

# Desafío digital y educación superior en Colombia

---

MADDALENA DELLA VOLPE

*Universidad de Salerno*

ALEXANDRA JARAMILLO-GUTIÉRREZ

*Universidad de Salerno*

JESÚS GABALÁN-COELLO

*Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*

## **Resumen**

En este artículo exploramos el tema del desarrollo de las competencias digitales en Colombia con el objetivo de identificar iniciativas orientadas a apoyar los estudiantes. Las habilidades digitales y la educación son las claves para una sociedad inclusiva y un crecimiento del capital humano en el mercado laboral. Los desafíos se encuentran dentro del entorno educativo: la transformación digital puede lograr progreso y competitividad solo garantizando jóvenes bien formados. Para analizar el contexto digital colombiano, con sus dificultades en el acceso a internet y una brecha entre los diferentes estratos sociales, investigamos la oferta de cursos y programas de las universidades. Utilizamos la técnica *web scraping* para recoger datos y organizarlos en una base de datos. Los resultados de nuestra investigación revelan los esfuerzos del país para impulsar el aprendizaje de tecnología digital y, sucesivamente, mejorar la productividad de las empresas. Las universidades ofrecen muchos cursos, sobre todo desde la dependencia de educación continua, relacionándose con los diferentes niveles

de alfabetización digital, pero sobreponiéndose con costos altos, con el riesgo de ampliar la brecha entre estratos sociales. La originalidad de la investigación está en el descubrimiento de la similitud de la oferta académica analizada y en la propuesta de realizar redes de alianzas entre universidades, empresas, instituciones y sociedad civil, que actualmente son muy débiles o faltan, así que muchas iniciativas educativas sean realizadas en una estrategia de desarrollo educativo compartida y bien finalizada.

### **Palabras clave**

Transformación digital, Educación superior, Alfabetización digital, Programas de formación, Colombia, TIC.

## Introducción<sup>1</sup>

La transformación digital juega un papel central para introducir innovación, formar jóvenes y adultos con habilidades renovadas, capaces de ofrecer modelos de negocio nuevos y competitivos: el desarrollo de las habilidades digitales y la educación son las claves para una sociedad inclusiva y un crecimiento de la productividad (Law et al., 2018). En América Latina y el Caribe (ALC), Colombia es el país que se está desarrollando más rápido desde la década del 2000, pero se caracteriza por una baja productividad, un escaso nivel de habilidades y un alto nivel de informalidad en el mercado laboral en comparación con otros países de la OCDE.

Actualmente los jóvenes colombianos carecen de las habilidades básicas necesarias para acceder al mercado laboral y el país, a pesar de una gran cantidad de computadoras para los estudiantes, cuenta con solo dos tercios conectados a internet: el *skill shortage* alimenta las escasas

---

1 Esta contribución representa una investigación más avanzada de un estudio precedente, cuyos resultados fueron presentados en The 24th Excellence in Services International Conference (della Volpe, Jaramillo-Gutiérrez, Gabalán-Coello, 2021).

cualidades gerenciales y las dificultades en el uso de las nuevas tecnologías en las empresas. Colombia presenta una baja tasa de uso (64% de las personas en 2017) de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y grandes diferencias en los grupos sociales con respecto al uso de internet, aunque presente una brecha de género pequeña (Andrews et al., 2018; OCDE, 2019a). Es necesario mejorar el nivel básico de las habilidades digitales, como copiar o mover un archivo o carpeta, copiar y pegar para duplicar o mover información entre documentos. Una cuarta parte de los usuarios colombianos no saben enviar correos electrónicos con archivos adjuntos. A pesar de estas barreras, el gobierno es un usuario avanzado de las TIC con el fin de mejorar la eficiencia, la transparencia, la participación pública, las interacciones con los ciudadanos, lo que convierte a Colombia en líder en el suministro de datos abiertos.

Los desafíos para renovar el mercado laboral colombiano se encuentran dentro del entorno educativo, que debe brindar a los estudiantes las habilidades necesarias, porque la falta de competencias digitales implica el riesgo de estar al margen y sin trabajo. A pesar de los esfuerzos considerables de las instituciones, muchos jóvenes aún no poseen las habilidades adecuadas: el doble en comparación con el promedio de la OCDE. Es decir, alrededor del 30%, en el rango de 25-34 años, no tiene educación superior. Además, los estudiantes de las zonas rurales tienen niveles de alfabetización y matemáticas más bajos que los urbanos (Radinger et al., 2018). Colombia necesita aumentar el número de especialistas en TIC entre los estudiantes para capacitar a futuros empleados con habilidades de programación, como JavaScript, HTML, Rails, Ruby, teniendo en cuenta el riesgo de perderlos en la migración de personas altamente calificadas (OCDE, 2017).

La transformación digital puede asegurar grandes ventajas, lograr progreso y competitividad solo garantizando jóvenes bien formados: el logro educativo va de la mano de las nuevas tecnologías (Goldin y Katz, 2010). Colombia ya ha mejorado mucho la educación y la innovación a través de varios programas e iniciativas institucionales, que sin embargo a menudo se sobrepone: ahora es necesario que los jóvenes se integren al mercado laboral a través de la colaboración entre las universidades, las empresas y las instituciones.

En este trabajo se procede en primer lugar a un análisis de la literatura centrada en los retos de la transformación digital, en la que la educación juega un papel clave, ya que las TIC recorren la economía y la sociedad de forma transversal, y trae beneficios a quienes saben asumir ventaja de la tecnología, pero aumentando la desigualdad social para aquellos sin habilidades digitales. Sucesivamente, analizamos el contexto digital en Colombia, subrayando las dificultades del acceso a internet y la brecha de digitalización entre los diferentes estratos sociales de los ciudadanos. Después, analizamos la oferta de programas de formación en tecnologías digitales, alineada a la consecución de la digitalización de toda la población. A este punto, explicamos la metodología utilizada para investigar la oferta de cursos y programas en las universidades con el objetivo de identificar iniciativas orientadas al desarrollo de las competencias digitales. A seguir, presentamos y discutimos los resultados: Colombia realmente impulsa el aprendizaje de tecnología digital para una mejora en la productividad de las empresas y las universidades ofrecen muchos cursos, sobre todo desde la dependencia de educación continua. Finalmente, concluimos observando cómo, a pesar de la variedad de las iniciativas, los costos de la formación digital permanecen altos para algunos estratos sociales y acentúan la brecha existente. Además, las redes de alianzas entre universidades, empresas, instituciones y sociedad civil permanecen débiles y conducen a una sobreposición de la oferta formativa, lo que alimenta poco una estrategia compartida y bien finalizada de desarrollo educativo.

## Desafíos de la transformación digital

El conocimiento científico ha llevado rápidamente a una innovación sin precedentes en ciencia, tecnología, inteligencia artificial (IA), pero el avance corre el riesgo de ocasionar desigualdad, fragmentación y escasez de recursos. Una sociedad basada en el bienestar garantiza mucho más que el acceso a los recursos materiales. La educación juega un papel central en el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores para enfrentar un futuro sostenible. Esta debe proporcionar las habilidades adecuadas para que los jóvenes se conviertan en ciudadanos activos y responsa-

bles. El aprendizaje, apoyado por docentes, pares, familias, comunidades, que desempeñan el papel de *co-agency*, debe radicar sus cimientos en la pasión y motivación de los jóvenes para crear redes y proyectos colaborativos y, posteriormente, incluir la alfabetización digital y de datos como pilares de la salud y el bienestar. Las habilidades por desarrollar van desde el pensamiento crítico y creativo hasta la empatía, la colaboración, la responsabilidad, la autoeficacia, las TIC (della Volpe y Esposito, 2017; della Volpe y Jaramillo-Gutiérrez, 2020; OCDE, 2018).

