



## *El proceso de digitalización en los sistemas educativos de Europa e Iberoamérica*

*The digitalization process in the educational systems of Europe and Latin America*

**Carlos Martínez-Herrer\*;  
Juan Antonio Giménez-Beut\*\*;  
Carlos Novella-García\*\*\***

**DOI:** 10.5944/reec.47.2025.42653

**Recibido: 27 de septiembre de 2024**

**Aceptado: 3 de marzo de 2025**

\* CARLOS MARTÍNEZ-HERRER: Doctor en Pedagogía. Licenciado en derecho. Catedrático de Enseñanza Secundaria. Docente universitario impartiendo asignaturas sobre organización escolar, fundamentos e historia de la educación y legislación educativa. Miembro del grupo de investigación Política Educativa: perspectiva nacional y supranacional. Área de investigación en torno a legislación educativa y educación comparada. Universidad Católica de Valencia. **Datos de contacto:** carlos.martinez@ucv.es

\*\* JUAN ANTONIO GIMÉNEZ-BEUT: Doctor en Pedagogía. Diplomado en Magisterio. Maestro de Educación Infantil, Primaria y Secundaria durante 26 años, orientador educativo durante 14 años y Director y Jefe de Estudios durante 10 años. Imparte clases en diferentes Grados sobre métodos pedagógicos, Didáctica General y legislación educativa. Investigaciones y publicaciones en torno a formación para maestros/as, métodos de aprendizaje y educación por competencias. Universidad Católica de Valencia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6431-9975> **Datos de contacto:** jantonio.gimenez@ucv.es

\*\*\* CARLOS NOVELLA-GARCÍA: Doctor en Pedagogía y Doctor en Filosofía Política. Profesor Doctor Acreditado y Acreditado Titular Universitario del Departamento de Didáctica, Teoría de la Educación e Innovación Tecnológica, Facultad de Magisterio y Ciencias de la Educación de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir. IP del Grupo de Investigación Política educativa: perspectiva nacional y supranacional. Área de investigación en torno a política y legislación educativa, ética y democracia y educación comparada. Universidad Católica de Valencia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3841-6760> **Datos de contacto:** carlos.novella@ucv.es

## Resumen

El momento actual pone de relieve los importantes retos de la digitalización en el mundo y, en especial, cómo se encuentran los sistemas educativos respecto a esta digitalización. Para ello se ha recabado información sobre la forma de reaccionar de los gobiernos de diversos países del mundo, y en especial de Iberoamérica y España ante la pandemia del COVID. Como consecuencia de este análisis, se puede valorar la rapidez y creatividad de algunos países, pero al mismo tiempo se han desvelado carencias como la formación del profesorado, la falta de medios en las familias y el estudio de nuevas propuestas metodológicas. Todo ello dio lugar a una reflexión en el seno de la Unión Europea, surgiendo así el *Digital Europe Programme* (DEP), que está siendo implantado en España por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). Se propone un cambio de mentalidad decidido y un nuevo paradigma educativo que requiere de una nueva formación en «pedagogía digital» que ofrezca conocimientos informáticos.

**Palabras clave:** educación tecnológica; pandemia; competencia; política de la educación; seguridad

## Abstract

The current moment highlights the important challenges of digitalization in the world and, especially, how educational systems are facing this digitalization. To this end, information has been collected on the way the governments of various countries around the world, and especially Latin America and Spain, react to the COVID pandemic. As a consequence of this analysis, the speed and creativity of some countries can be assessed, but at the same time deficiencies have been revealed such as teacher training, lack of resources in families and the study of new methodological proposals. All of this gave rise to a reflection within the European Union, thus giving rise to the Digital Europe Program (DEP), which is being implemented in Spain by the National Institute of Educational Technologies and Teacher Training (INTEF). A decisive change in mentality and a new educational paradigm is proposed that requires new training in “digital pedagogy” rather than computer knowledge.

**Keywords:** educational technology; pandemic; competence; education policy; security

## **1. Introducción**

Ante la creciente digitalización de los fenómenos comerciales, educativos y sanitarios, muy demandados desde la irrupción de Internet y, por supuesto, la pandemia global de la COVID 19, Europa quiere asumir un papel de liderazgo a escala global frente al Sudeste Asiático y Estados Unidos, también en educación, para lo cual, la Unión Europea ha promovido diversas iniciativas para fomentar la digitalización educativa, entre ellas: el Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027): Se centra en mejorar las competencias digitales de estudiantes y profesores, así como en desarrollar infraestructuras tecnológicas adecuadas; el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) que proporciona directrices para la formación digital de los docentes y el Erasmus+ y Horizonte Europa: Programas que financian proyectos de innovación y transformación digital en la educación.

En España hay actualmente más de 120.000 vacantes tecnológicas, según la Asociación DigitalES, Asociación Española para la Digitalización, la patronal de los principales operadores de telecomunicaciones de España. En su estudio «Radiografía de las vacantes en el sector tecnológico» de 2022, determina la existencia de una cifra abultada en la que destaca, sobre todo, la falta de tres perfiles profesionales: desarrolladores de software, técnicos en ciberseguridad e ingenieros de telecomunicaciones. El área que tiene más dificultades para encontrar los profesionales necesarios es la de Desarrollo de Software, donde se necesitan 40.000 trabajadores. Le siguen Sistemas y Hardware (25.000), Ciberseguridad (24.000), Cloud (8.500) y Telecomunicaciones (5.400). El estudio también especifica que, aunque esta escasez es generalizada, es especialmente importante en la Comunidad de Madrid y Cataluña. (DigitalES, 2022). La pregunta es corolario necesario: si no hay profesionales para el desarrollo directo de la digitalización en las telecomunicaciones, ¿cómo va a haber profesionales para la digitalización en la educación? ¿O cómo va a haber competencia digital docente sin que los mejores profesionales se dediquen a la formación de los maestros? Son cuestiones que llevan años planteándose en las Facultades de Educación de toda España (Moreira, 2018, 2021; Adell, 2010; Coll, 2013; Castañeda, 2010, 2015).

El ObservaCIBER es un espacio creado por el Instituto Nacional de Ciberseguridad y el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad. En su informe de octubre de 2021, determina que, aunque más de la mitad de la población española (55,3 %) tenía mucha (51,1 %) o bastante (4,2 %) confianza en Internet, en 2020, el porcentaje con poca o ninguna confianza en Internet aumentó en 8,4 puntos en solo un año, hasta alcanzar el 37,9 %. Esta falta de confianza afecta de modo significativo a las transacciones online. En España el 16 % de las personas y en la Unión Europea, el 6 %, afirman que no realizan compras online por preocupaciones sobre la privacidad o la seguridad a la hora de pagar online. También afecta negativamente al desarrollo del gobierno electrónico. En 2020, el 19 % en España y el 14 % en Europa, las personas que necesitaban enviar un formulario y no lo hicieron, citaron la preocupación por la protección y seguridad de sus datos personales como motivo para no hacerlo (ObservaCIBER, 2021). La adopción de tecnologías digitales por parte de las pequeñas y medianas empresas y administraciones públicas europeas es muy desigual. Si la UE no desarrolla capacidades, industrias y competencias digitales clave, su autonomía estratégica abierta y su competitividad se ven comprometidas. En el caso de España, el 34 % de las pequeñas y medianas empresas no tiene previsto invertir en digitalización, al menos en los próximos tres años (BEI, 2022).

