema educativo en España. *Revista de Evaluaciones de Programas y Políticas Públicas. Journal of Public Programs and Policy Evaluation*, 2, 1-21.
- Tiana, A. (2018). Treinta años de evaluación de centros educativos en España. *Educación XXI*, 21(2), 17-36.

Nuevos modelos de construcción del conocimiento en contextos digitales

MARTA MARIMON-MARTÍ
Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya

JANAINA DE OLIVEIRA
Universitat Rovira i Virgili

CÉSAR COLL SALVADOR
Universitat de Barcelona

JULIO CABERO ALMENARA
Universidad de Sevilla

LINDA CASTAÑEDA QUINTERO
Universidad de Murcia

M. JESÚS RODRÍGUEZ TRIANA
Tallinn University

1. Introducción de la línea

La construcción del conocimiento, actualmente, está intrínsecamente ligada a la utilización de las tecnologías. En esta línea se exploran algunos de los modelos emergentes que están tomando forma en esta era digital, a través de un debate con personas expertas a nivel nacional e internacional. Este debate, que empezó en el I FIET de 2014, pretende contribuir a una mejor comprensión de algunos temas clave relacionados con el diseño de las prácticas educativas en contextos digitales, y cómo estos diseños configuran modelos emergentes de producción de conocimiento. Con esta finalidad, se analizan las prácticas de participación,

interacción y colaboración, los principales avances en la creación del conocimiento en contextos digitales, así como los retos que pueden aparecer en las tendencias en la investigación e innovación educativa en los próximos cinco años.

2. La investigación del tema objeto de estudio

La investigación en tecnología educativa ha evolucionado fuertemente en el contexto científico nacional e internacional desde la primera edición del FIET en 2014. Los cambios más importantes están relacionados con nuestra visión del papel de la tecnología como consecuencia del cambio conceptual producido, de manera que se abarcan temáticas más significativas para la educación actual como son: el diseño tecnopedagógico de las tecnologías en función de sus características sintácticas y semánticas para la adquisición de aprendizaje, la adaptación a las características cognitivas de los estudiantes o su utilización para el aprendizaje autónomo, la relación de las tecnologías con otros elementos del currículum, así como las tecnologías como configuradoras de nuevas estrategias y escenarios educativos. También cabe señalar el avance de la investigación para abordar distintas problemáticas, como las analíticas de aprendizaje, las relaciones socio-materiales y el bienestar digital, la competencia de docentes y discentes, la aproximación más global a los problemas investigados, o las implicaciones educativas de la crisis de la covid-19 y la respuesta generalizada a esa crisis a través del desarrollo del aprendizaje híbrido. Algunas de estas cuestiones quedan reflejadas en los retos de futuro que se describen más adelante, e identifican problemáticas de interés que deben abordarse desde la investigación educativa en los próximos años.

3. Nivel de adquisición de las propuestas del FIET 2014

En 2014 se identificaron cinco grandes ideas que configuran modelos emergentes de construcción del conocimiento en la era digital (De Oliveira *et al.*, 2015; Marimon *et al.*, 2016):

1. La aparición de nuevos modelos de construcción del conocimiento basados en teorías emergentes que no se centran exclusivamente en la educación formal, sino que proponen una nueva ecología del aprendizaje fundamentada en la ubicuidad de las experiencias de aprendizaje que favorecen las tecnologías.
2. Cómo estos nuevos modelos de construcción del conocimiento están situados y contextualizados dentro de las interacciones sociales que vinculan el individuo, el grupo y la comunidad, en diferentes niveles de solidaridad referidos a las dinámicas de producción, consumo y distribución del conocimiento, rompiendo barreras geográficas, temporales y culturales.
3. Cómo estos condicionantes permiten la aparición de pedagogías de abajo hacia arriba, en las que los profesionales de la educación buscan maneras para responder adecuadamente a las nuevas necesidades que se les plantean a través del diálogo y de la participación en comunidades de práctica a través de las redes sociales.
4. Cómo los enfoques multinivel y de abajo hacia arriba en la construcción del conocimiento y con el uso de las tecnologías también tienen el potencial creativo necesario para romper fronteras a través del desarrollo de nuevas posibilidades que van más allá de los límites de las estructuras pedagógicas tradicionales, priorizando, así, los intereses del alumnado, y volviendo la alegría al propio proceso de aprendizaje.
5. Cómo las nuevas posibilidades de las redes digitales y globales permiten la licuefacción de las identidades étnico-culturales de los estudiantes en formas que antes no eran posibles, mediante su participación en comunidades de aprendizaje en línea en las que pueden explorar, expresar y transformar sus identidades personales y culturales.

Estos retos identificados en 2014 se han hecho más evidentes en estos años, algunos han avanzado y otros se han transformado de forma «natural». En algunos casos la pandemia ha modificado el natural desarrollo de algunos de ellos y ha dado un impulso a la generalización del uso de tecnologías o a la consecución de nuevos niveles de colaboración para la construcción del conocimiento. Sin embargo, en términos educativos, las cosas siguen más o menos igual. Si bien se ha avanzado en cuestiones

como definiciones transnacionales de la competencia digital y se incluyen cuestiones fundamentales más allá de las meramente instrumentales, lo cierto es que se han polarizado los discursos, ha disminuido la diversidad de fuentes y centros de control de Internet, y se han estandarizado algunas soluciones tecnológicas y educativas, reduciendo las opciones de personalización y de propuestas creativas o divergentes. Algunos de los retos que analizamos en este 2021 son, en parte, una reformulación de los retos formulados en 2014.

4. Retos de futuro

Los retos a los que nos enfrentamos en lo que respecta a la construcción del conocimiento en contextos digitales son diversos y multifacéticos. Hemos de abrir nuestra mirada a nuevos paradigmas y enfoques de investigación que asuman una perspectiva de investigación más holística y sistémica, y que aborden el empoderamiento y la emancipación de la población para la creación y consumo responsable de conocimiento, la justicia social, además de la conciliación entre nuestra responsabilidad en el uso de la tecnología y su naturaleza incontrolable. Así pues, con un espíritu de debate –no de conclusión–, se describen a continuación algunos de los retos que entendemos que configuran tendencias en los procesos educativos en un mundo digital y que creemos que deberían ser consideradas por la investigación y la innovación educativa en los próximos años.

4.1. Democratización de la educación y diversidad entendida de forma amplia

La democratización y la diversidad implican retos relacionados con las condiciones de partida (intereses, aptitudes, estadios de desarrollo, etc.), los roles de trabajo y las subjetividades (cultura, creencias, realidades contextuales, etc.) de las personas que se implican en procesos de creación y se reflejan en el conocimiento que se crea (Peters *et al.*, 2018). Educación y tecnología actúan como contexto de esa diversidad y democratización, pero también como herramienta para enfrentar los retos que suponen y como espacios donde encontrar vías de solución.

Democratización y diversidad plantean una triple exigencia de respuestas educativas y ambiciones tecnológicas:

- Un compromiso real con la accesibilidad de todos los contenidos y con el diseño universal de todas las propuestas educativas (Ebersold, 2021) y no solo como «concesión» de algunos de nuestros recursos.
- Un reconocimiento explícito al papel de grupos de personas tradicionalmente no reconocidos en la producción de conocimiento y a los formatos no considerados suficientemente relevantes por no formar parte de la tradición cultural (Longino, 2017).
- Una necesidad de descolonización de los discursos y de resignificación de las llamadas *epistemologías del Sur* (Santos, 2018), que no priorice unas visiones particulares del conocimiento y del mundo sobre otras (Nieto, 2018).

La educación debe contribuir a la generación de modelos alternativos de producción de conocimiento y al pensamiento crítico (Abdi *et al.*, 2015; Yedaide y Porta, 2020), que no solo incluyan miradas múltiples, sino que partan de realidades culturales diversas vistas desde esas realidades, para atender críticamente y plantearnos qué entendemos por conocimiento y provocar procesos de intercambio y consenso –de pensamiento– en contextos multiculturales y multilocales que generen conocimiento diverso y pensamiento asertivo y crítico. Eso debería reflejarse en una revisión profunda del significado de los términos *enseñar*, *aprender* y *evaluar*, y de las prácticas asociadas a ellos dentro y fuera de las aulas (Martín y Artiaga, 2017), a fin de profundizar en modelos didácticos más flexibles y más críticos en todos los niveles educativos, que partan de las realidades e intereses de los estudiantes y las entiendan en su complejidad tecnológica.

4.2. Implicaciones de la pandemia de covid-19 en los modelos educativos

La pandemia transformó la enseñanza de nuestras instituciones educativas desde modelos fuertemente anclados en la concepción transmisiva de la formación y en la presencialidad docente-discente a una situación fuertemente mediada a través de las tec-

nologías digitales y, fundamentalmente, a través de Internet. Dicha transformación supuso la aparición de una serie de retos: las limitadas competencias digitales de ciertos docentes, la falta de infraestructuras, la falta de recursos digitales, trascender el modo verbal y escrito e incorporar lenguajes multimodales y digitales, o la ausencia de orientaciones para la atención remota de los estudiantes (Iniciarte *et al.*, 2020). Aun así, se han encontrado una serie de prácticas innovadoras que favorecen el aprendizaje autónomo y autorregulado por los estudiantes, y las acciones formativas colaborativas y la transformación de sus prácticas escolares (Ellis *et al.*, 2020; Trujillo, 2021). La investigación educativa debería analizar estas prácticas y abordar cuestiones relacionadas con los cambios que el uso de las tecnologías digitales genera en los modelos educativos, como:

- Indagar en las competencias digitales que poseen los docentes y estudiantes, poniendo en acción y evaluando programas de desarrollo de competencias digitales y la evaluación de su eficacia.
- Analizar el «parque» tecnológico al que han podido acceder los estudiantes, los problemas con que se han enfrentado y los resultados obtenidos.
- Analizar las repercusiones que la formación a distancia ha tenido en los aprendizajes alcanzados por los estudiantes y su deserción escolar.
- Identificar experiencias innovadoras de aplicación de las tecnologías digitales desarrolladas durante la pandemia, para analizar las posibilidades de transferencia a contextos presenciales e híbridos.
- Identificar el grado de utilización de tecnologías gratuitas y de código abierto en los momentos de la pandemia como elemento de equidad social.
- Profundizar en lo ocurrido en los momentos de educación durante la pandemia con el estudiantado de educación inclusiva.
- Analizar las respuestas dadas por los centros educativos en la situación de pandemia, e indagar en las decisiones organizativas adoptadas, los modelos de interacción surgidos entre docente-estudiante y entre docente-familia, las tecnologías movilizadas y la forma en que se movilizaron, para identificar las

decisiones administrativas y de autonomía adoptadas y los cambios que ha supuesto para el desarrollo y la transformación de las instituciones educativas.

4.3. Potencialidades y articulación fluida de los múltiples y diversos contextos de creación de conocimiento

Una de las características más sobresalientes de la nueva ecología del aprendizaje (Coll, 2013) es la existencia de múltiples y diversos contextos de actividad (no exclusivamente el contexto de la educación formal) que ofrecen oportunidades y recursos para aprender a quienes participan en ellos. Esta diversidad de espacios y contextos de aprendizaje, parte también de la noción contemporánea del aprendizaje como una «actividad emergente» (De Laat y Dohn, 2019), a partir de las interacciones de las personas con el contexto (las tareas que emprende, las relaciones sociales que la sustentan y las condiciones materiales que la soportan) (NLEC, 2021; Goodyear *et al.*, 2021), y lleva a plantear tres retos para la investigación:

- La interrelación entre las dimensiones que intervienen en la conformación de contextos de actividad y que permiten combinar diferentes lenguajes y formatos de representación de la información y del conocimiento, así como adoptar diferentes formas de organización de la actividad conjunta de los participantes para la realización de aprendizajes con un alto grado de significatividad (Sawyer, 2015; Darling-Hammond *et al.*, 2020).
- La articulación entre contextos de actividad escolares y no escolares en el marco de una visión distribuida e interconectada del aprendizaje, para que los aprendices profundicen en sus aprendizajes y otorguen sentido y valor personal a lo aprendido (Coll *et al.*, 2020; Ito *et al.*, 2020).
- La utilización de las tecnologías digitales como herramientas de acompañamiento y ayuda a los aprendices en los procesos de construcción, revisión y reconstrucción de trayectorias personales de aprendizaje que les permita seguir aprendiendo en el futuro (Esteban-Guitart *et al.*, 2018).

4.4. Conocimiento generado y compartido por la curación de contenidos y papel de los algoritmos automatizados

La curación de contenidos se conceptualiza como la práctica de crear, identificar y compartir recursos multimodales con implicaciones en la identidad y la autorrepresentación (Potter, 2011). En las pedagogías abiertas, las prácticas de curación de contenido pasan a un primer plano de la creación de conocimiento y la agencia del aprendiz (Baran y AlZoubi, 2020) y la interpretación y reedición de la información se convierten en etapas imprescindibles. La curación exige un consumidor crítico y exigente, y los consumidores críticos y exigentes exigen también la curación (Sawyer *et al.*, 2019).

Hace una década, realizábamos la curación desde cualquier lugar, y con ella nuestra capacidad de reflexión y aprendizaje se convertía en permanente. Además, la Web 2.0 permitió que este proceso fuese colectivo y compartido. Sin embargo, actualmente la curación de contenido es asumida de forma casi imperceptible por algoritmos automatizados, que eligen previamente lo que el usuario «consumirá» y le hacen una «preselección» de contenidos con base, supuestamente, a sus preferencias. El reto es la curación humana de contenido y, consecuentemente, se hace necesario posicionar al estudiantado como curador para reconocer los múltiples procesos involucrados al crear significados multimodales utilizando medios digitales, y como participantes activos para influir en las pedagogías del aula (Cloonan, 2019), dejando de ser consumidores de los recursos ofrecidos por los docentes y convirtiéndose en actores que aportan elementos para el análisis de todo el grupo. También debe prestarse especial atención a la formación del profesorado en estrategias de curación (Liu *et al.*, 2020; Torphy *et al.*, 2020), para que los recursos que selecciona tengan una alta demanda cognitiva y favorezcan un compromiso profundo con una educación culturalmente relevante (Hu *et al.*, 2019).

4.5. Analíticas del aprendizaje y minería de datos educativos para la toma de decisiones basada en inteligencia artificial

Los campos de investigación de las *analíticas del aprendizaje* (*learning analytics*) y la *minería de datos educativos* (*educational data mi-*

ning) han adquirido gran inercia en los últimos años, y se han propuesto múltiples soluciones para comprender y optimizar el aprendizaje y los contextos donde este tiene lugar, que abarcan desde la mera visualización de indicadores hasta los agentes para la toma automática de decisiones basados en *inteligencia artificial* (Du *et al.*, 2021). Estos campos plantean múltiples retos.

A nivel tecnológico, el reto es integrar múltiples fuentes de datos que ayuden a proporcionar una visión más completa del proceso de aprendizaje (*multimodal learning analytics*) (Samuelson *et al.*, 2019; Crescenzi-Lanna, 2020), así como la necesidad de datos longitudinales para ver el progreso de un individuo a lo largo del tiempo (Romero y Ventura, 2020).

En la vertiente educativa, las problemáticas son: la limitada adopción de las analíticas, a pesar de su potencial, especialmente fuera del contexto universitario (Valle *et al.*, 2021) por falta de interpretación para saber qué hacer con ellas (Ifenthaler y Yau, 2020); la falta de contexto didáctico a la hora de analizar los datos y su contribución al proceso de enseñanza-aprendizaje (Mangaroska y Giannakos, 2018); y la importancia de evidenciar la teoría educativa que subyace al diseño de las soluciones (Joksimović *et al.*, 2019), entendiendo que el diseño colaborativo interdisciplinar debe contribuir a una mejor fundamentación de las soluciones propuestas (Crescenzi-Lanna, 2020; Du *et al.*, 2021) y que el codiseño de analíticas con usuarios finales ayudaría a una mejor integración en las prácticas de enseñanza-aprendizaje (Rodríguez-Triana *et al.*, 2018).

Desde la perspectiva investigadora, el problema es la limitada evidencia sobre su impacto en el aprendizaje, por lo que es importante evaluar si las soluciones propuestas pueden ser aplicables a otras situaciones y/o contextos (Wong y Li, 2020; Valle *et al.*, 2021).

En el plano ético surgen múltiples dilemas: el afán por recoger datos multimodales puede derivar en soluciones invasivas e ir en detrimento del aprendizaje y de la privacidad de los individuos (Hakimi *et al.*, 2021); el marco legal y regulador y de las políticas a nivel institucional para ceder datos a terceros; o la responsabilidad de los profesionales respecto a los datos de las personas a las que atienden en el ámbito educativo. Para avanzar en estas cuestiones, se deben implementar, comunicar y hacer cumplir políticas institucionales claras de protección de la privaci-

dad, al mismo tiempo que se promueve el valor de las analíticas del aprendizaje (Joksimović *et al.*, 2019; Romero y Ventura, 2020; Pargman y McGrath, 2021) y se forma a la población en su manejo por medio de la llamada *alfabetización de datos* (*data literacy*).

5. Referencias

- Abdi, A. A., Shultz, L. y Pillay, T. (2015). *Decolonizing global citizenship education*. <http://site.ebrary.com/id/11125559>
- Baran, E. y AlZoubi, D. (2020). Affordances, challenges, and impact of open pedagogy: examining students voices. *Distance Education*, 41(2), 230-244. <https://doi.org/10.1080/01587919.2020.1757409>
- Cerrato-Pargman, T. y McGrath, C. (2021). Mapping the terrain of ethics in learning analytics: A systematic literature review of empirical research. *Journal of Learning Analytics*, 8(2).
- Cloonan, A., Paatsch, L. y Hutchison, K. (2019). Renewing Literature Circles: Pedagogies for Curated Multimodal Responses. *Reading Teacher*, 73(5), 647-656. <https://doi.org/10.1002/trtr.1875>
- Coll, C. (2013). La educación formal en la nueva ecología del aprendizaje: tendencias, retos y agenda de investigación. En: Rodríguez Illera, J. L. (comp.). *Aprendizaje y Educación en la sociedad digital* (pp. 156-170). Universitat de Barcelona. <https://doi.org/10.1344/106.000002060>
- Coll, C., Esteban-Guitart, M. e Iglesias, E. (2020). *Aprenentatge amb sentit i valor personal Estratègies, recursos i experiències de personalització educativa*. Graó.
- Crescenzi-Lanna, L. (2020). Multimodal Learning Analytics research with young children: A systematic review. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1485-1504.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, Ch., Barron, B. y Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- De Laat, M. y Dohn, N. B. (2019). Is Networked Learning Postdigital Education? *Postdigital Science and Education*, 1(1), 17-20. <https://doi.org/10.1007/s42438-019-00034-1>
- De Oliveira, J. M., Henriksen, D., Castañeda, L., Marimon, M., Barberà, E., Monereo, C., Coll, C., Mahiri, J. y Mishra, P. (2015). The educational landscape of the digital age: Communication practices pushing

- (us) forward. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 14-29. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2440>
- Du, X., Yang, J., Shelton, B. E., Hung, J. L. y Zhang, M. (2021). A systematic meta-review and analysis of learning analytics research. *Behaviour & Information Technology*, 40(1), 49-62.
- Ebersold, S. (2021). The Accessibility Imperative: Outlines and Implications. En: S. Ebersold (ed.). *Accessibility or Reinventing Education* (pp. 1-21). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119817956.ch1>
- Ellis, V., Steadman, S. y Mao, Q. (2020). Come to a screeching halt: Can change in teacher education during the COVID-19 pandemic be seen as innovation? *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 559-572. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1821186>
- Esteban-Guitart, M., Coll, C. y Penuel, W. R. (2018). Learning across settings and time in the Digital age. *Digital Education Review*, 33, 1-16.
- Goodyear, P., Carvalho, L., Yeoman, P., Castañeda, L. y Adell, J. (2021). Una herramienta tangible para facilitar procesos de diseño y análisis didáctico: Traducción y adaptación transcultural del Toolkit ACAD. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 60, 7-28. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.84457>
- Hakimi, L., Eynon, R. y Murphy, V. A. (2021). The Ethics of Using Digital Trace Data in Education: A Thematic Review of the Research Landscape. *Review of Educational Research*, 91(5), 671-717. <https://doi.org/10.3102/00346543211020116>
- Hu, S. H., Torphy, K. T. y Opperman, A. (2019). Culturally Relevant Curriculum Materials in the Age of Social Media and Curation. *Teachers College Record*, 121(14), Article 140309.
- Ifenthaler, D. y Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961-1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>
- Iniciarte, A., Paredes-Chacín, A. J. y Zambrano, L. M. (2020). Docencia y tecnologías en tiempos de pandemia covid-19. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(1), 195-215.
- Ito, M., Arum, R., Conley, D., Gutiérrez, K., Kirshner, B., Livingstone, S., Michalchik, V., Penuel, W., Peppler, K., Pinkard, N., Rhodes, J., Salen Tekinbaş, K., Schor, J., Sefton-Green, J. y Watkins, S. C. (2020). *The Connected Learning Research Network: Reflections on a Decade of Engaged Scholarship*. Irvine, CA: Digital Media and Learning Research Hub. <https://clalliance.org/publications>

- Joksimović, S., Kovanović, V. y Dawson, S. (2019). The journey of learning analytics. *HERDSA Review of Higher Education*, 6, 27-63.
- Liu, Y. Q., Torphy, K. T., Hu, S. H., Tang, J. L. y Chen, Z. X. (2020). Examining the Virtual Diffusion of Educational Resources Across Teachers' Social Networks Over Time. *Teachers College Record*, 122(6), Article 060305.
- Longino, H. E. (2017). Feminist Epistemology. En: J. Greco y E. Sosa (eds.). *The Blackwell Guide to Epistemology* (pp. 325-353). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781405164863.ch14>
- Mangaroska, K. y Giannakos, M. (2018). Learning analytics for learning design: A systematic literature review of analytics-driven design to enhance learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(4), 516-534.
- Marimon, M., Barberà, E., Coll, C. y Monereo, C. (2016). Nous models de construcció de coneixement. En: M. Gisbert y J. González (eds.). *Nous escenaris d'aprenentatge des d'una visió transformadora. New learning environments from a transformative perspective* (pp. 57-78). Wolters Kluwer.
- Martín, I. M. y Artiaga, G. R. (2017). Des-patriarcalizar y Des-colonizar la Educación. Experiencias para una Formación Feminista del Profesorado. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 6(2). <https://doi.org/10.15366/riejs2017.6.2.005>
- Networked Learning Editorial Collective (NLEC). (2021). Networked Learning: Inviting Redefinition. *Postdigital Science and Education*, 3, 312-325. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00167-8>
- Nieto, D. (2018). Citizenship education discourses in Latin America: Multilateral institutions and the decolonial challenge. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 48(3), 432-450. <https://doi.org/10.1080/03057925.2017.1408399>
- Peters, M. A., Besley, T. y Jandrić, P. (2018). Postdigital Knowledge Cultures and Their Politics. *ECNU Review of Education*, 1(2), 23-43. <https://doi.org/10.30926/ecnuoe2018010202>
- Potter, J. (2011). New literacies, new practices and learner research: Across the semi-permeable membrane between home and school. *Lifelong Learning in Europe*, 16(3), 174-181.
- Rodríguez-Triana, M. J., Prieto, L. P., Martínez-Monés, A., Asensio-Pérez, J. I. y Dimitriadis, Y. (2018). The teacher in the loop: Customizing multimodal learning analytics for blended learning. En: *Proceedings of the 8th international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 417-426).

- Romero, C. y Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(3), e1355.
- Samuelsen, J., Chen, W. y Wasson, B. (2019). Integrating multiple data sources for learning analytics—review of literature. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14(1), 1-20.
- Santos, B. de S. (2018). *The End of the Cognitive Empire: The Coming of Age of Epistemologies of the South*. Duke University Press.
- Sawyer, K. (ed.) (2015). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. (2.ª ed.). Cambridge University Press.
- Sawyer, A. G., Dredger, K., Myers, J., Barnes, S., Wilson, R., Sullivan, J. y Sawyer, D. (2019). Developing Teachers as Critical Curators: Investigating Elementary Preservice Teachers' Inspirations for Lesson Planning. *Journal of Teacher Education*, 71(5), 518-536. <https://doi.org/10.1177/0022487119879894>
- Torphy, K., Liu, Y. Q., Hu, S. H. y Chen, Z. X. (2020). Sources of Professional Support: Patterns of Teachers' Curation of Instructional Resources in Social Media. *American Journal of Education*, 127(1), 13-47. <https://doi.org/10.1086/711008>
- Trujillo, F. (2021). *The school year 2020-2021 in Spain during the pandemic*. Comisión Europea, JRC Publications Repository.
- Valle, N., Antonenko, P., Dawson, K. y Huggins-Manley, A. C. (2021). Staying on target: A systematic literature review on learner-facing learning analytics dashboards. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1724-1748. <https://doi.org/10.1111/bjet.13089>
- Wong, B. T. M. y Li, K. C. (2020). A review of learning analytics intervention in higher education (2011-2018). *Journal of Computers in Education*, 7(1), 7-28.
- Yedaide, M. M. y Porta, L. G. (2020). Decolonial pedagogies, narrative research and the epistemological whereabouts of teacher education in a global south. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 10(1), 217-228.

Escenarios de aprendizaje

MARIONA GRANÉ
Universitat de Barcelona

VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ
Universitat Rovira i Virgili

ANTONIO BARTOLOMÉ
Universitat de Barcelona

NATI CABRERA
Universitat Oberta de Catalunya

CARLES LINDÍN
Universitat de Barcelona

JESÚS SALINAS
Universitat de les Illes Balears

KARL STEFFENS
University of Cologne

1. Introducción

Los entornos de aprendizaje son contextos sociales, pedagógicos y comunicativos; físicos o virtuales; personales o compartidos, en los que se promueve y produce el aprendizaje de uno o más individuos. Nunca como ahora, nuestra vida y entorno social en general y los entornos de aprendizaje en particular habían estado tan completamente enlazados. Y este hecho, en parte, es posible gracias a las tecnologías digitales.

La incidencia de las tecnologías en todos los ámbitos y momentos de la vida es hoy una realidad que supera las expectati-

vas que teníamos hace pocos años. Ya no solo pensamos en el aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento, sino que, más allá del tiempo y del espacio, nos rodeamos de dispositivos, formatos transmedia, canales, plataformas, aplicaciones y herramientas que nos permiten no solo el acceso a la información, sino también a la creación, gestión y transformación de contenidos, a los procesos comunicativos y de trabajo e intercambio colaborativos, entre muchas otras posibilidades que se convierten en andamio de nuevos escenarios y entornos para aprender.

Los retos que intuíamos en 2014 son hoy la realidad de un aprendizaje integrado, continuo y social. Ahora es imprescindible avanzar hacia modelos de enseñanza y aprendizaje abiertos, centrados en las personas, orientados al saber y al conocimiento, donde las tecnologías digitales sean herramientas flexibles para dar respuesta a metodologías didácticas fundamentadas.

Estos nuevos escenarios enriquecidos y potenciados por la tecnología afectan a la comprensión y concepción del mundo, la motivación para avanzar, el propio desarrollo personal, profesional, académico y de competencias vitales.

¿Qué evidencias tenemos de ello? ¿Qué reflexiones teóricas? ¿Cuáles son los retos culturales, sociales y científicos a los que nos enfrentamos hoy?

2. Escenarios de aprendizaje en la tercera década

Si bien hace pocos años, en este mismo espacio, hablamos desde la visión de una *sociedad digital* llena de posibilidades formativas, con escenarios que claramente salían de los márgenes de los sistemas formales (Bartolomé *et al.*, 2016), hoy, en la tercera década del siglo XXI, es evidente que las instituciones de educación formal son solamente un eje de los múltiples que existen en esta nueva *ecología de los sistemas tecnológicos de aprendizaje*.