Muchas organizaciones han trabajado para identificar una definición de alfabetización digital, como UIT y el Marco Europeo de Competencias Digitales para los Ciudadanos de la Comisión Europea, conocido como DigComp (Antoninis y Montoya, 2018; Carretero et al., 2017). Law et al. (2018), la interpretan como «la capacidad de acceder, gestionar, comprender, integrar, comunicar, evaluar y crear información de forma segura y adecuada a través de dispositivos digitales y tecnologías en red para la participación en la vida económica y social» (p. 6).

El desarrollo digital implica una transformación radical, donde las TIC cruzan la sociedad y el contexto económico de manera transversal. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Broadband Commission for Sustainable Development, 2017; ONU, 2019), impulsada gracias a la cooperación internacional, identificó 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 169 metas y 232 indicadores. Aunque ninguna meta se refiera directamente a las TIC, muchas se relacionan con la tecnología digital (Meta 4.b; 5.b; 9.c; 17.8). Se afirma que «la difusión de la tecnología de la información y comunicación y la interconexión global tiene un gran potencial para acelerar el progreso humano, cerrar la brecha digital y desarrollar sociedades del conocimiento» (ONU, 2020a, p. 3), haciendo énfasis en el impacto social y económico de las TIC. Sus beneficios están asegurados, siempre que las instituciones promuevan su uso y acceso y desarrollen las habilidades adecuadas, la disponibilidad, la asequibilidad de la infraestructura y los servicios de las TIC. La digitalización puede facilitar el acceso a la educación, a los servicios de la salud o la inclusión financiera. Pero hay que tener en cuenta que el acceso a internet, así como a las infraestructuras digitales y tecnológicas, representa sólo un primer desafío a nivel global. El acceso es

fácil para quienes tienen niveles educativos más avanzados, pero esta condición puede ampliar la desigualdad social, ya que los trabajos del futuro necesariamente requieren habilidades digitales: quienes no las tienen corren el riesgo de ser marginados (Gabriel, 2018; Van Deursen y Helsper, 2015).

La crisis de la COVID-19 ha evidenciado la insuficiencia de los sistemas educativos en el mundo y ha hecho más urgente la necesidad de nuevos programas que permitan un reentrenamiento total de las competencias para proporcionar habilidades renovadas a la fuerza laboral y habilitar la formación de ecosistemas de aprendizaje. Los jóvenes de hoy serán empleados en el futuro en trabajos que todavía no existen y esto conduce a una creciente necesidad de habilidades digitales y socioemocionales. La Cuarta Revolución Industrial requiere un cambio radical en el sistema educativo. De lo contrario, la productividad y la cohesión social estarán en riesgo. La respuesta para formar generaciones futuras es «el cambio hacia una transformación más holística de los sistemas educativos a nivel mundial» (WEF, 2020a, p. 4). Nos referimos a la denominada Educación 4.0, basada en diferentes competencias, entre las cuales se encuentran: ciudadanía global, centrada en la sostenibilidad y el papel activo en la comunidad global; innovación y creatividad, incluida la resolución de problemas, pensamiento analítico, creatividad, tecnología y habilidades digitales como la programación. Los modelos educativos estandarizados de la Primera y Segunda Revolución Industrial fueron adecuados para la producción en masa, basada en procesos uniformes y repetitivos de instrucción y memorización. La Tercera y la Cuarta Revolución Industrial se basan, en cambio, en la automatización de la producción y la creación de valor intangible: ambas requieren habilidades digitales y socioemocionales (Schwab, 2019), necesarias para fomentar el pensamiento crítico, que caracteriza a la economía impulsada por la innovación. La Educación 4.0 une habilidades duras, como el diseño de tecnología o la ciencia de datos, con las centradas en el ser humano, como cooperación, empatía y ciudadanía social. Esta implica un gran potencial para alentar a los jóvenes hacia un mundo más inclusivo y equitativo.

Una educación flexible, desarrollada dentro de una visión holística del hombre, es compartida por la UNESCO (2020), que enfatiza cómo la

eficacia de las estrategias de aprendizaje a distancia está condicionada en gran medida por la preparación de los profesores, pues necesita que ellos ajusten sus roles y sus prácticas, siendo al mismo tiempo proveedores de educación, facilitadores del aprendizaje, compañeros de aprendices. El proceso debería estar acompañado de estrategias de apoyo a los docentes para darles una comprensión de las obras de enseñanza, aprendizaje a distancia, alfabetización digital. De hecho, la digitalización en el ámbito educativo concierne tanto a profesores como a alumnos y pasa por una enseñanza inclusiva, que activa el potencial de los estudiantes, siempre que se base en competencias digitales consolidadas (Bakator y Radosav, 2020; Press et al., 2019).

El alcance de la escasa digitalización de los países sólo se puede comprender mediante la recopilación de datos, gracias a una variedad de indicadores: es una forma importante de desarrollar la sensibilidad y la conciencia del problema, más allá de las intuiciones. Los resultados suelen ser sorprendentes. Como señala OCDE (2020), por ejemplo, la capacidad de conectarse a una edad temprana no siempre corresponde a un alto nivel de habilidades digitales. Por otro lado, el acceso a internet, infraestructuras digitales y tecnológicas se correlacionan positivamente con un alto nivel educativo (Van Deursen y Helsper, 2015).

Existe un gran entusiasmo en la búsqueda de indicadores y recopilación de datos para medir las habilidades digitales y delinear las características específicas de diferentes contextos: necesitamos datos para tomar nota de la gravedad del problema (Comisión Europea, 2016; EQUALS, 2018; Highet et al., 2017; UIT, 2017a; World Wide Web Foundation, 2016).

UIT (2020a) y Uhrbach y Jiao (2020) han codificado las habilidades digitales agrupándolas por niveles: *básico*, *estándar*, *avanzado*. Las habilidades de nivel *básico* son copiar o mover un archivo o carpeta, enviar correos electrónicos con archivos adjuntos, transferir archivos entre una computadora y otros dispositivos, utilizar herramientas de copiar y pegar para duplicar o mover información dentro de un documento. Las habilidades *estándar* incluyen conectar e instalar nuevos dispositivos, crear presentaciones electrónicas con software de presentación, buscar, descargar, instalar y configurar software, utilizar una fórmula aritmética básica

en una hoja de cálculo. Finalmente, el nivel *avanzado* se refiere a escribir un programa informático utilizando un lenguaje de programación especializado.

Una clasificación diferente es la adoptada por el índice DESI 2020, desarrollado por la Comisión Europea (2020), donde se identifican cinco dimensiones digitales: *conectividad*, que se refiere a la oferta de cobertura de precios de banda ancha fija y móvil; *capital humano*, que se refiere a las habilidades del usuario en internet y sus habilidades avanzadas; *uso de internet*, los servicios y transacciones por parte de los ciudadanos; *integración de la tecnología digital*, como ocurre en el comercio electrónico y en la adopción de tecnologías digitales por parte de las empresas; *servicios públicos digitales*, como el gobierno electrónico.