Esta alarmante desconfianza ha hecho que la ciberseguridad se convierta en uno de los elementos de estudio e investigación de mayor relevancia en el área de las TIC, y el mayor problema del uso de Internet en las escuelas (Gamito y Olasolo, 2017; Duque y Jódar, 2024; Bailén, 2024). No solamente se necesita mejorar las tecnologías hacia este ámbito sino las políticas, los procedimientos y la formación de las personas relacionadas con estas tecnologías de modo coordinado (Florackis *et al.*, 2023; Pillajo y Ávila, 2023; AlDaajeh *et al.*, 2022; Mendivil *et al.* 2022; Soletic *et al.*, 2020; Aguilar, 2019; Sabillón y Cano, 2019; Pons, 2017; Santiago y Sánchez, 2017; Joyanes, 2017; Carlini, 2016; Maroto, 2009). Nuevamente, la pregunta es otro corolario necesario: ¿debemos digitalizar la escuela cuando la sociedad desconfía de la digitalización? ¿No es esta la raíz de los movimientos pedagógicos que rechazan la digitalización en la escuela? Acaso (2018) y Giroux (2022) han criticado la mercantilización de la educación digital, argumentando que las grandes empresas tecnológicas están influyendo en los modelos educativos sin suficiente debate pedagógico. Carr (2011) sostiene que el uso excesivo de la tecnología reduce la capacidad de concentración y el pensamiento profundo en los estudiantes, pero ya Postman (1992) argumentaba que la sociedad ha dado un poder excesivo a la tecnología sin considerar sus efectos negativos en la educación y la cultura.

## 2. El programa Europa digital

La desconfianza institucional es un obstáculo para el ejercicio de la gobernanza en las empresas y la administración pública. En la medida en que la desconfianza anticipa una predisposición negativa de los ciudadanos a cooperar con los funcionarios públicos, reduce la eficacia y legitimidad de las políticas públicas. En 2021, en plena crisis pandémica mundial, aparece en Europa, fruto del trabajo conjunto de la Comisión Europea y el Parlamento Europeo, el Programa Europa Digital (en adelante DEP por sus siglas en inglés). Se trata de un programa de financiación sobre tecnología digital destinado a la ciudadanía y a las administraciones públicas con la finalidad de hacer frente a los desafíos en el ámbito de la tecnología y las infraestructuras digitales en áreas como la supercomputación, la inteligencia artificial, la ciberseguridad, habilidades digitales avanzadas y la tecnología digital. (European Commission, 2021; Alonso, 2022; Brandão y Camisã, 2022; Bauer *et al.*, 2021).

El PED apoya a la UE en la transformación digital de la economía y la sociedad y aporta sus beneficios a todos los ciudadanos y empresas. Se enfoca en crear capacidades esenciales y habilidades avanzadas en tecnologías digitales clave, contribuyendo a la autonomía estratégica abierta de la UE y en acelerar su despliegue y aprovecharlos al máximo en áreas de interés público y en el sector privado. (European Commission, 2021). Entre sus objetivos específicos destacamos los siguientes:

### *Objetivo específico 2. Inteligencia artificial*

En abril de 2021, la Comisión propuso el primer marco regulatorio de la UE para la IA. Propone que los sistemas de IA que puedan utilizarse en diferentes aplicaciones se analicen y clasifiquen según el riesgo que suponen para los usuarios. Diferentes niveles de peligro implicarán más o menos regulación. Una vez aprobadas, serán las primeras normas del mundo sobre IA. De esta forma se pretende implementar espacios de datos comunes en toda la UE basados en una infraestructura federada desde la nube hasta el borde y promover las pruebas y la adopción de tecnologías de inteligencia artificial con una plataforma europea de IA e instalaciones de prueba y experimentación de primer nivel.

### *Objetivo específico 3. Ciberseguridad y confianza*

Incluye desarrollar capacidades avanzadas de ciberseguridad (equipos, herramientas e infraestructuras de datos), incluida una infraestructura de comunicación cuántica segura para Europa. Por otro lado, pretende promover el intercambio de mejores prácticas y garantizar un amplio despliegue de soluciones de ciberseguridad de última generación en toda la economía europea. En el caso español, Accenture ha realizado un estudio, junto con HfS, titulado *The State of Cybersecurity and Digital Trust 2016* (HfS, 2016). En él pidieron a 208 profesionales de la seguridad de diferentes sectores e industrias en las empresas que analizaran cómo se perciben las amenazas a la ciberseguridad y cómo se enfrentan- para solucionarse.

El estudio revela que la principal preocupación de estos profesionales es el robo de datos sensibles, tal y como afirma el 35 % de los encuestados. Yendo un poco más allá, la pérdida o destrucción de datos de la empresa es algo que preocupa al 41 % de los profesionales que realizaron esta encuesta.

También preocupan mucho a los profesionales encuestados las fuentes de donde proceden estos datos, que no son otras que profesionales, equipos y organizaciones del crimen organizado e individuos que se dedican al espionaje corporativo. En este sentido, las principales preocupaciones son la vulnerabilidad de la reputación de la marca y el servicio al cliente, respondiendo así un 43 % y un 37 % respectivamente, afirmando así que la seguridad de los datos es crítica. La computación en la nube también es un tema de preocupación, ya que una cultura de concienciación sobre la ciberseguridad y el almacenamiento en la nube se considera una de las iniciativas empresariales más importantes según este estudio, mientras que los dispositivos móviles ocupan el primer lugar: el 47 % de los encuestados afirma que el mayor riesgo para una empresa o marca es una violación o pérdida de datos cuando se trata de servicios móviles. Por otro lado, el 69 % de los participantes en el estudio de Accenture ha sido testigo de algún intento de robo o manipulación de datos por parte de personas jurídicas o empresas, lo que supone un porcentaje importante. El reglamento (UE) 2016/679 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, es una medida esencial para reforzar los derechos fundamentales de las personas en la era digital y facilitar la actividad económica, ya que aclara las normas aplicables a las empresas y organismos públicos en el mercado único digital. Además, la existencia de una norma única pone fin a la fragmentación en diferentes sistemas nacionales y a cargas administrativas innecesarias.

### *Objetivo específico 4. Habilidades digitales avanzadas*

Establece la necesidad de impulsar la excelencia académica aumentando la oferta de educación y formación en tecnologías digitales clave, como la informática de alto rendimiento, la ciberseguridad y la inteligencia artificial. La capacitación en estas áreas se implementará a través de la cooperación entre instituciones educativas, que es el tema de este ensayo, centros de investigación de clase mundial y empresas innovadoras.

### *Objetivo específico 5: despliegue y mejor uso de las capacidades digitales e interoperabilidad*

Los programas de movilidad de profesores y estudiantes en la Unión Europea, y también con Iberoamérica, incorporan la integración y transferencia de conocimiento entre



instituciones de educación superior mediante las herramientas TIC. PIMA es el Programa de Intercambio y Movilidad Académica, con convocatorias anuales, impulsado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y financiado por la misma OEI y la Junta de Andalucía. El objetivo de este programa es fortalecer la cooperación interuniversitaria y promover el desarrollo de la educación en Iberoamérica a través de redes temáticas en ciencias ambientales y energías renovables, economía y desarrollo agrícola, ingeniería desde la perspectiva de la cooperación al desarrollo, turismo, etc. Está dirigido a estudiantes de pregrado. ERASMUS+ es el programa de movilidad internacional más importante de la Unión Europea y uno de los más populares de los muchos programas de movilidad disponibles. En el marco de este programa, en forma de movilidad entre países socios (KA131, antiguo KA103), se desplazan por Europa estudiantes de los 27 Estados miembros de la UE, los tres países del Espacio Económico Europeo (Islandia, Liechtenstein y Noruega) y Turquía. También existe un Erasmus+, para movilidad entre países del programa y terceros países (KA107).

Recientemente, con el lanzamiento del nuevo Erasmus 2021-27, los destinos KA131 se han ampliado también a terceros países. La iniciativa *Digital Opportunity Traineeships*, financiada por el programa Horizonte 2020 de la Comisión Europea, fue lanzada en la convocatoria de 2018 a través del programa Erasmus+ con el objetivo de ayudar a incorporar al mercado laboral a jóvenes con habilidades digitales para hacer frente a la demanda actual. La Guía del Programa Erasmus+ 2018 en su apartado sobre movilidad en prácticas de estudiantes de Educación Superior establece que es necesario reforzar el apoyo a los estudiantes a través de este tipo de programas que contribuyen a su formación en habilidades y competencias digitales ante un mundo que se transforma digitalmente de forma continua (European Comision, 2018).

