

HABILIDADES DIGITALES EN COLOMBIA

¿El futuro digital es de todos?



GAN
COLOMBIA

ANDI | **MÁS PAÍS**

GAN
GLOBAL

ÍNDICE



Introducción..... 4

> Capítulo 1

Agentes involucrados en el desarrollo de habilidades digitales en Colombia 9

1.1 Entidades encargadas del desarrollo de políticas públicas en materia de habilidades digitales

1.2 Ruta N, Centro para la Cuarta Revolución Industrial y Sumanti

1.3 Entidades pertenecientes al sector de la educación en materia de habilidades digitales

1.4 El sector privado y su apuesta por la educación digital

1.5 Los gremios

1.6 Cajas de compensación y organizaciones de reclutamiento

> Capítulo 2

Política Pública en materia de habilidades digitales en Colombia: “El Futuro Digital es de Todos” 25

2.1 Entorno TIC para el desarrollo digital

2.2 Inclusión social digital

2.3 Ciudadanos y hogares empoderados del entorno digital

2.4 Transformación digital sectorial y territorial

> Capítulo 3

Desigualdades en el acceso a tecnologías de la información..... 36

3.1 Diagnóstico de la economía digital en Colombia

3.2 Evolución en acceso a Internet fijo y equipos tecnológicos

3.3 Desigualdades en el uso de tecnologías de la información y habilidades digitales

3.4 Desigualdades en el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector productivo

> Capítulo 4

Análisis del mercado laboral y las brechas de capital humano para el sector TIC 60

4.1 El mercado laboral de las competencias digitales en Colombia

4.2 Medición de las brechas de capital humano en el sector TIC

> Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones 82

GAN Global es una alianza mundial que tiene como objetivo vincular y promover iniciativas del sector privado relacionadas con habilidades y oportunidades laborales para jóvenes, principalmente a través de oportunidades de prácticas profesionales. Actualmente cuenta con varias redes en diferentes partes del mundo, entre éstas la Red **GAN Colombia**.

GAN Colombia, miembro de la red GAN Global, es liderada desde la Asociación Nacional de Empresarios (ANDI) como una coalición de empresas, entidades públicas, organizaciones internacionales, entidades sin ánimo de lucro e instituciones educativas, que se unieron con el fin de trabajar por el empleo juvenil y el futuro del trabajo en Colombia. A través de la red se busca conectar las iniciativas que los actores están desarrollando en el país para crear conciencia, influir en políticas públicas y hacer un acercamiento al sector académico, atendiendo la paradoja que representa la brecha de talento y el desempleo juvenil.

Los resultados de este estudio llevado a cabo por ProTalent, quien fue contratado por la Red GAN Colombia para analizar los factores internos y externos que influyen y dan forma a los sistemas de habilidades digitales actuales en el país, así como los desafíos e innovaciones existentes, serán utilizados para estructurar las intervenciones de los actores implicados, bien sea a través de la generación de iniciativas privadas o en su involucramiento en temas de políticas públicas.



INTRODUCCIÓN



Ante el proceso de automatización de los puestos de trabajo y la acelerada irrupción de las tecnologías digitales, es necesario preguntarse qué pasos debe tomar un país si quiere adaptar su sociedad y economía para poder sacar provecho al nuevo entorno de la economía digital. Como se verá a lo largo de este documento, en la última década en Colombia se han venido implementando una serie de políticas públicas tendientes a mejorar el acceso y, en ocasiones, el uso apropiado de las tecnologías digitales. Esto se ha reflejado en un avance importante del país en los indicadores a nivel agregado de cobertura y penetración de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), si bien persisten lunares importantes que se traducen en brechas de acceso según la ubicación geográfica, la condición socioeconómica y el nivel educativo, entre otros factores.