ONU (2020b) profundiza las brechas dentro y entre los países, como el acceso a tecnologías en línea y móviles. La innovación tecnológica puede fomentar el crecimiento económico, pero también exacerbar la desigualdad: dos tercios de la población mundial viven en zonas donde aumentan las disparidades y las divisiones. La revolución tecnológica cambia economías y sociedades, reemplaza las tareas laborales, como usar, probar, supervisar productos o servicios innovadores. Las tecnologías digitales amenazan a los trabajadores de baja y media cualificación, mientras que aquellos de alta cualificación se benefician. Los trabajadores necesitan mejorar sus habilidades para hacer frente a un mercado laboral cambiado y aprovechar oportunidades que la innovación digital y la IA ofrecen en la educación, la salud o la banca. También la velocidad de difusión es una tendencia que debe observarse cuidadosamente porque la innovación tecnológica puede ser disruptiva.

Mirando a la región de ALC, Katz y Callorda (2018) destacan el retraso de las empresas en la asimilación de tecnologías digitales, con un impacto negativo en los niveles de productividad. De hecho, el crecimiento digital es un factor relacionado con el nivel de producción. Los autores se enfocan en la adopción de infraestructura TIC (banda ancha, telefonía móvil, computadoras); uso de tecnologías digitales (comercio electrónico, redes sociales); desarrollo de empresas dentro de la cadena de valor digital (plataformas de internet; servicios de internet colaborativos). En cuanto al desarrollo del ecosistema digital, los países se agrupan en tres niveles: avanzado, intermedio y limitado.

Katz (2018) distingue tres fases dentro del ciclo de vida tecnológico: la primera ola se basa en sistemas de información de gestión, procesamiento automático de datos, tecnologías de telecomunicaciones; la segunda sobre la difusión de plataformas de internet; la tercera sobre tecnologías que afectan los procesos de toma de decisiones, como IA e *Internet of Things* (IoT). Cada ciclo tiene un impacto más fuerte en los procesos de producción. La primera ola permitió la automatización de funciones y la descentralización de la cadena de producción. La segunda favoreció la reconfiguración de los procesos productivos, optimizando costos y canales de distribución. La tercera generó nuevos modelos de negocio. En consecuencia, el desarrollo de la formación debe referirse a la brecha de capital humano dentro de la ola en la que se ubica cada país.

Según Agudelo et al. (2020) las tecnologías digitales sirven para combatir el aislamiento y facilitar el funcionamiento de los sistemas económicos. Para ALC, el desafío de la pandemia puede ayudar a fortalecer el ecosistema digital de la región. Este se refiere a un contexto económico y social que adopta en gran medida las tecnologías digitales, incidiendo en tres aspectos: nuevas formas de producir información, comportamientos sociales distintos con respecto al uso de bienes e impacto económico significativo (Katz y Callorda, 2018). Reconociendo que la digitalización juega un papel clave en el ámbito de la salud, la educación y el trabajo, existe la necesidad de acciones de política pública inmediatas e incisivas, desde el mejoramiento de la infraestructura de banda ancha hasta la necesidad de cooperación entre operadores, reguladores y plataformas internet.

## Contexto digital en Colombia

La digitalización se relaciona con el acceso a internet, lo que implica una desventaja para aquellos países que no se encuentran en un nivel alto de desarrollo. El 85% de la población de los países desarrollados cuentan con acceso a internet, en comparación con sólo el 20% de la población de los países en desarrollo (ONU, 2020b). Colombia se encuentra en esta última categoría (Banco Mundial, 2020): el 65% de la población usa internet, valor muy por debajo de la media de los países de la OCDE

(84%). Aunque el índice de suscriptores a banda ancha fija (9,4%) y móvil (24,9%) en el país muestra valores de crecimiento por encima de la media, los datos sobre suscriptores por habitante se encuentran entre los más bajos: 13,4% los de banda ancha fija y 52,1% los de banda ancha móvil (OCDE, 2019a). Además, sólo el 50,72% de los abonados a internet móvil cuentan con internet de tecnología 4G, los otros sólo con 2G y 3G (MinTic, 2021a). Las conexiones mediante fibra y la velocidad son inferiores a la media analizada y los precios por los servicios de banda ancha fija llegan a ser 2,5 veces más elevados que los registrados en el promedio de los países analizados (OCDE, 2019a). Estos costos elevados se deben a diferentes factores: despliegue, mantenimiento, arrendamiento de la infraestructura de soporte, transporte nacional, impuestos, energía eléctrica. Así, el alto precio de acceso a internet en Colombia es debido a costos nacionales, mientras que los internacionales son más bajos, como conectarse a la fibra óptica marina (UIT, 2020b). En el país la brecha de digitalización aumenta considerando los estratos sociales de los ciudadanos. En el año 2019, en promedio sólo el 26,3% de los hogares con ingresos más bajos contaban con internet, frente al 83,4% de aquellos con ingresos más altos (MinTic, 2019).

El World Digital Competitiveness Ranking (IMD, 2021) mide la capacidad de 63 economías para adoptar y explorar tecnologías digitales como factor clave para la transformación económica de los países. En el 2020, Colombia ocupó el puesto 61, cayendo 3 puestos en comparación con el 2019. Dentro de los subindicadores con mejores resultados se encuentran la inversión en telecomunicaciones (posición 6) y el miedo emprendedor al fracaso (posición 14). En los subindicadores cumplimiento de contratos y suscriptores de banda ancha móvil se posiciona respectivamente en los puestos 63 y 61. Por su lado, el informe realizado por The Economist y ABB (The Economist, 2018) posiciona al país en el puesto 40 a nivel mundial: el entorno político para la automatización aún está emergiendo. Uno de los índices mejor valorados es políticas educativas, en las que se resalta la innovación curricular y el acceso a la educación postobligatoria.

Por otro lado, UIT (2017b) presenta la medición sobre la evaluación y comparación del estado de desarrollo de las TIC en los países, y facilita el

seguimiento a los avances de cada región. En el 2010, Colombia ocupaba el puesto 76 a nivel mundial con 83 puntos y en el 2017 el puesto 84 con 84 puntos, lo que señala que hay mucho camino por recorrer en la vía de la transformación digital.

Cabe señalar un análisis realizado por la ANDI (2020) que explora la manera como los empresarios del país afrontan los retos digitales. Dentro de las mayores barreras y desafíos se encuentran el presupuesto (59,2%), la falta de cultura como, por ejemplo, la falta de iniciativas para la exploración de nuevas tecnologías (57,1%), el desconocimiento de las tecnologías y la posible aplicación en el negocio (55,4%). Además, se evidencia que solo el 46,4% de las empresas realiza capacitación en transformación digital para sus empleados y, en mayor proporción, se llevan a cabo con el apoyo de programas internos para conocimientos básicos o de programas externos para la formación especializada. Son resultados poco alineados a las necesidades en tecnología, en donde los cambios y la digitalización se encuentran cada vez más cerca. Las tecnologías, que probablemente se adoptarán en el 2025, se encuentran a un ritmo muy acelerado. Computación en la nube, *big data analytics*, *IoT* y dispositivos conectados, cifrado y ciberseguridad son las que más se mencionan y que van aumentando su demanda a nivel industrial (WEF, 2020b).

Es relevante destacar que los estudiantes de 15 años de los 37 países de la OCDE presentan las pruebas PISA, que evalúan los conocimientos y habilidades de los jóvenes para participar en la sociedad. Para el año 2018 se pudo evidenciar que Colombia, en el indicador rendimiento científico, obtuvo una puntuación de 420 para niños y 407 para niñas, posicionándose por debajo de la media de los países de la OCDE (488 y 490). Respecto a las ocupaciones, sólo el 28,2% de los estudiantes tienen expectativas de trabajar como profesionales en ciencias e ingenierías cuando tengan 30 años, porcentaje levemente superior a la media OCDE (21,2%), mientras que menos del 5% se visualizan como profesionales en TIC (OCDE, 2019b).