## 2.1. Financiación del DEP

El presupuesto original del DEP es de 7.500 millones de euros y cubre cinco objetivos específicos durante el período 2021-2027. De este presupuesto, Digital Europe reserva 600 millones de euros de su presupuesto para la Chips Act, la ley europea de semiconductores, y además transfiere 270 millones de euros al programa de conectividad segura.

Como hemos comprobado, la digitalización es tan beneficiosa para la productividad como costosa. El elevado coste de su implantación es una de las principales barreras para su implantación, según datos del IV Estudio de Vodafone sobre el estado de la digitalización de las empresas y administraciones públicas españolas (Observatorio Vodafone, 2021). El otro gran impedimento para la digitalización percibido por empresas, profesionales y administraciones públicas de nuestro país es la falta de formación y conocimiento de la tecnología por parte de empleados y usuarios. El elevado coste de los procesos de digitalización es percibido como un gran impedimento, sobre todo, por los profesionales independientes y las microempresas -entre uno y nueve empleados-. Según este estudio, el 21 % de los encuestados en este grupo productivo considera que es el principal escollo, frente al 19 % que piensa que la falta de conocimiento y formación en tecnología es el problema más importante. En las pymes -entre 10 y 99 empleados- el orden se invierte, y un 24 % piensa que la falta de formación es el principal impedimento para la digitalización, frente a un 22 % que considera el coste como la principal barrera. Lo mismo ocurre con las grandes empresas -más de 100 empleados-: para un 27 % la principal dificultad es la falta de conocimiento, frente a un 22 % para el que el dinero es el principal problema.

El informe de Vodafone también analiza la digitalización de las administraciones públicas y los centros educativos públicos a través de preguntas a directivos de diferentes organismos estatales, que muestran preocupaciones y percepciones similares a los responsables de las empresas privadas. Así, para el 47 % de los directivos de entidades públicas y centros educativos, la mayor barrera para la digitalización de sus organizaciones es la falta de conocimiento y formación en nuevas tecnologías, tanto de sus trabajadores como de los ciudadanos a los que sirven. Por otro lado, un 22 % de ellos considera que el principal problema para afrontar este proceso es el mal acceso a Internet, la falta de cobertura o la ausencia de fibra óptica en las zonas donde desarrollan su trabajo. A diferencia de las empresas privadas, solo el 8 % de los directivos de agencias gubernamentales y centros educativos consideran que el alto coste de la digitalización es el principal obstáculo. La digitalización y la formación digital son caras y necesitan financiación más allá del ámbito nacional. En cuanto a las ventajas, la mayoría de las entidades públicas valoran, sobre todo, la mayor eficiencia y ahorro de costes que supone digitalizar su actividad diaria. El 38 % de los directivos encuestados considera que la principal virtud es la eficiencia, mientras que el 33 % de ellos piensa que la principal virtud es la reducción de costes. Para el 21 % de estos directivos lo mejor es que mejoran la comunicación con los ciudadanos. Por otro lado, la mayoría de la administración pública también considera que las nuevas tecnologías han sido de gran ayuda para mantener su relación y servicios con los ciudadanos durante la pandemia del coronavirus. (Observatorio Vodafone, 2021).

### **3. El Plan de Educación Digital en España**

El DEP (Plan Europeo de Acción de Educación Digital) está impulsado y financiado, como hemos visto, por la Comisión Europea, y pretende transformar, a nivel europeo, la educación actual, dotándola de las competencias digitales necesarias, teniendo en cuenta criterios de inclusión y accesibilidad. El plan se articula en torno a dos acciones estratégicas clave:

- a) impulsar el desarrollo de un ecosistema educativo digital de alto rendimiento, y
- b) mejorar las competencias y capacidades digitales para la transformación digital.

En esta línea, en el marco español, el Ministerio de Educación y Formación Profesional ha impulsado previamente el Programa de Cooperación Territorial (PTC) para la mejora de la Competencia Digital Educativa #CompDigEdu (2021-2024), dentro del Plan de Digitalización y Competencias Digitales del Ecosistema Educativo (#EcoDigEdu). El #CompDigEdu tiene como objetivo formar y educar al profesorado en competencia digital para afrontar los nuevos retos, mientras que el #EcoDigEdu va a permitir dotar a las escuelas de la infraestructura tecnológica necesaria para llevar a cabo la transformación digital.

La sociedad actual está experimentando cambios profundos, principalmente como resultado de la transformación digital, incluida la educación y la formación. Como es conocida esta situación, el centro educativo es consciente de que ya no puede seguir utilizando exclusivamente las metodologías que han sido predominantes en el sistema educativo durante las últimas décadas, e se hace necesario un nuevo cambio hacia metodologías activas que incluyan las metodologías innovadoras y el uso avanzado de las TIC. Por eso tener un Plan Digital es de gran importancia en los colegios. El avance tecnológico y el cambio de paradigma en las relaciones interpersonales producido tras la pandemia han hecho de la transformación digital en el ámbito educativo una necesidad acuciante para conducir la sociedad hacia una nueva realidad más global, inclusiva y conectada.

### **3.1. Competencia digital del profesorado**

El mundo digital es el nuevo espacio de interacción, aprendizaje y desarrollo de la sociedad actual. Por ello, es fundamental que los docentes conozcan las recomendaciones europeas en materia de competencias clave para el aprendizaje permanente, ya que, para los docentes, el desarrollo de la competencia digital no es solo el dominio de dispositivos y aplicaciones; conlleva también la responsabilidad de hacer un uso pedagógico de los mismos. Este enfoque, además, aboga por la necesidad de tener presente la inclusión, de modo que las tecnologías digitales sean accesibles para todos los estudiantes. Se le conoce como diseño universal de aprendizaje (DUA). También fomenta el trabajo colaborativo (para el que hoy en día las herramientas tipo Drive son indispensables), el respeto por las personas y el medio ambiente y el uso responsable, crítico y seguro de la tecnología. Garantizar la preservación de la privacidad personal y sociofamiliar, y la protección de datos personales, entre muchos otros aspectos, son desafíos relacionados con la formación digital. Para actuar en consonancia con las necesidades de la sociedad en general, y de la educación en particular, los docentes deben adquirir un conjunto cada vez más amplio de habilidades y estrategias en la labor docente para adaptarse a las nuevas herramientas pedagógicas que nos ofrece la era digital (Gabarda, 2024; Bailén, 2024; Duque y Jódar, 2024).. Esta situación justifica la necesidad de un documento como el Marco de Referencia para la Competencia Digital en Educación (MRCDD), que sirva como guía en el proceso de adquisición de estas nuevas competencias.

### **3.2. Marco de Referencia para la Competencia Digital en Educación**

El Marco de Referencia para la Competencia Digital en Educación (MRCDD) es el documento guía que adapta el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) al contexto español. El MRCDD fue aprobado por Resolución de 4 de mayo de 2022 (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022), de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial del Ministerio de Educación y proporciona un enfoque común a todos los profesionales de la educación en todos los niveles educativos, desde la educación infantil hasta la educación superior y de adultos, con atención a la formación general y profesional, al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y a cualquier otro tipo de educación. El documento MRCDD tiene como objetivo determinar qué competencias digitales debe adquirir y desarrollar cualquier docente que imparta carreras reguladas por la Ley Orgánica de Educación, independientemente del área, materia, etapa o tipo de educación, para mejorar el ejercicio de su profesión en relación con los diferentes ámbitos que establece este marco.