Wilkinson (2000) propuso el concepto de *ecosistemas tecnológicos de aprendizaje*, y su planteamiento ha evolucionado acercando diversas perspectivas (Martí *et al.*, 2018). Desde la visión de un ecosistema tecnológico como comunidad, donde los sistemas de información y su gestión son la base para la creación de los actuales entornos tecnológicos para aprender, pasando por una

perspectiva de solución tecnológica centrada en materiales y recursos, pero considerando también usuarios y sistemas, hasta los ecosistemas tecnológicos de aprendizaje como «todo aquello» que ocurre a nuestro alrededor y genera aprendizaje.

No son visiones alejadas, sino que se complementan, poniendo de manifiesto que el aprendizaje no depende ya exclusivamente de ninguna institución, sino de todo nuestro entorno social y global que, además, está en constante transformación. Por ello, cuando hablamos de *ecosistemas de aprendizaje*, debemos entenderlos desde una perspectiva integral y sistémica (Álvarez-Arregui y Arreguit, 2019), atendiendo a la importancia de diseñarlos desde una perspectiva pedagógica (Laanpere *et al.*, 2014).

Nos situamos ante el reto de poner en relación las tecnologías con las demandas sociales mediante métodos de aprendizaje que resulten transformadores (García-Holgado y García-Peñalvo, 2018). Planteamos la perspectiva de aprender desde cualquier lugar, en cualquier momento, con cualquier dispositivo, utilizando diversos entornos, herramientas y recursos, y en relación e interacción con otros. Reconociendo que esta proliferación de dispositivos, plataformas y redes plantea un desafío para el diseño educativo, y abordando el reto atendiendo a los ecosistemas tecnológicos enfocados al aprendizaje y a la gestión del conocimiento.

3. Nueva contextualización

3.1. Pandemia, tecnologías y contexto educativo

Debido a la pandemia de la covid-19 y al distanciamiento social impuesto, los sistemas educativos de todo el mundo reaccionaron rápidamente para adaptarse a una situación de emergencia que forzó la utilización de la tecnología para enseñar y aprender (Carrillo y Flores, 2020). Se ha producido lo que algunos autores han llamado *docencia remota de emergencia* (Bozkurt y Sharma 2020), con el claro objetivo de diferenciarla de formas de aprendizaje con un corpus teórico y pedagógico establecido, como la educación en línea o el *blended learning*. La diferencia fundamental radica en que la primera es fruto de una reacción rápida, poco

reflexionada y elaborada para cubrir una necesidad imperiosa, y, por lo tanto, mayoritariamente es un intento de reproducir las prácticas habituales de la docencia presencial utilizando la tecnología (Hodges *et al.* 2020), sin tiempo para un diseño pedagógico *ad hoc*. Por el contrario, el *e-learning* y el *blended learning* requieren un diseño, una planificación y una implementación específica y con una clara intencionalidad pedagógica y orientación al aprendizaje.

La situación pandémica ha desencadenado un aumento exponencial del uso de la tecnología con el objetivo de asegurar el acceso a la educación de una población confinada. Ha devenido un punto de inflexión, superando incluso resistencias a la tecnología en educación. Esto ha acelerado la transformación digital de las instituciones educativas en todo el mundo, por dos razones principales: En primer lugar, el aprendizaje remoto nunca se había aplicado tan rápidamente a una escala tan grande y en todos los continentes. En segundo lugar, se ha provocado una reflexión generalizada sobre un necesario cambio en las formas de enseñanza, roles y tareas docentes.

Ello supone la oportunidad de aprender de los errores y los aciertos, partiendo del conocimiento científico existente (Banco Mundial, 2020) y de reimaginar la educación acelerando las innovaciones (Naciones Unidas, 2020) que nos conduzcan a una revolución digital orientada al aprendizaje.

El concepto de *transformación digital* en la enseñanza y el aprendizaje ha ocupado un lugar destacado en la educación a distancia, en la que ya las características originales eran *la autonomía* del estudiante (del aprendizaje respecto a la enseñanza) y *el diálogo* que podía establecerse entre profesor y estudiante. El equilibrio y la cantidad de ambos elementos determinan en gran medida su calidad (Moore, 1994) y la tecnología se erige como un aliado por excelencia para conseguir ambas cosas.

En las últimas décadas, la necesidad de adaptarse al estudiantado de las universidades tradicionales ha generado también una mayor utilización de la tecnología en la educación superior en general, con formatos de *blended learning*, o completamente en línea. Sin embargo, en pocas ocasiones esta adaptación ha ido acompañada de una reflexión pedagógica previa, que promoviera cambios reales en las formas de enseñar del profesorado y de aprender del estudiantado y modelos educativos

coherentes con dichos cambios. El uso masivo de la tecnología para solventar los problemas de acceso a la educación ha puesto de manifiesto, todavía con más dureza, la brecha digital entre el estudiantado y el propio profesorado. Además, ha generado retos y dificultades imprevistas de carácter técnico-pedagógico y también ético, así como problemas de bienestar y salud mental para el personal académico, de gestión y estudiantado. Mientras que estos desafíos han empezado ya a documentarse en la investigación reciente, el aprendizaje en línea impuesto por la pandemia también debe considerarse una oportunidad única para impulsar nuevas formas de enseñanza y nuevas prácticas de aprendizaje.

En este contexto, es conveniente que la investigación educativa examine las implicaciones del aprendizaje en línea impuesto por la pandemia para mejorar la educación futura en la era pospandémica, como se ha abordado las diferentes necesidades de aprendizaje de los estudiantes, cómo los docentes han experimentado con diferentes enfoques pedagógicos enriquecidos en tecnología a gran escala, para diferentes áreas, para niveles educativos y durante un periodo prolongado de tiempo, es una oportunidad para participar en la pedagogía innovadora.

3.2. ¿Datos, información o conocimiento?

Hablar de escenarios de aprendizaje potenciados por las tecnologías en 2021 abre también la puerta a dos aproximaciones tecnopedagógicas que se retroalimentan, la personalización de los aprendizajes, y las analíticas de aprendizaje. Hoy, su desarrollo emergente puede determinar políticas públicas en nuestros sistemas educativos.

La *personalización del aprendizaje* con el soporte de las tecnologías digitales es un tema clave en la investigación y en la práctica pedagógica. La adaptación del proceso de aprendizaje a las diferencias individuales mediante TIC presenta distintas vertientes:

- Organización de categorías preestablecidas de estudiantes en función de distintas características (*aprendizaje diferenciado*).
- Utilización de sistemas de recomendación y negociación que promueven la participación en la toma de decisiones por parte del alumno (*aprendizaje personalizado*).

- Analíticas de aprendizaje, algoritmos que pretenden la adaptación del currículum y de las prácticas a dichas diferencias individuales (*aprendizaje adaptativo*).

Algunas propuestas consideran que dividir a los estudiantes en grupos predeterminados en función de la capacidad, constituye una forma sencilla de aprendizaje personalizado. Los programas más sofisticados adaptan el aprendizaje a nivel individual basándose en el rendimiento y los datos monitorizados (EDUCAUSE/ELI, 2015). Pero se requiere una mayor personalización de las experiencias de aprendizaje ajustando los diseños a las necesidades y características de los usuarios, y promoviendo la autonomía en el proceso de aprendizaje. Así, los itinerarios personalizados de aprendizaje permiten que la elección y la capacidad de acción de los estudiantes puedan desempeñar un papel importante en el proceso.

Un itinerario de educación personalizada es un potente organizador tanto de los conceptos y temas como de los objetos de aprendizaje a utilizar y de las actividades a desarrollar para lograr auténticas experiencias para aprender. Constituye uno de los más potentes diseños didácticos, ya que responde a la necesidad de guía por los contenidos y actividades, proporcionando, al mismo tiempo, flexibilidad en la autonomía del estudiante (Bartolomé, 2020; Salinas y De Benito, 2020).

Con todo, a pesar de los avances y evidencias de este tipo de soluciones de adaptación curricular para mejorar aprendizaje, su impacto real y su adopción en la educación siguen limitados a proyectos de investigación. Un reto clave es el *aprendizaje personalizado avanzado* que permita promover la adaptabilidad y la adaptación total del aprendizaje en entornos digitales. La idea es utilizar sistemas inteligentes para construir y recomendar un itinerario de aprendizaje personalizado adaptado a los requisitos individuales de cada estudiante, e incluso al dispositivo que está utilizando en ese momento.

La idea de la personalización del aprendizaje enlaza con otro de los temas clave en la digitalización de la educación, las *analíticas de aprendizaje*. Con ellas se pretende obtener una perspectiva holística para comprender un sistema formativo soportado por la tecnología, en su conjunto. Y después de más de diez años de evolución, las analíticas de aprendizaje pueden llegar a ser hoy

una pieza fundamental en los escenarios de aprendizaje mediados por tecnologías, porque permiten obtener evidencias para tomar decisiones orientadas a mejorar los procesos (García-Peñalvo, 2020).

Esta visión positiva y productiva de las *learning analytics* (LA) es compartida por el informe del Joint Research Center (2016) para la comisión europea, que sitúa el valor de las LA en sus propósitos educativos bajo la premisa que permiten extraer y analizar los datos globales de los participantes y de algunas de sus interacciones con los sistemas virtuales. Identificando necesidades e intereses de los estudiantes, detectando problemáticas de rendimiento, prediciendo futuros comportamientos y posibilidades, adaptando la selección de contenidos y actividades, observando el desarrollo de competencias, y permitiendo analizar el trabajo en equipo. Además, desde la perspectiva de los estudiantes, obtener y visualizar sus propios datos puede ser fuente para la reflexión, suponer una mejora de los hábitos de aprendizaje, y ayudar a tomar las decisiones adecuadas.

Pero, desde una perspectiva crítica, diversos autores consideran factores sociales, culturales, ideológicos, económicos..., lo que conlleva poner en evidencia preocupaciones acerca de si las LA perpetúan modelos educativos centrados en contenidos, afianzan el *statu quo* de potentes grupos editoriales y de gestión de contenidos, no tienen en consideración la privacidad de los usuarios (Aznarte, 2020), y presionan para mantener la educación pública como un sistema orientado a beneficios económicos y no sociales (Selwyn, 2019).

Asimismo, Buckingham (2019) considera que esta óptica crítica significa rendirse ante quien ya tienen poder de decisión. El deber de los educadores debería ser cambiar las políticas y las prácticas que incentivan cómo se conciben, venden y explotan las analíticas de aprendizaje. Domínguez-Figaredo (2020), propone considerar la necesidad de un marco pedagógico que permita usar, analizar, e interpretar los datos de las LA a medida que estos se van propagando y desarrollando en diferentes contextos, como herramienta para superar los sesgos debidos al diseño enfocado en la industria y no en los aprendices.

Es necesario discernir si las analíticas se utilizan para beneficiar a los estudiantes o son para favorecer la gestión de las instituciones.

El cómo influyen los análisis en lo que llegan a hacer estudiantes y profesores es determinante, porque, si se establecen como sistemas de evaluación y estandarización pervierten el sistema, reorientan las acciones educativas a partir de unos intereses determinados, y se centran en supervisar. Si, además, los datos se plantean a escalas amplias permiten establecer procesos de estandarización de éxito académico educativo que no siempre favorecen los aprendizajes. Porque las medidas estandarizadas solo tienen coherencia cuando se aplican en contexto similares y consistentes, y, aun así, tienden a una uniformidad que simplemente no permite desarrollar las mejores potencialidades de cada grupo en cada contexto socioeducativo.

Las actuales LA benefician a ciertos colectivos mientras desfavorecen a otros, reproduciendo las desigualdades sociales e incluso creando nuevas desigualdades basadas en los datos (Selwyn, 2019). El ámbito educativo tiene consecuencias inmediatas en la vida de todos aquellos que lo transitan, no podemos permitirnos ignorar sus consecuencias si no tomamos en consideración los efectos de una datificación en las políticas educativas (Buckingham, 2019). Es necesario abordar estos sistemas pensando más profundamente en las ideologías, políticas y actividades a las que sirven.

Finalmente, como plantean Wilson *et al.* (2017), es importante permanecer escépticos ante los resultados que obtenemos de las LA, porque demasiado a menudo se olvida la diferencia entre actividad y aprendizaje al obtener resultados con ellas. Porque todavía hoy, los sistemas de *learning analytics* reducen el aprendizaje a la acción sobre contenidos y olvidan que antes de medir es necesario abordar el nivel superior de los procesos educativos y determinar exactamente qué es el aprendizaje y qué es el conocimiento.

3.3. Herramientas, recursos, contenidos y aprendizaje

Existe un tercer punto clave que debemos revisar al hablar de escenarios de aprendizaje, y son los componentes mediáticos de estos escenarios. Las herramientas, aplicaciones, recursos y entornos tecnológicos que utilizamos, los campus virtuales, aplicaciones web, aplicaciones móviles, sistemas de realidad aumentada, de realidad virtual, audiovisuales, videos inmersivos o 360°,

videojuegos, redes sociales, inteligencia artificial y aplicaciones inteligentes, microcontenidos y micromedia...

Es necesaria una reflexión abierta sobre la creciente importancia de los recursos tecnológicos hoy en educación. Porque el 2020 ha puesto sobre la mesa, de nuevo, el interés por unas tecnologías digitales como «solución» a los problemas educativos, envuelta en una abrumadora oferta de recursos y herramientas interactivas para aprender, que plataformas y empresas de todo el mundo ofrecen a estudiantes, instituciones y Gobiernos.

Hoy otorgamos un valor exponencial a los recursos digitales y caminamos de la mano de grandes empresas tecnológicas como Google o Meta.

Durante décadas, nuestros Gobiernos e instituciones han invertido en infraestructura informática y redes en educación. Y hoy en *software*. Pero, como advirtió Cuban (2001), las tecnologías, esta vez *software*, no son los instrumentos que permitirán mejorar la educación. Porque los recursos sin cambio metodológico, didáctico, no mejoran, y, ni siquiera cambian los procesos de aprendizaje.

Este interés por los instrumentos no es gratuito, responde a una clara intención comercial que sitúa las tecnologías como mecanismo integral y necesario de los procesos educativos, así abrimos la puerta de nuestras escuelas y universidades al sector privado de empresas tecnológicas (Williamson y Hogan, 2020). Y hoy, más que nunca, las empresas de contenidos y entornos digitales tienen una influencia absoluta sobre lo que consumimos y utilizamos.

Las herramientas, aplicaciones, recursos y entornos tecnológicos que utilizamos ahora en educación, no son, en ningún sentido, sistemas neutrales. Ni desde una perspectiva ideológica y política (Adell *et al.*, 2018), ni desde una perspectiva pedagógica. Porque detrás de cualquier uso de la tecnología en educación, subyace una forma clara de concebir la sociedad y, por supuesto, de entender el aprendizaje y la enseñanza. Esto hace cada vez más necesario tener presente cuáles son las ideologías y las políticas a las que responden las tecnologías que utilizamos.

El conocimiento instrumental y el dominio tecnopedagógico que debe guiar los entornos de aprendizaje ya no son suficientes para diseñar escenarios tecnológicos para enseñar y aprender. Es necesario considerar los contextos sociales, económicos, ideoló-

gicos y políticos que envuelven el proceso educativo y tomar conciencia de cómo dichos contextos determinan la tecnología y los procesos que esta permite.

4. Conclusiones, nuevos interrogantes, nuevos desafíos

Ser capaces de observar y analizar la *ecología de los sistemas tecnológicos de aprendizaje* es tarea de educadores e investigadores. Hoy más que nunca es nuestra responsabilidad realizar una aproximación sociocrítica a los diseños, procesos, actividades, entornos, sistemas, contenidos y herramientas que usamos en escenarios educativos. Resulta imprescindible mantener en el horizonte el objetivo de la educación (alejado de los intereses de proveedores tecnológicos o de agrupaciones transnacionales diversas), así como considerar los factores ideológicos y económicos, junto a la realidad contextual sociotécnica (Selwyn, 2019).

Será decisivo analizar cómo diseñar escenarios de aprendizaje que sean eficaces en los procesos de aprendizaje y permitan la construcción de conocimiento. El diseño de estos entornos debe plantearse necesariamente desde el impulso de la pedagogía, más que desde el impulso de la tecnología (Adams y Morgan, 2007). Pero, a pesar de esta necesidad, todavía no existe una definición clara del concepto, ni marco teórico bien establecido, ni metodologías prácticas de diseño para implementarlo (Laanpere, *et al.*, 2014). Seguimos asistiendo hoy al proceso de ideación y creación de escenarios de aprendizaje en línea donde la tecnología cada vez tiene un peso mayor en la toma de decisiones sobre el diseño. Así Castañeda y Selwyn (2019) nos interpelan afirmando que es necesario hablar más y mejor sobre pedagogía cuando hablamos de *tecnología educativa*.

Sabedores que las elecciones en materia tecnológica no son neutras, será de especial relevancia asumir el debate ético-político-pedagógico, puesto que habitamos hoy en una sociedad globalizada, y a la vez polarizada, altamente tecnológica, basada en un capitalismo de datos y un acceso casi ilimitado a la información existente que se genera diariamente, y con un neoliberalismo hegemónico que condiciona nuestras vidas a nivel ideológico, so-

cial, político, cultural y económico. Por lo tanto, tomar plena conciencia del ciclo de influencias de doble sentido: los ecosistemas tecnológicos de aprendizaje surgen y son determinados por el entorno (social, científico, cultural y económico), al tiempo que afectan a todo el entorno.

Así que hoy aprender en el entorno actual está relacionado con empoderarse ante los medios desde una dimensión personal que permita construir conocimiento (Brandão-Lapa *et al.*, 2019), para lo cual es imprescindible la generalización de la alfabetización tecnológica más allá de los instrumentos, como propone Raffaghelli (2019), atendiendo a la capacidad de analizar y producir conocimiento crítico.

Después de los aprendizajes adquiridos como consecuencia de la pandemia, carece de sentido retornar al «pasado normal». Estamos ante el desafío de aprovechar todo lo aprendido en relación con los entornos y las competencias digitales adquiridas estos meses y apostar de manera creativa por integrar espacios, tiempos, personas y tecnologías en un ecosistema de aprendizaje eficiente (OCDE, 2020).

Necesitamos un análisis más profundo de los escenarios de aprendizaje que se abren hoy, y asimismo fortalecer el ecosistema de aprendizaje ampliado con nuevos sistemas y recursos, con orientaciones didácticas fundamentadas y apoyos institucionales que las soporten.

5. Referencias

- Adams, J. y Morgan, G. (2007). «Second Generation» E-Learning: Characteristics and Design Principles for Supporting Management Soft-Skills Development. *International Journal on E-Learning*, 6(2), 157-185. <https://www.learntechlib.org/p/19865>
- Adell, J., Castañeda, L. y Esteve, F. M. (2018). ¿Hacia la Ubersidad? Conflictos y contradicciones de la universidad digital. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 51-68. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20669>
- Aznarte, J. L. (2020). Consideraciones éticas en torno al uso de tecnologías basadas en datos masivos en la UNED. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 237-252. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.26590>, <https://doi.org/10.1159/000094368>.

- Bartolomé, A. (2020). Cambiando el futuro: «blockchain» y Educación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 59, 241-258. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.82546>
- Bartolomé, A., Salinas, J., Grané, M., Pernias, P., ESteve-González, V. y Cela-Ranilla, J. (2016). Nuevos escenarios de aprendizaje. En: M. Gisbert y J. González (eds.). *New learning environments from a transformative perspective* (pp. 131-164). Wolters Kluwer España.
- Buckingham Shum, S. (2019). Critical Data Studies, Abstraction & Learning Analytics: Editorial to Selwyn's LAK keynote and invited commentaries. *Journal of Learning Analytics*, 6(3), 5-10. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.63.2>
- Castañeda, L. y Selwyn, N. (eds.). (2019). *Reiniciando la universidad: buscando un modelo de universidad en tiempos digitales*. UOC.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Reforming Schools Through Technology, 1980-2000*. Harvard University Press.
- EDUCAUSE/ELI (2015). *7 Things You Should Know About Personalized learning*. Educause Learning Initiative, EDUCAUSE.
- García-Holgado A. y García-Peñalvo F. J. (2018). Human Interaction in Learning Ecosystems Based on Open Source Solutions. En: Zaphiris P. e Ioannou A. (eds.). *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation*. LCT 2018. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 10924. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91743-6_17
- García-Peñalvo, F. G. (2020). Learning Analytics as a Breakthrough in Educational Improvement. En: D. Burgos, (ed.). *Radical Solutions and Learning Analytics: Personalised Learning and Teaching Through Big Data*. *Lecture Notes in Educational Technology* (pp. 1-15). Springer, 2020. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4526-9_1
- Laanpere, M., Pata, K., Normak, P. y Põldoja, H. (2014). Pedagogy-driven Design of Digital Learning Ecosystems. *Computer Science and Information Systems*, 11(1), 419-442. <https://doi.org/10.2298/CSIS121204015L>
- Martí, R., Gisbert, M. y Larraz, V. (2018). Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje y gestión educativa: características estratégicas para un diseño eficiente. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 64, 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.64.1025>
- Raffaghelli, J. E. (2019). «Datificación» y Educación Superior: Hacia la construcción de un marco para la alfabetización en datos del profesorado universitario. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía*, 13(1), 177-205. <https://doi.org/10.15332/25005421/5466>

- Salinas, J., de-Benito, B. (2020). Construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje mediante métodos mixtos. *Comunicar*, 65, 31-42 <https://doi.org/10.3916/C65-2020-03>
- Selwyn, N. (2019). What's the Problem with Learning Analytics? *Journal of Learning Analytics*, 6(3), 11-19. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.63.3>
- Wilson, A., Watson, C., Thompson, T. L., Drew, V. y Doyle, S. (2017). Learning analytics: challenges and limitations. *Teaching in Higher Education*, 22(8), 991-1007. <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1332>
- Williamson, B. y Hogan, A. (2020). *Commercialisation and privatisation in/of education in the context of Covid-19*. Education International.

La formación y el desarrollo profesional del docente en un contexto digital híbrido: retos y oportunidades desde la perspectiva de sus competencias

MIQUEL ÀNGEL PRATS

Blanquerna - Universitat Ramon Llull

ALBERT SANGRÀ

Universitat Oberta de Catalunya

RAMON PALAU

Universitat Rovira i Virgili

JORDI RIERA

Blanquerna - Universitat Ramon Llull

ROSABEL ROIG

Universitat d'Alacant

JAUME SARRAMONA

Universitat Autònoma de Barcelona

FERNANDO TRUJILLO

Universidad de Granada

1. Introducción

Según la Unesco (2020), la pandemia de la covid-19 ha dejado al 90% de los estudiantes del mundo de 188 países confinados a casa y sin clases presenciales. En este contexto, las universidades y los centros educativos y formativos han brindado su formación a través de tecnologías digitales, o lo han estado intentando, de

forma que el alumnado, con o sin experiencia previa en formación en línea, se ha visto inmerso en clases no presenciales.

A partir del estado de alarma decretado por la pandemia de la covid-19 en España, se cerraron todos los centros educativos y se reorganizó el sistema educativo para que 10 millones de estudiantes y sus respectivos docentes pudieran proseguir su educación a distancia. En este sentido, uno de los retos que nos ha tocado vivir es precipitar y, en algunos casos, improvisar procesos de enseñanza-aprendizaje virtuales de emergencia.

Así, diferentes organismos internacionales como la Unesco (2020), la OCDE (2020a, 2020b, 2020c) o la UNICEF (2020) instan los Gobiernos a:

1. Combatir las brechas digitales para garantizar el derecho a la educación, sean cuales sean las circunstancias que sobrevengan.
2. Avanzar hacia un modelo de escuela híbrida, bien diseñado y con los recursos suficientes para que sea equitativo e inclusivo.
3. Aprovechar los aprendizajes adquiridos durante esta crisis sanitaria para llevar a cabo un adelanto significativo en la digitalización educativa al servicio de la mejora de los aprendizajes y la personalización educativa.

Demasiado a menudo se entiende el término *digitalización* como un cambio de formato o, simplemente, como una mera cuestión tecnológica, sin tener presente la necesaria transformación de otros muchos conceptos alrededor del acto educativo, especialmente cuando se dan en un entorno no presencial o híbrido. Por eso, como declaración de principios de esta línea, hablaremos de *transformación digital de la educación* como una cuestión que afecta a la globalidad del acto educativo y que exige una gestión del cambio de naturaleza más adaptativa que técnica.

Pretendemos orientar la reflexión de este documento alrededor de tres puntos clave: en primer lugar, *identificar las competencias profesionales y digitales necesarias para desarrollarse en estos nuevos modelos emergentes de aprendizaje flexible o híbrido*; en segundo lugar, *describir consecuentemente el perfil y el rol del docente* que se pide y se exige en estos nuevos contextos, y, en tercer lugar, *analizar los requisitos indispensables para poderse desarrollar profesionalmente* en las instituciones educativas. Una reflexión de tres aspectos centrales que ya entendemos de entrada que no bastarán

para afrontar esta *transformación digital de la educación* y que serán necesarias otras acciones en otros ejes temáticos; pero si no se aborda el que aquí se plantea, será también imposible conseguirlo.

2. Aproximaciones a la definición de un contexto de aprendizaje digital híbrido

El aprendizaje híbrido, también conocido como *educación semi-presencial, híbrida o blended learning*, es, hoy en día, la solución que se está experimentando en la mayoría de los países para hacer frente a los procesos de escolarización bajo las restricciones de la pandemia. Ante posibles interrupciones y confinamientos parciales, se están diseñando estrategias que alternan presencialidad y virtualidad para abordar las incertidumbres del próximo curso y estar preparados para llegar a atender a todo el alumnado. La verdadera oportunidad que brinda la educación híbrida es que permite transitar progresivamente en la integración de las TD bajo un modelo de aprendizaje inclusivo y de calidad (Prats y Sintés, 2021).

No se trata de un concepto nuevo, puesto que tradicionalmente la formación ha combinado diferentes tipos de metodologías: clases magistrales, ejercicios, tutorías, prácticas, etc. La novedad del término radica en el hecho de que el espacio educativo y docente se amplía y en que el tiempo se modifica: *no es necesario que el alumnado lleve a cabo la tarea en un mismo lugar y espacio temporal, sino que es posible hacer actividades de aprendizaje por medio de los espacios virtuales*. De este modo, el aprendizaje se flexibiliza y aumentan las posibilidades de actividades, de comunicación entre el alumnado, y entre el alumnado y el profesorado, como también de seguimiento de la tarea de los estudiantes.

En el fondo, el concepto de *aprendizaje híbrido* va más allá de la mera utilización de tecnología digital y entornos virtuales de aprendizaje: supone una reorganización y una redefinición temporal, así como el impulso de metodologías centradas en el alumnado, tal y como indica Fullan *et al.* (2020) cuando se refiere a que la educación híbrida es como un paraguas, ya que integra diferentes estrategias organizativas, de desarrollo profesio-

nal, de acompañamiento emocional y metodologías con apoyo digital a la educación.

2.1. Requisitos para su integración en las instituciones educativas

Una de las ventajas de este modelo educativo es que permite combinar lo mejor de ambos sistemas. Así, la presencialidad ayuda a la cohesión e identidad como grupo, promueve la colaboración y favorece la implicación del alumnado; mientras que la virtualidad y la asincronía posibilitan una participación más reflexiva del alumno, ofrecen mayor flexibilidad en cuanto a la ubicación y el tiempo y muestra mejores resultados de aprendizaje (especialmente en cursos más avanzados). La combinación de ambas ayuda a incluir materiales de instrucción más auténticos y variados, junto con actividades de aprendizaje innovadoras (Prats y Sintés, 2021).

Ahora bien, es una modalidad que también comporta riesgos, especialmente en lo que concierne a la capacidad de los estudiantes para gestionar el tiempo y autorregular su aprendizaje. De ahí que, para obtener resultados positivos, se tenga que contar con una tutorización intensiva del docente, que ha de poder controlar el ritmo de aprendizaje y el tiempo de dedicación del alumnado. La escuela presencial es todavía la que mejor puede garantizar la educación del alumnado en situación de vulnerabilidad y que cuenta con menos recursos y apoyos a casa, puesto que puede tener dificultades para seguir el ritmo y mantener el vínculo educativo. Por este motivo, en modelos de educación híbrida es especialmente importante que los docentes mantengan un seguimiento y acompañamiento estrecho a estos alumnos (Prats y Sintés, 2021).