La educación superior en la región se caracteriza por un sistema educativo fragmentado y diversificado, en donde la educación superior privada prevalece sobre la pública (Katz, 2018). El 67,69% de las Instituciones de Educación Superior (IES) colombianas pertenece al sector privado

(SNIES, 2021). Por otro lado, los programas de formación universitaria no responden a una matriz de desarrollo educativo flexible, alineada a aumentar la calidad del capital humano como en otros países. De hecho, la educación superior de primer título en la región se otorga después de 5 años, lo que hace una gran diferencia con otros países del mundo, en donde dura menos (entre 3 y 4 años) y está orientada al mercado laboral, lo que permite afrontar cambios rápidos en las disciplinas (Katz, 2018).

## Oferta de programas de formación gubernamentales en tecnologías digitales

Colombia ha desarrollado políticas gubernamentales alineadas a la consecución de la digitalización de la ciudadanía desde el 2009, cuando creó el Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (FONTIC). Para el año 2021, se contemplaron proyectos relacionados con el desarrollo de la masificación al acceso a internet, el fortalecimiento a la transformación digital de las empresas, la ampliación del programa de Telecomunicaciones Sociales. En el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 *Pacto por Colombia, pacto por la equidad* se caracterizan a las TIC como un valor transversal en la economía, la generación de nuevos negocios y la puerta de entrada a la Industria 4.0 (MinTic, 2020a; 2021b).

El documento CONPES 3975 del 2019, *Política Nacional para la transformación digital e inteligencia artificial*, plantea condiciones alineadas al uso estratégico de tecnologías digitales para impulsar la productividad y favorecer el bienestar de los ciudadanos. Su objetivo es

[...] la transformación digital del sector público y del sector privado, mediante la disminución de barreras, el fortalecimiento del capital humano y el desarrollo de condiciones habilitantes, para que Colombia pueda aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos relacionados con la 4ta Revolución Industrial (Departamento Nacional de Planeación et al., 2019, p. 38).

El *Plan Vive Digital* 2010-2014 fue impulsado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTic) junto con

el Departamento Nacional de Planeación (DNP). La primera estrategia impulsó la masificación de internet, con programas como *Puntos Vive Digital* y *Kioscos Vive Digital*, que buscaron estimular el uso de internet y crear entornos en TIC para reducir el desempleo y aumentar la competitividad, especialmente en zonas rurales. Después, el *Plan Vive Digital para la gente 2014-2018* pretendió incentivar el desarrollo y uso de aplicaciones para móviles. Una vez evaluados los resultados del plan, las instituciones resaltaron la necesidad de mayor inversión para afrontar los desafíos de lo digital (DNP, 2018). Ahora, el Plan TIC 2018-2022 *El futuro digital es de todos* pretende la inclusión de todos los ciudadanos, el acceso a internet del 100% de los colombianos, la inclusión digital y programas de conectividad más eficientes (MinTic, 2018).

Cabe señalar también el interesante programa *Computadores para educar*, enfocado en impulsar la innovación en las sedes educativas del país, con el apoyo de MinTic, MinEducación y Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Este persigue el acceso, uso y apropiación de las tecnologías. Además, trabaja la sostenibilidad ambiental por medio de la reutilización de residuos electrónicos en proyectos de robótica educativa. Incluye la formación y acompañamiento a los docentes en el uso de las TIC. Desde el 2000 hasta el 2020 han sido entregadas 2.085.239 terminales, entre computadores y tabletas (MinTic, 2020b).

Igualmente, destacamos la estrategia *Ciudadanía digital*, iniciada en el 2011 y enfocada en alfabetización, comunicación, seguridad, acceso, cultura digital y comercio electrónico. Esta pretende certificar competencias digitales a los mayores de 13 años, con cursos de 10-48 horas virtuales. Hasta el año 2020, este programa logró certificar a 1.128.673 colombianos. El proyecto fue reconocido por UIT en los Premios Wsis Prizes 2018, en la categoría *Capacity building* (MinTic, 2021c).

El programa *En TICconfío+* promueve el uso seguro y responsable de las TIC, permitiendo a los niños y jóvenes (entre 6 y 18 años) identificar de los riesgos en internet, la convivencia y el activismo digital. Entre 2011 y 2020 se capacitaron 6.801.739 de personas (MinTic, 2020c).

El portal educativo *Colombia aprende* del 2004 fue una respuesta a la participación del país en la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE), que gestiona portales educativos nacionales, autónomos, públicos y gratuitos. El portal permite a estudiantes, docentes, directivos,

investigadores y familiares acceder de manera gratuita a recursos educativos como cursos, blogs, comunidades de aprendizaje (Colombiaaprende, 2021).

El proyecto *Programación para Niños y Niñas* inició en el 2019 para promover la enseñanza en programación, dedicándose a niños y jóvenes entre 8 y 14 años por medio de un dispositivo llamado Micro:bits, una computadora de bolsillo de 4x5cm. Este proyecto se desarrolla con el apoyo de British Council, MinTic y Computadores Para Educar. Hasta el año 2020 se entregaron 30.732 Micro:bits.

La estrategia *MisiónTIC 2022* pretende capacitar en programación, tecnologías digitales e industrias creativas, dirigiéndose a jóvenes de más de 15 años, sean estudiantes de colegios oficiales o graduados con título de bachiller. Este programa cuenta con el apoyo de universidades nacionales (MinTic, 2020d).

El Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA es una institución pública de educación continua post secundaria para los colombianos. Desde el 1957 ofrece formación profesional gratuita con programas técnicos, tecnológicos y complementarios, alineados al desarrollo económico y social. Además, apoya la prestación de servicios de empleo y la financiación de emprendimientos. Para el año 2021 se promueven rutas de aprendizaje en Python y análisis predictivo, ciberseguridad. También incluye alianzas con líderes tecnológicos como AWS Educate y LinkedIn Learning, ofreciendo certificaciones complementarias (SENA, 2020).

La iniciativa *Centros De Transformación Digital Empresarial-CTDE* en alianza con MinTic, INNpula y las Cámaras de Comercio ofrece acompañamiento a los empresarios en asistencia técnica para iniciar la transformación digital y el uso estratégico de las TIC. Hasta el 2020 se acompañaron 36.635.685 personas en más de 32.000 empresas, de las que el 90% eran microempresas (Centros de transformación digital, 2021).

Finalmente, *Empresario digital* permite la certificación de empresarios y colaboradores de las pequeñas y medianas empresas en temas de comercio electrónico, marketing digital, monetización virtual, planeación estratégica. Hasta el 2020, certificó a 65.326 usuarios (Empresario digital, 2021).

# Metodología de investigación

En primer lugar, investigamos la oferta de cursos y programas transversales orientados al desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes, independientemente de su carrera, realizados en universidades colombianas. En particular, centramos nuestra atención en la oferta actualizada a marzo 2021 por parte de las 10 mejores universidades colombianas.