Cabe señalar que, en la reunión de la Conferencia Sectorial de Educación del 30 de marzo de 2022, todas las Comunidades Autónomas aprobaron el Acuerdo para adaptar el marco de referencia para la enseñanza de la competencia digital aprobado el 14 de mayo de 2020 para adaptarlo a la evolución de las tecnologías digitales y su uso educativo. Este Acuerdo se oficializa a través de la Resolución de 4 de mayo de 2022, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación, sobre la actualización del marco de referencia de la competencia digital docente en el contexto de Aprendizaje formal y no formal (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022). Para que los centros educativos reconozcan y certifiquen la competencia digital tendrán que cumplir ciertos requisitos y seguir ciertos criterios establecidos en la Resolución de 1 de julio de 2022, de la Dirección General de



Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación sobre la certificación, acreditación y reconocimiento de la competencia digital docente. El objetivo es que en el curso 2024-2025 al menos el 80 % de los 700.000 docentes no universitarios tengan acreditadas sus competencias digitales, un compromiso asumido por España ante la Comisión Europea y reflejado en el Componente 19 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (2021).

Para facilitar el desarrollo y acreditación de estas competencias, el Ministerio distribuyó a las comunidades autónomas 284,7 millones de euros del citado Componente 19. Estos fondos, cuya distribución fue validada por la Conferencia Sectorial, también se utilizarán para el desarrollo de los planes digitales de los centros educativos, un instrumento para favorecer y promover el uso de medios digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Junto a esta partida, también se acordó la distribución de 118,2 millones de euros destinados al Programa de Orientación, Promoción y Enriquecimiento Educativo PROA+, aprobado por el Consejo de Ministros en 2021. Este programa, en el que se prevé invertir 360 millones de euros entre 2021 y 2024, tenía como objetivo mejorar los resultados educativos y prevenir el abandono escolar en centros financiados con fondos públicos con un porcentaje importante de alumnos con dificultades educativas. El MRCDD estructura la enseñanza de las competencias digitales en seis áreas, estableciendo un nivel progresivo de desarrollo y autonomía que parte del nivel básico A1 y continúa hasta el nivel avanzado C2, similar a la certificación de competencia lingüística en la Unión Europea.

Las áreas de competencia abordan los siguientes aspectos:

- El Área 1 está dedicada al compromiso profesional.
- El área 2 se refiere a la creación, gestión y distribución de contenidos digitales.
- El Área 3 aborda el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- El Área 4 aborda el uso de la evaluación y la retroalimentación en la enseñanza y el aprendizaje.
- El Área 5 trata del empoderamiento de los estudiantes.
- El área 6 detalla el proceso de desarrollo de la competencia digital de los estudiantes.

En conclusión, el MRCDD (2022) es la versión española del Marco Europeo para la Competencia Digital (DigComp) y sus adaptaciones específicas para la educación, como DigCompEdu y DigCompOrg.

### **3.3. El aula del futuro**

El Plan de Educación Digital incluye, como ecosistema principal, las denominadas Aula del Futuro, que en Valencia se ha concretado mediante la implantación de aulas digitales interactivas. ¿Qué es el aula del futuro? Es una iniciativa impulsada por *European Schoolnet* que pretende mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de metodologías activas. Un modelo antagónico al aula tradicional con pupitres y puestos estáticos. En El aula del futuro, el dinamismo es clave. En España, esta iniciativa está coordinada por el INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado) y las Comunidades Autónomas, con el objetivo de apoyar a centros educativos y docentes en la integración de diferentes tecnologías en el aula con el fin de promover la adquisición de habilidades adaptadas a los nuevos tiempos. También se busca aprovechar al máximo el

espacio y las posibilidades que ofrece cada centro educativo. Para ello, las aulas del futuro se basan en dos pilares: mobiliario y tecnología. Gracias a las empresas colaboradoras del INTEF, entre las que se incluyen empresas tecnológicas privadas, su implementación es mucho más rápida y sencilla. El objetivo pedagógico va más allá de la mera adquisición de conceptos. El Aula del Futuro busca desarrollar y mejorar las habilidades de los estudiantes. La división de espacios, espacios de innovación adaptables y reconfigurables, es la piedra angular, retomando una larga tradición de adaptación del aula, que se remonta a María Montessori, y su *Scuola dei Bambini* creada en 1909 y el trabajo por rincones en Educación Infantil. Este modelo de aula INTEF está dividido en cinco zonas de aprendizaje más un aula interactiva para que los estudiantes investiguen, desarrollen, creen, exploren, intercambien, presenten e interactúen.

Cada zona de aprendizaje cuenta con mobiliario y tecnologías específicas para lograr los objetivos propuestos, permitiendo reagrupamientos y ajustes rápidos. Todos los elementos están organizados para que el docente pueda utilizar una metodología activa e integradora, concebida de manera integrada, sin interferencias. La Zona Presente está preparada para trabajar la competencia lingüística y fomentar la retroalimentación con los estudiantes en un mismo espacio. La Zona de Investigación está preparada para desarrollar habilidades de resolución de problemas y trabajo con robótica. La Zona de Intercambio está preparada para promover el trabajo colaborativo y la interacción entre estudiantes y profesores. La Zona Interact está preparada para establecer debates e intercambiar información con la misión de lograr una evaluación activa para la mejora de la docencia. La Zona Explora está preparada para utilizar recursos tecnológicos de última generación para recrear escenarios virtuales y trabajar con ayuda de la robótica y el pensamiento computacional. La Zona Desarrollar está preparada para fomentar áreas de trabajo amplias y personalizadas con el fin de lograr un aprendizaje individual o colectivo. La Zona Crear está preparada para suscitar problemas, observar y experimentar el pensamiento crítico aprovechando equipos de vídeo y audio.

## 4. Políticas educativas sobre digitalización en Iberoamérica

Uno de los estudios más relevantes sobre los procesos de digitalización en Iberoamérica es el Informe Think Digital (Three Points, 2021). Presenta un informe con los resultados de una encuesta a 1.500 personas de diferentes sectores en diferentes países, entre ellos España, México, Colombia, Perú, Ecuador, Argentina y Chile. En sus conclusiones muestra que las empresas están transformando poco a poco sus modelos de gestión, pero que aún quedan muchos retos en su transformación digital. México, Colombia y Chile encabezan la lista en este proceso. Destaca también que España es muy atractiva para el talento digital porque cuenta con hubs de innovación, aunque todavía tiene que adoptar la inteligencia digital, la cultura digital y la formación continua de los profesionales. También se señala que Colombia es el país más innovador en estos procesos. Argentina y Perú son los países con mayor número de empresas que consideran que no están suficientemente capacitadas. España es el país con mayor nivel de preparación de sus trabajadores para afrontar esta transformación. Las empresas han sentido la necesidad de potenciar nuevas habilidades en sus profesionales, entre las que destaca la «agilidad» en España y Colombia, y la «creación de contenidos» en Ecuador y España.

Los esfuerzos realizados en la región iberoamericana para facilitar el acceso han sido importantes, pero insuficientes. Por un lado, las empresas tecnológicas han dejado de ofrecer ordenadores de forma gratuita a medida que se ha ampliado el espectro para incluir kits de robótica, impresoras 3D y software de realidad aumentada... Según datos proporcionados por el Informe del Banco Mundial, Diálogo Interamericano (2021), el 32 % de los habitantes de la región carecen de conexión a Internet y, en 2018, el 46 % de las niñas y niños de 5 a 12 años (es decir, unos 31 millones de estudiantes) vivían en hogares sin conectividad, según el Informe Pisa 2018 (OECD, 2019). Además, el acceso se manifiesta de manera muy desigual entre los países de la región dependiendo del nivel socioeconómico. Según datos de la Cepal, el 53 % de las personas de 5 a 20 años del primer quintil de menores ingresos tenían acceso a internet en casa, frente al 93 % de las personas que sí lo hacían en el quintil más alto. La UNESCO, con la publicación de Ithurburu (2019), propone abordar las políticas digitales a las necesidades educativas de manera integral y desde un enfoque multisectorial, con modelos integrados de enseñanza y aprendizaje, administración y gestión escolar.