La versatilidad de este modelo permite aprovechar las ventajas de la presencialidad y la virtualidad, según las necesidades y características de cada edad. Con un modelo híbrido, los estudiantes de cursos superiores pueden personalizar su aprendizaje, entender qué quieren aprender, qué les gusta y qué tipo de apoyo necesitan. Las plataformas educativas virtuales también permiten que estos estudiantes aprendan a su ritmo y esto les proporciona más flexibilidad durante la jornada. En cambio, los alumnos más pequeños tienen más dificultades, puesto que tie-

nen un menor grado de autonomía y, en estos casos, es fundamental el acompañamiento docente en el uso de las plataformas de aprendizaje en virtuales.

3. Las competencias docentes

Las competencias docentes, según Caena (2011), están definidas por diferentes autores con un cierto consenso alrededor de una combinación de conocimientos y habilidades para ejercer la profesión docente en un contexto cambiante. Refiriéndose a la adquisición de estas competencias docentes, el Consejo de la Unión Europea (2014) coincide en que la formación que reciben en su fase inicial tiene que centrarse en la adquisición de estas y que hay que ir más allá fomentando la autorreflexión, el trabajo colaborativo y la adaptación a las aulas multiculturales, con el objetivo de fomentar la motivación y la formación continua.

La Comisión Europea (2013) para la Formación y la Educación establece siete competencias profesionales docentes, divididas en dos ámbitos: *competencias de perfil genérico* y *competencias instrumentales y transversales*. En el primer grupo se encuentran: educador en el proceso de aprendizaje y desarrollo de los estudiantes, miembro de una organización, interlocutor y referente en la comunidad educativa, investigador e innovador. Los que pertenecen al segundo grupo son especialistas en su campo, comunicadores en lenguas maternas y extranjeras, y competentes en tecnologías de la información y la comunicación. Cada una de ellas tiene su especificación y sus subcompetencias.

Al finalizar la formación, el profesorado tiene que estar formado y competente en cada una de estas áreas. Sin olvidar que es necesario que la formación sea continua, dados los rápidos cambios que se producen en la sociedad.

Es crucial que la formación inicial que reciben los profesores se someta a revisiones periódicas, así como que disponga de parámetros de calidad, para que la experiencia sea fructífera y los resultados tengan éxito. Contar con parámetros para esta revisión y evaluación es esencial, para que los docentes sepan qué se espera de ellos y de qué manera han de conseguirlo (Caena, 2011).

El Consejo de la Unión Europea (2014) subraya también la importancia de impulsar programas formativos centrados no

solo en las competencias básicas, sino también en las competencias transversales. Dentro de estos programas, es de gran relevancia la expansión de las siguientes competencias: el aprendizaje para aprender, el de emprendimiento, el pensamiento creativo y crítico, la competencia lingüística y, claro está, la competencia digital.

3.1. La competencia digital docente (CDD)

En el siglo XXI los ciudadanos tienen que desarrollar competencias que les permitan participar y desarrollarse en esta sociedad digital. La lista de competencias clave para el aprendizaje, una de las cuales es *competencia digital* (DC), fue compilada por la Comisión Europea (2018). El profesor de hoy ha de afrontar en su práctica profesional multitud de tareas, tanto sencillas como complejas, y tiene que ser competente en el uso de la tecnología (Palau *et al.*, 2019). Esta competencia docente es entendida como un conjunto de habilidades, actitudes y conocimientos para apoyar al aprendizaje de los estudiantes en el mundo digital actual (Hall *et al.*, 2014).

El Consejo de la Unión (2014) invita a los Estados miembros a promover la enseñanza y el aprendizaje digital efectivos. Presta especial atención a la formación del profesorado, que tiene que estar actualizada y ser accesible y de alta calidad. Es fundamental que estén cualificados y tengan un buen nivel de competencia digital para poder enseñar y ayudar a los estudiantes a la hora de utilizar los diferentes recursos digitales de manera sensible y segura.

El profesor ha de tener conocimientos didácticos y tecnológicos para un buen desarrollo de su actividad profesional. Como señalan Koehler y Mishra (2008), el docente competente será quien sea capaz de aplicar los tres tipos de conocimientos: disciplinar, pedagógico y tecnológico. Krumsvik (2008; 2014) afirma que un uso básico de las TIC por parte del profesorado no es garantía de la práctica profesional competente, por lo cual hay que considerar que la tecnología educativa no se puede separar otros aspectos tan importantes como el criterio pedagógico o el contexto educativo de aplicación.

A la hora de especificar los aspectos que conforman la competencia digital del profesorado, existen varios marcos. Es muy

importante contar con ellos para regular esta competencia a fin de mejorar significativamente su adquisición. A nivel internacional, encontramos diferentes marcos y modelos de competencias docentes TIC. Algunos desarrollados y publicados por organismos, como el de la Unesco (2018), con 18 competencias, organizadas en 6 aspectos de la práctica docente y 3 niveles de desarrollo (adquisición de conocimientos, profundización de conocimiento y creación de conocimiento); el del Ministerio de Educación Español, a través de la INTEF (2017), agrupando las competencias en 5 dimensiones; el DigCompEdu, de Redecker (2017) dividido en 6 áreas; el del Departament d'Ensenyament (2016) de la Generalitat de Catalunya, con 5 dimensiones; o algunos otros desarrollados por grupos de búsqueda como el DigiLit, de Fraser *et al.* (2013), y el COMDID, desarrollado por Lázaro y Gisbert (2015), con 4 dimensiones. A escala nacional encontramos el del Ministerio de Educación y Formación Profesional, en la Resolución de 2 de julio de 2020, por la cual publicó el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación sobre el marco común del profesorado de competencias digitales. Este marco de referencia es un instrumento para el desarrollo de políticas educativas que ayuden a mejorar la competencia digital del profesorado. Esta resolución también establece la necesidad de especificar un mecanismo de coordinación para el registro de certificaciones de competencia docente digital.

Actualmente, todavía no hay ningún mecanismo único para evaluar esta competencia objetivamente. Durante la pandemia y el confinamiento, se ha evidenciado una brecha digital entre la CD de los alumnos y la de los docentes (Palau *et al.*, 2021), así como la necesidad de formación de estos.

4. El rol del docente en los modelos híbridos

Existe un conjunto de iniciativas que tienen en común la necesidad de formar nuevos docentes dispuestos y competentes para desarrollarse profesionalmente de manera continua a lo largo de su carrera (Blackley y Sheffield, 2015), para innovar y transformar su práctica educativa de manera permanente (Grossman, Hamerness y McDonald, 2009), usando procedimientos de indagación sistemática (Cochran-Smith y Lytle, 2009; Kaser y Halbert,

2014), basándose en evidencias de la investigación educativa y de su práctica, y haciéndolo en comunidades de indagación colaborativa entre profesores con un alto nivel de autorregulación del propio proceso de desarrollo profesional (Butler y Schnellert, 2012). En resumen, se trata de formar nuevos docentes que sean capaces de liderar la transformación pedagógica de las prácticas educativas de su escuela y las clases donde imparten docencia (Schleicher, 2012) en un nuevo contexto y/o escenario de enseñanza-aprendizaje. Haría falta, entonces, incorporar la dimensión digital a esta concepción de la transformación pedagógica.

Si bien existen estudios que han analizado qué perfiles y qué roles son los que se tienen que desarrollar en la docencia en línea (Álvarez, Guasch y Espasa, 2009; Baran, Correia y Thompson, 2011; Bawane y Spector, 2009; Berge, 2008; González-Sanmamed, Muñoz-Carril y Sangrà, 2014), queda un buen camino por recorrer para determinar estos roles en los modelos educativos híbridos, y hay que esperar que la investigación dará nuevas propuestas, en especialmente después de la situación que hemos vivido con motivo de la pandemia.

Para Barron *et al.* (2021), la educación *blended* demanda, tal como indican las evidencias internacionales, adaptar y jerarquizar los contenidos curriculares; revisar las metodologías de evaluación; implementar nuevos mecanismos de monitorización y acompañamiento; asegurar que las condiciones de acceso a contenidos educativos de manera remota sean los apropiados, etc. Si estos cambios no se atienden de manera adecuada, esta modalidad de aprendizaje puede generar adversidades que van a impactar de manera negativa en los estudiantes más vulnerables (por ej.: frustración, pérdidas del aprendizaje, deserción escolar).

Desde esta perspectiva, el reto de preparar a los docentes a estos nuevos formatos debe comprenderse en toda su magnitud. La inmensa mayoría de los docentes no han sido formados para enseñar en estos formatos; las estrategias pedagógicas y recursos requieren un ajuste estructural (Sarramona, 2020) para que sean realmente efectivos en contextos de aprendizaje remoto e híbrido (por ej.: estrategias de enseñanza, gestión de la atención en contextos híbridos; vencer dificultades tanto técnicas como de orden sanitario; asistencia presencial y remota a estudiantes rezagados, con discapacidad o en riesgo social). De no atenderse todos y cada uno de estos aspectos, el principal riesgo será mer-

mar la calidad de la experiencia formativa, una situación que está ampliamente documentada.

Por eso, las instituciones educativas tienen un desafío sustantivo en cuanto a afrontar un cambio tanto de paradigma como de la estrategia en la enseñanza, que implica no solo una transformación en sus funciones, sino también abordar nuevos esfuerzos que aseguren la calidad de dicho cambio y mitiguen tanto como sea posible los riesgos asociados.

5. Retos prioritarios para lograr los objetivos

En este sentido, las principales conclusiones de la línea 4 del FIET 2021 de cada uno de los objetivos trazados han sido las siguientes:

- En primer lugar, sobre *identificar las competencias profesionales y digitales necesarias para desarrollarse en estos nuevos modelos emergentes de aprendizaje flexible o híbrido*:
 1. es importante diferenciar entre *competencia digital profesional* y *competencia digital ciudadana*;
 2. la Universidad en general y la formación inicial del profesorado en particular tiene que ser ejemplar en el empleo de metodologías activas en las cuales la tecnología esté al servicio de la pedagogía;
 3. las modalidades formativas en educación superior han de ser más flexibles y superar la rigidez horaria. La crisis sanitaria tiene que servir como punto de inflexión;
 4. la Universidad tiene que ser quien lidere los planes formativos sobre competencia digital en la formación inicial y permanente, así como en lo relativo los sistemas de certificación y acreditación del profesorado.
- En segundo lugar, sobre *describir consecuentemente el perfil y el rol del docente que se pide y se exige en estos nuevos contextos*:
 1. es necesario ubicar qué entendemos por *modelos híbridos* en la enseñanza superior y promover investigación alrededor de este modelo;
 2. se ha de promover un profesional reflexivo, innovador, investigador... que innove a partir de necesidades observadas en el aula, así como establecer un proceso sistemático de

- innovación e investigación para buscar soluciones a los problemas detectados;
3. es necesario un profesional docente que tenga en cuenta el conocimiento científico para mejorar su práctica educativa.
- En tercer lugar, sobre *analizar los requisitos indispensables para poder desarrollarse profesionalmente en las instituciones educativas*:
 1. se requiere un diálogo más estrecho entre la Universidad y la realidad escolar, buscando complicidades en la formación inicial del profesorado (prácticas, intercambios de profesorado, tutorías, mentorías...). En el fondo, construir un canal formal e institucionalizado de transferencia entre la Universidad y el mundo escolar;
 2. es clave la investigación aplicada y que parta de necesidades reales de las escuelas, y no se ha de confundir con la investigación básica;
 3. se espera la implicación y la complicidad de la Administración con la Universidad en cuestiones de competencia digital, así como para fomentar investigaciones basadas en evidencias.

6. Referencias

- Álvarez, I., Guasch, T. y Espasa, A. (2009). University teacher roles and competencies in online learning environments: A theoretical analysis of teaching and learning practices. *European Journal of Teacher Education*, 32(3), 321-336 <https://doi.org/10.1080/02619760802624104>
- Baran, E., Correia, A. P. y Thompson, A. (2011). Transforming online teaching practice: Critical analysis of the literature donde the roles and competencies of online teachers. *Distance Education*, 32(3), 421-439.
- Barron Rodriguez, M., Cobo, C., Munoz-Najar, A. y Sanchez Ciarrusta, I. (2021). *Remote Learning During the Global School Lockdown: Multi-Country Lessons*. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36141>
- Bawane, J. y Spector, M. (2009). Prioritization of online instructor roles: Implications for competency-based teacher education programs. *Distance Education*, 30(3), 383-397.
- Berge, Z. L. (2008). Changing instructor's roles in virtual worlds. *Quarterly Review of Distance Education*, 9(4), 408-414.

- Butler, D. L. y Schnellert, L. (2012). Collaborative inquiry in teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, 28(8), 1206-1220.
- Caena, F. (2011). *Literature review Quality in Teachers' continuing professional development* (pp. 2-20). Comisión Europea.
- Caena, F. (2014a). *Initial teacher education in Europe: an overview of policy issues*. Comisión Europea. TE2020 Working Group of Schools Policy.
- Caena, F. (2014b). Teacher Competence Frameworks in Europe: policy-as-discourse and policy-as-practice. *European Journal of Education*, 49(3), 311-331.
- Christensen, C. M., Horn, M. B. y Staker, H. (2013). *Is K-12 Blended Learning Disruptive? An Introduction to the Theory of Hybrids*. <https://eric.ed.gov/?id=ed566878>
- Cochran-Smith, M. y Lytle, S. L. (2009). *Inquiry as stance: Practitioner research for the next generation*. Teachers College Press.
- Comisión Europea (2013). Supporting teacher competence development for better learning outcomes. *Education and Training*. https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2011-2013/teacher/teachercomp_en.pdf
- Comisión Europea (2020). *Blended learning in school education –guidelines for the start of the academic year 2020/21*. https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/blended_learning_in_school_education_european_commission_june_2020.pdf
- Consejo de la Unión Europea (2014). Conclusiones donde effective teacher education. *Official Journal of the European Union*, C 183/22. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/pdf/?uri=celex:52014XG0614\(05\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/pdf/?uri=celex:52014XG0614(05)&from=EN)
- Departament d'Ensenyament (2020). *Pla d'educació digital, 2020-2023*. <http://ensenyament.gencat.cat/ca/departament/publicacions/monografies/pla-educacio-digital/>
- Departament d'Ensenyament (2018). *Competència digital docent del professorat a Catalunya*. Servei de Comunicació i Publicacions.
- Fraser, J., Atkins, L. y Richard, H. (2013). DigiLit Leicester. *Supporting teachers, promoting digital literacy, transforming learning*. Leicester City Council.
- Fullan, M., Quinn, J., Drummy, M. y Gardner, M. (2020). «*Education Reimagined; The Future of Learning*». *A collaborative position paper between New Pedagogies for Deep Learning and Microsoft Education*. Clayton Christensen Institute. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED566878.pdf>

- Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2015). Elaboración de una rúbrica para evaluar la competencia digital del docente. *UT. Revista de Ciències de l'Educació*, 1, 30-47. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2015.7.123>
- Gisbert, M., González, J. y Esteve, F. (2016). Students' and Teachers' Digital Competence: an overview donde research status. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 74-83 <http://doi.org/10.6018/riite2016/257631>
- Gisbert, M. (coord.) (2017). Competencia Digital Docente. Barcelona, Programa de Mejora e Innovación en la Formación Inicial de docentes. *Colección DocsMIF*, 5.
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C. y Sangrà, A. (2014). Level of proficiency and professional development needs in peripheral online teaching roles. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(6). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i6.1771>
- Grossman, P., Hammerness, K. y McDonald, M. (2009). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 15(2), 273-289.
- Guitert, M., Romeu, T. y Baztán, P. (2021). The digital competence framework for primary and secondary schools in Europe. *European Journal of Education*, 56, 133-149. <https://doi.org/10.1111/ejed.12430>
- Hall, R., Atkins, L. y Fraser, J. (2014). Defining a self-evaluation digital literacy framework for secondary educators: the DigiLit Leicester project. *Research in Learning Technology*, 22. <https://doi.org/10.3402/rlt.v22.21440>
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Khan, B. H. (ed.). (2007). *Flexible learning in an information society*. IGI Global.
- Koehler, M. y Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Krumsvik, R. J. (2008). Situated learning and teachers' digital competence. *Education and information technologies*, 13(4), 279-290. <https://doi.org/10.1007/s10639-008-9069-5>
- Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269-280. <https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273>
- London's Education Department (2019). *Realising the potential of Technology in education: A strategy for education providers and the Technology industry*. En línea: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/>

- uploads/system/uploads/attachment_data/file/791931/dfe-education_technology_strategy.pdf
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2008, marzo). *Introducing technological pedagogical content knowledge*. Annual meeting of the American Educational Research Association in New York.
- OCDE (2020a). *A framework to guide an education response to The COVID-19 Pandemic of 2020*. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=126_126988-t63lxosohs&title=A-framework-to-guide-an-education-response-to-the-Covid-19-Pandemic-of-2020
- OCDE (2020b). *Education responses to COVID-19: Embracing digital learning and online collaboration* https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=120_120544-8ksud7oaj2&title=Education_responses_tono_Covid-19_Embracing_digital_learning_and_online_collaboration
- OCDE (2020c). Coronavirus special edition: Back to school. *Trends Shaping Education Spotlights*, 21. <https://doi.org/10.1787/339780fd-en>
- Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Newby, T. y Ertmer, P. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: addressing professional and student needs. *Computers & Education*, 55, 1321-1335.
- Palau, R., Fuentes, M. Mogas, J. y Cebrián, G. (2021). Analysis of the implementation of teaching and learning processes at Catalan schools during the Covid-19 lockdown. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 183-199. <https://doi.org/10.1080/1475939x.2020.1863855>
- Palau, R., Usart, M. y Ucar, 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://bit.ly/3myqyx1>
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E. e Inan, F. (2010). Evidence of impact: transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26, 863-870.
- Prats, M. À. y Sintés, E. (2021). *Cómo impulsar la transformación digital en la escuela*. Fundació Bofill. <https://fundaciobofill.cat/publicacions/educacio-hibrida>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>

- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators. DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- República de Estonia (2020). *The Estonian Lifelong Learning Strategy 2020*. En línea: https://www.hm.ee/sites/default/files/estonian_lifelong_strategy.pdf
- Resolución, de 2 de julio de 2020, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, mediante la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación sobre el marco de referencia de la competencia digital docente (2020).
- Révai, N. (2018). What difference do standards make to educating teachers? Organisation for Economic Co-Operation and Development, 70. *OECD Education Working Papers*, 174. <https://dx.doi.org/10.1787/f1cb24d5-en>.
- Romeu, T., Guitert, M., Raffaghelli, J. y Sangrà, A. (2020). Mirroring learning ecologies of outstanding teachers to integrate ICTs in the classroom. *Comunicar*, 62(28), 31-42. <https://doi.org/10.3916/c62-2020-03>
- Sarramona, J. (2020). *La enseñanza no presencial en la educación básica. Guía práctica para maestros y profesores*. Horsori
- Schleicher, A. (2012). *Preparing Teachers and Developing School Leaders for the 21st Century: Lessons from around the World*. OECD.
- Togo, F. (2019). *Development of digitalization in the schools – insights from Denmark*. En línea: <https://www.danskeforlag.dk/media/1782/finntogo.pdf>
- Tondeur, J., Van Braak, J., Siddiq, F. y Scherer, R. (2016). *Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement*. *Computers & Education*, 94, 134-150.
- Unesco (2015). *Rethinking Education. Towards a global common good?* Unesco.
- Unesco (2018). *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. Unesco Institute for Statistics.
- Unesco (2020). *Marco para la reapertura de las escuelas*. <https://es.unesco.org/news/marco-reapertura-escuelas>.
- UNICEF (2020). *La educación frente al covid-19. Propuestas para impulsar el derecho a la educación durante la emergencia*. <https://www.unicef.es/educa/biblioteca/la-educacion-frente-al-covid-19>.
- Usart, M. (2020). ¿Qué sabemos sobre la efectividad de las tecnologías digitales en la educación? *¿Qué funciona en educación?*, 18. Fundación Jaume Bofill e Ivàlua. En línea: https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/j/1/z/m2c-que_funciona_18_educacioidigital_220920.pdf

EJE II: PROCESOS DE INTEGRACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN Y
LA INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA
EDUCATIVA

Ciencia, tecnología e innovación: tecnologías digitales para la educación STEM

CARME GRIMALT-ÁLVARO
Universitat Rovira i Virgili

VÍCTOR LÓPEZ-SIMÓ
Universitat Autònoma de Barcelona

ROBERT RALLO
Pacific Northwest National Laboratory

CINTIA REFOJO
Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

CRISTINA VALLS
Universitat Rovira i Virgili

1. Introducción

La edición del FIET de 2014 evidenció la necesaria sinergia entre la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) y el uso de herramientas digitales que ayuden a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje del alumnado, que contribuyan a su alfabetización, a su desarrollo personal y a la adquisición de competencias específicas y transversales. En el periodo 2014-2021 nuestra sociedad ha experimentado importantes cambios, tanto por la constante aparición de innovaciones tecnológicas que impactan directamente sobre nuestras vidas (nuevas formas de relacionarnos y comunicarnos, nuevos dispositivos, nuevos hábitos de consumo, etc.) como por la irrupción de nuevas problemáticas que debemos afrontar (pandemia, efectos cada vez más perceptibles del cam-

bio climático, creciente crisis por escasez de recursos, proliferación de *fake news* y negacionismos, etc.).

Como comunidad educativa, debemos tener muy presentes todas estas innovaciones y problemáticas, replanteándonos el qué, el cómo y el porqué de los procesos de enseñanza y aprendizaje que contribuirán en la formación de la ciudadanía del futuro. Tenemos que contribuir a una educación que promueva el pensamiento crítico del conjunto de la población, que mejore nuestra capacidad de cooperar y resolver colaborativamente los problemas a los que nos enfrentamos, y que permita a cualquier ciudadano desenvolverse de forma ágil, segura y consciente en todo tipo de contextos digitales e híbridos.

Evidentemente, no existen recetas mágicas para llevar a cabo todos estos objetivos, pero sí que disponemos de evidencias de pueden ayudar a orientar la educación STEM aprovechando el potencial que ofrecen muchas tecnologías digitales. Este capítulo realiza un análisis de las principales contribuciones para la educación STEM en los últimos años que ha aportado el uso de estas tecnologías digitales más relevantes. El capítulo concluye con una síntesis de las principales conclusiones y líneas futuras de trabajo.

2. Contribuciones de las tecnologías digitales al desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito STEM

Comprender cómo el aprendizaje está siendo mediado por tecnologías digitales y las potencialidades que ofrecen es particularmente relevante en las disciplinas del ámbito STEM, donde estas tecnologías no solo representan una herramienta de aprendizaje, sino que se convierten en objeto de estudio. Para identificar las contribuciones de las tecnologías digitales al ámbito educativo, es necesario partir de la base que el conocimiento STEM se desarrolla en la práctica entre profesionales y en el marco de una sociedad determinada, con unos objetivos y visión del mundo particular.

Trasladar este enfoque al aula implica establecer una pequeña comunidad de práctica con el alumnado que facilite la construcción del conocimiento conceptual mediante los diversos procedimientos prácticos y característicos de las disciplinas del ámbito

STEM, desde la sensibilidad de cómo las relaciones entre estudiantes, estudiantes y docentes y con el entorno social pueden influir en estos procesos educativos. Así, podemos resumir las características principales de la práctica STEM en tres grandes ámbitos u objetivos: 1) *ámbito conceptual*, que busca la construcción de explicaciones o ideas científicas, soluciones ingenieriles y modelos matemáticos; 2) *ámbito de la indagación*, que busca probar las ideas, soluciones y modelos mediante el diseño de investigaciones empíricas y la recopilación y análisis de datos o ambos; y 3) *ámbito de la evaluación o argumentación*, que busca lograr un consenso y establecer la validez de las afirmaciones a partir de la argumentación y la evaluación crítica de la evidencia.

Desde este marco, hemos identificado cinco contribuciones de las tecnologías digitales que, desde nuestra perspectiva, han sido especialmente relevantes en estos últimos seis años. Estas contribuciones se dividen en cuatro contribuciones específicas (para medir, observar y experimentar; para imaginar, simular y modelizar; para crear, resolver y proponer; y para conectar, compartir y comunicar) y una contribución transversal (para la promoción de la diversidad, equidad e inclusión en STEM), tal y como se muestra de manera esquemática en la figura 1.

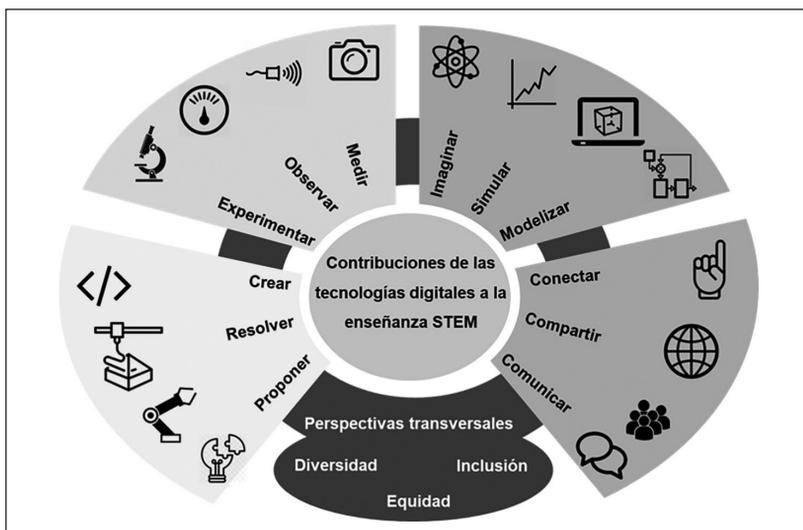


Figura 1. Esquema de las contribuciones de la introducción de las tecnologías digitales en la mejora de la educación STEM en el periodo 2014-2021. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describe cada una de estas contribuciones vinculadas a un ejemplo, tomando el relevo del trabajo realizado en esta línea durante el FIET 2014.

2.1. Contribuciones de las tecnologías digitales para medir, observar y experimentar

A través de una aplicación se muestra a los usuarios la experiencia visual e inmersión de los planetas del sistema solar, poniéndolos en perspectiva unos y otros. Se muestra una representación realista de cada planeta, una descripción y un resumen de sus principales datos. La aplicación se ofrece con o sin realidad virtual. Más información en Hussein y Nätterdal (2015).

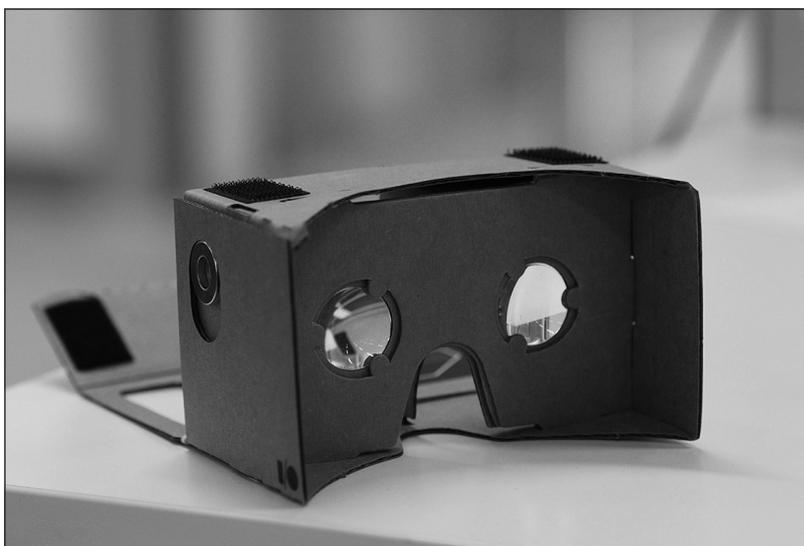


Figura 2. Preparación del montaje con Google Cardboard. Fuente: Wikimedia Commons.