Con el objetivo de identificar las iniciativas de educación digital en el campo de la educación superior, creamos un conjunto de datos, a partir de la información que se encuentra en los sitios web oficiales de las universidades investigadas. Todas cuentan con acreditación de alta calidad, un proceso voluntario por parte de las universidades, en el cual se reconoce a una institución o programa académico por «la calidad de sus programas, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social» (MinEducación, 2013, p. 47). En Colombia hay 361 universidades entre públicas y privadas de las cuales solo 90 se encuentran acreditadas y 56 de estas son privadas (SNIES, 2021).

Para identificar las universidades de nuestra investigación, elegimos el ranking U-Sapiens 2020 para Colombia. Es una clasificación según indicadores como revistas indexadas en el índice bibliográfico nacional Publindex, maestrías o doctorados activos y grupos de investigación categorizados por MinCiencias (Sapiens Research, 2021). Investigamos las primeras 10 universidades de esta lista, acreditadas en alta calidad, considerando todas sus sedes, localizadas en diferentes lugares del país. Sucesivamente, los datos extraídos fueron organizados y analizados en una base de datos local, usando 14 variables: clasificación, nombre, ciudad, dependencia, programas, nivel de competencia, horas, objetivo, contenido, costo, público objetivo, modalidad, fecha inicio, alianzas. El objetivo era identificar la oferta de programas transversales para fomentar el nivel de digitalización de los estudiantes, independientemente del semestre o programa académico que ellos cursen. Además, se quería analizar los cursos abiertos a toda la comunidad.

Recopilamos datos con la técnica del *web scraping*, también llamada *web data extraction*. Es una técnica informática que utiliza programas de

software para extraer datos de un sitio. Después, estos datos se vierten en una base de datos local para permitir su análisis (Sirisuriya, 2015). El procedimiento transforma los datos originales no estructurados, encontrados en la web, en datos estructurados. Esta técnica, gracias a la intervención humana, garantiza la precisión, ya que los datos suelen estar dispersos en distintas páginas web y esto dificulta su extracción. Por el contrario, en el procedimiento *web scraping software* los datos se reconocen automáticamente, como ocurre con Java o Python, pero la ventaja de la rapidez de recopilación choca con la pérdida de precisión y riqueza de la información recopilada.

## Análisis y discusión de los resultados

Las universidades identificadas para nuestra base de datos son 10 y la mayoría tiene sedes en diferentes ciudades del país: Universidad de Antioquia (4), Universidad del Valle (7), Pontificia Universidad Javeriana (2), Universidad de los Andes (2), Universidad Industrial de Santander (5), Universidad Pontificia Bolivariana (5), Universidad Tecnológica de Pereira (1), Universidad del Norte (2), Universidad de Caldas (1), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (4). En esta lista, las universidades reflejan el orden de su posición en el ranking U-Sapiens. Entre ellas, 6 universidades pertenecen al sector público y 4 al privado. Consideramos las seccionales que a marzo 2021 estaban ya acreditadas en alta calidad por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), entidad adscrita al Sistema Nacional de Acreditación de Ministerio de Educación.

Todas las universidades analizadas ofrecen cursos relacionados con competencias digitales, realizados en mayor proporción por medio del área educación continua (82%). Esta dependencia enfoca su público tanto en estudiantes como en profesionales y comunidad en general. Además, los cursos tienen costo para los participantes o un costo adicional para los estudiantes ya inscritos. Algunas universidades (3,1%) ofrecen también asignaturas electivas, incluidas en los planes de estudio, como la Universidad del Norte, que ofrece *Ciber ética y Ciencia, tecnología y género*, orientadas por el departamento de Ingeniería de Sistemas.

Los cursos ofrecidos por la dependencia de educación continua actualmente se realizan de manera virtual o semipresencial. Los presenciales de los años pasados, desde el 2021 se convirtieron a la modalidad virtual debido a las condiciones de la pandemia. Actualmente, las universidades que ofrecen más cursos desde esta dependencia son la Universidad Pontificia Bolivariana (16) y la Pontificia Universidad Javeriana (13), mientras que las que ofrecen menos cursos son la Universidad Industrial de Santander (1) y la Universidad de Antioquia (1).

Alineada con la literatura analizada, resulta que Colombia impulsa fuertemente el aprendizaje de tecnología digital para mejorar la productividad de las empresas. Las universidades consideradas realizan en total 65 programas: la Universidad Pontificia Bolivariana y la Pontificia Universidad Javeriana ofrecen entre 10 y 17; la Universidad de los Andes, la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad del Norte entre 5 y 9; la Universidad de Antioquia, la Universidad de Caldas, la Universidad del Valle, la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia menos de 5. Son cursos (56), electivas (2), diplomados (2) y MOOCs (5), divididos en los niveles básico (13,85%), intermedio (41,54%) y avanzado (44,62%).

Es relevante destacar que, en relación con el nivel de competencias digitales básicas, los temas ofrecidos son manejo de programas (77,8%) y ciberseguridad (22,2%). En relación con el primer tema, por ejemplo, la Universidad Pontificia Bolivariana ofrece cursos en *Herramientas ofimáticas* y *Creación de contenido digital*, la Universidad del Norte en *Competencias digitales en el marco de la Unión Europea* y la electiva en *Ciencia, tecnología y género*, entre otros. Respecto al tema de la ciberseguridad, por ejemplo, la Pontificia Universidad Javeriana ofrece el MOOC *Protección de datos personales en la era digital* y la Universidad del Norte añade *Ciber ética y seguridad*.

En cuanto al nivel intermedio de competencias digitales, las IES profundizan en temas como análisis de datos (51,85%), manejo de la herramienta Excel (33,3%), programación (11,11%) y manejo de programas (3,7%). Para el tema análisis de datos, por ejemplo, la Pontificia Universidad Javeriana ofrece 6 programas, como *Estadística básica con R*, *Analítica de datos*, *Analítica para directivos*; la Universidad Pontificia Bolivariana

ofrece 3 programas, como *Inteligencia de negocios*, *Big Data y ciencias de datos*, *Analítica web en línea y web para sistemas IoT en la industria 4.0*. En relación con manejo de la herramienta Excel, la Universidad Pontificia Bolivariana ofrece 2 programas: *Automatización de procesos con macros de Excel* y *Excel intermedio*; la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia ofrece *Excel para la productividad* y *Excel intermedio*. En relación con la programación, la Universidad de los Andes ofrece *Introducción al desarrollo web* e *Introducción a la programación orientada a objetos en Java*.

En lo que se refiere al nivel avanzado, el 51,72% de los temas ofrecidos se relacionan con programación, el 27,69% con manejo de programas, el 10,34% con análisis de datos y el 10,34% restante con manejo de la herramienta Excel. Hacen parte de los programas avanzados los cursos *Manejo de ArcGis Pro*, *Inteligencia de negocios con Power BI*, *Illustrator*, *Business analytics*, *Minería de datos en R*, *Excel avanzado empresarial*, *Python aplicado a la ingeniería* ofrecidos por la Universidad Pontificia Bolivariana; *Aplicaciones de Microsoft Project a la gestión de proyectos*, *Microsoft Power BI*, *Acceso a datos estructurados para analítica con SQL*, *Business Intelligence con Python* ofrecidos por la Pontificia Universidad Javeriana; *Cyberops associate*, *Linux Essentials*, *CCNA Security*, *CCNA 7.0* ofrecidos por la Universidad Tecnológica de Pereira.

Es importante resaltar que la formación tiene diferentes enfoques: el 70% de los programas son relacionados con el manejo de la herramienta Excel. Además, los cursos sobre análisis de datos y manejo de programas son ofertados por el 50% de las universidades, mientras que aquellos sobre programación por el 40%. Finalmente, solo el 20% ofrecen cursos relacionados con ciberseguridad.