El «Informe sobre el Estado de la Ciudadanía Digital 2019», elaborado por Instituto DQ, fue aplicado a más de 145.000 niños y jóvenes de entre 8 y 18 años en 30 países, entre ellos España, México, Colombia, Perú y Argentina. Según este estudio, el mejor ubicado de estos países es México (número 13) y el último Argentina (21). El informe también destaca que España tiene un buen nivel de alfabetización y seguridad digitales, pero necesita mejorar en áreas como la salud digital, las emociones y los derechos digitales. Es esencial en todos estos procesos apoyarse en la fortaleza de los sistemas educativos nacionales. La educación permite la formación de los estudiantes como futuros ciudadanos digitales responsables. Pero también debe repensar su propio uso dentro de sus instituciones. Es, por tanto, necesario reflexionar sobre estas cuestiones y desarrollar una visión global de las mismas -incluida la forma en que se utilizan las tecnologías- que pueda convertirse en un referente para los sistemas educativos de todos los países. En este sentido, son importantes los aportes de la Universidad Nacional de Singapur y el Instituto DQ, que propusieron un plan marco para lograr el bienestar digital (Yue *et al.*, 2021).

La educación en competencia digital es, por tanto, uno de los ejes de trabajo futuro. Debe incluir los conocimientos necesarios para su uso, pero también las actitudes y valores para su uso responsable. Entre los principales estudios iberoamericanos enfocados en educación se encuentra el informe «Perspectivas de la educación en Iberoamérica 2020. Competencias para el siglo XXI en Iberoamérica». Fue elaborado por la OEI (2020) y tuvo como objetivo recopilar datos y experiencias sobre cómo los países miembros han abordado el desarrollo de competencias en sus políticas educativas. Entre sus resultados cabe destacar que la mayoría de los países iberoamericanos habían incorporado estas competencias en sus planes de estudio, pero no las habían desarrollado de manera efectiva. En particular, hubo importantes deficiencias en la formación, evaluación, infraestructura y conectividad de los docentes. Una de las claves en este proceso es que el profesorado tenga la competencia digital adecuada (Ferrando-Rodríguez *et al.*, 2022). Estos autores realizaron una revisión de 51 estudios sobre la competencia digital del profesorado en Iberoamérica. Se encontró que el nivel digital de los docentes universitarios es medio-bajo y que existen diferencias significativas entre países y entre áreas de conocimiento. Identifica la formación inicial y continua, el apoyo institucional, el acceso a recursos tecnológicos, la motivación y las actitudes hacia las TIC como determinantes de la competencia digital del profesorado universitario. Al analizar las políticas educativas

nacionales, la UNESCO (2023 b) publicó el Informe de seguimiento de la educación en el mundo. De este estudio se extrajeron los siguientes datos:

- El 85 % de los países cuentan con políticas para mejorar la conectividad en las escuelas. El 88 % de los países aspira a desarrollar habilidades digitales, pero solo el 54 % ha definido estas habilidades en planes dirigidos a estudiantes.
- En el pasado, el 30 % de los países implementaba programas tecnológicos uno a uno, pero actualmente solo el 15 % lo hace.
- Sólo el 16 % de los países hacen cumplir la privacidad de los datos en la educación.
- El bienestar físico y mental está en riesgo por el uso excesivo de la tecnología y algunos países ya empiezan a poner límites.
- En el 82 % de los países existe un departamento nacional de tecnología educativa, pero solo el 58 % es una iniciativa del ministerio de educación.

Recopilando las diferentes posiciones de los países respecto de las políticas educativas y la digitalización, podemos mostrar el siguiente panorama.

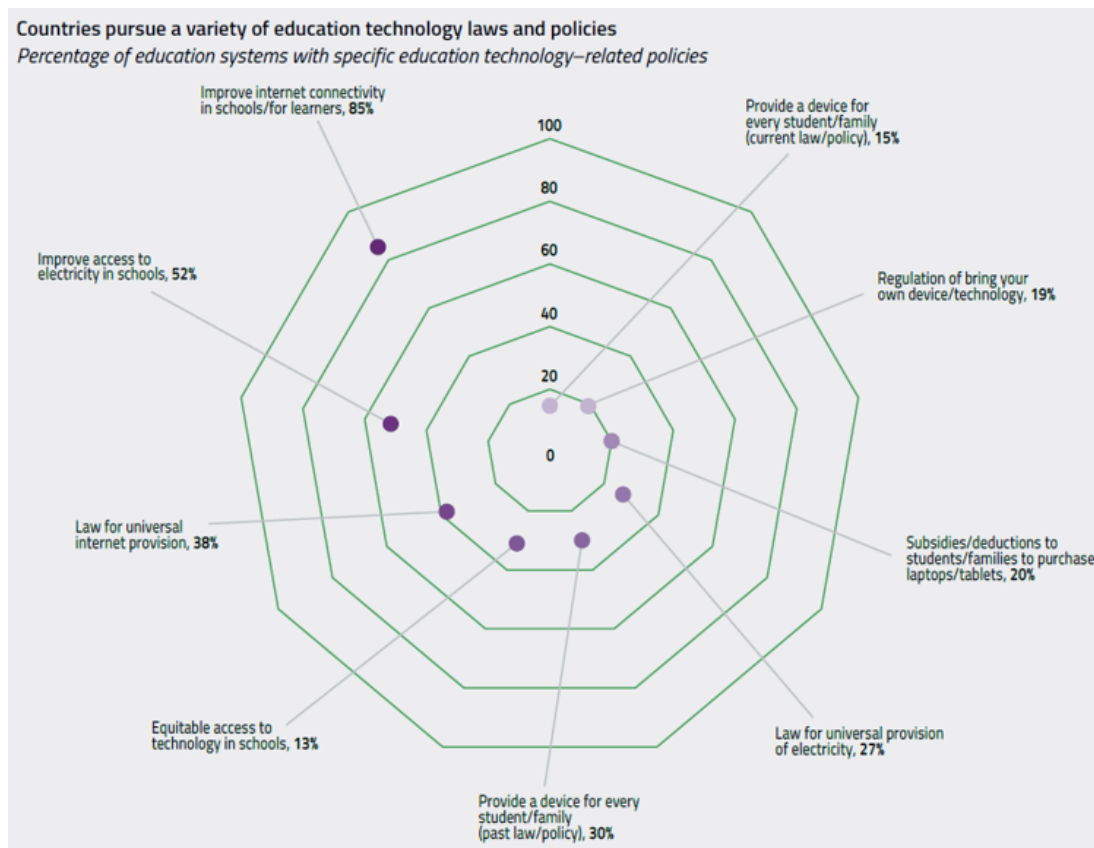


Figura 1. Los países aplican una variedad de leyes y políticas de tecnología educativa. Nota. Informe de seguimiento de la educación mundial UNESCO (2023)

Como se observa, el aspecto más destacado en los países analizados es la mejora de la conectividad (85 %) y la más pequeño es el proporcionar una herramienta a cada alumno/a. Así pues, los avances son importantes, pero tendrán que ir poco a poco acomodándose entre sí para aplicar medidas coherentes y eficaces.