El ejemplo muestra cómo una simulación sobre el sistema solar que hace uso de la realidad virtual puede contribuir a mejorar, motivar y estimular los estudiantes sobre los contenidos, a la vez que los estudiantes pueden participar en un aprendizaje práctico. Uno de los principales objetivos de la práctica STEM es conocer el mundo que nos rodea a través de la interacción con los fenómenos naturales que suceden (Couso *et al.* 2020). Sin embargo, en numerosas situaciones cuesta saber en qué aspectos fijarse, dado que los fenómenos del mundo real suceden en si-

tuaciones altamente complejas donde hay muchos factores en juego.

Las simulaciones y visualizaciones permiten que el alumnado interactúe con fenómenos modelizados de estas situaciones reales, mientras que los demás factores que dotan de complejidad el mundo material no entran en juego. Estas modelizaciones presentan una simplificación de situaciones reales donde el alumnado solo puede interactuar con aquellos aspectos relevantes que ayudan a la construcción de determinadas ideas, soluciones o modelos matemáticos. Además, las visualizaciones también pueden usarse para interactuar con fenómenos reales y, así, poder observar y conocer mejor el mundo (por ej.: mediante el uso de cámaras y efectos *slow motion* o de *cámara lenta*), así como permiten integrar información de diferente naturaleza y superponer datos a elementos reales. Todas estas diversas aplicaciones facilitan que el alumnado pueda *identificar cuáles son estos aspectos relevantes en una situación equivalente en el mundo real, desarrollando una observación más selectiva y precisa de los fenómenos naturales*.

La emergencia de las simulaciones educativas mediante el uso de diversas tecnologías ha ampliado el abanico de las oportunidades educativas sustancialmente. Sin embargo, en algunos casos (uso de inteligencia artificial, simulaciones complejas) se necesitan dispositivos con requerimientos técnicos elevados que no siempre se encuentran en el aula, o bien son de pago. En la selección de los recursos digitales, el uso de aplicaciones simples (como puede ser una aplicación de hojas de cálculo, tal y como se describe a continuación) puede ser una manera de superar estas limitaciones técnicas y económicas y crear soluciones a medida (adecuadas al nivel del alumnado, en la lengua vehicular, etc.) y con unos requerimientos técnicos muy bajos.

2.2. Contribuciones de las tecnologías digitales para imaginar, simular y modelizar

Otra de las prácticas fundamentales de las disciplinas STEM consiste en *imaginar* el mundo, es decir, caracterizar las entidades del mundo material y las relaciones que se establecen entre estas. Este proceso permite explicar y predecir su comportamiento observable, esto es, *las reglas del juego* del mundo que nos rodea.

Estudiantes de 15-16 años construyen un simulador de ecosistemas mediante un programa de hojas de cálculo. El simulador debe modelizar el desarrollo poblacional de varios individuos en un ecosistema, con distintas especies y niveles tróficos. En su desarrollo, se implican conocimientos de ciencias (dinámicas de ecosistemas, redes tróficas, pirámides de biomasa...), matemáticas (funciones matemáticas, exponencial y logística, coeficientes...) y tecnología (algoritmos, interrelación de datos de entrada y salida, secuenciación...). Más información en Domènech-Casal (2020).



Figura 3. Imágenes del proceso de construcción del simulador. Fuente: Domènech-Casal (2020).

Imaginar el mundo es un proceso complejo, puesto que requiere un nivel de abstracción importante, pero también un proceso creativo, puesto que implica ir *más allá* de lo que se puede apreciar con los ojos o a través de un instrumento.

Las herramientas digitales permiten que el propio alumnado también pueda desarrollar las propias representaciones simplificadas de diversos contextos o fenómenos e *interactuar* con ellas. En este proceso, la identificación de las entidades principales y sus relaciones (simultaneidad, causa-consecuencia, etc.) debe realizarse de manera explícita y consciente. Así, la creación de una simulación constituye una oportunidad educativa no solo para implicar el alumnado en prácticas conceptuales profundas de diversas disciplinas (biología, matemáticas, tecnología), sino en prácticas que facilitan la comprensión de cómo los profesionales STEM *imaginan* los fenómenos del mundo.

Sin embargo, implicar al alumnado en la creación de recursos digitales constituye un reto en sí mismo. Aunque se usen aplicaciones sencillas, el hecho de trabajar con conceptos complejos (funciones matemáticas, algoritmos, modelos científicos, etc.) requiere una curva de aprendizaje alta, tanto para el alumnado como para el profesorado (que también debe familiarizarse con estos términos). La emergencia y normalización de lenguajes de programación en bloques, como Scratch, ha facilitado enormemente esta tarea, puesto que ofrecen un entorno abierto y de fácil acceso que integra, además, elementos visuales como ayuda.

2.3. Contribuciones de las tecnologías digitales para crear, resolver y proponer

En esta actividad de FIRST® se pretende explorar los componentes mecánicos de un robot multitarea, diseñar, pseudocódigo o crear y compartir una solución para resolver un problema del mundo real y conocer mejor diferentes trayectorias profesionales en el ámbito STEM.3. Más información en <https://www.firstinspires.org/community/home-learning>



Figura 4. Planificación del montaje del robot FIRST®. Fuente: <https://www.firstinspires.org/community/home-learning>

Mejorar el mundo implica observar el mundo material que nos rodea, entender cómo funciona e identificar problemas que pueden ser solucionados mediante el desarrollo de artilugios, es decir, tecnologías. Los entornos de programación mediante el uso de bloques se han popularizado en estos últimos años, porque permiten implicar al alumnado de una manera más accesible en el proceso tecnológico (identificación del problema, diseño de una solución, prototipado, prueba de la solución y optimización) a partir del desarrollo del pensamiento computacional.

En estos últimos años se ha incrementado especialmente el uso de la robótica educativa como una aplicación de la programación que permite la resolución de problemas del mundo real. La manipulación de los elementos de robótica ayuda a concretar el problema y las soluciones en elementos físicos que, a su vez, facilitan el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes, especialmente en edades más tempranas. Además, de acuerdo con Barajas, Frossard, y Trifonova (2019), la robótica y la programación promueven la adquisición de habilidades transversales como la inventiva y el pensamiento creativo, puesto que habitualmente no existe una única solución al problema inicial.

Sin embargo, estos elementos no siempre se usan para seguir y reflexionar sobre el proceso tecnológico. Solucionar un problema mediante el diseño de un programa puede ser una cuestión anecdótica si no se implica el alumnado en esta reflexión más abstracta que permite identificar el aprendizaje «profundo» que se ha producido, relacionándolo con el proceso tecnológico, es decir, con la identificación del problema, el diseño de una solución, el prototipado, la prueba de la solución y su optimización.

2.4. Contribuciones de las tecnologías digitales para conectar, compartir y comunicar

El uso de diversas plataformas y redes sociales, recursos que han aumentado en los últimos años, puede permitir que los estudiantes –especialmente aquellos que no tienen otras oportunidades de encontrarse con personas en roles asociados con el ámbito STEM– se comuniquen y relacionen con perfiles diversos que trabajan en las áreas STEM. El valor en estos intercambios se

Somos científicos/as, sácanos de aquí implica un chat en línea entre estudiantes y personas que trabajan en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la innovación. Los/as estudiantes pueden conocer los perfiles de los/as profesionales, realizan preguntas y conversan con estas personas de manera similar a cómo se hace en redes sociales a través de una plataforma diseñada específicamente para ello. Más información en <https://somoscienticos.es>.

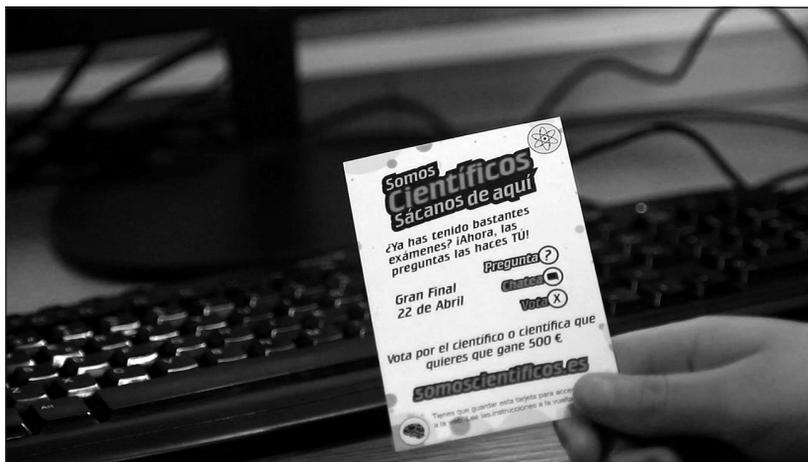


Figura 5. Tarjeta del programa «Somos científicos/as». Fuente: <https://somoscienticos.es>.

encuentra en cómo los estudiantes pueden percibir a los profesionales de forma no estereotipada: como personas normales y corrientes, con pasatiempos, familias e intereses ajenos a la ciencia. Además, el intercambio con otros estudiantes y profesionales tiene el potencial de inspirar el futuro de los estudiantes hacia estos ámbitos, sin que sea el motivo principal por el que realizar estas iniciativas.

La mejora de las capacidades de los entornos virtuales de aprendizaje (integración de espacios como forúms, wikis, chats...), el incremento de las redes sociales de índole diversa (ocio, profesional...), el auge de las aplicaciones de mensajería síncrona y asíncrona, las aplicaciones para el trabajo colaborativo sobre documentos diversos... y la compatibilidad de todas estas aplicaciones en diversos dispositivos evidencian una gran contribución de las tecnologías digitales a la mejora de la colaboración entre estudiantes y entre estudiantes y sus docentes y facilita que estos *intercambios puedan llegar más rápidamente a un*

gran número de personas, por lo cual se incrementa el impacto potencial de estas acciones. Esta dimensión social del aprendizaje (por ej.: intercambio de ideas con otros, el apoyo a sus ideas, la recopilación de comentarios de otras personas), además, es absolutamente necesaria para el desarrollo de la creatividad del alumnado.

Es preciso señalar que existe un riesgo de que el alumnado pueda usar los recursos para la comunicación con otros fines más allá de los educativos, por lo que algunas voces apuntan hacia la necesidad de la moderación de contenido y/o establecer pautas y normas de comportamiento. Sin embargo, a pesar de que estas estrategias pueden ser útiles, la investigación describe cómo los efectos beneficiosos de las tecnologías digitales para la comunicación dependen más bien de aspectos como las actitudes de los docentes y estudiantes con respecto a las redes sociales, el apoyo y el desarrollo profesional de los docentes, o la comunicación de objetivos de aprendizaje claros.

2.5. Contribuciones de las tecnologías digitales para la promoción de la diversidad, equidad e inclusión en STEM

Apps for good es una asociación internacional. Promueve un programa para que jóvenes desarrollen aplicaciones digitales para dar solución a una problemática social local o global. El programa pretende incentivar la programación y las habilidades tecnológicas entre las chicas y otros colectivos menos representados en las ciencias de la computación desde la promoción de los valores de ciudadanía activa y emprendimiento social. Para saber más: <https://www.appsforgood.org>.

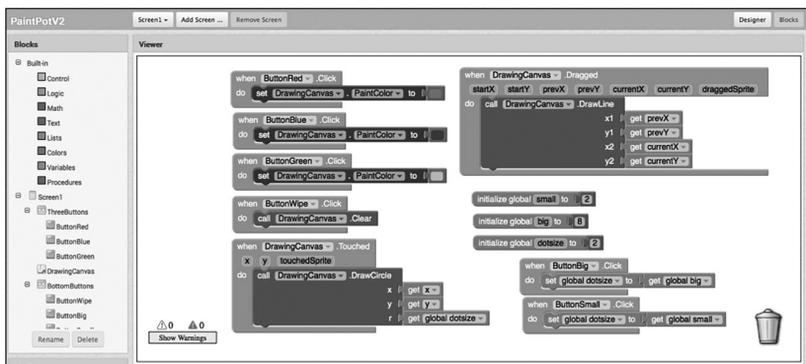


Figura 6. Entorno de programación App Inventor, usado habitualmente en Apps for Good. Fuente: Wikimedia Commons.

Diversos estudios previos han identificado la existencia de un estereotipo socialmente aceptado sobre las características de los/las profesionales del ámbito STEM como, por ejemplo, el pertenecer a una clase socioeconómica media, ser considerado una persona muy inteligente, de raza blanca, incluso ser hombre (especialmente importante para determinados sectores de las disciplinas STEM), como refleja Avraamidou (2019). Este estereotipo suele reproducirse en la educación STEM a todos los niveles educativos (por ej.: ofreciendo solo modelos masculinos de investigadores o reforzando la imagen de brillantez de las personas que trabajan en ámbitos STEM). Así, todos aquellos estudiantes que sienten que sus características personales no se alinean con los del estereotipo STEM (por ej.: mujeres, personas que no se sientan extremadamente inteligentes, minorías étnicas, estudiantes de nivel socioeconómico bajo...), tendrán dificultades para sentir atracción por estas actividades e, incluso, podrán sentirse rechazados. El hecho de que, ya durante la etapa escolar, haya un gran grupo de personas que sienta que STEM *no va con ellos/ellas*, representa una problemática social que deviene urgente abordar, puesto que compromete el desarrollo de un nivel de alfabetización STEM adecuado.

En estos últimos años han aparecido un número importante de iniciativas dirigidas a transformar de qué manera se presenta la educación STEM para que todos los estudiantes sientan que tienen las capacidades y potencialidad para participar de las prácticas, independientemente del camino profesional futuro que deseen. Sin embargo, la literatura evidencia cómo es necesario desarrollar y trabajar a largo plazo para obtener un impacto significativo en el alumnado. Algunas de las iniciativas más relevantes hacen especial énfasis en el uso y desarrollo de tecnologías digitales, como el diseño de aplicaciones móviles, puesto que es un campo que típicamente se asocia con la masculinidad e incluso con el *frikismo* como elemento negativo. El valor añadido de estas iniciativas se encuentra, además, en que el desarrollo tecnológico va dirigido a solucionar una problemática social y real, conectando con alguna necesidad del entorno más inmediato del alumnado. Así, estas iniciativas permiten ampliar las fronteras de la educación formal y no formal, poniendo en el centro del debate con qué finalidad hacemos actividades educativas (o deberíamos hacerlas) desde las disciplinas STEM.

3. Conclusiones y retos futuros

3.1. Conclusiones en relación con la evolución de las contribuciones de las tecnologías digitales

El análisis de la evolución de las contribuciones de las tecnologías digitales permite identificar las siguientes conclusiones:

1. La principal finalidad educativa en la introducción de la tecnología digital en el aula es la de poder proporcionar experiencias de aprendizaje más profundas a partir de la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el caso de la educación STEM, estas experiencias permiten al alumnado observar, imaginar, mejorar el mundo, comunicarse mejor con la gente que vive en el mundo y promover la diversidad, equidad e inclusión.
2. La emergencia de las tecnologías digitales facilita la observación y la interacción con los fenómenos del mundo real no solo simplificando la toma de datos, sino también a la hora de acceder a fenómenos que suceden en lugares remotos, o que son difíciles de percibir porque suceden muy lentamente o demasiado rápido, entre otros.
3. A la hora de imaginar mejor el mundo, las tecnologías digitales permiten reproducir de manera simplificada diversos contextos o fenómenos e interactuar con estas representaciones simplificadas, lo que facilita identificar mejor las entidades que intervienen en dicho fenómeno y las relaciones que se establecen (simultaneidad, causa-consecuencia, etc.), mientras que los demás factores que dotan de complejidad el mundo material no entran en juego.
4. La emergencia de los entornos de programación en bloques y el uso de elementos de robótica promueve el desarrollo del pensamiento computacional como instrumento para implicar al alumnado en el proceso tecnológico (identificación del problema, diseño de una solución, prototipado, prueba de la solución, optimización).
5. La normalización del uso de plataformas y redes sociales incrementa el impacto potencial de las acciones comunicativas, que, a su vez, pueden favorecer el aprendizaje colaborativo y la creatividad del alumnado.

6. Es necesario que las iniciativas que impliquen el uso de tecnologías digitales no aumenten la desigualdad entre el alumnado, sino que estén dirigidas a la promoción de la diversidad y la equidad en la educación STEM. Estas iniciativas deben promover valores como la solución de problemas sociales y relevantes para el alumnado.

3.2. Retos futuros

Sobre la base de estas conclusiones, creemos que en los siguientes años el uso de las tecnologías digitales en la educación STEM evolucionará y abordará los siguientes aspectos:

1. Transformar para hacer más accesible y atractivo el aprendizaje informal, especialmente para aquellos estudiantes que se sienten excluidos de las disciplinas STEM o muestran escaso interés por ellas.
2. Implicar a los estudiantes en algunas etapas de la investigación real de disciplinas STEM y, a su vez, diseñar estrategias adecuadas para que los investigadores de disciplinas STEM sean más accesibles a los estudiantes.
3. Facilitar el pensamiento creativo en las disciplinas STEM mediante el uso de herramientas digitales, especialmente a la hora de empoderar al alumnado en el diseño de investigaciones y acciones que tengan un impacto directo en su entorno.
4. Integrar los últimos resultados de la investigación educativa en la mejora del diseño de las herramientas digitales educativas y en la formación inicial y continua de docentes.

4. Referencias

- Avraamidou, L. (2020). Science Identity as a Landscape of Becoming: Rethinking Recognition and Emotions through an Intersectionality Lens. *Cultural Studies of Science Education*, 15, 323-345. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09954-7>.
- Barajas, M., Frossard, F. y Trifonova, A. (2019). Strategies for Digital Creative Pedagogies in Today's Education (pp. 137-144). En: *Active Learning - Beyond the Future*, 32. IntechOpen.

- Couso, D., Jiménez-Liso, M. R., Refojo, C. y Sacristán, J. A. (eds.) (2020). *Enseñando Ciencia Con Ciencia*. Penguin Random House.
- Domènech-Casal, J. (2020). Diseñando un Simulador de Ecosistemas. Una Experiencia STEM de Enseñanza de Dinámica de los Ecosistemas, Funciones Matemáticas y Programación. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias* 17(3), 1-17. Doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3202.
- Hussein, M. y Nätterdal, C. (2015). *The Benefits of Virtual Reality in Education The Benefits of Using Virtual Reality in Education a Comparison Study The Benefits of Virtual Reality in Education: A Comparison Study*. University of Gothenburg.

Educación, cultura y tecnología: el tejido y el desarrollo cultural como plataforma para el crecimiento educativo

M. CARME JIMÉNEZ
Institut Ramon Muntaner

CRISTINA BORRÀS
AGAUR -Departament d'Empresa i Coneixement

FRANCISCA COLL
Consell Insular de Mallorca

MARTA ESTEVE
Fundació Carulla

ESTHER GURRI
Museu de Badalona

JOSEP FRANCESC MORAGREGA
Museu del Ferrocarril de Móra la Nova

LLUÍS PUIG
Parlament de Catalunya

MERCÈ GISBERT
Universitat Rovira i Virgili

1. Introducción

El punto de partida de esta aportación lo situamos en los temas tratados en la línea 7 del mismo título presentadas en el FIET 2014 con el objetivo de establecer una comparativa con la realidad actual. Para ello nos hemos centrado en algunas ideas y di-

námicas actuales y también en las consecuencias derivadas de la covid-19. La pandemia ha acelerado la transformación digital, pero ¿los cambios han sido tan profundos como parecían *a priori*? ¿La situación sobrevenida ha acentuado la brecha digital tanto a nivel económico como generacional?

En el artículo se destaca el papel de la tecnología en la educación 360°, su rol en la sensibilización cultural y en la concienciación de los jóvenes respecto a las problemáticas de la sociedad y, finalmente, su papel con relación a los derechos culturales: creación, participación y disfrute.

El centro del discurso se sitúa actualmente en la persona no solo como receptora, sino también como generadora de conocimiento, como una actora cultural principal en el marco de una comunidad gracias a que la tecnología le facilita este rol. Un buen encaje entre educación, cultura y tecnología contribuye al crecimiento personal y a generar ciudadanos más comprometidos socialmente, más críticos y que reclaman un grado mayor de participación.

En el contexto descrito, la tecnología se convierte en un instrumento para aproximar la educación y la cultura en el proceso de diseñar y construir proyectos. En este sentido, es importante destacar que existen diferentes redes culturales territorializadas que podrían encajar con el entramado de centros educativos y trabajar de manera cooperativa en la cocreación de conocimiento utilizando las tecnologías digitales (TD) como medio: centros de estudios, ateneos, fundaciones culturales, museos, archivos, etc. A menudo, lo que dificulta la interconexión entre cultura y educación son los límites que provocan la rigidez de las estructuras internas y organizativas de los sectores, sobre todo en el ámbito educativo.

Las TD también pueden ser un recurso para atender a la diversidad cultural en las aulas y para reducir las diferencias sociales o servir como instrumento para acceder a los derechos culturales, siempre que se delimiten las bases de acceso a la tecnología y se promueva la democratización de la competencia digital. El Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027)¹ adoptado por la Comisión Europea tiene como trasfondo, con las propuestas que plantea, conseguir estos objetivos.

1. https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_es

2. Estado de la cuestión y contexto

Se inicia este apartado con el planteamiento del estado de la cuestión respecto al uso de Internet y de la importancia del sector TIC en los últimos años y, más concretamente, a causa de la covid-19. Según el *Digital Global Overview Report*,² realizado por las plataformas *We are social*³ y *Hootsuite*,⁴ correspondiente a los datos de 2020, el número de usuarios de internet crece en el mundo un 7,3 % y llega a los 4660 millones el 2021, un 59,5 % de la población mundial (7830 millones de personas). Recordemos que en el 2013 era un 39 % de la población mundial. A pesar del crecimiento constante del uso de internet, continúa existiendo un desequilibrio entre diferentes zonas del mundo.

En el caso de Catalunya, el IDESCAT⁵ ofrece datos correspondientes al 2020 del uso de internet por frecuencia y grupos de edad.

Tabla 1. Uso de Internet.

Uso de Internet (1)	16-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	Total
Frecuencia	100	100	99,2	99	94,7	76,6	95,7
Diariamente, al menos 5 días por semana	98,3	97,9	94,6	86,3	80,8	74,4	89,3
Todas las semanas, pero no diariamente	1,7	2,1	4,4	10,9	16,6	20,5	8,9
Menos de una vez por semana	0	0	1	2,8	2,7	5	1,8
Compras por Internet (1)	60,5	73,8	74,6	60,7	48,3	35,9	60,2

(1) Personas de 16 a 74 años que utilizaron el ordenador, se conectaron a internet o compraron por internet en los tres meses anteriores a la fecha de la encuesta.

También sobre el uso del ordenador, de internet y disponibilidad de móvil de los niños de 10 a 15 años entre 2015 y 2019.

2. <https://wearesocial.com/digital-2021>

3. <https://wearesocial.com>

4. <https://www.hootsuite.com>

5. <http://www.idescat.cat/pub/aec/617>

Tabla 2. Lugar de uso de Internet y disponibilidad y uso del móvil.

Por lugar de uso (1)	2015	2016	2017	2018	2019
Uso de ordenador (2)	94,6	98,7	94,1	93,3	92,8
Uso de Internet (2)	95,6	98,1	92,7	92,8	95,4
Lugar					
Casa	93,9	94,8	91,9	93,4	96,4
Otras casas	31,1	44,9	50,8	61,6	62,4
Centro educativo	85,5	86,6	81,7	85,5	88,3
Centro público	20,1	34,9	29,4	36,6	40,6
Cibercafé	0,9	8,2	7,4	13,7	14,1
Otros lugares	30,8	18,8	16,1	24,5	22,1
Disponibilidad de móvil	61,8	65,6	69,4	71,8	66,7

(1) <http://www.idescat.cat/pub/aec/937>

(2) Niños que usaron el ordenador o que se conectaron a internet en los tres meses anteriores a la fecha de la encuesta.

Finalmente, un dato relevante sobre el uso del catalán en internet: el dominio .cat ha pasado de 61.000 dominios registrados el 2012 a 112.441 el 2021 y de 391.000 artículos publicados en la Wikipedia en catalán a 689.063.⁶ Se constata un incremento importante de la presencia del catalán en las redes.

Es imprescindible para analizar la relación entre educación, cultura y tecnología conocer las políticas europeas de educación digital e investigación. No todos los programas incluyen líneas dedicadas al ámbito cultural ni cuentan con dotaciones económicas suficientes. Aun así, mostraremos algunos proyectos que integran estos tres ámbitos.

El programa de las Instituciones europeas para el periodo 2018-2020⁷ fijó su atención en acciones centradas en soluciones de aprendizaje más inteligentes, abiertas, fiables y personalizadas para optimizar el aprendizaje digital y permitir a los alumnos interactuar con el contenido y sus aparatos. Podríamos concretarlo en hacer un mayor uso de las TD; desarrollar competen-

6. Datos de octubre de 2021

7. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-learning-ict-education>

cias y habilidades digitales, y mejorar la educación mediante un mejor análisis y previsión de datos.

La Comisión Europea ha financiado actividades de investigación e innovación que incluyen educación y tecnología en el marco de diferentes programas, principalmente a través de los programas *Horizon 2020* y ERASMUS+, mientras que el programa Europa Creativa es el programa marco para ayudar al sector de la cultura y el audiovisual.

En relación con la investigación y la innovación, *Horizon 2020* (2014-2020) invirtió unos 500 millones de euros entre el 2014 y el 2020 en acciones de investigación relacionadas con el patrimonio cultural. Una revisión de la política titulada «Innovación en investigación del patrimonio cultural» (marzo de 2018) describe los desarrollos innovadores en relación con las acciones y al *European Framework for Action on Cultural Heritage*.⁸

A continuación, presentamos algunos de los proyectos que recibieron financiación y que conectaban educación, cultura y tecnología:

- *Museum education and learning with digital technologies: shaping a culture of participation and lifelong learning*.⁹
- *Dialogue and Argumentation for cultural Literacy Learning in Schools*.¹⁰
- *Breaking Educational Barriers with Contextualized, Pervasive and Gameful Learning* (BEACONING).¹¹

Se trata de un conjunto de propuestas interesantes, pero con una repercusión limitada que en pocos casos tiene continuidad una vez finalizado el proyecto. Asimismo, cuesta mucho hacer un seguimiento de los resultados finales de los proyectos, así como de su aplicabilidad o su incidencia en el entorno.

8. <http://ac.europa.eu/culture/cultural-heritage/cultural-heritage-eu-policies/research-and-innovation>

<https://ec.europa.eu/culture/cultural-heritage/cultural-heritage-eu-policies/european-digital-heritage>

9. <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/museum-education>

<http://resources.riches-project.eu>

10. CULT-COOP-03-2017 - *Cultural literacy of young generations in Europe*. <https://cordis.europa.eu/project/id/770045>

11. ICT-20-2015 - *Technologies for better human learning and teaching*. <https://cordis.europa.eu/project/id/687676/es>

Si nos situamos ahora en el presente y miramos hacia el futuro, observamos que la Comisión Europea (CE)¹² ha adoptado nuevas iniciativas en el ámbito de la educación, la investigación y la innovación con el objetivo de acelerar la doble transición verde y digital, favorecer la recuperación social y económica de las consecuencias del coronavirus en Europa y mejorar la resiliencia de cara a futuras crisis.

Para conseguir un Espacio Europeo de Educación, el 2025 se propone trabajar en seis dimensiones: Calidad, Inclusión e igualdad de género, Transiciones ecológica y digital, Docentes y formadores, Enseñanza superior y la Dimensión geopolítica. Estas se encuentran en sinergia con dos planes: el Plan de Acción de Educación Digital¹³ para el periodo 2021-2027 que pretende identificar la cooperación entre los Estados miembros para establecer un ecosistema de educación digital de alto rendimiento para llegar a la transformación digital a través de la mejora de las habilidades y la conectividad a través de la Agenda de Capacidades Europea¹⁴ y la creación de un nuevo Espacio Europeo de investigación¹⁵ con el objetivo de dar prioridad a las inversiones y las reformas en el ámbito de la investigación y la innovación y mejorar el acceso a la excelencia.