En relación con los costos se presentan variaciones amplias, dependiendo de la universidad, la ciudad y el número de horas. De los cursos analizados, solo el 16,9% son gratuitos, como aquellos que tienen alianzas con MinTic (programa Misión Tic 2022) y los MOOCs, ofrecidos por la Pontificia Universidad Javeriana y la Universidad de los Andes. Además, solo el 6,2% de los cursos están incluidos en el pago de la matrícula del semestre, siguiendo la estrategia *Coursera for Campus*, implementada como recurso para los estudiantes por la Universidad de Caldas y la Universidad Tecnológica de Pereira durante la pandemia.

El 27,7% de los programas se ofrecen con costos inferiores a 150 USD, como el programa *Excel Intermedio* de 20 horas, ofrecido por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia a un costo de 18 USD, o como el programa de 36 horas *Illustrator*, ofrecido por la Universidad Pontificia Bolivariana, a un costo de 142 USD.

Por otro lado, el 35,4% de los programas ofrecidos tienen un costo entre 150 USD y 300 USD, como el programa *Aplicaciones de Microsoft Project a la gestión de proyectos* de la Pontificia Universidad Javeriana, con una intensidad de 30 horas y un costo de 169 USD, o como *Análítica de datos para negocios* de la Universidad Industrial de Santander, de 40 horas y a un costo de 300 USD.

Solo el 13,85% de los programas tiene costos superiores a 300 USD. La mayoría con costos tan altos son ofrecidos en Bogotá D.C. y Medellín por universidades privadas y son de niveles intermedio o avanzado. Se trata de programas como *Microsoft Power BI* de la Pontificia Universidad Javeriana, de 40 horas a un costo de 330 USD o como el diplomado en *Análítica de datos* de la misma universidad, con una duración de 111 horas a un costo de 630 USD.

Las alianzas institucionales realizadas para orientar cursos permiten una gran visibilidad a los programas. Para el estudiante la ventaja es lograr un certificado emitido por dos entidades, para la universidad es la oportunidad de generar posibles conexiones en redes y para la institución aliada es la visibilidad de colaboración académica. En nuestro análisis se evidenció que sólo el 29,2% de los cursos se ofrecen en alianza con otras entidades como la Bolsa de Valores de Colombia, Cámaras de Comercio, Cisco Networking Academy Program, Fondo Educativo Sumanti, Coursera o MinTic. Sin embargo, se trata de alianzas que no generan una ventaja económica evidenciable para los participantes: solo los cursos ofrecidos por Coursera (9,2%) y MinTic (9,2%) son gratuitos.

Entonces, analizando las mejores 10 universidades colombianas, se encuentra un resultado muy positivo en cuanto a número de programas ofrecidos para mejorar todos los diferentes niveles de aprendizaje de las competencias digitales. Cabe señalar, sin embargo, que todos tienen costos adicionales, lo que representa una barrera. Igualmente, las alianzas entre instituciones para ampliar la oferta son escasas.

## Conclusiones

Las organizaciones enfrentan desafíos diferentes a los del pasado, especialmente bajo la presión de la pandemia, que permitió resaltar la necesidad de una fuerza laboral más digital y ágil, evidenciando además la fragilidad de las mujeres a nivel digital. En nuestra opinión, el punto de vista de Porter y Kramer (2011) sobre la creación de valor compartido se podría aplicar a las universidades colombianas. Los desafíos relacionados con la problemática social y ambiental deben afrontarse descubriendo nuevos caminos y potencialidades de crecimiento: las grandes oportunidades de negocio se encuentran dentro de los problemas más graves que la humanidad debe afrontar. Habiendo reconocido que los modelos tradicionales ya no funcionan, el mundo económico y el desarrollo social deben reconciliarse en nombre de la creación de *valor compartido*. El aspecto social y ambiental debe integrarse en el negocio principal de las organizaciones para generar un alto potencial de crecimiento y desarrollo. Esto implica abandonar la apariencia de benefactores y redefinir culturalmente el papel de una organización dentro de la sociedad: el principio de *valor compartido* «implica crear valor económico de una manera que *también* crea valor para la sociedad al abordar sus necesidades y desafío» (p. 4).

Esta perspectiva, como sugieren los autores, también se puede aplicar a gobiernos y organizaciones sin fines de lucro. Aquí proponemos extenderlo a las universidades, dado que cualquier tema organizacional puede generar *valor compartido*: empresas, gobierno o sociedad civil, siempre que tenga un impacto significativo a bajo costo. La universidad puede adoptar un cambio radical de perspectiva asumiendo las expectativas de sus interlocutores y descubriendo nuevas oportunidades para ofrecer una contribución innovadora, a través de la educación, en la dirección de reducir la brecha digital. De esta forma, el *valor compartido* se convierte en un factor estratégico para el éxito económico, generando progreso y valor social al mismo tiempo.

Los sistemas educativos deben incorporar aspectos digitales desde los niveles primarios y secundarios de la escuela, actuando de manera transversal en las diferentes etapas del aprendizaje, combinando estraté-

gicamente aspectos digitales con innovación y creatividad. Esto implica transformar los programas de formación tradicionales y hacer de lo digital un pilar para quienes diseñan nuevas políticas educativas. Se deberían crear programas flexibles, que absorban rápidamente los cambios dentro de las disciplinas, siempre actualizadas. Los conocimientos básicos, integrados con la creatividad, la integración del pensamiento lógico con el intuitivo, las habilidades de trabajo en grupo junto con el aprendizaje de herramientas tecnológicas pueden representar las bases renovadas de las asignaturas de educación superior.

Para iniciar proyectos conjuntos es fundamental, también, construir redes basadas en la confianza, el diálogo y la colaboración entre diferentes actores (della Volpe, 2018). Por último, expertos en informática, docentes y emprendedores deberían unir sus esfuerzos para dar respuesta a las nuevas necesidades de un mercado laboral que requiere profesionales cada vez más digitalizados.

Las políticas de apoyo de las instituciones y los gobiernos son urgentes para invertir en habilidades que permitan a los trabajadores asumir nuevas responsabilidades y realizar nuevas tareas. Para lograr este objetivo, es necesario mejorar el nivel educativo, sabiendo que iniciativas en este sentido acentúan las desigualdades en las primeras etapas, pero las diferencias disminuyen con el acceso a la educación superior. Las mejoras en la educación corren el riesgo de aumentar la desigualdad. Se destaca que, por ejemplo, las familias con mayor poder adquisitivo pueden pagar formas privadas de educación para asegurar los resultados de aprendizaje de sus hijos. Sin duda, la reducción o ampliación de la brecha depende de la calidad e implementación de estrategias equilibradas (ONU, 2020b; Torpey-Saboe, 2018; UNESCO 2020).

Seguramente, la «educación es donde se forjan expectativas y se cultivan competencias» (UNESCO, 2020, p. 65). En Colombia, el desarrollo digital puede impulsarse aprovechando el sistema educativo para crear capital basado en el conocimiento, aumentando la inversión en este sector, actuando sobre el aprendizaje permanente e incluyendo indicadores relacionados con el nivel de educación digital en el sistema de acreditación de alta calidad de las universidades (OCDE, 2019a).

Sin embargo, como evidencia nuestro análisis, en el país, la educación superior se caracteriza por un sistema fragmentado, en el que prevalece el sector privado. Sin duda, la oferta tan variada de programas de digitalización no refleja una estrategia realmente mirrada a desarrollar un proyecto educativo para incrementar el potencial del capital humano.