A nivel regional, la política pionera en esta materia fue el Plan Ceibal, instalado en Uruguay en 2007, para dotar de una computadora a cada estudiante de primaria, a los de secundaria y de formación inicial docente y a los docentes de la ANEP. Esta política fue seguida por el programa Conectar Igualdad de Argentina que, desde 2010, instaló el modelo 1 a 1 con enfoque en secundaria, educación especial y formación docente. En la misma línea, México propuso, en 2013, el programa Mi Compu MX, que entregó computadoras portátiles a niños de 5to y 6to grado de primaria en algunos estados del país. Mientras tanto, otros países optaron por ampliar la capacidad de cobertura a través de programas de instalación de aulas móviles o mediante la entrega focalizada de computadoras portátiles. En el caso de Chile, el programa Laboratorios Móviles comenzó a desarrollarse desde Enlaces Computacionales en 2008. Además, desde 2011, el programa Yo elijo mi PC y, desde 2015, el plan Me conecto para aprender, que entregó dispositivos a 7mo grado. estudiantes en condiciones de vulnerabilidad. En el caso de Costa Rica, en el marco del Programa Nacional de Computación Educativa creado en 2004 -que amplió el alcance del histórico Programa de Computación Educativa de 1988 a escuelas secundarias-, en 2011 se implementó el programa Aprender con Tecnologías Móviles. fue lanzado. A esta iniciativa se sumó en 2015 el Programa Nacional de Tecnologías Móviles, que consistió en un conjunto de propuestas para dotar de laboratorios móviles con tabletas y computadoras portátiles a las clases regulares de preescolar, primaria y secundaria, en el caso de los centros educativos más grandes, y una computadora por alumno. , en centros más pequeños y aquellos ubicados en zonas rurales. Sin embargo, aunque la enseñanza a través de entornos digitales representa un enorme desafío y puede facilitar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, no existen compromisos suficientemente amplios y decisivos. En muchos casos, estas iniciativas implican intervenciones tangenciales, y no se abordan con una política integral (Kelly y Soletic, 2022). La UNESCO (2023a), planteó una serie de desafíos en torno a la transformación digital en los sistemas educativos iberoamericanos y que se resumen en los siguientes puntos:

1. Mala conectividad, especialmente en las zonas rurales. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021), en 2021 había conexiones en el 47 % de la población, que baja al 20 % en las zonas rurales.
2. Existen muy pocas plataformas de aprendizaje digital. El cuarenta por ciento de los niños del mundo no entiende el idioma en el que se transmiten estos conocimientos, y esto es aún más llamativo para el 10 % de la población indígena del mundo. Es necesario habilitar el acceso gratuito y abierto para profesores y estudiantes.
3. La formación docente es inadecuada e ineficaz. Reciben una formación teórica muy alejada de la realidad.
4. La disponibilidad de un dispositivo no garantiza la calidad educativa. La formación docente debe orientarse hacia la doble dinámica innovadora que requiere el desafío EdTech: innovación pedagógica e innovación digital.
5. Las políticas públicas deben desarrollarse basadas en datos e información confiables.
6. Una buena estrategia reside en la colaboración público-privada.
7. Debe garantizarse que los anticipos se distribuyan equitativamente. Así, el acceso a recursos digitales debe ser posible, con docentes efectivamente capacitados, con recursos que reflejen la diversidad cultural y con evaluaciones continuas de los avances.



Visto en conjunto necesariamente nos hemos de plantear de qué manera podemos hacer más efectivas todas las intervenciones. En el centro de todas las actuaciones está el uso que el profesorado haga de estas herramientas. Es fundamental proporcionar un enfoque didáctico y de mirada hacia el aprendizaje efectivo más que al conocimiento de herramientas digitales como supuesta competencia laboral futura.

## 5. Claves para mejorar la digitalización en los sistemas educativos

La conectividad es el punto de partida de una agenda política encaminada a la inclusión digital, pero no es suficiente (Sunkel *et al.*, 2013; Lugo, 2016). Para Adell (2018), son necesarios dos requisitos. Primero, disponer de los dispositivos y mejorar su uso reduciendo la brecha social existente. En segundo lugar, es necesario pensar en el cambio educativo para la integración de la escuela en la cultura digital. Esto requiere también considerar los usos pedagógicos de las tecnologías digitales, de modo que promuevan en los estudiantes, más allá de la adquisición de microhabilidades instrumentales, el desarrollo de habilidades cognitivas genéricas como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación, el trabajo colaborativo o la resolución de problemas. Estas habilidades les permitirán transformar información en conocimiento, aplicarla al desarrollo personal y comunitario y comprender críticamente el profundo impacto de las tecnologías en el mundo contemporáneo.

De hecho, «en numerosas ocasiones la presencia de las TIC en centros y aulas no ha representado más que un mero cambio epidérmico o cosmético en las prácticas de enseñanza y aprendizaje que allí se producen» (Area y Adell, 2018, p.85). Castañeda *et al.* (2018), analizaron modelos institucionales de competencia digital y encontraron tres deficiencias comunes. El primero es el no partir de un modelo de acción docente que circunscriba al docente como trabajador del aula, y no le otorguen su rol comprometido en los cambios sociales y políticos. La segunda es que olvidan las complejidades de los contextos donde se puede aplicar la competencia. Y el tercero, que se basan en una visión instrumentalista de la tecnología dentro de una concepción contradictoria del determinismo de la tecnología y la sociedad. También es necesario superar otras tensiones que persisten entre usos reproductivos y usos creativos e innovadores de las tecnologías y usos educativos, de protección de datos de las personas y pedagógicos en el contexto de las clases (UNESCO, 2019). Asimismo, se debe dar coherencia a la regulación curricular, con los modelos pedagógicos y las prácticas docentes. Una transformación de la cultura escolar, en la que se integren adecuadamente las TIC, superando los equipamientos para adoptar una mirada tecnológica que asimile los aspectos pedagógicos (Lugo, 2010).

La educación no mejorará si no se incorpora también una pedagogía a estas herramientas digitales. Asimismo, se necesitan cambios en el profesorado y en los equipos directivos. Además, es necesario un cambio en la consideración de los estudiantes, más en la línea del procesamiento no lineal al que los profesores no están acostumbrados. Esto implica por tanto un cambio en la formación de competencias docentes. Y los estudiantes también tendrán que asumir cierta autonomía y responsabilidad individual. Y como dice este autor, «la innovación TIC, según este nuevo modelo pedagógico, irá camino de superar la brecha existente entre las expectativas de los estudiantes y lo que la escuela les ofrece actualmente» (Lugo, 2010, p. 66).

Avanzar en la transformación digital de los sistemas educativos requiere una inversión sostenida. Esta situación es especialmente problemática en contextos de restricciones presupuestarias, como los de los países de ambas regiones analizadas. Más aún, cuando las empresas tecnológicas han dejado de financiar materiales e instalaciones ante la llegada de un nuevo escenario de dispositivos más heterogéneos (compuestos por tablets, móviles, portátiles), nuevos medios conectivos y plataformas convergentes integradas con redes sociales (Lugo *et al.*, 2012). Las decisiones de financiación no son exclusivamente técnicas sino también políticas (Morduchowitz, 2021). Según el mismo autor, el entorno digital puede fortalecer competencias sociales, cívicas, reflexivas y expresivas por los siguientes motivos.

En primer lugar, el entorno digital amplifica los límites espaciotemporales para el intercambio de ideas, lo que mejora las competencias sociales. Se puede trabajar colaborativamente en entornos más amplios para intercambiar ideas, encontrar soluciones... con audiencias ilimitadas. En segundo lugar, se potencia el pensamiento crítico al hacer preguntas, clasificar información o juzgar la fiabilidad de las fuentes, por ejemplo. En tercer y último lugar, los adolescentes mejoran su capacidad para actuar con los demás por el bien común. Al participar en las redes, crean numerosos intercambios y refuerzan sus compromisos.