La Comisión Europea realizó una consulta pública sobre educación digital entre febrero y septiembre de 2020 y se recibieron más de 2700 aportaciones procedentes de diferentes sectores implicados. Se trataba de recoger las experiencias de aprendizaje derivadas de la crisis de la covid-19. Los datos más relevantes apuntan que: aproximadamente el 60 % de los encuestados no había realizado formación en línea antes de la crisis; el 95 % considera que la covid-19 marca un punto de inflexión en el uso de la tecnología en educación y la formación; los consultados creen que los recursos y contenidos de aprendizaje en línea deben ser más interactivos y fáciles de utilizar; y el 60 % considera que mejoró sus habilidades digitales y el 50 % se propone incrementarlas.

12. https://ec.europa.eu/spain/barcelona/news/press_releases/200930a_ca

13. https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_es

14. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=es>

15. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

2.1. El nuevo periodo de programas europeos 2021-2027

El Espacio Europeo de Educación está vinculado al *Next Generation EU*, el plan de recuperación de la UE tras la covid-19 para salir de la crisis y crear una Europa moderna, más sostenible, capaz de hacer frente a las transiciones digital y ecológica. Su objetivo es desarrollar un enfoque holístico para la acción de la UE en materia de educación y formación, a fin de crear un auténtico espacio europeo de aprendizaje que beneficie a todos los estudiantes, docentes y centros.

Asimismo, *Horizon Europe* es el programa clave de financiación de la UE para la investigación y la innovación para este periodo, con un presupuesto de 95.500 millones de euros. Este programa facilita la colaboración y fortalece el impacto de la investigación y la innovación en el desarrollo e implementación de políticas de la UE para afrontar los retos mundiales. Concretamente, el CLUSTER 2 se centra en «Cultura, creatividad y sociedad inclusiva»,¹⁶ y es relevante, ya que es la primera vez que se produce. Los resultados esperados son:

- Evidencias del potencial de innovación de las industrias culturales y creativas con sede en la UE como motores vinculados a otros sectores económicos como la industria o los servicios.
- Evidencias de efectos directos e indirectos sobre la economía de la UE y el potencial para un mayor crecimiento económico y ocupación en las industrias culturales y creativas.

Por otro lado, el programa ERASMUS+ 2021-2027 se centrará en la inclusión social, las transiciones verde y digital y promoverá la participación de los jóvenes en la vida democrática. Las cuestiones ecológicas y digitales han de recibir prioridad en los proyectos de cooperación, debido a su carácter estratégico.

En la actualidad, hay más de 172 proyectos de TIC-Educación y 192 se centran en Cultura-educación.¹⁷

16. https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/cluster-2-culture-creativity-and-inclusive-society_en

17. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/about-erasmus/what-is-erasmus>

Otras iniciativas que se ponen en marcha son la *New European Bauhaus*¹⁸ y la Comunidad de Conocimiento e Innovación (KIC) en industrias culturales y creativas.¹⁹

En definitiva, las políticas europeas vuelven a poner el foco en el entorno digital con una mayor preocupación en capacitar a las personas para el uso de la tecnología con el fin de obtener mayor bienestar, aquel que ofrecen las competencias digitales que no solo le permiten el acceso al conocimiento, sino que también promueven la participación y garantizan sus derechos culturales. Además, se marcan como objetivo favorecer la comunicación y la colaboración entre los diferentes agentes culturales y facilitar su participación social garantizando el acceso y ofreciendo la formación necesaria para hacerla accesible al conjunto de la sociedad.

3. Evolución de la investigación 2014-2021

En la edición del FIET 2014 se abordaron un conjunto de temas como: el papel de la cultura digital, el aprendizaje a través de la TD, la posibilidad de avanzar hacia una cultura de la participación o el cambio de paradigma en la manera de aprender que supone la tecnología.

Actualmente, la preocupación continúa centrada en la adquisición de competencias y hemos visto que aún es necesario dedicar muchos esfuerzos, a la vez que ha ponerse el foco en el trío educación-cultura-tecnología como motor de transformación social.

En este sentido, también es importante poner en valor la educación creativa que explora como la tecnología pueda ayudar a estimular la creatividad y la imaginación entre los estudiantes.

También ha ganado protagonismo el impacto social de la conjunción educación y cultura, entendida la primera como aprendizaje que no solo se produce en las aulas. Barbieri (2015) apunta que las desigualdades sociales y las dinámicas de exclusión multidimensional han comportado un aumento de la carga sobre el espacio educativo formalizado, que en general no ha ido acompañado de cambios en la forma de entender la expe-

18. https://europa.eu/new-european-bauhaus/index_es

19. <https://eit.europa.eu/news-events/media/eit-culture-creativity>

riencia educativa. En las políticas educativas, pero también en las políticas culturales, todavía se concibe la educación como limitada a aquello que pasa en el centro escolar y, a menudo, sin la introducción de más y nuevos recursos y metodologías para abordar los problemas que se manifiestan en el centro sin tener su origen en él. La conjunción entre educación y cultura contribuye, claramente, al desarrollo de capacidades y competencias personales y profesionales.

Sería interesante disponer de un mapa de recursos en el contexto local que sitúe los diferentes agentes que son susceptibles de implicarse en estos procesos para facilitar el primer paso, el conocimiento de posibles colaboradores de proximidad. De esta manera resultaría sencilla la construcción de ecosistemas culturales para realizar proyectos conjuntos integrando centros de estudios, ateneos, museos... que pueden constituir agentes de referencia para la creación de proyectos educativos.

La percepción actual de las instituciones culturales es que es muy costoso que desde el ámbito educativo se incorpore la colaboración con los agentes locales como fórmula para trabajar los currículums sobre la base de la experiencia local.

Parramon (2018) trata esta cuestión y apunta que es necesario incrementar las relaciones entre las instituciones culturales y las educativas con la activación de prácticas fundamentadas en redes de colaboración y desplegadas en espacios de producción y aprendizaje compartidos con la voluntad de transformación mutua, bidireccional o multidireccional.

En el contexto catalán hay diferentes modelos en que las instituciones culturales y artísticas se encuentran e interactúan. Algunas iniciativas:

- Las residencias artísticas vinculas a escuelas. Por ejemplo: Zona Intrusa,²⁰ En Residencia,²¹ Bòlit Mentor.²²
- Las que intentan amplificar la presencia de las artes en la escuela y potenciar el trabajo de los educadores, limitando la presencia externa, pero ofreciendo ayuda al profesorado. Por ejemplo: Art i Escola.²³

20. http://www.mataroartcontemporani.cat/posts_projectes/zona-intrusa

21. <http://www.enresidencia.org/ca>

22. <http://www.bolit.cat/cat/bolit-educa/bolit-mentor.html>

23. <http://www.artiescola.cat/ca>

- El diseño de actividades para que los colegios puedan utilizar las infraestructuras humanas, materiales y patrimoniales de las instituciones culturales públicas. Por ejemplo: La Panera en Lleida²⁴ o l'Aula en el Pati.²⁵

Barbieri (2015) destaca diferentes experiencias híbridas exitosas que generan procesos culturales-educativos y que contrastan con la falta de unas políticas culturales y educativas estructurales y estructuradas para avanzar en el reconocimiento y la colaboración.

4. Retos de futuro

Como retos de futuro, ponemos, en primer lugar, situar el foco en el Plan de Acción de Educación digital 2021-2027²⁶ que se plantea adaptar la educación y la formación en la era digital y en diferentes apartados e introduce la necesidad de disponer de contenidos de calidad. En este punto, es necesario destacar la importancia de la investigación realizada desde los diferentes agentes que forman parte de los ecosistemas culturales de los centros educativos en la producción de estos contenidos.

Algunos de los ejes principales de este Plan, y que están relacionados con el ámbito cultural y centrados en el uso de las TD, son:

- Una formación inclusiva y de alta calidad para todos los estudiantes que facilite el aprendizaje personalizado, flexible y centrado en el estudiante a lo largo de su itinerario formativo.
- Constituir un instrumento potente y atractivo para el aprendizaje colaborativo y creativo que puede ayudar a los estudiantes y los educadores a acceder, crear y compartir contenidos digitales.

24. www.lapanera.cat

25. www.aula.lopati.cat/presentacio

26. Comunicación de la comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Rregiones (Bruselas, 30.09.2020). https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_es

Del mismo modo, existen aspectos de la educación digital a los que las prioridades del Plan darán respuesta:

- La necesidad de dotar a los estudiantes de competencias digitales para vivir, trabajar, aprender y progresar en un mundo digitalizado.
- Contribuir al desarrollo de la educación y la formación inclusiva y de calidad apoyando la cooperación, el intercambio de buenas prácticas, la investigación y los instrumentos.
- La covid-19 ha mostrado la necesidad de disponer de contenidos de calidad. El sector cultural puede proporcionarlos o trabajar conjuntamente para su adaptación y/o cocreación adaptados a los diferentes niveles educativos. Los agentes culturales de proximidad pueden ser grandes aliados, ya que generan contenidos transversales e interdisciplinares.
- El personal de la educación ha expresado su deseo de mejorar en la creación de contenidos digitales propios.²⁷ Aquí se abre un espacio de trabajo e interacción con los agentes culturales del entorno.

Además de lo expuesto, sería adecuado incorporar dos ideas: el fomento de un ecosistema cultural en escenarios digitales y potenciar una mejora de las competencias y capacidades digitales de manera específica en el ámbito cultural.

En mayo de 2021 se presentó un proyecto de dictamen con un conjunto de recomendaciones políticas en el marco del Comité Europeo de las regiones con relación al Plan de Acción de Educación digital 2021-2027 y la ponente fue Gillinan Coughlan (miembro del Consejo del Condado de Cork).

Nos fijaremos en un conjunto de temas futuros que se apuntan en el dictamen:

- La diferencia entre educación digital y el aprendizaje en línea que se impuso de forma precipitada durante el confinamiento.
- La covid-19 ha servido para analizar las fortalezas y debilidades y los factores clave para una educación y formación digital eficaces.

27. Dentro de la encuesta realizada *PostCOVID*.

- El Comité Europeo de las regiones es consciente de que las competencias digitales van más allá del mercado laboral centrándose en la vida pública y privada de los ciudadanos.

En síntesis, las propuestas apoyan el objetivo de la Agenda de Capacidades de velar para que en el 2025 el 70% de las personas de entre 16 y 74 años cuenten con las capacidades digitales básicas para ser activos en el consumo y en la creación de contenidos culturales. Además de la capacitación, se incentiva la participación y logro de los derechos culturales.

Juárez (2018) plantea el hecho de que es necesario seguir trabajando para que las prácticas artísticas y educativas tengan un papel clave en la vida de las personas sin perder de vista el bienestar, los derechos y el crecimiento cultural de la ciudadanía. Además, plantea el ámbito asociativo como patrimonio vivo y posibilitador de una red social base para la construcción de una nueva política.

Finalmente, cabe tener presentes un conjunto de ítems en los que es necesario insistir para llegar a conseguir un vínculo efectivo entre educación y cultura:

- La educación no solo debe entenderse dentro del ámbito formal, sino también en el no formal e informal.
- La cultura forma parte de la formación de la persona a lo largo de la vida y no es solo un entretenimiento.
- Es necesario incorporar más manifestaciones artísticas en la escuela como parte del aprendizaje.
- Los proyectos culturales deben incorporar propuestas metodológicas para trabajar los contenidos desde un punto de vista educativo propiciando que el alumnado participe en las diferentes fases del proyecto y no sea solo receptor de contenidos.

La tecnología puede ser un buen instrumento de conexión entre los dos ámbitos si la interacción está bien planificada y ofrece la posibilidad a la persona de participar en el proceso, de ser un agente activo. También puede ser un mecanismo que genere aplicabilidades que supongan un retorno social, que facilite y dé sentido a los proyectos.

5. Referencias

- Barbieri, N. (2015). Cultura i educació: cap a una aproximació integral. En: Conca. *Estat de la cultura i de les arts 2015* (pp. 33-39). Consell Nacional de la Cultura i de les Arts.
- Juárez, D. (2018). A la intempèrie. Explorant espais d'aprenentatge des de les arts. En: Acaso, M., Bosch, E., Carbó, G., Centelles, J., Cruz, N., García, C., Hernández, F., Homs, M., Jiménez, L., Juárez, D., Milán, R., Parramon, R., Ros, R., Troguet, M. y Vidiella, J. *Més enllà del binomi cultura i educació: aproximacions des de l'àmbit local* (pp. 140-165). CERC, Diputació de Barcelona.
- Parramon, R. (2018). Entre art i educació. Institucions híbrides, pràctiques experimentals i territoris per definir. En: Acaso, M., Bosch, E., Carbó, G., Centelles, J., Cruz, N., García, C., Hernández, F., Homs, M., Jiménez, L., Juárez, D., Milán, R., Parramon, R., Ros, R., Troguet, M. y Vidiella, J. *Més enllà del binomi cultura i educació: aproximacions des de l'àmbit local* (pp. 128-139). CERC, Diputació de Barcelona.

Competencias clave

JUAN GONZÁLEZ MARTÍNEZ
Universitat de Girona

VIRGINIA LARRAZ RADA
Universitat d'Andorra

JOSEP HOLGADO GARCIA
Universitat Rovira i Virgili

1. Introducción

El FIET 2014 abordó la cuestión de las competencias clave con una mirada directa en la competencia digital (CD) que, sin embargo, trascendía un abordaje conceptual restringido únicamente al sistema educativo formal. Pretendía huir de aproximaciones en excesivamente escolares que ligaran las diferentes alfabetizaciones que conforman la competencia digital a procesos tradicionales de aprendizaje formal; y, por ello, se abría a una dimensión más global de esta competencia, así como a sus ramificaciones e interrelaciones con otras competencias clave que permiten la plena participación en el contexto de la *sociedad del conocimiento*, altamente digitalizada. Por ello, intentaba aglutinar visiones más institucionales (las visiones de la CD del estudiante, los planteamientos de la Unesco, de la Comisión Europea o de la OCDE) con otras más abiertas y menos escolares (P21, NML, convergencia mediática, etc.). En consecuencia, focalizaba también en elementos como el pensamiento creativo, las nuevas formas de aprender o las competencias clave en su aproximación más general.

Desde la perspectiva catalana, las principales conclusiones apuntaban a la inexistencia de un marco conceptual general-

mente aceptado, la insuficiencia de las iniciativas educativas que puedan garantizar el afianzamiento competencial en un nivel suficiente y la falta de liderazgo de la administración (de las administraciones públicas, de hecho), a pesar de la aprobación de la Agenda Digital aprobada por el Govern de la Generalitat, en concreción de la Digital Agenda H2020 de la Unión Europea, cuyo mandato es claro y que debe constituirse un referente importante en el diseño de las estrategias pertinentes y en sintonía con las acciones que, en el nivel estatal, está liderando el INTEF.

A todo ello, desde una perspectiva internacional, se le añadía la constatación de que el mundo académico queda por detrás del mundo profesional en el dictado de las líneas estratégicas en torno a las competencias clave, lo que implica un innegable sesgo (como consecuencia de la inacción del sistema educativo a este respecto), que contrasta con el abundante discurso que se formula desde la academia especialmente en torno a su necesidad.

Y, como principales propuestas, se recomendaba la aceptación operativa de la Agenda Digital 2020 catalana como marco de referencia práctico, con todas sus derivadas: diseñar las competencias clave del ciudadano en armonía con las del docente que debe acompañarse en su crecimiento, definir planes integrales que permitan la definición y el desarrollo de estas competencias con la implicación de todos los agentes (los propios ciudadanos, el mundo educativo, los sectores profesionales, etc.).

2. Nivel de logro de las propuestas del FIET 2014 y análisis de la evolución de la investigación (2014-2021)

En estas coordenadas, retomamos las propuestas del FIET 2014 para analizar sus niveles de logro. Las conclusiones de la línea de trabajo relacionada con las competencias clave del FIET 2014 están vigentes actualmente y algunas de ellas han adquirido un protagonismo notorio, debido a la situación que a nivel mundial estamos padeciendo provocada por la pandemia.

La formación permanente y continua es necesaria para que se produzca una reforma de los sistemas educativos y de esta manera lograr una mejora de competencias clave como los nuevos co-

nocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para la realización y el desarrollo personal, la inclusión social, la ciudadanía activa y la empleabilidad.

De todas las competencias clave que se mencionaban en el documento final del FIET 2014 (innovación, creatividad, pensamiento crítico, desarrollo personal, autogestión, iniciativa, emprendedora, productividad, flexibilidad, trabajo en equipo...), ha sido la competencia digital la que, de manera sobrevenida y por necesidad imperiosa de la situación provocada por la covid-19, ha adquirido una relevancia en la que la formación del profesorado y del alumnado ha aumentado en cantidad y en calidad.

La realización de actividades formativas centradas en la formación sobre la competencia digital dirigida a docentes y discentes en formatos de seminarios, webinarios, cursos, etc., ha sido y sigue siendo continua, pues se intenta dar solución a las necesidades creadas por el tipo de enseñanza que se utiliza actualmente, sobre todo en versiones virtuales sincrónicas y asincrónicas, y en situaciones híbridas.

En concreto, los niveles de logro y avances que ha habido desde el FIET 2014 en relación con la competencia digital docente más próximos a nuestra realidad hacen referencia a la planificación por parte de:

- Las universidades, realizando propuestas formativas para aumentar la competencia digital docente del profesorado y la competencia digital del alumnado.
- El programa MIF, que ha financiado diferentes proyectos ARMIF, cuya finalidad es la competencia digital.
- El Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, con el documento *Competència digital docent del professorat de Catalunya* de 2018; y el Pla d'Educació Digital de Catalunya 2020-2023.
- El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, elaborando en el año 2014 una propuesta del marco común de competencia digital docente alineada con la Comisión Europea; y en el año 2020 con el Plan nacional de competencias digitales.
- Algunas comunidades autónomas, como Extremadura, con la creación en el año 2015 de un portafolio de competencia digital docente.

- La Comisión Europea, con el proyecto DigCompEdu específico para docentes de 2017.
- La Unión Europea, en el año 2019 con el proyecto de Eurydice sobre la educación digital en los centros educativos de Europa.
- La OECD, con diferentes trabajos sobre innovación educativa digital desde el 2016 a la actualidad.
- La Unesco, con la Declaración de Incheon de 2016; en 2017, un documento basado en la competencia digital para la vida y el trabajo y otro relacionado con la educación de la mujer sobre ciencia, tecnología e ingeniería (STEM); y, en 2018, un documento basado en el marco de competencias TIC para profesores.

3. Las competencias clave

El primer abordaje institucionalizado de las competencias clave en el sistema educativo nace con el proyecto DeSeCo (OCDE, 1997), que justamente planteaba la definición y la selección de las competencias que las personas deben adquirir en la educación formal, en parte como consecuencia del *Informe Delors* (1996), un año anterior. Sin embargo, casi un cuarto de siglo después la cuestión continúa abierta, por lo cual es fácil concluir que tanto el concepto en general como el repertorio de competencias clave en particular sigue suscitando debate. Por ello, ofrecemos una breve panorámica general de la situación, antes de centrarnos en la competencia digital.

En principio, si partimos de la definición general del proyecto DeSeCo, entenderemos la competencia como «la capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales para realizar una actividad o una tarea» (OCDE, 1997). A pesar de que el concepto proviene del mundo de la empresa (o de la formación profesional), o justamente por ello, gran parte del debate ha girado en torno a cuáles son esas competencias que la educación obligatoria debe garantizar, porque constituyen la base necesaria para el ejercicio de la ciudadanía. Y, por ello, Perrenoud (2008), en su reflexión sobre la aparente oposición entre los saberes y las competencias acaba por ligar las competencias a actuaciones integrales de la vida del individuo en las que este debe ser capaz de

identificar, interpretar y argumentar, para resolver problemas y situaciones concretos en los que, de acuerdo con el contexto, deberá movilizar de forma idónea y ética el saber conocer, el saber hacer y el saber ser (saberes, pues, conceptuales, procedimentales y actitudinales). Con todo, si el concepto de *competencias clave* suscita no pocas aproximaciones, menos consenso existe aún en la nómina de competencias clave que la escuela debería garantizar. En ese sentido, de nuevo la referencia es el proyecto DeSeCo, que en 1997 proponía un análisis inicial que cuajó en la década siguiente (Unión Europea, 2006) en el marco europeo de competencias clave, que recoge entre otras la competencia digital.

El camino desde entonces no ha sido ni único ni compartido. Existe toda una corriente de pensamiento que continúa revisando esta propuesta, y que ha generado las sucesivas versiones de este marco de referencia. Como concreciones a esta recomendación europea, han ido surgiendo diferentes abordajes más específicos de competencias clave (o partes de alguna de ellas) que han ido conociendo cierta urgencia o novedad. Y así, tenemos, por un lado, el Marco de competencia digital para los ciudadanos (DigComp) o el Marco de competencia empresarial (EntreComp), así como sus respectivas guías de usuario para poner en práctica estos marcos, DigComp into Action y EntreComp into Action, que han ido pautando y concretando tanto los conceptos como las prácticas.

No hay duda de que este nuevo modelo supone una sacudida importante a la visión de los últimos veinte años de las competencias clave, menos empresarial y más holística, lo cual tiene sentido si tomamos en consideración las reflexiones conceptuales iniciales. Con todo, es lógico pensar que más que sustituir el planteamiento tradicional, marcan un cambio de perspectiva en lo conceptual que deberá coexistir con el camino recorrido hasta ahora en términos de concreción en los sistemas educativos. Y es eso lo que hace que, a pesar de que el LifeComp no se centre ni en la competencia digital ni en el pensamiento computacional, sigamos hablando de ellos en este FIET, como competencias clave, pues son innegables los puntos de conexión entre ellos (Van Laar *et al.*, 2017).

3.1. La competencia digital

A pesar de la especial vigencia del concepto, no existe consenso en cuanto a la definición de esta competencia clave (que, precisamente, se denomina de modos muy diversos en el ámbito internacional, como este mismo, *competencia digital*, o *digital competence*, *digital literacy*, *digital skills*, *21st skills*, entre otros, sin que lleguen a ser completamente sinónimos en todos los casos, ciertamente) (Sánchez-Caballé *et al.*, 2020). Por ello, Gisbert *et al.* (2016), partiendo de esa idea de complejidad, tratan de apuntar al contexto digital, con una mirada heterogénea (de herramientas, conocimientos y actitudes) y desde diferentes ámbitos (tecnológico, comunicativo, mediático e informaciones) para justificar que se trata de una alfabetización compleja y múltiple. Esas ideas de complejidad y multiplicidad aparecen también en el modelo de Ferrari (2013), que despliega el Marco de referencia de la Comisión Europea y que apunta a cinco áreas (información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas), concretadas en 21 competencias imprescindibles para la ágil supervivencia en los entornos digitales de la sociedad del conocimiento. Por su parte, la Unesco (2011), con una mirada específica al ámbito educativo, sugiere tres niveles de adquisición: una primera fase de alfabetización digital, para ser más eficientes en el uso de las TIC; una segunda fase de profundización en el conocimiento, para profundizar mejor en los ámbitos disciplinares; y una tercera fase de creación de conocimiento. Finalmente, el modelo DigComp, que actualmente se encuentra en su versión 2.1 y es uno de los más reconocidos a nivel europeo (Carretero-Gómez *et al.*, 2017) apunta a que un ciudadano competente digitalmente es ese que dispone de habilidades técnicas cognitivas y de aplicación en relación con las tecnologías digitales. Más concretamente, dispone de dichas habilidades en relación con: 1) la alfabetización informal y los datos; 2) la comunicación; 3) la creación y el desarrollo de contenido; 4) la seguridad y protección de dispositivos, y 5) la resolución de problemas técnicos.

4. Retos de futuro

No hay duda de que la pandemia ha supuesto un reto de proporciones desmesuradas para todo el sistema educativo, no solo durante los meses más duro de cierre de los centros educativos y de confinamiento de la población, sino también a lo largo del curso 2020/21, con las diferentes situaciones y restricciones anómalas que han debido irse gestionando. En términos de competencias clave, ha sido especialmente relevante, por cuanto el desierto digital contra el que hemos tenido que combatir (Moura *et al.* 2021) no solo ha implicado problemas nuevos, sino especialmente ha acentuado aquellos problemas estructurales a los que ya hacíamos frente con más fracaso que éxito desde hacía años (Guzmán *et al.*, 2020). En ese sentido, han sido especialmente sangrantes tanto la especial incidencia de la brecha educativa y digital con las partes de la sociedad más desfavorecidas (Cabrera, 2020) como las dificultades del profesorado, por su falta de capacitación, para hacer frente al especial acompañamiento que requería el alumnado de las etapas obligatorias en este trance (Hernández y Álvarez, 2021, Macías *et al.*, 2021). Por mucho que la competencia digital docente ha sido un tema de estudio y de política en los últimos años, en los diferentes marcos de referencia (Cabero *et al.*, 2020); a la hora de la verdad el reto era tan grande y la situación tan heterogénea que, junto con las deficiencias estructurales crónicas, hemos sido difícilmente capaces de responder de modo airoso a las necesidades educativas de la población infantil. Y, como señalan tanto Moura *et al.* (2021) como Cabrera (2021), las consecuencias han sido más intensas en aquellos que menos preparados estaban para hacerles frente.

4.1. Retos para la competencia digital

Por ello, esta reflexión general sobre las competencias clave en tiempos de pandemia nos lleva de manera preferente (no única) a apuntar a la competencia digital. En efecto, como insinuábamos, la crisis sanitaria provocada por la covid-19 nos ha expuesto a desafíos únicos en todos nuestros ecosistemas: educativo, profesional y personal. Nunca antes habíamos tenido una dependencia tan grande de la tecnología. El acceso a Internet se ha convertido en un servicio de primera necesidad, necesario para

continuar trabajando, para seguir estudiando, y para seguir en contacto con el entorno familiar y social.

La necesidad de formar a los ciudadanos en la competencia digital se ha puesto de manifiesto más si cabe en la situación actual de pandemia, en la cual la desigualdad digital ha reforzado aún más la desigualdad social ya existente (Dijk, 2020), así los recogen numerosos informes internacionales, de los que destacamos tres:

La Comisión Europea (2020) presenta el Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027), que tiene como objetivo estratégico mejorar la educación digital de los ciudadanos y para ello propone un conjunto de iniciativas para que los sistemas educativos se adapten realmente a la era digital que responden a dos prioridades estratégicas de este plan de acción: en primer lugar, el despliegue de la amplia y creciente gama de tecnologías digitales para mejorar y ampliar la educación y la formación y en segundo lugar, la necesidad de dotar a todos los alumnos de competencias digitales (conocimientos, habilidades y actitudes) para vivir, trabajar, aprender y prosperar en un mundo cada vez más mediado por las tecnologías digitales.

La Comisión Europea (2020), para el periodo 2021-2027, invertirá en la transformación digital, que se considera la clave del crecimiento de Europa a través de cinco ámbitos: 1) Supercomputación, 2) Inteligencia artificial, 3) Ciberseguridad y confianza; y los dos últimos, que más interesan desde la perspectiva del FIET: 4) Competencias digitales avanzadas (un ámbito en el que se centran las competencias de las personas en el uso de las nuevas tecnologías, por lo que Europa está invirtiendo para dar a todos los estudiantes estas nuevas tecnologías para que las utilicen de la mejor manera posible), y 5) Garantizar el amplio uso de las tecnologías digitales en toda la economía y la sociedad.

En tercer lugar, la European University Association (2021) destaca entre los desafíos y tendencias el hecho de que las universidades han de garantizar el estudio y la evaluación del impacto de las nuevas tecnologías en nuestras sociedades y que los graduados deben estar preparados para los mercados laborales que están cambiando debido a la digitalización y las nuevas tecnologías.