Un sistema digital adecuado requiere más egresados en disciplinas tecnológicas y digitales: las políticas públicas podrían incentivar y apoyar la elección de estas carreras por parte de los jóvenes a través de iniciativas y campañas de información, realizadas por instituciones educativas junto con asociaciones y cámaras de comercio (Katz, 2018).

Como se ha evidenciado a lo largo de nuestra revisión de la literatura, las competencias digitales, categorizadas como transversales, indiscutiblemente permiten a estudiantes y profesionales alinearse con las necesidades de los trabajos del futuro. Pero observamos cómo, a pesar de la variedad de las iniciativas ofertadas, las universidades tienen un largo camino por recorrer. Los costos de la formación digital permanecen altos para algunos estratos sociales, así la brecha no sólo no se disminuye, sino que se acentúa y al mismo tiempo el riesgo de perder los pocos jóvenes con digitalización avanzada por la migración es muy alto. Los cursos analizados con sus costos alimentan la diferencia entre la estratificación social y la brecha permanece.

Finalmente, nuevas oportunidades se podrían generar del trabajo por medio de alianzas estratégicas que permitan tener más ventajas competitivas para todos. Las alianzas permiten integrar a diferentes actores, favorecen la interacción, otorgan mayor visibilidad y amplían la participación de los estudiantes y la comunidad. En Colombia, la construcción de redes todavía permanece débil y la mayoría de las iniciativas resultan una sobreposición sin alimentar una real variedad de oferta, porque falta la adhesión común entre universidades, empresas, instituciones, ciudadanos a una estrategia global de desarrollo del país.

## Referencias

- Agudelo, M., Chomali, E., Suniaga, J., Núñez, G., Jordán, V., Rojas, F., ... y Jung, J. (2020). *Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al COVID-19*. Corporación Andina de Fomento, Naciones Unidas.
- ANDI. (2020). Informe de la encuesta de transformación digital 2019. Recuperado de <http://www.andi.com.co/Home/Noticia/15881-el-2020-fue-el-ano-de-la-aceleracion-de>
- Andrews, D., Nicoletti, G., y Timiliotis, C. (2018). Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both? OECD *Economics Department Working Papers*, No.1476. París, Francia: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/7c542c16-en>.
- Antoninis, M., y Montoya, S. (2018). *A global framework to measure digital literacy. Data for Sustainable Development*. Montreal, Canada: UIS.
- Bakator, M., y Radosav, D. (2020). Analyzing the Digital Education. Revolution. En *International Conference on Information Technology and Development of Education - ITRO 2020*, Octubre 2020, Zrenjanin, República de Serbia.
- Banco Mundial. (2020). Personas que usan internet - OECD members. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS?locations=OE>
- Broadband Commission for Sustainable Development. (2017). *Working Group on Education: Digital Skills for Life and Work*. Ginebra, Suiza: Broadband Commission.
- Carretero, S., Vuorikari, R., y Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens*. Luxemburgo: European Commission.
- Centros de transformación digital. (2021). Servicios. Recuperado de <https://centrosdetransformaciondigital.gov.co/695/w3-channel.html>
- Colombiaaprende. (2021). Misión. Recuperado de <http://aprende.colombiaprende.edu.co/es/cainicio>
- Comisión Europea. (2016). *A New Comprehensive Digital Skills Indicator*. Bruselas, Bélgica. European Commission.

- Comisión Europea. (2020). Digital Economy and Society Index (DESI). Recuperado de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>
- della Volpe, M. (2018). Entrepreneurial University and Business Education: Towards a Network Model. *International Journal of Business and Management*, 13(3).
- della Volpe, M., y Esposito, F. (2017). The Redesigning of Business education through web tools: from universities web-radio stations to online magazines. *International Business Research*, 10 (10), 94-101.
- della Volpe, M., y Jaramillo-Gutiérrez, A. (2020). Creatividad e innovación empresarial: el sector de la guadua en el Eje Cafetero de Colombia. En M, della Volpe y J, Gabalán-Coello, (Eds). *Empresa Universidad y Sociedad*, 1, (pp.173-224). Bogotá, Colombia: Penguin Random House.
- della Volpe, M., Jaramillo-Gutiérrez, A., y Gabalán-Coello, J. (2021, 2-3 de septiembre). Digital transformation and higher education in Colombia: new skills for new opportunities [Conferencia]. *The 24th Excellence in Services International Conference*, Salerno, Italia.
- Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. (2019). Documento CONPES 3975. Bogotá, Colombia.
- DNP. (2018). Evaluación de los programas del plan vive digital para la gente financiados con recursos del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (FONTIC). Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- Empresario digital. (2021). Cursos. Recuperado de [https://www.empresariodigital.gov.co/landing\\_registro/index.php](https://www.empresariodigital.gov.co/landing_registro/index.php)
- EQUALS. (2018). *Taking Stock: Data and Evidence on Gender Equality in Digital Access, Skills and Leadership: Preliminary Findings of a Review by the EQUALS Research Group*. Ginebra, Suiza: EQUALS Global Partnership.
- Gabriel, M. (2018). Keynote Speech by Commissioner Mariya Gabriel on 2nd Regional Digital Summit: towards the Competitive and Future Proof Digital Europe. Budapest, 25 enero 2018. European Commission.

- Goldin, C., y Katz, L. (2010). *The Race Between Education and Technology*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hightet, C., Skelly, H., y Tyers, A. (2017). *Gender and Information Communication Technology (ICT). Survey Toolkit*. Washington: USAID.
- IMD. (2021). *IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020*. Lausana, Suiza: IMD
- Katz, R. L. (2018). *Capital humano para la transformación digital en América Latina*. Serie desarrollo productivo No. 219. Santiago: CEPAL.
- Katz, R., y Callorda, F. (2018). Accelerating the development of Latin American digital ecosystem and implications for broadband policy. *Telecommunications Policy*, 42(9), 661-681.
- Law, N., Woo, D., de la Torre, J., y Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. UNESCO Institute for Statistics.
- MinEducación. (2013). *Estado del arte del Sistema Nacional de Acreditación e identificación de rutas y tópicos de investigación y profundización para el mejoramiento de las condiciones de calidad*. Bogotá, Colombia.
- MinTic. (2018). *Plan TIC 2018-2022. El Futuro Digital es de Todos*. Bogotá, Colombia. Recuperado de [https://micrositios.mintic.gov.co/plan\\_tic\\_2018\\_2022/pdf/plan\\_tic\\_2018\\_2022\\_20200107.pdf](https://micrositios.mintic.gov.co/plan_tic_2018_2022/pdf/plan_tic_2018_2022_20200107.pdf)
- MinTic. (2019). *Colombia Tic*. Recuperado de <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-125135.html>
- MinTic. (2020a). *Oficina Para la Gestión de Ingresos del Fondo*. Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Secretaria-General/Oficina-Para-la-Gestion-de-Ingresos-del-Fondo/>
- MinTic. (2020b). *Computadores para educar*. Recuperado de <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36665.html>
- MinTic. (2020c). *En TICconfio+*. Recuperado de <https://www.enticconfio.gov.co/quienes-somos>
- MinTic. (2020d). *MisiónTic 2022*. Recuperado de <https://www.mision-tic2022.gov.co/portal/>
- MinTic. (2021a). *internet móvil*. Recuperado de <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-47272.html>