Pero más allá de los avances en conectividad, quizás el paso más importante para lograr una transición exitosa es la formación y la preparación de la fuerza laboral en competencias TIC, piedra angular de un proceso eficaz de reconversión y cualificación laboral hacia una economía digital. En este campo se presentan los mayores retos para Colombia. Por un lado, la falta de conexión y diálogo entre el sector productivo y el sistema educativo ha implicado la generación de importantes brechas de capital humano, lo que ha llevado a que los egresados del sistema educativo no cuenten en repetidas ocasiones con las competencias que son demandadas por los empleadores. Por el otro, la irrupción de nuevas formas de educación no formal, como los cursos virtuales y los bootcamps, no ha sido debidamente reglamentada ni cuenta con mecanismos de evaluación robustos y estandarizados, lo que afecta la aceptación de estos certificados por parte de las empresas y dificulta su coexistencia con la educación tradicional.

Lo anterior requiere de un esfuerzo coordinado hacia una estrategia nacional, de país, de transformación en habilidades digitales que responda de manera pertinente a las demandas del mercado laboral. Para lograrlo, el primer paso es entender el diagnóstico

del sistema, en la forma de las fortalezas y debilidades del mercado de ocupaciones y competencias digitales en Colombia, y caracterizar las brechas de capital humano existentes en el mercado laboral, en términos tanto de cantidad, pertinencia y calidad. Así mismo, es necesario considerar la importante disparidad en conectividad y en acceso a las TIC existente a partir de las diferencias en términos de clase, raza, género y ubicación geográfica en el país. El entendimiento de estas brechas en el marco de los objetivos propuestos por la política pública digital adelantada por el gobierno nacional permitirá también identificar qué estrategias existen o se pueden replantear para cerrar estas brechas.

La digitalización ha presentado retos de diversa dificultad tanto para el gobierno como para el sector privado, pues ha llevado a cambios en las dinámicas laborales y en los conjuntos de habilidades requeridas para ser exitoso hoy en día en el mercado laboral. Para los empresarios y para un gobierno que se presenta como adalid de la economía digital, las habilidades digitales han dejado de ser opcionales y se han convertido en un activo crítico de las personas que ingresan al mundo laboral. Colombia es un país en el que las falencias en competencias básicas tienen su origen en la baja calidad educativa durante los primeros años de aprendizaje, lo que resulta, por ejemplo, en bajas tasas de bilingüismo, con solo un 9% de los estudiantes graduados de secundaria que poseen un nivel intermedio de inglés (Salazar, 2013). Como se demostrará a lo largo del documento, los retos en el desarrollo de habilidades digitales no se deben abordar solamente en el marco específico de las habilidades técnicas, sino que se deben expandir también a las habilidades no académicas (llamadas blandas) y transversales que más está demandando el sector productivo.

La dinámica de la demanda laboral en sectores en expansión en Colombia contrasta con los altos índices de desempleo, lo que puede ser explicado en parte por la incompatibilidad entre las habilidades demandadas y los perfiles profesionales que poseen aquellos individuos en busca de trabajo. La ausencia de espacios y mecanismos periódicos de diálogo entre las empresas y las instituciones educativas, en especial a nivel regional, ha impedido que las primeras puedan participar activamente de los procesos de planeación educativa, generando una desconexión entre lo que el país está formando y el capital humano que realmente necesita para mejorar su productividad y competitividad internacional. Más allá de abordar sus causas estructurales, el gobierno podría solucionar este problema mediante la implementación de plataformas de reconversión laboral (como por ejemplo la OECD – Skills for Jobs) que informen a los trabajadores sobre las opciones de vacantes disponibles en el mercado, que sean adecuadas según las competencias que declara tener la persona. Para esto, sin embargo, es necesario contar con un marco de referencia de ocupaciones y competencias, para lo cual se pueden aprovechar los avances hechos por Colombia para el Marco Nacional de Cualificaciones del sector TIC.

Otro reto importante se da en términos de regulación, en un país en el que el marco legal de la educación formal no reconoce de manera adecuada los procesos de formación no formales y los certificados por competencias. El éxito de un proceso de transformación digital en Colombia requiere de un entorno propicio, lo que se traduce en un marco normativo claro, políticas públicas y una regulación que permitan el compromiso como país y la preparación para tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las cosas (IoT), Blockchain, plataformas de comercio electrónico y otros avances tecnológicos. Quizás el aspecto más importante radica en contar con un sistema de aseguramiento de calidad robusto, que les dé confianza a las empresas de que los certificados generados por la educación no formal representan el contar con un nivel básico de las competencias avaladas.