Finalmente, como complemento estos tres informes, recogemos la recomendación del World Economic Forum (2020), que entre las acciones potenciales que a corto plazo y de manera in-

tegral deberían de incluir en los planes de contingencia los Gobiernos y los actores de la industria incluye la implementación en los planes de estudios de las TIC en escuelas y universidades y la formación docente sobre habilidades de aprendizaje digital y remoto.

5. Conclusiones

Seis años después del FIET 2014, sus propuestas siguen vigentes, a pesar de los avances. Sin embargo, hay elementos que deben añadirse o priorizarse a todo este discurso, aún demasiado escolarizado en parte: es preciso abordar las competencias clave desde una perspectiva ciudadana. En este sentido, los procesos políticos desarrollados en los últimos años evidencian que la participación de los ciudadanos, en el pleno ejercicio de sus derechos, solo puede llevarse a cabo con un nivel elevado de competencias clave; y también resulta claro que esa ciudadanía, en gran medida de naturaleza digital, exige un nivel competencial que ni es elemental ni se adquiere de modo espontáneo por exposición continua a los múltiples y cotidianos recursos tecnológicos, para evitar situaciones de vulnerabilidad. Por ello, la aproximación a las competencias clave debe ser en clave ciudadana, y debe permitir la entrada de elementos que permiten la participación del/ de la Ciudadano/a en mayúsculas: la creatividad como alternativa a los saberes establecidos, el pensamiento computacional al servicio de la eficiencia en la gestión de los procesos vitales, el emprendimiento, como forma de resiliencia última.

6. Referencias

- Cabero, J., Romero, R., Barroso, J. y Palacios, A. (2020). Marcos de Competencias Digitales Docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 4(2), 137-158. <https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i2.pp137-158>
- Cabrera, L. (2020). Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza: aumenta la desigualdad de oportunidades educativas en España
Effects of the Coronavirus in the Education System: The Inequality

- of Educational Opportunities in Spain Increases. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13(2, especial, COVID-19), 114-139.
- Carretero, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). The Digital Competence Framework for Citizens With eight proficiency levels and examples of use. *Publications Office of the European Union*, 22(44).
- Comisión Europea (2020). *Digital Education Action Plan 2021-2027*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0624>
- Delors, J. (1996). La Educación Encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. *Laurus*, 14(26), 136-167.
- Dijk, J. (2020). *Closing the digital Divide. The Role of Digital Technologies on Social Development, Well-Being of All and the Approach of the Covid-19 Pandemic*. Naciones Unidas. <https://bit.ly/3lfpicD>
- European University Association (2021). *Universities without walls. A vision for 2030*. <https://bit.ly/2Nj3rok>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP. A framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Gisbert, M., González-Martínez, J. y Esteve, F. M. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 74-83. <https://doi.org/10.6018/riite2016/257631>
- Guzmán, T., Pons Bonals, L., Arellano Vega, A. I. y González-Martínez, J. (2020). Educación a distancia en tiempos de la COVID-19. Cómo llegamos, cómo la afrontamos, qué aprendizajes nos deja. En: Pineda López, R. F., García Gasca, M. T. de J., Ochoa Cervantes, A. C. y Hernández Guerrero, J. A. (eds.). *Análisis y perspectivas sobre la pandemia de COVID-19* (cap. VI (pp. 224-269)). Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hernández, J. y Álvarez, J.-F. (2021). Gestión educativa del confinamiento por COVID-19: percepción del docente en España. *Revista Española de Educación Comparada*, 38(38), 129. <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.29017>
- Macías, F. M. y Mendoza, G. M. (2021). Competencias digitales del docente para atender a la diversidad de aprendizajes en la pandemia COVID-19. *Polo del Conocimiento*, 54-6(1), 288-306. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i1.2142>
- Moura, M. E., Luderitz Hoefel, M. da G. y Reál Collado, J. T. (2021). El «desierto digital»: repercusiones de la COVID-18 en la Educación en

- España y Brasil. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 181-191. <https://doi.org/10.6018/reifop.470951>
- OCDE (1997). *Definition and Selection of Competencies (DeSeCo)*. <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? *Revista de Docencia Universitaria (REDU)*, 6(2), 1-8. <https://doi.org/10.1001/jama.274.16.1255>
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert, M. y Esteve, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma. Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i l'Esport*, 38(1), 63-74. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.1.63-74>
- World Economic Forum (2020). *Accelerating Digital Inclusion in the New Normal*. <https://bit.ly/3leQ7hk>
- Unesco (2011). *Unesco ICT Competency Framework for Teachers*. Naciones Unidas.
- Unión Europea (2006). *Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M. y De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>

EJE III: CIUDADANÍA DIGITAL RESPONSABLE

Ética y tecnología: construcción de la sociedad digital desde los valores y la educación

XAVIER CARRERA FARRAN
Universitat de Lleida

KARMA PEIRÓ RUBIO
Periodista

MARCEL FRANÇOIS CANO SOLER
Universitat de Barcelona

LAURA NAHABETIAN BRUNET
Universidad Mayor de la República (Uruguay)

GISELA CEBRIÁN BERNAT
Universitat Rovira i Virgili

1. Retomando el papel de la ética en la tecnología y la educación

En 2014, la línea de trabajo de Ética y Tecnología puso de relieve la importancia y el impacto de las decisiones y las acciones, individuales y colectivas, cuando las tecnologías digitales están presentes en escenarios educativos. La actividad realizada permitió: 1) perfilar un contexto ético continuo y una serie de premisas donde situar las elecciones éticas individuales y colectivas; 2) identificar los principales retos desde una perspectiva ética en el ámbito educativo y social, y 3) formular una serie de recomendaciones derivadas de los retos y necesidades detectadas.

Si en ese momento ya se identificaron necesidades que requerían de respuestas a múltiples niveles, la creciente digitalización de la sociedad (acentuada en el último año a raíz de la covid-19) ha hecho aún más evidente la urgencia de situar la ética como componente regulador clave para todos los usuarios de las tecnologías digitales. Ya sean creadores, productores, gestores o consumidores finales.

En este nuevo contexto nos planteamos como objetivo profundizar en la reflexión y el análisis de las relaciones existentes entre la ética, la tecnología y la educación con el fin de contribuir a la construcción –desde los valores y la educación– de una sociedad digital más responsable, justa, sostenible y humana.

Para lograrlo partimos de la revisión de los constructos y propuestas realizadas en 2014, de la identificación de los factores y elementos implicados en el uso ético de la tecnología y de poner en valor el potencial que tiene la educación para la mejora de la sociedad digital. También abordamos temas emergentes derivados de la innovación tecnológica con un fuerte impacto sobre las personas, las comunidades y el conjunto de la sociedad que conllevan nuevos retos éticos. Entre otros, el tratamiento masivo de datos, la privacidad de las personas, su control y manipulación, la veracidad de la información, la confluencia entre la robótica y los humanos, la dependencia y la regulación del consumo digital o la inteligencia artificial.

Nuestra mirada educativa trasciende el ámbito académico formal, pues también contempla el papel que tiene la educación no formal en contextos socioeducativos y enfatiza la importancia que tienen la familia, las amistades, los medios y las redes en la adopción de los valores como principio fundamental que debe regir la innovación tecnológica, el uso de las tecnologías digitales y las interacciones que tienen lugar entre las personas a través de ellas.

2. Algunos logros y retos pendientes

La revisión de las recomendaciones y propuestas de acción formuladas en FIET 2014 (Olcott, Carrera, Gallardo y González, 2015) nos permiten constatar algunos avances sustanciales e identificar retos que siguen siendo vigentes en el contexto actual.

Entre los progresos destacamos, a nivel nacional, la preocupación de las administraciones educativas por mejorar la competencia digital docente del profesorado. Especialmente tras el impulso dado por la Comisión Europea con el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores-DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017). DigCompEdu contempla que el profesorado utilice las tecnologías digitales atendiendo a la accesibilidad e inclusión de todo el alumnado, a la reflexión crítica individual y colectiva sobre su adopción y a fomentar el uso responsable de ellas por parte del alumnado.

Constatamos también una mayor sensibilidad y preocupación, especialmente en instituciones de educación superior, por hacer frente y reducir el plagio académico. En los campus virtuales universitarios se ha generalizado la inclusión de herramientas de detección de plagio y son cada vez más los centros y las titulaciones que realizan acciones específicas con sus estudiantes orientadas a la elaboración de producciones originales que eviten cualquier modalidad de fraude académico o uso inadecuado de recursos protegidos. En este momento, el Gobierno español está trabajando en un anteproyecto de Ley de Convivencia Universitaria en que se considera el plagio como una falta muy grave.

También se ha avanzado en el reconocimiento social de los centros educativos y del profesorado en el papel y responsabilidad que les corresponde en el desarrollo de la competencia digital del alumnado. Esta sensibilidad ha permitido que, en paralelo, sigan desarrollándose e incrementándose las iniciativas y los programas específicos de inclusión digital para colectivos y sectores sociales desfavorecidos y digitalmente excluidos. Progresos que no esconden, por supuesto, la necesidad de acciones de carácter integral más enérgicas y eficientes que aborden las dificultades de integración, no solo digital, sino también social, cultural, educativa... de aquellos colectivos ya excluidos socialmente o en clara situación de riesgo de exclusión social.

A pesar de estos avances, siguen pendientes parte de las propuestas y sugerencias planteadas en 2014. Entre las acciones pendientes destacamos: la falta de un código ético para un uso responsable de las tecnologías, generalizado y compartido socialmente tanto en el contexto local como en el global; la identificación de centros educativos tecnológicamente responsables; un mayor desarrollo de tecnologías, materiales y recursos digita-

les para la educación libre de intereses comerciales; la definición de estándares específicos para garantizar la calidad de los libros de texto y de los materiales educativos o la adopción del *Ethical Context Continuum* como marco para facilitar el diálogo y los compromisos éticos entre los actores que intervienen en el desarrollo y la adopción de las tecnologías digitales, especialmente en contextos educativos y sociales.

Aunque nuestra sugerencia de creación en Cataluña de un Observatorio sobre el uso responsable de las tecnologías no se ha hecho realidad, recientemente ha iniciado su andadura en la Universitat de Girona el Observatorio de Ética en Inteligencia Artificial surgida en el marco de la *Estrategia de Inteligencia Artificial* (Catalonia.AI) del Gobierno catalán. El Observatorio se adhiere a la Declaración de Montreal para el desarrollo responsable de la inteligencia artificial. Cabe destacar también en el contexto europeo el Observatorio Digital Watch. Se trata de un observatorio integral de políticas digitales desarrollado por la Fundación Diplo, que centra su atención en infraestructuras, ciberseguridad, derechos humanos, cuestiones legales y regulatorias, cuestiones económicas, desarrollo y cuestiones socioculturales. En España también se han creado diversos observatorios que buscan contribuir a la construcción de una sociedad digital más segura, íntegra y responsable: Observatorio Nacional de Ciberseguridad (OSIC), el e-Observatorio para el desarrollo y la práctica profesional de la Competencia Digital Docente (OBSERVA-COMDID), el Observatorio de Tecnología Educativa del INTEF o el Observatorio de Transformación Digital, entre otros. La creación de estos observatorios denota, asimismo, la tendencia a un mayor tratamiento global e interdisciplinar de las TIC a nivel social y educativo –incluyendo la perspectiva ética– que postulábamos en FIET 2014.

3. (Re)situando la ética y la educación ante la creciente digitalización de la sociedad

El constante incremento de usuarios de internet en el mundo (por encima del 55 % de la población mundial en 2020, y cerca del 90 % en los países desarrollados según la UIT), la mayor pre-

sencia y participación de gran parte de estos usuarios en las redes sociales o la decidida apuesta por la tecnología en la educación nos llevan a plantearnos múltiples cuestiones vinculadas al papel que ética y educación tienen en la construcción de una sociedad digital segura, respetuosa, responsable y justa. ¿Cómo inciden las redes en el desarrollo personal? ¿En qué condiciones y momento acceden los niños al universo en línea? ¿Son conscientes los usuarios de su identidad y reputación digitales? ¿Cómo las construyen y configuran? ¿Qué presencia tienen los valores en la educación digital desplegada en las escuelas? ¿Se impulsa una formación crítica y responsable de la ciudadanía en el uso de las redes? ¿Qué incidencia tienen las tecnologías digitales en la construcción de la personalidad y en las relaciones interpersonales? ¿El consumo digital de niños, jóvenes y adultos es autorregulado y saludable o tiende a ser patológico o adictivo? ¿La privacidad y la libertad personal son cada vez más vulnerables por el tratamiento masivo de datos y por la inteligencia artificial? ¿De qué manera la tecnociencia, y la inteligencia artificial en particular, modifican nuestra percepción de la realidad, de nosotros mismos y del mundo que nos rodea? ¿Medios y redes contribuyen a la difusión de información veraz? ¿Debe la ética estar también presente en el desarrollo del *machine learning*? ¿Puede la educación contribuir a generar un cambio para que las generaciones futuras se apoderen de la tecnociencia de manera responsable y éticamente fundamentada?

Para dar respuesta a esta y a otras cuestiones, adoptamos el *Ethical Context Continuum* (ECC), que Olcott *et al.* (2015) establecieron para la toma de decisiones en el uso de las tecnologías. En dicho marco, valores, sociedad y cultura están presentes –de manera consciente o no– en cualquier situación o escenario técnico, tecnológico y científico.

Con una mirada más amplia adoptamos un segundo referente, el de la determinación cultural, para explicar, analizar y comprender el desarrollo tecnocientífico y sus consecuencias. Mediante la tecnología somos capaces de modificarnos como especie, lo hacemos desde que caminamos sobre el planeta. Somos seres culturales, es decir, seres técnicos. Así pues, teniendo en cuenta la ubicuidad y aceleración de la tecnociencia actual, la perspectiva cultural resulta imprescindible. Ya que nos permite ver cómo incide la tecnología en nuestra cosmovi-

sión y nos orienta sobre cuál sería la mejor manera de abordarla éticamente. Si la tecnociencia actual está ligada a los procesos productivos, el consumismo y el control social, resulta imprescindible generar un espíritu crítico mediante la educación. Dicho pensamiento crítico deberá enfrentarse a la actual percepción social-cultural de la tecnociencia. La profusión de tecnologías que aparecen sin mediación crítica alguna, como hechos consumados, contribuye a su naturalización e interfiere en la capacidad crítica. Sería, pues, esta una de las misiones esenciales de la ética y la educación en el siglo XXI, si lo que queremos es formar ciudadanos responsables y activos social y políticamente.

Si los procesadores cuánticos y fotónicos acaban siendo realidad, el tratamiento de datos masivos, macrodatos o *big data* incrementará su capacidad de cálculo actual, que ya es extraordinaria. Frente a los beneficios del *big data* en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía se sitúan los riesgos asociados a la privacidad, el control y la manipulación de personas y colectivos por parte de empresas, Gobiernos, medios, entidades financieras, etc. Además de ser conscientes de los riesgos y beneficios del *big data*, todo ciudadano debería conocer cómo alimenta él mismo el *big data* y actuar de acuerdo con sus principios y valores. Debería ser capaz de gestionar de manera eficiente sus perfiles digitales, configurar la privacidad y el acceso a sus datos, navegar con seguridad y actuar de manera proactiva y estratégica en la configuración de su identidad digital.

El *big data* ha propiciado, en el ámbito educativo, las analíticas de aprendizaje. Ya sea considerándolas como el análisis de los datos producidos por los propios alumnos para predecir, planificar y orientar su aprendizaje personal o grupal; o bien como herramienta para facilitar el análisis de los sistemas educativos, el desarrollo curricular, la actividad profesional de los docentes y para mejorar la calidad educativa. Las analíticas de aprendizaje suponen un avance hacia la personalización del aprendizaje, para reducir el abandono académico y mejorar el desempeño de los estudiantes o bien para constatar el aprendizaje social que se genera gracias a la participación colaborativa en entornos virtuales, redes sociales o mediante el acceso a objetos de aprendizaje (recursos educativos abiertos) disponibles en la red. Pero, a la vez, el uso masivo de datos en educación no está exento de cier-

tos riesgos ante los cuáles debe actuarse de manera preventiva. Quizás el principal peligro de *datificar* la educación radique en que requiere de procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por pantallas y conectividad reduciendo otros tipos de experiencias de aprendizaje sin tecnologías que pueden tener igual o mayor potencial formativo, especialmente en las etapas educativas iniciales y obligatorias.

El *big data* y la inteligencia artificial (IA) son aliados perfectos para la mejora de ambos. Mientras que la IA toma decisiones a partir de datos masivos para resolver problemas complejos mediante algoritmos que buscan imitar funciones cognitivas, el procesamiento masivo de datos mejora gracias a los modelos que genera la IA. Esta sinergia impulsa también a mejoras continuas en la robótica, el internet de las cosas o en el aprendizaje automático. Todo este potencial ha dado lugar a una serie de iniciativas que buscan promover un desarrollo ético de la IA. Entre otras, destacamos: la Declaración de Montreal en 2018, las Directrices éticas para una IA fiable, de la Unión Europea, y los Principios de la OCDE sobre IA. Asimismo, entidades como el Centre for Data Ethics and Innovation (CDEI), el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), el Computing Community Consortium (CCC), el AI Now Institute at NYU, el Institute for Ethics in Artificial Intelligence (IEAI) o el Institute for Ethics in AI se ocupan de investigar sobre la seguridad, los efectos y las implicaciones sociales de la IA.

La Conferencia Internacional sobre la IA y la Educación celebrada en Beijing en 2019, organizada por la Unesco, reconoció el complejo y rápido desarrollo de la IA y sus impactos en la educación y promulgó el *Consenso de Beijing sobre la IA y la educación*. Las directrices que en él se recogen buscan:

[...] promover las respuestas políticas adecuadas para lograr la integración sistemática de la inteligencia artificial y la educación, a fin de innovar la educación, la docencia y el aprendizaje, y para que la inteligencia artificial contribuya a acelerar la consecución de unos sistemas educativos abiertos y flexibles que permitan oportunidades de aprendizaje permanente equitativo, pertinente y de calidad para todos, lo que contribuirá al logro de los ODS y al futuro compartido de la humanidad. (Unesco, 2019, p. 28)

La IA tiene, además, cabida en la educación como contenido curricular. Así lo manifiesta la *International Society for Technology in Education* (ISTE), para la cual la IA es un componente esencial de cualquier plan de estudios STEM. Para facilitar la integración de la IA ofrece diversas guías de proyectos prácticos de IA para realizar en la escuela ya desde la educación primaria. La propuesta del ISTE busca desarrollar conocimientos y habilidades sobre IA poniendo énfasis en que los alumnos exploren soluciones de IA a problemas de sus comunidades y consideren los riesgos y las cuestiones éticas relacionadas con el uso de la IA. El Gobierno indio, a través del *Central Board of Secondary Education* introdujo en 2019 la IA como una asignatura optativa en educación secundaria. Kim *et al.* (2021) proponen establecer la alfabetización en IA desde la educación primaria desarrollando tres competencias: conocimiento de la IA, habilidades en IA y actitudes ante la IA. En Cataluña, el informe elaborado por APDCAT y Peiró (2020) presenta una recopilación exhaustiva de usos concretos de la IA a través de los algoritmos de decisión automatizada en ámbitos diversos, entre ellos el educativo.

Ante este tipo de iniciativas, cabe esperar que en los próximos años los países con mayor potencial tecnológico incorporen la IA en sus currículums. Es deseable que ya desde edades tempranas lo hagan incorporando una perspectiva crítica que plantee dilemas éticos propios de la IA.

Una de las ramas desarrolladas desde la IA es el *machine learning* o aprendizaje automático o automatizado de las máquinas. Su finalidad es, en esencia, que las máquinas aprendan. Este aprendizaje requiere de una mayor o menor intervención humana con relación a los procesos de análisis de datos que harán que la máquina aprenda. Pero en el *deep learning*, aprendizaje profundo, el nivel de automatización del aprendizaje es mucho mayor en cuanto el sistema es capaz de aprender por sí mismo, incluso de los mismos errores que pueda cometer. En ambos casos, el hecho de dotar (programar) a las máquinas con esa capacidad de aprender por sí mismas resulta, en sí mismo, una ruptura frente a los significados del aprendizaje humano. Esta situación nos lleva a plantear algunos dilemas éticos que ponen énfasis en la necesidad de que la ética esté presente en el aprendizaje profundo y en el aprendizaje automático: ¿*machine learning* y *deep learning* pueden desarrollarse en ausencia de consideraciones éticas? ¿Se pue-

den construir máquinas éticas? ¿Cómo afectan los aprendizajes de las máquinas a los humanos? ¿los algoritmos de aprendizaje son discriminatorios o inclusivos? ¿Es necesario regular las relaciones entre humanos y máquinas que aprenden solas?

La robótica educativa y el pensamiento computacional son incorporaciones recientes en el currículo escolar de la mayoría de los países desarrollados, incluso desde edades tempranas. Los aprendizajes en programación y otras habilidades computacionales van acompañadas del desarrollo del pensamiento analítico y crítico para la resolución de problemas de distinta índole desde una perspectiva que, necesariamente, debe ser ética.

Otra materialización de la robótica en la educación es la presencia de robots sociales, en algunas aulas o en programas específicos, con el fin de apoyar el aprendizaje de los alumnos o fomentar el desarrollo de determinadas habilidades o competencias. Los robots con aspecto humanoide inquietan a parte de los docentes y plantean interrogantes sobre los cambios que puede suponer su generalización, la transformación de las relaciones e interacciones personales que se dan en el aula y la afectación en las funciones y roles del profesorado.

La expansión de internet ahondó en la necesidad de redoblar los esfuerzos por mejorar la alfabetización mediática al constatar que, además de ser un espacio de confluencia de los medios de comunicación tradicionales, aumentaba constantemente la cantidad de información existente y la facilidad de acceso a ella. Hoy en día el incremento de informaciones y noticias falsas, del sensacionalismo y de teorías conspirativas se han convertido en una herramienta de manipulación, movilización y desestabilización que afecta a personas, comunidades y Gobiernos. Por ello, desde el interés inicial por educar –con perspectiva crítica– en el acceso, selección y uso de información veraz y de calidad, resulta imprescindible dar un nuevo impulso a la educación mediática. Se deben proporcionar, ya desde la infancia, instrumentos, mecanismos y estrategias que permitan hacer frente con mirada crítica y conciencia individual y colectiva a cualquier intento de manipulación y/o intoxicación informativa.

El protagonismo y actualidad de las cuestiones analizadas hasta el momento no ocultan situaciones y problemáticas ya tratadas en 2014 que siguen siendo vigentes. Entre ellas, algunas presentes en el contexto educativo como: la existencia y el reco-

nocimiento de centros tecnológicamente responsables; la calidad de los materiales educativos digitales en criterios de accesibilidad e inclusión; el plagio y el fraude académico o la capacitación en ética digital de los docentes. Y otras que sobrepasan este contexto, como: el desarrollo de la identidad digital; los hábitos de consumo digital y tecnológico; el abuso, la dependencia y la adicción patológica a las tecnologías; la seguridad en la red o el ciberacoso, en cualquiera de sus modalidades.

4. Avanzando en la construcción de una sociedad digital ética desde la educación

La constante innovación tecnológica, basada en la computación y automatización de datos está provocando, más que nunca, cambios importantes en todos los sectores y ámbitos sociales y está alterando o transformando las formas de vida y de relación entre las personas y las comunidades. Ello confirma la hipótesis a futuro que planteamos en FIET 2014 sobre la posibilidad de que la gama y la complejidad de los problemas éticos relacionados con las tecnologías se incrementara.

Llamamos la atención sobre la necesidad de una toma ética de decisiones en todas las actuaciones que comportan investigación, nuevos desarrollos, adopción, gestión y uso de las tecnologías. Valores y principios éticos deben sustentar las decisiones ante la diversidad de opciones posibles. Decisiones que, además, siempre deben tomarse considerando las posibles consecuencias de ellas y su afectación sobre las personas individual y colectivamente, la sociedad y el planeta.

Por ello, planteamos una serie de recomendaciones y propuestas orientadas a incrementar un uso más responsable y seguro de las tecnologías en cualquier sector y ámbito social y a contribuir en la construcción de una sociedad digital más ética y más humana.

- a) Hacer, con carácter transversal, más presente en los centros educativos el desarrollo ético desde los valores, con el fin de que contribuya a que las interacciones digitales sean respetuosas, no discriminatorias e inclusivas.

- b) Profundizar, en los centros educativos, en el desarrollo de la dimensión ética de la competencia digital.
- c) Ahondar en una educación mediática crítica considerando no solo los medios de comunicación convencionales o las redes sociales, sino cualquiera de los canales de comunicación, formatos, lenguajes y soportes que ofrecen las tecnologías digitales.
- d) Desplegar acciones formativas destinadas a todos los colectivos –sean creadores, productores, gestores o usuarios– que fomenten una adopción ética y ejemplar de las tecnologías en sus ámbitos de actuación.
- e) Crear y divulgar un código ético universal sobre las tecnologías digitales.
- f) Ampliar y universalizar la legislación y regulaciones existentes sobre la protección de los derechos digitales de las personas.
- g) Impulsar en las empresas y compañías tecnológicas que ofrecen servicios y aplicaciones en línea a simplificar y hacer comprensibles las condiciones de acceso, uso y privacidad de los servicios y productos digitales.
- h) Velar, desde organismos independientes de las empresas y de los Gobiernos, por el cumplimiento de los estándares éticos en IA, en la creación de algoritmos y en el tratamiento, gestión y uso de datos.
- i) Promover y educar en el establecimiento de relaciones saludables entre humanos y robots en cualquier contexto en que tengan lugar (laboral, familiar, educativo, personal, etc.).
- j) Generar –desde organismos públicos, organizaciones no lucrativas y entidades privadas– iniciativas que contribuyan a un consumo digital saludable y autorregulado.
- k) Desplegar programas multidisciplinares de atención a usuarios digitales que presenten adicciones o conductas patológicas.

5. Referencias

- APDCAT y Peiró, K. (2020). *Inteligencia artificial: decisiones automatizadas en Cataluña*. <https://apdcat.gencat.cat/web/.content/04actualitat/noticies/documents/Informe-IA-Castellano.pdf>
- Kim, S., Jang, Y., Kim, W., Choi, S., Jung, H., Kim, S. y Kim, H. (2021). Why and What to Teach: AI Curriculum for Elementary School. *Pro-*

- ceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35(17), 15569-15576. <https://ojs.aaai.org/index.php/AAAI/article/view/17833>
- Olcott, D., Carrera, X., Gallardo, E. Y González, J. (2015). Ética y Educación en la era digital: perspectivas globales y estrategias para la transformación local en Cataluña. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 59-72, <Http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2455>
- Redecker, C. y Punie, Y. (eds.) (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
- Unesco (2019). *Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

Inclusión y cohesión social

JOSÉ LUIS LÁZARO CANTABRANA
Universitat Rovira i Virgili

MÒNICA SANROMÀ GIMÉNEZ
Universitat Rovira i Virgili

M. JULIA MORALES
Universidad de la República (Uruguay)

TÀREK LUTFI GILABERT
Universitat Rovira i Virgili

ELOY BERNAL
Casio España

ÀLEX ESCOLÀ SERRA
Institut de Diagnòstic, Atenció Psiquiàtrica i Psicologia

1. Introducción

En la sociedad actual, las tecnologías digitales (TD) se han incorporado de forma natural a la vida cotidiana de los ciudadanos. Este hecho, que ha provocado una transformación indiscutible de nuestra sociedad, se ha producido aceleradamente e impregnando todos los ámbitos del desarrollo personal, social y profesional de las personas: el ocio, la información, la comunicación, las relaciones sociales, la educación, el trabajo, la cultura, la industria y la economía, entre otros. A esta transformación, y a los cambios que comporta, se asocia el concepto de *nueva revolución industrial* (Comisión Europea, 2013). Esta situación genera en la ciudadanía oportunidades y desigualdades que han de ser aten-

didadas desde la óptica de la inclusión y la cohesión como premisas explícitas de nuestra sociedad.