- MinTic. (2021b). Proyectos de inversión. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-1783\\_Proyectos\\_inversion\\_2021.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-1783_Proyectos_inversion_2021.pdf)
- MinTic. (2021c). Ciudadanía digital. Recuperado de <https://ciudadania-digital.gov.co/627/w3-propertyvalue-12315.html>
- OCDE. (2017). *Education at a Glance 2017: OECD Indicators*. Paris, Francia: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2017-en>.
- OCDE. (2018). *The future of education and skills. Education 2030*. Paris, Francia: OECD Publishing.
- OCDE. (2019a). *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Colombia*. Paris, Francia: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/781185b1-en>.
- OCDE. (2019b). *PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed, PISA*. Paris, Francia: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-eN>.
- OCDE. (2020). Digital Economy Outlook 2020. Recuperado de <https://www.oecd-ilibrary.org/deliver/bb167041-en.pdf?itemId=/content/publication/bb167041-en&mimeType=pdf>
- ONU. (2019). Sustainable Development Goals. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- ONU. (2020a). Resolution adopted by the General Assembly on 19 December 2019. Seventy-fourth session. Recuperado de <https://undocs.org/pdf?symbol=en/A/RES/74/228>
- ONU. (2020b). World Social Report 2020: Inequality in a rapidly changing world. United Nations publication.
- Porter, M. E., y Kramer, M. R. (2011). Creating Shared Value. *Harvard Business Review*, 89(1-2).
- Press, N., Arumugam, P. P., y Ashford-Rowe, K. (2019). Defining digital literacy: A case study of Australian universities. En Y. W. Chew, K. M. Chan., y A. Alphonso (Eds.), *Personalized Learning: Diverse Goals* (pp. 255-263). One Heart: Proceedings of ASCILITE 2019, 36th International Conference on Innovation, Practice and Research in the Use of Educational Technologies in Tertiary Education
- Radinger, T., Echazarra, A., Guerrero, G., y Valenzuela, J. P. (2018). *OECD Reviews of School Resources: Colombia 2018*. Paris, Francia: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264303751-en>.

- Sapiens Research. (2021). Ranking U-Sapiens 2020-2. Recuperado de <https://www.srg.com.co/lasmejoresuniversidades/usapiens.php>
- Schwab, K. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Ginebra, Suiza: World Economic Forum.
- SENA. (2020). Quienes somos. Recuperado de <https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/quienesSomos.aspx>
- Sirisuriya, D. S. (2015). A comparative study on web scraping. Paper presented at *the 8th International Research Conference*, KDU. Noviembre, pp. 135-140.
- SNIES. (2021). Instituciones de Educación Superior. Recuperado de <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/ies>
- The Economist. (2018). The automation readiness index. Who is ready for the coming wave of automation? Economist Intelligence Unit report.
- Torpey-Saboe, N. (2018). *Measuring Education Inequality in Developing Countries*. Springer International Publishing.
- Urbach, M., y Jiao, P. (2020). EGH Subgroup on skills 2020 progress report. 8th meeting of the EGHI. ITU
- UIT. (2017a). *ICT Facts and Figures 2017*. Ginebra, Suiza: ITU.
- UIT. (2017b). Measuring the information society report 2017. Recuperado de <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017.aspx>
- UIT. (2020a). *Manual for measuring ICT access and use by households and individuals*. Recuperado de [https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/manual/ITUManualHouseholds2020\\_E.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/manual/ITUManualHouseholds2020_E.pdf)
- UIT. (2020b). Estudio de Interconectividad y Reducción de Costos de Acceso a internet en los Países de la Comunidad Andina. Recuperado de [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF-ANDINA-2020-PDF-S.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF-ANDINA-2020-PDF-S.pdf)
- UNESCO. (2020). Ensuring effective distance learning during COVID-19 disruption: guidance for teachers. Paris, Francia: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Van Deursen, A. J. A. M., y Helsper, E. J. (2015). The third level digital divide: Who benefits most from being online? En L. Robinson, S. R. Cotten, J. Schulz, T. M. Hale, Y A. Williams (Eds.), *Communication*

- and information technologies annual. Studies in media and communications* (Vol. 9, pp. 29-52). Bingley: Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2050-206020150000010002>
- WEF. (2020a). *Schools of the future. Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution*. Ginebra, Suiza: WEF.
- WEF. (2020b). *The Future of Jobs*. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)
- World Wide Web Foundation. (2016). *Digital Gender Gap Audit Scorecard Toolkit*. Ginebra, Suiza: Web Foundation.



MADDALENA DELLA VOLPE es profesora asociada de economía y gestión de las empresas en el Departamento de Ciencias de la Empresa, Sistemas de Gestión e Innovación en la Universidad de Salerno (Italia). Es par académico internacional para la acreditación de programas e instituciones universitarias del Consejo Nacional de Acreditación (CNA, Colombia). Es profesora visitante permanente en la Universidad Católica de Colombia, en Bogotá, y en la Universidad Católica de Pereira. Fue delegada del rector para relaciones con empresas y coordinación de pasantías en la Universidad Suor Orsola Benincasa de Nápoles y persona de contacto para el Observatorio de la Fundación CRUI para Universidad-Empresa. Sus estudios más recientes atañen a la cooperación entre universidad, empresas y sociedad civil, la brecha de género, el desarrollo de una mentalidad empresarial en los estudiantes, la creatividad y la innovación, el *Design Thinking*, el empleo de las tecnologías de la Web y big data en las empresas. Sus publicaciones más recientes son: *Empresa Universidad y Sociedad* (Penguin Random House, 2020); «Entrepreneurial Innovation Management: the joint Italy-Colombia master's degree» (*International Journal of Educational Management*, 2019); «Entrepreneurial University and Business Education: Towards a Network Model» (*International Journal of Business and Management*, 2018); «Formación para el emprendimiento en la educación superior. Estudio comparativo entre Colombia e Italia» (*Cultura Latinoamericana*, 2017); «Exploring Curricular Internships in Italy: Towards Entrepreneurial Universities» (*International Business Research*, 2016); *Empresa y web* (Planeta, 2013). Contacto: mdellavolpe@unisa.it

ALEXANDRA JARAMILLO-GUTIÉRREZ es estudiante de doctorado en Ciencias de la Sociedad, de la Política y de la Educación en el Departamento de Ciencias Políticas y de la Comunicación en la Universidad de Salerno (Italia), donde, además, desarrolla la actividad de tutorado didáctico integrativo como soporte a la enseñanza de «Business Education» en el Departamento Ciencias de la Empresa, Sistemas de Gestión e Innovación. Es administradora de empresas de la Universidad Católica de Pereira, especialista en finanzas y magister en administración financiera de la Universidad EAFIT (Colombia). Trabajó en la Universidad Católica de Pereira como docente y directora del programa de Administración de Empresas. Fue docente y asesora de proyectos en la Unidad de Emprendimiento de Comfamiliar Risaralda. Sus intereses científicos se relacionan con el desarrollo de nuevas herramientas estratégicas basadas en el *Design Thinking*, la empresarialidad innovadora y la creación de nuevas empresas. Sus publicaciones más recientes son: *Creatividad e innovación empresarial: el sector de la guadua en el Eje Cafetero de Colombia* (Penguin Random House, 2020); *Microempresarios de la guadua en el sector artesanal del Eje Cafetero colombiano* (Penguin Random House, 2020); *El ecosistema de emprendimiento en el departamento de Risaralda, Colombia* (en vía de publicación, Penguin Random House, 2022). Contacto: ajaramillogutierrez@unisa.it