Dadas las brechas en habilidades digitales que se observan en Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), con el apoyo del sector privado, ha sido el abanderado en el diseño y la ejecución de gran parte de las iniciativas de formación digital. Estas se han realizado a través de mecanismos y plataformas de educación no formal, que se están incorporando en los programas de las instituciones de educación formal, o por medio de programas digitales ofrecidos por las mismas entidades públicas. Para prestar este servicio el Estado ha buscado alianzas con actores del sector privado, quienes lideran la parada en formación de habilidades digitales para los colombianos. Debido a que estas instituciones no hacen parte del sistema formal, deben recurrir a maniobras complejas y dispendiosas para poder participar en programas de contratación públicos, lo que lleva también a que muchas veces ganen los proveedores que sacrifican calidad o metodología por ajustarse a unos pliegos de condiciones, que no necesariamente responden a las necesidades del mercado.

Una regulación anacrónica en materia de formación continua y de educación no formal le ha abierto la puerta a un sinnúmero de formadores en competencias digitales, incluyendo desde gigantes tecnológicos y plataformas innovadoras hasta oferentes privados que buscan aprovechar el nicho de mercado, y que vienen en la forma de plataformas, cursos, bootcamps y diplomados no formales. La llegada de estos mecanismos de formación en competencias digitales ha tenido una excelente acogida entre los trabajadores que desean adquirir este tipo de habilidades. Sin embargo, esta variedad de actores representa una gran heterogeneidad en términos de calidad de formación, para los cuales el sistema no cuenta con las herramientas para discernir cuáles garantizan un nivel mínimo o básico de competencias que sea aceptable para el mercado laboral. Los medidores de desempeño de las instituciones no formales muchas veces son auto-reportados y no cuentan con métricas estandarizadas, lo que puede terminar perjudicando al ecosistema de formación.

Esto, sumado a la falta de un marco regulatorio que certifique las habilidades adquiridas, ha generado un problema de asimetría de información, en la que las empresas

desconocen el verdadero nivel de habilidades digitales que los aspirantes argumentan tener. Esto ha generado un debate sobre la validez de los certificados digitales (badges). Por un lado, hay quienes argumentan que estos certificados deberían ser válidos por sí solos, dado que implican que el trabajador ya recibió la formación requerida asociada a las competencias certificadas. Por el otro, está el argumento de que es necesario verificar que se cuenta con el nivel requerido de la competencia a través de alguna forma de evaluación estandarizada. Esta incertidumbre ha llevado a que las mismas empresas deban crear procesos complejos de selección y a que, varias de ellas, creen sus propios bootcamps o programas de entrenamiento para nivelar a sus aspirantes. Esto si bien aumenta las opciones de formación, termina sumándose a un sistema complejo de múltiples oferentes y sin mecanismos estandarizados de aseguramiento y evaluación de calidad.

En la elaboración de este estudio se encontraron múltiples informes e iniciativas sobre la brecha de habilidades digitales en el país. Unos fueron desarrollados por el sector público, otros por el sector privado, otros por organizaciones de la sociedad civil. El análisis evidencia una desarticulación general de los actores involucrados en este sistema. Colombia necesita un estudio nacional, o de país en el que se articulen los recursos del sector privado, sector público y sociedad civil para entender a profundidad cuáles son claramente las brechas existentes, utilizando información pública disponible pero también poniendo sobre la mesa datos de mercado y en tiempo real, que pueden suministrar plataformas como LinkedIn, Springboard o PeakU, entre otras.

Este documento está constituido por cinco capítulos, sin incluir esta introducción. En el primero se hace un mapeo de los actores del ecosistema digital en Colombia, de sus roles y las iniciativas que han desarrollado en este campo en los últimos años. A esto le sigue una descripción del marco normativo existente en Colombia, entendido como la normatividad y los programas de política pública adelantados por el gobierno nacional y otras autoridades para buscar impulsar la economía digital y abordar los problemas de acceso, conectividad y uso de las tecnologías digitales.