Frente a este escenario, resulta necesario un compromiso gubernamental para paliar los efectos de desigualdad producidos por la rápida digitalización de la sociedad. Más aún, la situación de crisis global a causa de la covid-19 ha acelerado dicha transformación y ha causado grandes cambios especialmente en el ámbito del empleo y la educación.

Esta circunstancia, sin lugar a duda, produce efectos adversos en la sociedad que pueden paliarse o minimizarse a partir de cambios y adaptaciones en la educación, en los diferentes niveles educativos y en la formación a lo largo de la vida. Además, es necesario una transformación digital de las instituciones educativas con el fin de poder adaptarse a una modalidad formativa que se manifestó como la única opción durante los periodos de confinamiento de la población producidos durante la pandemia: la formación a distancia mediante el uso de TD. Ha sido en ese momento, a partir de la digitalización total y forzosa de la formación, cuando las desigualdades sociales, económicas, culturales y formativas han impactado de forma más cruda en aquellos colectivos que ya eran vulnerables, ampliando los efectos de la brecha digital (Comisión Europea, 2020; Parlamento Europeo, 2020).

La brecha digital, que, en un primer momento, fue concebida como un concepto dicotómico referido al acceso a las TD y a la conectividad, ya ha dejado de serlo. A partir de la implementación de políticas públicas educativas y de inclusión que priorizan este aspecto, así como su escaso impacto, se ha visto que la brecha digital es multidimensional. En este fenómeno convergen otras brechas preexistentes de carácter social, cognitivo, de género, territorial, económico, educativo, etc., lo que sostiene que disminuirla depende del uso que la ciudadanía realiza de las TD (Morales, 2019; Rivoir 2013). Por ello, cobra especial relevancia el desarrollo de la competencia digital (CD) de los ciudadanos, ya que supone la principal barrera a superar en cuanto a la brecha digital.

Por todo ello, sigue siendo necesario modificar los modelos pedagógicos que implican diseñar estrategias integrales de incorporación de las TD a los sistemas educativos, buscando ir más allá de la dotación de infraestructuras y recursos digitales a los diferentes actores de estos sistemas (centros, profesores y estu-

diantes) (Lázaro, Estebanell y Tedesco, 2015; Silva y Lázaro, 2020). La incorporación de las TD en el sistema educativo ofrece numerosas oportunidades, no solo para la atención de la diversidad, sino para la atención de todos los estudiantes, ofreciendo una educación universal y de calidad, con más oportunidades y, en definitiva, más justa. No obstante, estas deben ser concebidas como meros instrumentos para lograr dicho fin.

Como consecuencia de lo expuesto hasta el momento, destacamos el papel fundamental de la formación del profesorado en competencia digital docente (CDD) en general y en inclusión digital en particular. De igual modo, ponemos de manifiesto la necesidad de implementar estrategias basadas en *el diseño para todos* en la creación de escenarios, recursos y servicios para la educación. La accesibilidad digital, si bien resulta necesaria en cualquier ámbito social, en educación supone un aspecto imprescindible para poder eliminar las barreras presentes en el contexto, con las que se encuentran determinados colectivos para los que las TD son una herramienta imprescindible en su vida cotidiana, ya que facilitan su autonomía y desarrollo personal.

2. Estado del arte

Lograr la universalización de la educación sigue siendo un reto sin resolver. Dicha realidad se evidencia en iniciativas globales como es la formulación del ODS4 de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015) que insta a que la comunidad internacional dirija sus esfuerzos a «garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos» (Unesco, 2016). En este contexto, las TD son identificadas como vectores que impulsan y facilitan que los países avancen en la consecución de esta meta (Unesco, 2017).

En este apartado nos centraremos en presentar la contribución de las TD a conseguir una educación más inclusiva y, por tanto, de más calidad.

2.1. La inclusión digital como respuesta a la brecha digital

Los efectos del desarrollo tecnológico producen, del mismo modo, oportunidades y desigualdades en la sociedad digital (Lá-

zaro, Estebanell y Tedesco, 2015). En un primer momento, se puso el énfasis en las desigualdades de acceso, entendiendo la brecha digital como las diferencias existentes en el acceso a las TD entre los países o sociedades desarrolladas y las que están en vías de desarrollo (Tello, 2007). Más adelante, se incorporan matices a esta concepción considerándola una nueva expresión de desigualdad social relacionada, no solo con el acceso a las TD, sino también con el uso y la apropiación que se hace de estas. Vinculado al concepto de *participación*, íntimamente ligado al de inclusión, debería incorporarse como efecto de la brecha digital las posibilidades que generan las tecnologías, en términos de beneficios y oportunidades, para poder participar de forma activa en los procesos democráticos de una sociedad en línea (Fernández, 2017).

Desde la perspectiva gubernamental, destacaremos las acciones más recientes que se orientan a la inclusión digital y, en consecuencia, a la reducción de la brecha digital. Un ejemplo lo vemos en la Organización de los Estados Americanos (OEA), los países que forman parte de esta se han propuesto unir esfuerzos para poder alcanzar un mayor y mejor desarrollo económico y social que pone el énfasis en la equidad, reconociendo el papel fundamental de las TD en este sentido. En línea con este propósito, la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL, 2018) elabora el plan estratégico 2018-2022 en el que se destaca la promoción de la inclusión digital como una de las tres principales metas a alcanzar. En ella se hace referencia a considerar a aquellos colectivos que resultan especialmente vulnerables:

Personas con discapacidad y otras personas con necesidades específicas, personas mayores, mujeres, niñas y niños, pueblos originarios. (CITEL, 2018, p. 2)

A nivel europeo, en la Declaración de Roma (Consejo de la Unión Europea, 2017), se pone de manifiesto la necesidad de formar a los futuros ciudadanos de manera que esta formación les permita adaptarse a las necesidades de la *Era Digital* y acceder a un mercado laboral en constante evolución, vinculada al desarrollo tecnológico (EUCO, 2017). Bajo esta misma óptica encontramos el Plan de Acción de Educación Digital (Comisión Europea, 2018a) en el que se ofrecen orientaciones para que la

ciudadanía pueda utilizar mejor las TD y desarrollar, consecuentemente, su CD; necesaria para el trabajo, para su vida cotidiana y para su participación en la sociedad actual.

Desde una óptica más global, la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015), en el ODS 4, plantea garantizar una educación inclusiva, de calidad (que para nosotros es inherente al concepto de *inclusión*) y que promueva oportunidades de aprendizaje «para todos» a lo largo de la vida. Vinculado a las oportunidades de aprendizaje, podemos asociar, de forma necesaria en la sociedad actual, el uso efectivo de las TD y el desarrollo de la CD, sin el cual resulta prácticamente imposible acceder a la información, gestionarla y convertirla en conocimiento (Comisión Europea, 2018b).

2.2. Las *tecnologías de asistencia* como herramientas imprescindibles para el desarrollo personal

La necesidad de establecer un marco ético en el cual las TD estén al servicio de las personas y la mejora de su calidad de vida, sobre todo de las que presentan discapacidad, es una cuestión urgente (Fundación Telefónica, 2021). Esta preocupación nos lleva al concepto de *tecnologías de asistencia o apoyo (assistive technology)*. La Unesco (2019) destaca que las tecnologías de asistencia usadas adecuadamente «brindan a las personas con discapacidad la oportunidad de acceder a la información y participar plenamente en entornos educativos» (p. 13). En esta línea, las TD asumen un papel fundamental, puesto que disponer de ellas, para muchas personas, es la única forma de participar y sentirse contribuyentes en nuestra sociedad digital (Owuor *et al.*, 2018). Algunos ejemplos de recursos tecnológicos asistenciales pueden ser lectores y magnificadores de pantalla, sistemas de escucha asistida, aplicaciones móviles con funcionalidad de comunicadores basados en *sistemas aumentativos y alternativos de comunicación (SAAC)*, etc.

2.3. El diseño universal y la accesibilidad en los productos digitales

Si vinculamos el concepto de TD y la definición de *accesibilidad web* que ofrece el World Wide Web Consortium (W3C, 2021),

comunidad internacional de referencia mundial en cuanto a la promoción de la accesibilidad en la red, podemos definir la accesibilidad digital como el hecho de diseñar los recursos tecnológicos para que puedan ser utilizados por todas las personas, independientemente de cuáles sean sus capacidades. De forma más concreta significa que todas las personas puedan percibir, comprender, navegar e interactuar con los contenidos digitales mediante el uso de TD. Con todo, para que la accesibilidad digital sea realmente inclusiva, es necesario que todas las personas puedan participar y contribuir de forma activa y en igualdad de condiciones al desarrollo de las TD. A partir de esto, emerge la tendencia y necesidad de seguir unas directrices para el diseño y/o selección de las herramientas digitales, así como también para su implementación en los procesos educativos que tengan en cuenta la diversidad de aprendices (Coyne, 2012).

En esta línea, disponemos de marcos o estándares de referencia, basados en el principio de accesibilidad, aplicables al campo de la tecnología educativa. En primer lugar, las Directrices para la Accesibilidad del Contenido Web 2.1 (*Web Content Accessibility Guidelines*, WCAG) son la última versión de las pautas de accesibilidad digital publicadas por el W3C. Las WCAG 2.1 (W3C, 2018) establecen un conjunto de recomendaciones para hacer que el contenido digital, tanto en dispositivos de escritorio como en dispositivos móviles, resulte más accesible para las personas que presentan algún tipo de discapacidad, especialmente para las personas con discapacidad cognitiva y dificultades de aprendizaje.

En el contexto europeo en 2016 entró en vigor la Directiva de Accesibilidad Web (UE) 2016/2102, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público. Más tarde, en el contexto español se publicó el Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, que tiene por cometido garantizar los requisitos de accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público y otros, con el fin de garantizar la igualdad y la no discriminación en el acceso de las personas usuarias, en particular de las personas con discapacidad y de las personas mayores.

En segundo lugar, el diseño universal para el aprendizaje (DUA) (*universal design for learning*, UDL) (CAST, 2018) es un marco, propuesto por el Center for Applied Special Technology

(CAST) que actúa como una guía para entender cómo crear procesos y recursos educativos que atiendan a las necesidades educativas de todos los estudiantes desde el primer momento, a partir de conocimientos pedagógicos, neurocientíficos y tecnológicos. Las TD juegan un papel importante en el despliegue de este modelo, hecho que hace difícil considerar no utilizarlas (Edyburn, 2010). Básicamente, lo que hace de las TD un elemento facilitador para implementar el DUA es su capacidad de personalizar los procesos de aprendizaje, calidad que viene dada por su versatilidad, ubicuidad, rapidez e hiperconectividad. Centrándonos únicamente en los recursos educativos digitales, la aplicación del DUA permite hacerlos accesibles, así como seleccionarlos y evaluarlos de acuerdo con este criterio. En esta línea, cabe señalar varios proyectos e iniciativas, de los cuales se desprenden guías y herramientas para incorporar el enfoque del DUA en la creación y evaluación de este tipo de productos. Como ejemplo cercano, destacamos el trabajo de Sanromà (2020), que ofrece una herramienta que permite a los profesores realizar una selección objetiva de las aplicaciones que utilizan con sus alumnos con TEA a partir de los criterios de accesibilidad y los principios del DUA.

3. Análisis de la evolución de la investigación (2014-2021)

En 2014, en las conclusiones presentadas por el grupo de trabajo de esta línea, se destacaban diversas propuestas de futuro que, pasados siete años, seguimos compartiendo y que presentaremos en el siguiente apartado. Sigue siendo necesario que los Gobiernos promuevan e impulsen acciones orientadas a alcanzar una mayor cohesión e inclusión social en lo que al uso de las TD se refiere, en especial dirigidas a disminuir las brechas digitales. Como consecuencia de la pandemia por la covid-19, se han evidenciado las desigualdades en el uso de la tecnología y se han acentuado los efectos de las brechas digitales. Los Gobiernos de la mayoría de los países desarrollados han intentado compensar estos efectos con diferentes medidas asociadas a la dotación de infraestructuras, acceso a dispositivos y conectividad para la po-

blación, de las que hoy en día no conocemos sus efectos. Por tanto, y como señalábamos en 2014, sigue siendo necesario acompañar las políticas públicas en materia tecnológica de mecanismos de control y seguimiento del impacto y de los efectos que estas producen en el ámbito social y educativo.

4. Retos de futuro

4.1. Avanzar hacia la igualdad

El avance hacia la *igualdad digital* debe abordarse desde diferentes ámbitos y miradas incluyendo en las propuestas a *todas las personas*. Bajo este concepto subyace la especial consideración hacia aquellos colectivos a los que la brecha digital afecta de manera más contundente para evitar que el avance tecnológico se convierta en un elemento de desigualdad que acentúe aún más la distancia entre aquellos conectados a un mundo digital y los que no lo están.

Destacamos en este apartado las brechas digitales a las que consideramos habría que prestar especial atención: la brecha cognitiva y la brecha de género. Estas suelen aparecer vinculadas, ya que, desde la primera infancia, las niñas suelen tener menos habilidades digitales que los niños y un autoconcepto más bajo en cuanto a sus capacidades para usar las TD (Chang *et al.*, 2012; Hutchinson *et al.*, 2016). Por lo tanto, resulta necesario fomentar el interés de las niñas por los conocimientos científico-técnicos para poder evitar el ensanchamiento de la brecha digital de género (Éticas Foundation, 2018; Hafkin y Taggart, 2001). Además, hemos de prestar especial atención a aspectos como la presencia de estereotipos masculinos vinculados al uso de las TD y a las expectativas del profesorado hacia sus alumnos en función de su género (Sainz y Meneses, 2018), estas cuestiones condicionan el aumento de esta brecha y pueden llegar a pasar desapercibidas. A lo largo de la vida, las mujeres suelen tener menos posibilidades para conciliar su vida personal con la laboral y, por ende, menos tiempo para poder formarse y utilizar las TD para ello (Arenas, 2011). Por la misma razón, la participación femenina en los ámbitos científicos, tecnológicos y políticos también es menor. Debido a esto, resulta necesario fomentar y dotar de

prestigio la presencia femenina en todos ellos (Duyn *et al.*, 2021; Éticas Foundation, 2018). Algunas medidas compensatorias que destacamos son: la aceleración del acceso a las TD y la alfabetización digital universal, inversión en proyectos innovadores que lideren mujeres que respondan a las necesidades de mujeres y niñas, incorporación de la perspectiva de género a las políticas tecnológicas, potenciación del acceso de las mujeres a trabajos vinculados al sector tecnológico, implementación de políticas orientadas a luchar contra la violencia de género en el ámbito digital (Generation Equality Forum, 2021).

Resulta necesario que las sociedades (desde una visión amplia) y los colectivos (desde una visión concreta) vulnerables consigan realizar un proceso de apropiación de las TD, estrechamente ligado al desarrollo de su CD como ciudadanos (Comisión Europea, 2018b). Además, este proceso de desarrollo personal al que hacemos referencia es lo que distingue a aquellas personas que tienen la capacidad de acceder y de gestionar de forma eficiente la información para multiplicar su capacidad para continuar aprendiendo de aquellas que no la tienen. Esta diferencia se asocia al concepto de *brecha cognitiva* (Tello, 2007).

4.2. Avanzar hacia una red más segura

El acceso a la digitalización se produce cada vez a edades más tempranas y de forma más generalizada. El uso de Internet por parte de los menores precisa de una serie de medidas de protección que resultan imprescindibles en la sociedad actual: acceso a contenidos adecuados y de calidad; protección de su privacidad y de su identidad; alfabetización, ética y seguridad digital y situar a los menores en el centro de las políticas orientadas al desarrollo digital (Unicef, 2017). Para los menores, el desarrollo tecnológico y el acceso a los dispositivos digitales conectados a la red producen oportunidades y riesgos, prácticamente en igual medida, que deben tomarse en consideración.

Las personas de avanzada edad son un colectivo que sufre los efectos del aislamiento, sobre todo durante el contexto de la pandemia, en el que las relaciones sociales se han visto limitadas a las posibilidades que ofrecía la tecnología para comunicarse. Este colectivo necesita apoyo y medidas compensadoras para adaptarse a la actual dependencia tecnológica de la sociedad.

Además, debido a la falta de capacidades digitales, les hacen ser vulnerables y estar en situación de riesgo frente a potenciales delitos tecnológicos.

4.3. Avanzar hacia herramientas tecnológicas más accesibles

Aunque en los últimos años se ha avanzado notablemente en este sentido, el desarrollo de productos tecnológicos no incluye desde un primer momento los principios de accesibilidad que garanticen su utilización por parte de todas las personas. Vemos cómo, habitualmente, la accesibilidad se contempla *a posteriori*. Como ejemplo reciente, la experiencia vivida a raíz de la situación derivada de la covid-19 ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar la accesibilidad de los sistemas de web conferencia, especialmente para atender las necesidades de las personas con discapacidad sensorial visual y auditiva (W3C, 2021).

Una forma de hacer más inclusivos los procesos de diseño de productos o servicios digitales es tener en cuenta la óptica de todos los agentes involucrados, especialmente la de los usuarios finales. Nos referimos al concepto de *diseño participativo*, en el cual, de forma especial, las personas con discapacidad deberían aportar su conocimiento y experiencia de uso.

5. Referencias

- Arenas Ramiro, M. (2011). Brecha digital de género: la mujer y las nuevas tecnologías. *Anuario de la Facultad de Derecho* (Universidad de Alcalá), 4, 97-125. <https://bit.ly/3v113md>
- CAST - Center for Applied Special Technology (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2 [graphic organizer]*. Wakefield: Author. <https://bit.ly/3f0qJHx>
- Chang, Y., Shahzeidi, M., Kim, H. y Park, M. C. (2012). *Gender digital divide and online participation: A cross-national analysis*. 19th ITS Biennial Conference, Bangkok 2012: Moving Forward with Future Technologies. <https://bit.ly/3v12h0G>
- CITEL -Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (2018). *RES, 79 (VII-18) Plan Estratégico 2018-2022*. <https://bit.ly/2C5H1AW>
- Consejo de la Unión Europea (2017). *Declaración de Roma*. <https://bit.ly/3cM>

- Coyne, P., Pisha, B., Dalton, B., Zeph, L. A. y Smith, N. C. (2012). Literacy by design: A universal design for learning approach for students with significant intellectual disabilities. *Remedial and Special Education*, 33(3), 162-172. <https://doi.org/10.1177/0741932510381651>
- Comisión Europea (2013). *Una nueva revolución industrial*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <http://dx.doi.org/10.2775/69805>
- Comisión Europea (2018a). *Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones sobre el Plan de Acción de Educación Digital*. <https://bit.ly/3e4ZPhm>
- Comisión Europea (2018b). *Proposal for a council recommendation on key competences for lifelong learning*. <https://bit.ly/3cKjBO5>
- Comisión Europea (2020). *Conclusiones del Consejo sobre la lucha contra la crisis de la COVID-19 en el ámbito de la educación y la formación*. <https://bit.ly/3raI4Do>
- Duyn, E., Peacock, C. y Stroud, N. (2021). The Gender Gap in Online News Comment Sections. *Social Science Computer Review*, 39(2). <https://doi.org/10.1177/0894439319864876>
- Edyburn, D. L. (2010). Would you recognize universal design for learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disability Quarterly*, 33(1), 33-41.
- Éticas Foundation (2018). *El ecosistema de las TIC desde la perspectiva de género en Barcelona*. Ajuntament de Barcelona, Departament de Transversalitat de Gènere. <https://bit.ly/3ttyfTb>
- Fernández, C. (2017). Un desafío en la inclusión ciudadana. *Telos: Fundación Telefónica*, 107. <https://bit.ly/2KEHVp9>
- Fundación Telefónica (2021). *Sociedad digital en España 2020-21: el año que todo cambió*. <https://bit.ly/3vGZuLL>
- Generation Equality Forum (2021). *Accelerating Progress for Gender Equality*. <https://bit.ly/3vcthm1>
- Hafkin, N. J. y Taggart, N. (2001). *Gender, information technology, and developing countries: An analytic study*. Office of Women in Development, Bureau for Global Programs, Field Support and Research, United States Agency for International Development. <https://bit.ly/32r3QZO>
- Hutchison, A., Woodward, L. y Colwell, J. (2016). What Are Preadolescent Readers Doing Online? An Examination of Upper Elementary Students' Reading, Writing, and Communication in Digital Spaces. *Reading Research Quarterly*, 51(4), 435-454. <https://doi.org/10.1002/rrq.146>

- Lázaro, J. L., Estebanell, M. y Tedesco, J. (2015). Inclusion and Social Cohesion in a Digital Society. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 44-58. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2459>.
- Morales González, M. J. (2019). *La incorporación de la Competencia Digital Docente en estudiantes y docentes de Formación Inicial Docente en Uruguay*. Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili. <http://hdl.handle.net/10803/667661>
- Naciones Unidas (2015). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development*. <https://bit.ly/2yKRRhc>
- Owuor, J., Larkan, F., Kayabu, B., Fitzgerald, G., Sheaf, G., Dinsmore, J., MacLachlan, M. et al. (2018). Does assistive technology contribute to social inclusion for people with intellectual disability? A systematic review protocol. *BMJ Open*, 8(2). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017533>
- Parlamento Europeo (2020). *COVID-19: el Parlamento pide medidas para cerrar la brecha digital en la educación*. <http://bit.ly/2QldOc9>
- Rivoir, A. (2013). *Estrategias Nacionales para la Sociedad de la Información y el Conocimiento en América Latina, 2000-2010. El caso de Uruguay*. Tesis doctoral, Universitat Oberta de Catalunya.
- Sainz, M. y Meneses, J. (2018). Brecha y sesgos de género en la elección de estudios y profesiones en la educación secundaria. *Panorama social*, 27, 23-31. <https://bit.ly/3lja8mW>
- 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*. Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili. <http://hdl.handle.net/10803/669621>
- Silva Quiroz, 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>
- Tello, E. (2008). Information and Communication Technology (ICT) and the digital gap: their impact on Mexican society. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(2).
- Unesco (2016). *Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. UNESDOC Biblioteca Digital. <https://bit.ly/3b9iZmR>

- Unesco (2017). *Declaración de Qingdao. Estrategias de movilización de las TIC para realizar la agenda Educación 2030*. Unesco. <https://bit.ly/2AOWYdU>
- Unesco (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. Unesco Biblioteca Digital. <https://bit.ly/3nngtz4>
- Unicef (2017). *Estado mundial de la infancia en 2017: niños en un mundo digital*. <https://uni.cf/3AGVprO>
- W3C (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. <https://bit.ly/3mcdPgh>
- W3C (2021). *Introduction to Web Accessibility. Web Accessibility Initiative (WAI)*. <https://bit.ly/3pMTgt5>

Participación ciudadana y redes sociales para el aprendizaje

MIREIA USART
Universitat Rovira i Virgili

CRISTINA MERCADER
Universitat Autònoma de Barcelona

CARME HERNÁNDEZ-ESCOLANO
Universitat Rovira i Virgili

MIREIA CIVÍS
Universitat Ramon Llull – Blanquerna

JORDI DUCH
Universitat Rovira i Virgili

JORDI JUBANY
Departament d'Educació

MARGARIDA ROMERO
Université Côte d'Azur

1. Introducción

Las tecnologías digitales han cambiado como interactuamos y nos comunicamos: nos han aportado nuevos canales, han modificado como utilizamos los medios tradicionales y han cambiado la velocidad en que se producen y la estructura de las relaciones personales. La red social se ha trasladado a la red digital, con plataformas que nos permiten interactuar tanto con conocidos

como con desconocidos con quienes compartimos aficiones, intereses, puntos de vista, etc.

La pandemia de la covid-19 provocó en marzo de 2020 el cierre de centros educativos y evidenció que el proceso de enseñanza-aprendizaje estaba centrado fundamentalmente en un modelo presencial, por lo que su transposición digital requiere una reingeniería de todos los procesos. Ciertas experiencias de aprendizaje realizadas en situación de emergencia sirven para repensar el aprendizaje (Bautista-Pérez, 2020). Esta transformación conlleva efectos en la enseñanza-aprendizaje, los procedimientos y los métodos de evaluación (Khan y Jawaid, 2020).

Este capítulo analiza el impacto de las redes sociales digitales, cómo se genera y se transmite el conocimiento en la sociedad, los procesos de aprendizaje que se desarrollan y las estrategias pedagógicas a considerar. Destacan tres factores clave, la participación ciudadana como mecanismo de interacción y acción, los patrones de relación orientados al aprendizaje en redes y la implicación emocional generada. Este capítulo se estructura en torno al estado del arte de esos factores clave, el alcance de las propuestas del 2014 y los retos futuros del uso de las redes sociales digitales para potenciar la participación ciudadana y la educación.

2. Estado del arte: redes y participación ciudadana

2.1. Participación ciudadana

La participación social es un derecho humano esencial en una sociedad considerada democrática, como acto de presencia y responsabilidad en la gestión de la esfera pública, y una de las mejores expresiones de ciudadanía. Sin embargo, los matices son diversos, dependiendo que se dirija a intereses sociales, necesidades específicas o a la voluntad participativa política, e implica distintos mecanismos participativos. Entendida como capacidad de expresar decisiones reconocidas por el entorno social y que inciden en la comunidad y en su defensa de intereses, implica desde el «ser partícipe de» hasta el «tomar parte en» que se reco-

pilan en las *escaleras* de participación de Hart (1993). Estas *escaleras* revisan desde las prácticas manipuladoras, decorativas, simbólicas, pasivas o simples; hasta modelos que superan la participación consultiva y llevan a la proyectiva, vinculante, emancipadora o meta participación, donde la ciudadanía adquiere el poder real en la toma de decisiones. En función de las decisiones a adoptar, se podrá intervenir más o menos, pero siempre encontrando espacio participativo real.

Esta participación puede darse en el ámbito comunitario o político, entre otros. En el diseño de mejores leyes y políticas públicas, o interpretarse en un sentido más radical, invitando al Gobierno a retirarse y dejando en manos de la ciudadanía la gestión de transformaciones profundas (Peña-López, 2018). El término aglutina un amplio abanico de alternativas según la toma de decisiones. En este marco, polisémico y multidimensional, la tecnología puede adoptar un rol crítico en la facilitación, ampliación y extensión participativa.

La participación ciudadana es formal cuando se refiere a la participación democrática, y no formal cuando sucede *ad hoc* para responder ágilmente a una situación determinada, o informal, cuando no está ni planificada ni institucionalizada (Peña-López, 2018). El apoyo tecnológico deviene precipitador de la informal, es una herramienta socializada y ampliada a través de las redes sociales. Esta se da sobre todo desde la lógica de la red, conecta los participantes, permite su colaboración y fortalece sus propósitos. Si la participación ciudadana se entiende como expresión del empoderamiento ciudadano, la red, presencial o digital, es expresión conectada, colectiva, implicada y generadora de sentido de pertenencia.

Participación y red remiten a la noción de *capital social*, suma de los recursos reales y potenciales incrustados dentro, disponibles a través y derivados de la red de relaciones que posee un individuo o unidad social (Borgatti y Foster, 2003). Así, el propósito de la acción participativa debe orientarse a que sea un auténtico ecosistema donde todos sus miembros son nodos participantes individuales que fortalecen la unidad y colectivamente el conjunto de la red.

2.2. Redes sociales para el aprendizaje

Las redes sociales digitales se consideran *comunidades de aprendizaje* por su alto componente de colaboración (Russo, Watkins y Groundwater-Smith, 2009) y ya las primeras iniciativas web 2.0 permitían innovar y compartir conocimiento (Mason y Rennie, 2007).

Actualmente, las redes sociales más utilizadas son YouTube, Facebook, Instagram y Twitter, así que no es de extrañar el fenómeno *edutubers*, *edugramers* o *edutokers*, usuarios que comparten y divulgan conocimiento en redes.