Morduchowitz (2021) afirma que, por todas estas razones, el entorno digital puede contribuir a fortalecer la cultura democrática de los adolescentes. También es muy importante desarrollar una evaluación rigurosa de los costos y sus usos efectivos. Esto permitiría una mejor gestión de recursos específicos en este ámbito, que siempre parecen escasos. Es necesario generar evidencia de la efectividad de los programas y replicar estrategias y programas más efectivos que puedan maximizar el aprendizaje de los estudiantes. Así, por ejemplo, se ha generado una gran cantidad de recursos digitales, pero se ha comprobado que el acceso a ellos es muy limitado. Por lo tanto, se necesitan estudios que determinen no solo las necesidades sino también los comportamientos y prácticas en el uso real de estos materiales por parte de los diferentes usuarios de los sistemas educativos de cada país. Otras líneas que abordar son: las competencias docentes digitales y pedagógicas que mayor impacto han tenido en el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje durante la etapa de educación a distancia, las experiencias de enseñanza híbrida, la efectividad comparativa de diferentes programas de formación docente, junto con la relación entre el desarrollo de competencias para la apropiación pedagógica de las tecnologías y la inversión realizada en formación. Para avanzar en esta línea, es importante que los ministerios y agencias que gestionan las políticas de educación digital puedan coordinar acciones con grupos de investigación dedicados a estos temas, tanto en universidades como en organismos internacionales, think tanks y empresas EdTech.

La UNESCO (2023a) ha propuesto una serie de acciones para abordar los desafíos de la transformación digital:

- a. Un entrenamiento bien enfocado. Se recomienda el aprendizaje entre pares para los docentes y el intercambio de sus experiencias.
- b. Sensibilizar a la comunidad educativa sobre la importancia de la innovación y el papel que puede jugar la tecnología en todo ello. Dinámica que debe involucrar a familiares, estudiantes, docentes y equipos directivos.
- c. Apoyar una cultura de innovación tecnológica y pedagógica que facilite la cooperación regional e internacional.

- d. Es necesario realizar un seguimiento y evaluación tanto del diseño de las intervenciones, de sus itinerarios, como de la formación y apoyo recibido por el profesorado.
- e. Dar importancia al liderazgo educativo.
- f. Seleccionar y formar equipos directivos en todos los países.
- g. Fortalecer la formación pedagógica de líderes educativos.
- h. Facilitar la aplicación a diferentes contextos y no dejar toda la responsabilidad de este proceso en manos de los líderes educativos.
- i. Que los directivos reciban el apoyo necesario de los docentes, currículos adaptados a modalidades de aprendizaje híbrido y un trabajo cercano con los responsables de la política educativa.
- j. Mantener las inestabilidades políticas alejadas de las direcciones educativas.
- k. Políticas claras para la incorporación de tecnología.
- l. La necesaria formación de familias y docentes. Frente al uso excesivo de dispositivos en los hogares, se observa una infrautilización de dispositivos en las aulas. Los docentes deben hacer un buen uso pedagógico de los mismos y también deben orientar a las familias en su uso.

De todo ello, nos parece deseable cambiar la cultura digital de toda la comunidad educativa. Estos procesos requieren un tiempo y han de tener en cuenta los cambios sociales que están experimentando los ciudadanos en su vida diaria. Estos procesos están siendo tan acelerados que merece la pena pararse a pensar en las consecuencias si no se controlan con el factor ético. Prueba de ello se aprecia con la irrupción la inteligencia artificial que se añade a este proceso que estaba en una fase de acomodación. Así pues, es necesario promover factores de cambio en los centros educativos de manera inmediata, pero respetando el ritmo de reflexión serena que necesitan.

## 6. Conclusiones

El avance imparable que está teniendo el proceso de digitalización en las escuelas, a nivel mundial, será eficaz si se tienen en cuenta, al menos, los retos pedagógicos de esta transformación digital observados por la UNESCO. La digitalización en la escuela tiene el potencial de transformar la educación, haciendo el aprendizaje más accesible, más profundo y a la vez personalizado y colaborativo. No obstante, para poder desarrollar bien estos propósitos es fundamental abordar los desafíos asociados a esta realidad, como la brecha digital, la formación docente y la gestión de la privacidad y seguridad. Son muchas las posibilidades de mejorar la formación de los estudiantes de gran parte de las regiones del mundo, beneficiándose equitativamente de estas innovaciones. La integración efectiva de la tecnología en la educación requiere un enfoque equilibrado que considere tanto las oportunidades como los riesgos, siendo necesario evaluar inversiones y programas; facilitar el acceso igualitario a la tecnología para todos y sensibilizar a la sociedad, a las familias y a los propios claustros para integrar estos cambios. Las desigualdades tecnológicas y educativas entre países son un fenómeno complejo que abarca varias dimensiones, incluyendo la infraestructura tecnológica, el acceso a dispositivos, la alfabetización digital y las políticas gubernamentales. Una vez superada esta fase, se

hace urgente enseñar a utilizar correctamente estas tecnologías. Tener como finalidad que puede ser un gran medio para aprender, para lo que se hace necesario tener siempre presentes los objetivos educativos. Una buena metodología puede convertirse en ineficaz e incluso en contraproducente cuando está mal utilizada. Igualmente, es necesario tratar los aspectos emocionales ligados a la dependencia y al mal uso de estas. Ambos aspectos -el uso pedagógico de las tecnologías y el cuidado de sus efectos socioemocionales- indican una tendencia en la que hemos de reflexionar. Estos dos aspectos, bañados de las consideraciones éticas, suponen un requerimiento, la formación de los futuros docentes. El desafío de todos estos frentes, como todo avance en la historia de la humanidad, es que la competencia digital sea un factor de integración educativa adecuada, a nivel mundial, y no un factor de inequidad y de retraso educativo. De esta forma, en primera instancia, se precisa proporcionar los medios tecnológicos y servicios técnicos al máximo de agentes educativos: profesorado y alumnado. Para lograrlo se deberían tener en cuenta las diferentes experiencias implantadas durante esta etapa en diferentes países. En segundo lugar, deberán introducirse los aspectos éticos que aseguren un uso respetuoso de la tecnología acorde con la dignidad humana. En tercer lugar, debería investigarse más sobre el uso pedagógico de todas las herramientas y aplicaciones informáticas. Y, finalmente -teniendo en cuenta estas variables y las propuestas de diferentes instituciones-, debería acordarse un plan marco competencial que recoja todo ello y nos encuadre la formación de los docentes en estas líneas estratégicas.

## **7. Referencias**

- Acaso, M. (2018). *Pedagogías invisibles*. Los Libros de la Catarata.
- Adell, J. (2018). Más allá del instrumentalismo en tecnología educativa. En J. Gimeno (Ed.), *Cambiar los contenidos, cambiar la educación* (pp. 116-128). Morata.
- Alonso, N. (2022). La revolución digital y su impronta en los derechos inherentes de los ciudadanos: pinceladas al programa Europa Digital. *Revista Comunidad Europea*, 7, 5.
- Aguilar, J. A. M. (2019). Hechos ciberfísicos: una propuesta de análisis para ciberamenazas en las Estrategias Nacionales de Ciberseguridad. *URVIO Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, (25), 24-40.
- AlDaajeh, S., Saleous, H., Alrabae, S., Barka, E., Breiting, F., & Choo, K. K. R. (2022). The role of national cybersecurity strategies on the improvement of cybersecurity education. *Computers & Security*, 119, 102754.
- Area, M. & Adell, J. (2021). Tecnologías digitales y cambio educativo. Una aproximación crítica. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 83-96. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Bailén, E. (2024). *Conectados y empoderados*. Plataforma Editorial.
- Banco Europeo de Inversiones, BEI (2022). *Digitalización de las pymes españolas*. <https://www.eib.org/en/publications/20220209-digitalisation-of-spanish-smes?lang=es>