Las redes sociales son más o menos empleadas según la capacidad de adaptación a las necesidades de los usuarios. Un ejemplo de ello es el caso de TikTok, una red de microvídeos con un algoritmo altamente refinado que, durante la pandemia de la covid-19, pasó del 5% de usuarios en el mundo al 18% (*Business of Apps*, 2021).

En cualquier caso, la selección de materiales educativos en las redes sociales debe partir del conocimiento de la materia y una evaluación previa de su capacidad formativa. Considerando que el hallazgo de los recursos didácticos queda condicionado por el propio algoritmo de la red, es necesaria la aplicación de estrategias para seleccionarlos (Fyfield, Henderson y Phillips, 2021):

1. *Coincidencia con el objetivo de aprendizaje*: adaptación al currículo y la complejidad del lenguaje o concepto que se trabaja.
2. *Duración*: recursos de menos de diez minutos y/o escoger únicamente fragmentos relevantes.
3. *Motivación de los recursos*: calidad gráfica, sonora, de composición y de diseño. Se recomienda huir de presentaciones narradas y priorizar vídeos con edición curada.
4. *Respuesta emocional*: adecuación del estilo al grupo diana. Priorizar aquellos recursos que estén alineados a sus intereses, coincidiendo con su conocimiento, cultura y dinámicas.
5. *Conocimiento del contenido*: selección desde el conocimiento, evitando escoger según los resultados que el algoritmo de la red proporciona.

El uso de las redes sociales para la educación es muy versátil: puede utilizarse como material formativo complementario de al-

gún contenido trabajado en clase, ser el eje central, o un recurso educativo clave. Este último es el caso de la experiencia en educación superior de *Desarrollo sostenible con Instagram* (Robles, Fernández y Ayuso, 2021) que gestiona una cuenta de Instagram sobre la naturaleza y sostenibilidad. Los resultados muestran un *engagement* de los usuarios, una mayor visibilidad de las problemáticas en sostenibilidad, y un crecimiento del 50% del seguimiento de cuentas sobre educación científica por parte de los estudiantes.

Albahlal (2019) propone *YouTube para mejorar las habilidades comunicativas* como práctica complementaria en educación secundaria. Facilita la comprensión intuitiva de palabras desconocidas, un aprendizaje más rápido, disminuye la ansiedad de los estudiantes y aumenta su motivación, así como el aprendizaje autónomo de las lenguas.

Por último, Hayes *et al.* (2020) proponen *TikTok para acercar la ciencia al público general*. Los estudiantes universitarios compartieron la cuenta *The Chemistry Collective*, donde crearon y publicaron micro vídeos. Quienes los visualizaron confirmaron su aprendizaje y el 83 % incrementó su interés por la química.

2.3. Análisis de sentimiento y redes sociales

En las últimas dos décadas, los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), en concreto, los MOOC y las redes sociales, son espacios que facilitan el intercambio y la colaboración, proporcionando herramientas para la participación ciudadana en línea que se perciben como seguros (Esponda *et al.*, 2021).

Dentro de estos espacios, y sobre todo en aquellos vinculados al aprendizaje informal, puede ser útil analizar estos datos para recopilar información valiosa y diseñar experiencias de aprendizaje colaborativo en línea que aporten valor social (Elia, Solazzo, Lorenzo y Passiante, 2019). Además, las plataformas colaborativas permiten generar gran cantidad de datos cuyo procesamiento aporta información sobre el nivel de satisfacción de los usuarios, calidad de los servicios, tipo de interacciones en la comunidad, etc.

Los participantes en entornos en línea se conectan desde un gran número de dispositivos electrónicos, tabletas, móviles y ordenadores. La información que proviene de estos datos masivos es difícil de controlar o analizar mediante técnicas tradicionales;

por eso se desarrollan tecnologías y aplicaciones (*big data*) que intentan medirla.

El *big data* es un paradigma adecuado para analizar en tiempo real grandes conjuntos de datos estructurados y no estructurados, con el objetivo de proporcionar información valiosa para mejorar la experiencia de colaboración y participación ciudadana en línea. Además, la adopción del *big data* y, en concreto, el área dedicada a analizar el aprendizaje en estos entornos (*learning analytics*) ofrece la oportunidad de implementar una estrategia de evaluación complementaria, no intrusiva y formativa.

El *big data* integra el *análisis de sentimientos* (SA), técnica basada en la aplicación de la inteligencia artificial que analiza datos procedentes de texto en lenguaje natural y que interpreta los sentimientos y emociones expresados por los participantes en entornos virtuales. El SA permite identificar las estrategias que favorecen la participación en línea en entornos virtuales, y hacerlos más inclusivos, aunque depende del tipo de análisis realizado, y puede conducir a conclusiones erróneas.

En la última década, el SA se ha aplicado en educación para tratar y procesar las opiniones de los estudiantes y mejorar la experiencia formativa. Esta es una tarea complicada por la naturaleza del lenguaje, el gran volumen de información, la necesidad de conocimientos y recursos tecnológicos, así como el procesamiento de grandes cantidades de datos lingüísticos.

Diversos autores indican que los foros en línea son la herramienta preferida para que los participantes interactúen y compartan sus emociones en línea (Buckingham Shum y Ferguson, 2012; Moreno-Marcos, Alario-Hoyos, Muñoz-Merino, Estevez-Ayres y Kloos, 2019), y lo relacionan con el aprendizaje social. Además, el uso de foros como herramienta para proporcionar el seguimiento constante de una interacción es valorado positivamente por los participantes (Gaylard Baleni, 2015).

Sin embargo, a pesar de las ventajas, la investigación evidencia que implica una importante carga de trabajo para quien diseña e investiga para controlar el entorno virtual y las discusiones entre participantes (McCarthy, 2017). La dificultad de interpretación de un elevado volumen de datos textuales en poco tiempo pone en peligro la calidad de la evaluación y del análisis de sentimientos. Motivo por el que en los últimos años se están desarrollando herramientas que minimicen dificultades y propor-

cionen *feedback* valioso a los participantes y al proyecto de participación ciudadana.

3. Evolución en la investigación 2014-2021

A continuación, se revisan algunos de los retos que tienen en común estas redes y se analiza la evolución en los últimos siete años.

3.1. Participación ciudadana

Con la pandemia de la covid-19, aquellas comunidades educativas que han respondido de un modo más innovador y eficaz, y que han demostrado ser más resilientes son los sistemas con una mayor colaboración en red (Unesco, 2020). Participación, red y capital social pueden convertirse en tres caras de un mismo poliedro que aproximan a un modelo educativo entendido como ecosistema donde los diferentes agentes se conectan y participan de los retos educativos dando respuesta de forma colaborativa. El capital social acaba siendo un potente conductor de mejora y transformación educativa (Rincón-Gallardo, 2020; Díaz-Gibson, Daly, Miller-Balslev y Civís, 2020).

La tecnología facilita las conexiones entre nodos en la red presencial y la virtual, siendo el alimento de la misma red. Ambas redes son realidades que coexisten, se complementan y se retroalimentan. Sea cual sea el grado de presencialidad o virtualidad, es crítico encontrar fórmulas para impulsar la plena participación de todos sus miembros.

Asimismo, la consideración de los efectos negativos en la salud mental de la hiperconexión permite el desarrollo de investigaciones atentas a la cantidad como la calidad de las interacciones con una perspectiva de sobriedad tecnológica (Ferreboeuf *et al.* 2019).

3.2. Redes sociales y formación

Desde 2014, los profesionales de la educación han incrementado el uso de las redes sociales en el ámbito de la formación, tanto contribuyendo (publicando, compartiendo, recomendando)

como recibiendo (recogiendo, seleccionando, clasificando). Estos recursos educativos permiten trabajar de manera colaborativa con profesionales de todo el mundo, plantear y resolver problemáticas educativas y descubrir nuevas e innovadoras metodologías. Quienes utilizan las redes sociales han aumentado exponencialmente recursos y contactos, y han enriquecido su desarrollo profesional en su interacción en línea con otros profesionales (Hunter y Hall, 2018).

Las redes sociales han permitido proliferar diferentes formatos y llegar de manera rápida y sencilla a muchos usuarios. YouTube, Facebook, Pinterest, TikTok o Twitter son las redes sociales utilizadas en la actualidad y, a pesar de que su uso varía según el territorio, la generación o las *modas*, los fines son similares y sus beneficios, en muchas ocasiones, comunes. En la vida cotidiana están totalmente integradas y, en la educación se están empezando a emplear de manera más habitual (Escamilla-Fajardo, Algualcíl y López-Carril, 2021). Así lo demuestran recientes investigaciones que aportan luz sobre las posibilidades, dificultades y beneficios educativos que se derivan, así como los elementos comunes de las prácticas exitosas de creación y difusión de contenido educativo mediante redes sociales.

3.3. Análisis de sentimientos

En 2014 se apuntaba a la necesidad de identificar los estadios emocionales que atraviesan las personas que interactúan en línea. Conocer y analizar qué variables provocan que la ciudadanía empiece a usar estos entornos, así como lograr implicación a largo plazo y su participación activa, son elementos clave para el éxito de este nuevo paradigma. Un análisis detallado de estos últimos seis años en el campo del *big data*, y en concreto, del SA lleva a entender que el aprendizaje colaborativo y social en línea es un área de investigación que, aunque explorada recientemente, puede tener un papel importante en el futuro. Una revisión de literatura de Grimalt, Usart y Gisbert (2021) evidencia en el contexto actual, desde 2018, un aumento importante de la investigación centrada en el análisis de sentimientos, debido al aumento de datos derivado de la pandemia de la covid-19.

A pesar de estos retos, el campo de SA crece rápidamente, y se debe tener en cuenta, sumando el análisis de *big data*, para poder

evaluar los procesos de participación ciudadana y, en concreto, de aprendizaje social en línea. Cabe destacar la necesidad de tener conjuntos de datos estructurados, soluciones estandarizadas que tengan en cuenta las dos metodologías más utilizadas (*natural language processing* y *machine learning*) para analizar los datos y poder hacer predicciones fiables en torno a la expresión y la detección de emociones. Todos estos aspectos están vinculados a la tecnoética, la seguridad, la equidad y la brecha digital, temas tratados en profundidad en otras líneas del FIET 2021.

4. Mirando hacia el futuro: retos

Para el desarrollo de los retos actuales, se retoman los retos marcados en el FIET 2014, con el fin de señalar la evolución a lo largo de estos años en las perspectivas de futuro.

1. Motivar la participación ciudadana y la estructura en red: el cambio radical desde marzo de 2020 es cómo socializar y en concreto, cómo aprender en contextos virtuales e híbridos, debido a la situación de emergencia sanitaria que ha llevado al sistema educativo a adoptar formato 100% en línea y planea integrar un modelo híbrido.
2. Registrar y analizar adecuadamente los datos generados con las interacciones: *big data* o *learning analytics* son términos que han ganado relevancia en la investigación durante los últimos años, y en los que cada vez más investigaciones, proyectos y revistas se fijan para poder entender y cuantificar la calidad de las interacciones sociales en línea. Los próximos pasos se concentran en la mejora de las técnicas de análisis mediante inteligencia emocional, la predicción, y las herramientas de visualización para los usuarios, en tiempo real.
3. Identificar los estadios emocionales de los individuos en su interacción en las redes sociales digitales: las técnicas de análisis de sentimiento empiezan a tener aplicaciones claras, ya no se centran solo en la detección de la polaridad del sentimiento, sino que analizan emociones concretas, y se ha pasado a tener un corpus que permite agregar toda la información textual de los usuarios y, así, poder tener el dibujo más completo de las interacciones en línea.

4. Estudiar las motivaciones que hacen aumentar la participación en las redes: combinar las diferentes estrategias pedagógicas compatibles con el aprendizaje en red (gamificación, aprendizaje colaborativo, videojuegos, etc.), así como de elementos motivacionales, éticos, la economía de la atención y el diseño persuasivo de las plataformas.
5. Definir una estructura de red donde las conexiones y la distribución de roles son las más adecuadas para generar un entorno de aprendizaje: sacar partido a la situación de cambio a un modelo casi híbrido de sociedad, y afianzar el concepto de que el punto central no es la tecnología, sino su uso pedagógico según la finalidad o problema educativo.

Así pues, a modo de conclusión, es preciso que en las redes haya concienciación ciudadana y confianza para colaborar, teniendo en cuenta los cambios en el comportamiento de los usuarios. Garantizar la democratización de estas redes y considerar las distintas brechas digitales. Es necesario analizar cómo mejorar el aprendizaje, protegiendo los datos, en especial, de los menores. No estamos tanto ante un cambio de tecnologías ni desarrollo de nuevas redes como ante el reto de entender que la clave está en su uso. A partir de hoy debemos comprender cómo explotar las redes y tecnologías digitales, centrándonos en su usabilidad.

5. Referencias

- Albahlal, F. S. (2019). The impact of YouTube on improving Secondary School students' speaking skills: English language teachers' perspectives. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 6(2), 1-17.
- Bautista Pérez, R., Grau Fontalvo, A. y Rubio Paso, M. J. (2020). *Estudio de efectos percibidos en la salud mental de un grupo poblacional de Colombia durante la pandemia por Covid-19 en el periodo de marzo a mayo del año 2020*. <https://hdl.handle.net/20.500.12442/7996>
- Borgatti, S. P. y Foster, P. C. (2003). The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of management*, 29(6), 991-1013. [https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(03\)00087-4](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(03)00087-4)
- Buckingham Shum, S. B. y Ferguson, R. (2012). Social Learning Analytics. *Journal of Educational Technology and Society*, 15(3), 3-26. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.15.3.3>

- Business of Apps (2021, julio). *TikTok Revenue and Usage Statistics 2021* [página web]. <https://www.businessofapps.com/data/tik-tok-statistics>
- Díaz-Gibson, J., Daly, A., Miller-Balslev, G. y Zaragoza, M. C. (2021). The SchoolWeavers tool: supporting school leaders to weave learning ecosystems. *School Leadership & Management*, 41(4-5), 429-446.
- Elia, G., Solazzo, G., Lorenzo, G. y Passiante, G. (2019). Assessing learners' satisfaction in collaborative online courses through a big data approach. *Computers in Human Behavior*, 92, 589-599. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.033>
- Escamilla-Fajardo, P., Alguacil, M. y López-Carril, S. (2021). Incorporating TikTok in higher education: Pedagogical perspectives from a corporal expression sport science course. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 28, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2021.100302>
- Esponda, S., Pasini, A. C., Boracchia, M., Calabrese Tello, J., Muñoz, R., Preisegger, J. S. y Pesado, P. M. (2021). *Técnicas y herramientas para la mejora de procesos, gobernanza digital y calidad de datos*. En: XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021, Chilecito, La Rioja).
- Ferreboeuf, H., Berthoud, F., Bihouix, P., Fabre, P., Kaplan, D. y Lefèvre, L. (2019). *Lean ICT: Towards digital sobriety*. Report for the Shift Project. https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report_The-Shift-Project_2019.pdf
- Fyfield, M., Henderson, M. y Phillips, M. (2021). Navigating four billion videos: teacher search strategies and the Youtube algorithm. *Learning, Media and Technology*, 46(1), 47-59. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1781890>
- Gaylard Baleni, Z. (2015). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. Computers & education, pros and cons. *Electronic Journal of E-Learning*, 13(4), 2333-2351. <https://academic-publishing.org/index.php/ejel/article/view/1730/1693>
- Grimalt, C. Usart, M. y Gisbert, M. (2021). *Sentiment Analysis for formative assessment in Higher Education: a systematic literature review*. En ATEE 2021 Conference proceedings. Varsovia.
- Hart, R. (1993). *La participación de los niños: De la participación simbólica a la participación auténtica*. Nueva Gente.
- Hayes, C., Stott, K., Lamb, K. J. y Hurst, G. A. (2020). «Making Every Second Count»: Utilizing TikTok and Systems Thinking to Facilitate Scientific Public Engagement and Contextualization of Chemistry at

- Home. *Journal of Chemical Education*, 97, 3858-3866. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00511>
- Hunter, L. J. y Hall, C. M. (2018). A survey of K-12 teachers' utilization of social networks as a professional resource. *Education and Information Technologies*, 23, 633-658. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9627-9>
- Khan, R. A. y Jawaid, M. (2020). Technology Enhanced Assessment (TEA) in COVID 19 Pandemic. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(COVID19-S4). Doi: 10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2795
- Mason, R. y Rennie, F. (2007). Using Web 2.0 for learning in the community. *The Internet and Higher Education*, 10(3), 196-203. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.06.003>
- McCarthy, J. (2017). Enhancing feedback in higher education: Students' attitudes towards online and in-class formative assessment feedback models. *Active Learning in Higher Education*, 18(2), 127-141. <https://doi.org/10.1177/1469787417707615>
- Moreno-Marcos, P. M., Alario-Hoyos, C., Munoz-Merino, P. J., Estevez-Ayres, I. y Kloos, C. D. (2018). A learning analytics methodology for understanding social interactions in MOOCs. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(4), 442-455. <https://doi.org/10.1109/TLT.2018.2883419>
- Peña-López, I. (2018). Fomento de la participación democrática no formal e informal. De la democracia de masas a las redes de la democracia. En: VV. AA. *Abrir instituciones desde dentro. Hacking Inside Black Book* (pp. 113-124). LAAAB, Gobierno de Aragón.
- Rincon-Gallardo, S. (2020). Leading school networks to liberate learning: three leadership roles. *School Leadership & Management*, 40(2-3), 146-162. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1702015>
- Robles, F. J., Fernández, M. y Ayuso, G. E. (2021). Desarrollo sostenible a través de Instagram. Estudio de propuestas de futuros docentes de primaria. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 76, 212-227. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.1919>
- Russo, A., Watkins, J. y Groundwater-Smith, S. (2009). The impact of social media on informal learning in museums. *Educational Media International*, 46(2), 153-166. <https://doi.org/10.1080/09523980902933532>
- Unesco (2020). *Education in a Post-COVID World: Nine Ideas for Public Action International Commission on the Futures of Education*.

Integrantes de los grupos de trabajo por ejes temáticos

Eje I: El proceso educativo en contextos digitales

1. POLÍTICAS EDUCATIVAS

Líder: Joaquín Gairín (Universitat Autònoma de Barcelona)

Grupo de trabajo: Francesc Pedró (UNESCO-IESALC), Miquel Martínez Marín (Universitat de Barcelona), Enric Roca Casas (Universitat Autònoma de Barcelona) y Alejandro Tiana (secretario de Estado de Educación)

Responsable: Luis Marqués (Universitat Rovira i Virgili)

2. NUEVOS MODELOS DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Líder: Marta Marimón (Universitat de Vic – UCC)

Grupo de trabajo: César Coll (Universitat de Barcelona), Linda Castañeda (Universidad de Murcia), Julio Cabero (Universidad de Sevilla) y María Jesús Rodríguez (School of Digital Technologies, Tallinn University, Croacia)

Responsable: Janaina de Oliveira (Universitat Rovira i Virgili)

3. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Líderes: Antonio Bartolomé y Mariona Grané (Universitat de Barcelona)

Grupo de trabajo: Karl Steffens (Koeln University, Alemania), Jesús Salinas (Universitat de les Illes Balears), Nati Cabrera (Universitat Oberta de Catalunya) y Carles Lindin (Universitat de Barcelona)

Responsable: Vanessa Esteve (Universitat Rovira i Virgili)

4. FORMACIÓN DE EDUCADORES

Líderes: Miquel Àngel Prats (FPCEE Blanquerna - URL) y Albert Sangrà (Universitat Oberta de Catalunya)

Grupo de trabajo: Jordi Riera (FPCEE Blanquerna - URL), Fernando Trujillo (Universidad de Granada), Rosabel Roig (Universitat d'Alacant) y Jaume Sarramona López (Universitat Autònoma de Barcelona)

Responsable: Ramon Palau (Universitat Rovira i Virgili)

Eje II: Procesos de integración y transferencia de la investigación y la innovación en tecnología educativa

5. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Líder: Carme Grimalt (Universitat Rovira i Virgili)

Grupo de trabajo: Robert Rallo (Pacific Northwest National Laboratory, EE. UU.), Cintia Refojo Seronero (FECYT), Rosa Capeáns Garrido (FECYT) y Víctor López (Universitat Autònoma de Barcelona)

Responsable: Cristina Valls (Universitat Rovira i Virgili)

6. EDUCACIÓN, CULTURA Y TECNOLOGÍA

Líder: María Carme Jiménez (Institut Ramon Muntaner)

Grupo de trabajo: Francisca Coll Borràs (Consell Insular de Mallorca), Lluís Puig i Gordi (Generalitat de Catalunya), Esther Gurri Costa (Museu de Badalona), Marta Esteve Zaragoza (Fundació Carrulla), Josep Francesc Moragrega Font (Associació per a la Preservació del Patrimoni Ferroviari i Industrial de Móra la Nova) y Cristina Borràs Sardà (AGAUR)

Responsable: Mercè Gisbert (Universitat Rovira i Virgili)

7. COMPETENCIAS CLAVE

Líderes: Juan González (Universitat de Girona) y Virginia Larraz (Universitat d'Andorra)

Grupo de trabajo: M. Paz Prendes (Universidad de Murcia), Francesc Esteve (Universitat Jaume I) y Francesca Caena (Università Ca' Foscari Venezia, Italia)

Responsable: Josep Holgado (Universitat Rovira i Virgili)

Eje III: Ciudadanía digital responsable

8. ÉTICA I TECNOLOGIA

Líder: Xavier Carrera (Universitat de Lleida)

Grupo de trabajo: Laura Nahabetian Brunet (Universidad Mayor de la República Oriental del Uruguay), Marcel François Cano Soler (Universitat de Barcelona) y Karma Peiró Rubio (Consejo Asesor del Observatorio de Ética en IA de Catalunya)

Responsable: Gisela Cebrián (Universitat Rovira i Virgili)

9. INCLUSIÓN Y COHESIÓN SOCIAL

Líder: José Luis Lázaro (Universitat Rovira i Virgili)

Grupo de trabajo: María Julia Morales González (Universidad de la República, Uruguay), Eloy Bernal (Casio Àlex Escolà Serra (Instituto de Diagnóstico, Atención Psiquiátrica y Psicología) y Mònica Sanromà Giménez (Departament d'Educació)

Responsable: Tàrek Lufti (Universitat Rovira i Virgili)

10. REDES Y PARTICIPACIÓN

Líderes: Mireia Usart (Universitat Rovira i Virgili) y Cristina Mercader (Universitat Autònoma de Barcelona)

Grupo de trabajo: Mireia Civís (FPCEE Blanquerna - URL), Jordi Duch Gavalrà (Universitat Rovira i Virgili), Jordi Jubany (Departament d'Educació) y Margarida Romero (U. Cote d'Azur, Francia)

Responsable: Carme Hernández (Universitat Rovira i Virgili)

Índice

Introducción	11
Prólogo	13
EJE I: PROCESO EDUCATIVO EN CONTEXTOS DIGITALES	
1. Políticas educativas	19
1. Introducción	19
2. Problemática de estudio y asunción de las propuestas del FIET 2014	21
3. Retos de futuro	27
4. Referencias	32
2. Nuevos modelos de construcción del conocimiento en contextos digitales	33
1. Introducción de la línea	33
2. La investigación del tema objeto de estudio	34
3. Nivel de adquisición de las propuestas del FIET 2014	34
4. Retos de futuro	36
4.1. Democratización de la educación y diversidad entendida de forma amplia	36
4.2. Implicaciones de la pandemia de covid-19 en los modelos educativos	37
4.3. Potencialidades y articulación fluida de los múltiples y diversos contextos de creación de conocimiento	39
4.4. Conocimiento generado y compartido por la curación de contenidos y papel de los algoritmos automatizados	40

4.5. Analíticas del aprendizaje y minería de datos educativos para la toma de decisiones basada en inteligencia artificial.	40
5. Referencias	42
3. Escenarios de aprendizaje	47
1. Introducción	47
2. Escenarios de aprendizaje en la tercera década	48
3. Nueva contextualización.	49
3.1. Pandemia, tecnologías y contexto educativo	49
3.2. ¿Datos, información o conocimiento?.	51
3.3. Herramientas, recursos, contenidos y aprendizaje.	54
4. Conclusiones, nuevos interrogantes, nuevos desafíos.	56
5. Referencias	57
4. La formación y el desarrollo profesional del docente en un contexto digital híbrido: retos y oportunidades desde la perspectiva de sus competencias.	61
1. Introducción	61
2. Aproximaciones a la definición de un contexto de aprendizaje digital híbrido	63
2.1. Requisitos para su integración en las instituciones educativas.	64
3. Las competencias docentes	65
3.1. La competencia digital docente (CDD)	66
4. El rol del docente en los modelos híbridos.	67
5. Retos prioritarios para lograr los objetivos	69
6. Referencias	70

EJE II: PROCESOS DE INTEGRACIÓN Y TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

5. Ciencia, tecnología e innovación: tecnologías digitales para la educación STEM	77
1. Introducción	77
2. Contribuciones de las tecnologías digitales al desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito STEM	78
2.1. Contribuciones de las tecnologías digitales para medir, observar y experimentar	80

2.2. Contribuciones de las tecnologías digitales para imaginar, simular y modelizar	81
2.3. Contribuciones de las tecnologías digitales para crear, resolver y proponer.	83
2.4. Contribuciones de las tecnologías digitales para conectar, compartir y comunicar	84
2.5. Contribuciones de las tecnologías digitales para la promoción de la diversidad, equidad e inclusión en STEM	86
3. Conclusiones y retos futuros	88
3.1. Conclusiones en relación con la evolución de las contribuciones de las tecnologías digitales	88
3.2. Retos futuros	89
4. Referencias	89
6. Educación, cultura y tecnología: el tejido y el desarrollo cultural como plataforma para el crecimiento educativo	91
1. Introducción	91
2. Estado de la cuestión y contexto	93
2.1. El nuevo periodo de programas europeos 2021-2027	97
3. Evolución de la investigación 2014-2021	98
4. Retos de futuro	100
5. Referencias	103
7. Competencias clave	105
1. Introducción	105
2. Nivel de logro de las propuestas del FIET 2014 y análisis de la evolución de la investigación (2014-2021)	106
3. Las competencias clave	108
3.1. La competencia digital	110
4. Retos de futuro	111
4.1. Retos para la competencia digital	111
5. Conclusiones	113
6. Referencias	113
EJE III: CIUDADANÍA DIGITAL RESPONSABLE	
8. Ética y tecnología: construcción de la sociedad digital desde los valores y la educación	119

1. Retomando el papel de la ética en la tecnología y la educación	119
2. Algunos logros y retos pendientes.	120
3. (Re)situando la ética y la educación ante la creciente digitalización de la sociedad.	122
4. Avanzando en la construcción de una sociedad digital ética desde la educación	128
5. Referencias	129
9. Inclusión y cohesión social.	131
1. Introducción	131
2. Estado del arte.	133
2.1. La inclusión digital como respuesta a la brecha digital	133
2.2. Las <i>tecnologías de asistencia</i> como herramientas imprescindibles para el desarrollo personal.	135
2.3. El diseño universal y la accesibilidad en los productos digitales.	135
3. Análisis de la evolución de la investigación (2014-2021).	137
4. Retos de futuro	138
4.1. Avanzar hacia la igualdad	138
4.2. Avanzar hacia una red más segura	139
4.3. Avanzar hacia herramientas tecnológicas más accesibles	140
5. Referencias	140
10. Participación ciudadana y redes sociales para el aprendizaje	145
1. Introducción	145
2. Estado del arte: redes y participación ciudadana.	146
2.1. Participación ciudadana.	146
2.2. Redes sociales para el aprendizaje	148
2.3. Análisis de sentimiento y redes sociales.	149
3. Evolución en la investigación 2014-2021.	151
3.1. Participación ciudadana.	151
3.2. Redes sociales y formación	151
3.3. Análisis de sentimientos	152
4. Mirando hacia el futuro: retos.	153
5. Referencias	154
Integrantes de los grupos de trabajo por ejes temáticos	157