- Bauer, P., Stevens, B., y Hazeleger, W. (2021). A digital twin of Earth for the green transition. *Nature Climate Change*, 11(2), 80-83.
- Brandão, A. P., & Camisão, I. (2022). Playing the market card: The commission's strategy to shape EU cybersecurity policy. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 60(5), 1335-1355.
- Carlini, A. (2016). Ciberseguridad: un nuevo desafío para la comunidad internacional. *bie3: Boletín IEEE*, (2), 950-966.
- Carr, N. (2011). *Superficiales. ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?* Taurus
- Castañada, L., Esteve, F., & Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 18 (56). <https://revistas.um.es/red/article/view/321581>
- Diálogo Interamericano (2021). *El estado de la conectividad educativa en América Latina: desafíos y oportunidades estratégicas*. BID/Banco Mundial. <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2021/11/El-estado-de-la-conectividad-educativa-en-America-Latina-Desafios-y-oportunidades-estrategicas-1.pdf>
- DigitalES (2022). *Radiografía de las vacantes en el sector tecnológico*. [https://www.digitales.es/wp-content/uploads/2022/06/informeEmpleo2022\\_280622.pdf](https://www.digitales.es/wp-content/uploads/2022/06/informeEmpleo2022_280622.pdf)
- Duque, I. y Jódar, F. (2024). *Acompañando a las nuevas generaciones en la era de las pantallas*. Nube de tinta.
- European Commission (2018). *Digital Opportunity Traineeships*. <https://erasmusintern.org/digital-opportunities>.
- European Comission (2021). *The Digital Europe Programme*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme#:~:text=The%20Digital%20Europe%20Programme%20will,economy%20and%20society%2C%20including%20through>
- European Comission (2023). *Important Project of Common European Interest on Microelectronics and Communication Technologies (IPCEI ME/CT)*. [https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei\\_en](https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei_en)
- Ferrando-Rodríguez, M.L. Marín-Suelves, D. y Gabarda, V. (2022). Competencia digital del profesorado universitario: revisión de la literatura. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet>
- Florackis, C., Louca, C., Michaely, R., & Weber, M. (2023). Cybersecurity risk. *The Review of Financial Studies*, 36(1), 351-407.
- Gabarda, V (coord) (2024). *Competencia digital docente. Desafíos y retos*. Dykinson.
- Giroux, H. (2022). *Pedagogy of Resistance: Against Manufactured Ignorance*. Bloomsbury Academic.
- Gobierno de España (2021). Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. <https://planderecuperacion.gob.es/>



- HfS (2016). *The State of Cybersecurity and Digital Trust*. <https://www.hfsresearch.com/research/state-cybersecurity-and-digital-trust-2016>
- INTEF, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2021). *Programa para la mejora de la competencia digital educativa #CompDigEdu*. <https://intef.es/competencia-digital-educativa/compdigu/>
- Ithurburu, V. (2019). *Políticas digitales en los sistemas educativos de América Latina: 2013-2018*. IIPe-UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375584?posInSet=1&queryId=N-EXPLORE-9afe6c12-1970-4e81-83b9-3a06ba3a21c3>
- Joyanes L. (2017). Ciberseguridad: la colaboración público-privada en la era de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0 versus ciberseguridad 4.0). *Cuadernos de estrategia*, (185), 19-64.
- Kelly, V. & Soletic, A. (2022). *Políticas digitales en educación en América Latina*. UNESCO-UNICEF.
- Lugo, M.T. (2010). Las políticas tic en la educación de américa latina. Tendencias y experiencias. *Revista Fuentes*, 10, pp. 52-68.
- Lugo, M.T.; Kelly, V. & Schurmann, S. (2012). Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1:1. *Revista Científica de Tecnología Educativa. Campos Virtuales (1)*, 1. Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1:1 | SITEAL (unesco.org)
- Lugo, M.T. (2016). Las políticas TIC en América Latina, un mosaico heterogéneo. Oportunidades y desafíos. *Entornos digitales y políticas educativas. Dilemas y certezas*. IIPe-UNESCO.
- Maroto, J. P. (2009). El ciberespionaje y la ciberseguridad. In *La violencia del siglo XXI. Nuevas dimensiones de la guerra* (pp. 45-76). Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- Mendivil Caldentey, J., Sanz Urquijo, B., y Gutierrez Almazor, M. (2022). Formación y concienciación en ciberseguridad basada en competencias: una revisión sistemática de literatura. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 63, 197–225. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91640>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2022). Resolución de 4 de mayo de 2022, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, del Ministerio de Educación y Formación Profesional, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación, sobre la actualización del marco de referencia de la competencia digital docente. B.O.E. nº 116, de 16/05/2022.
- Morduchowitz, R. (2021) *Adolescentes, participación y ciudadanía global*. CFE. <https://www.fce.com.ar/wp-content/uploads/2021/07/Morduchowicz-Adolescentes-participacion-y-ciudadania-digital.pdf>
- ObservaCIBER (2021). *Indicadores sobre confianza digital y ciberseguridad en España y la Unión Europea*. [https://www.observaciber.es/sites/observaciber/files/media/documents/indicadoresconfianzadigitalyciberseguridadespa%C3%B1ayue\\_octubre2021.pdf](https://www.observaciber.es/sites/observaciber/files/media/documents/indicadoresconfianzadigitalyciberseguridadespa%C3%B1ayue_octubre2021.pdf)

- Observatorio Vodafone de la Empresa (2021). *IVº Estudio sobre el Estado de Digitalización de las Empresas y Administraciones Públicas*. Disponible en: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/>
- OECD (2019). *PISA 2018 Results (Volume I)*. [https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-i\\_22e49155-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-i_22e49155-en)
- OEI (2020). *Miradas sobre la educación en Iberoamérica 2020. Competencias para el siglo XXI en Iberoamérica*. OEI-AECID.
- Parlamento europeo y Consejo de la Unión Europea (2018). *Reglamento (UE) 2016/679 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos*. DOUE de 23 de mayo de 2018
- Pillajo, P. A. y Ávila, D. (2023). Análisis de ciberseguridad en plataformas e-learning: revisión sistemática de la literatura. *Revista Perspectivas*, 5(1), 19-29.
- Pons Gamón, V. (2017). Internet, la nueva era del delito: ciberdelito, ciberterrorismo, legislación y ciberseguridad. *URVIO Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, (20), 80-93.
- Postman, N. (1992). *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*. Vintage.
- Sabillón, R. y Cano, J. J. (2019). Auditorías en Ciberseguridad: Un modelo de aplicación general para empresas y naciones. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 2019,(32), 33-48.
- Santiago, E. J. y Sánchez, J. (2017). Riesgos de ciberseguridad en las empresas. *Tecnología y desarrollo*, 15, 4-33.
- Sarker, I. H., Kayes, A. S. M., Badsha, S., Alqahtani, H., Watters, P., & Ng, A. (2020). Cybersecurity data science: an overview from machine learning perspective. *Journal of Big data*, 7, 1-29.
- Soletic, A. & Kelly, V. (2022). *Políticas digitales en educación en América Latina*. UNESCO.
- Sunkel, G., Trucco, D. & Espejo, A. (2013). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional*. UN-CEPAL
- Three Points (2021). *Informe Think Digital Report 2021. Barómetro sobre la transformación digital en España y Latinoamérica*. Planeta. [https://crm.threepoints.com/comunicacion/prensa/ThreePoints\\_Think\\_Digital\\_Report\\_2021.pdf](https://crm.threepoints.com/comunicacion/prensa/ThreePoints_Think_Digital_Report_2021.pdf)
- UNESCO (2023a). *Aprendizaje y transformación digital en Iberoamérica*. OEI-Profuturo-GEM. <https://profuturo.education/observatorio/tendencias/aprendizaje-y-transformacion-digital-en-iberoamerica-5-preguntas-7-retos-y-12-claves/>

- UNESCO (2023b). *Tecnología en la educación: ¿una herramienta en manos de quién?* OEI-Profuturo-GEM. <https://profuturo.education/observatorio/tendencias/aprendizaje-y-transformacion-digital-en-iberoamerica-5-preguntas-7-retos-y-12-claves/>
- Yue, A., Pang, N., Torres, F., & Mambra, S. (2021, November). Developing an Indicator Framework for Digital Wellbeing: Perspectives from Digital Citizenship. (NUSCTIC Working Paper Series No. 1). [https://ctic.nus.edu.sg/resources/CTIC-WP01\(2021\).pdf](https://ctic.nus.edu.sg/resources/CTIC-WP01(2021).pdf)