En la tercera sección se describen las diferentes aristas de la brecha de acceso en el país, evaluando las heterogeneidades existentes referentes al uso de herramientas TIC a nivel de género, grupos poblacionales, distribución geográfica y tamaño de las compañías. La masificación en el acceso internet a través de dispositivos móviles, aunque contribuye a mejorar el acceso a la información y facilitar la comunicación entre los individuos, puede significar un reto para la adquisición de habilidades digitales que posteriormente pueden ser requeridas en el mercado laboral. El análisis desagregado a nivel de variables socioeconómicas indica que existe una desigualdad en el acceso y uso de herramientas TIC para distintos segmentos poblacionales, tales como hogares de menores ingresos por estrato socioeconómico, de menores niveles educativos, ubicados en zonas rurales o en

regiones geográficas particulares, y pertenecientes a minorías étnicas. Las diferencias por edades y género del jefe del hogar son menos significativas. Se encuentra también que existe una baja penetración TIC en el sector productivo en Colombia, lo cual se agudiza de acuerdo con el tamaño de la compañía.

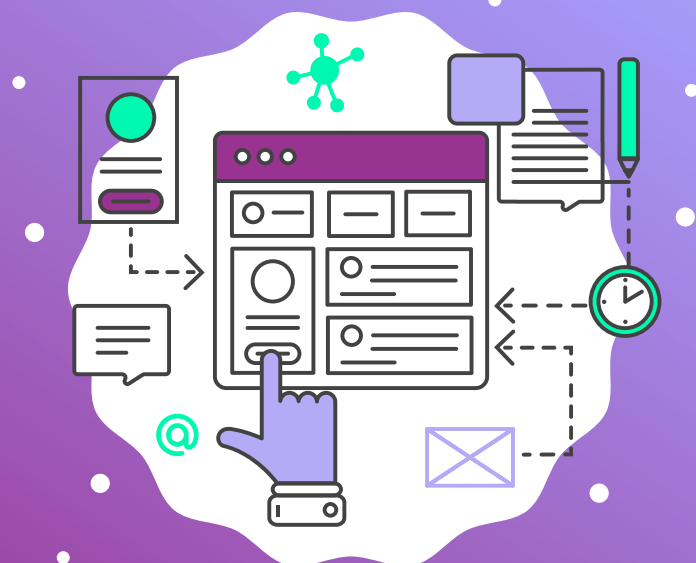
El cuarto capítulo se concentra en analizar la interacción entre el mercado laboral y la oferta educativa de ocupaciones y competencias digitales, haciendo énfasis en la estimación de las brechas de capital humano existentes en Colombia, sean estas de cantidad, pertinencia o calidad. Con respecto al análisis de cantidad, se encontró que el programa universitario con mayor déficit, presente en todas las regiones analizadas es el de Ingeniería mecatrónica, seguido de Ingeniería de Software. Para las brechas de pertinencia, se encontró que entre las competencias más demandadas por el sector productivo, que no son desarrolladas por la oferta educativa, se encuentran habilidades no académicas (blandas) como la cooperación, la orientación al cliente y la resiliencia, y competencias duras como el análisis de sistemas de información y el manejo de lenguajes de programación como SQL (Structured Query Language) y PHP (Hypertext Preprocessor). Por último, en términos de calidad, los empresarios declaran encontrar debilidades sobre todo en habilidades no académicas (blandas), aunque también resaltaron falencias en competencias duras como la informática y el desarrollo de software.

El documento culmina con una sección breve de recomendaciones que derivan del análisis llevado a cabo en las cuatro primeras secciones. En resumen, el diagnóstico presentado en este documento tiene como objetivo proporcionar una idea clara de los factores internos y externos que influyen y dan forma a los sistemas de habilidades digitales actuales en el país, así como los desafíos e innovaciones a los que se enfrenta Colombia para poder maximizar el aprovechamiento de las tecnologías digitales y su uso para aumentar de forma sustancial la productividad laboral.



CAPÍTULO 1. //

AGENTES INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DIGITALES EN COLOMBIA



Para hacer el rastreo de los agentes involucrados en el tema de habilidades digitales en Colombia no fue suficiente con acudir a reportes oficiales y a fuentes escritas, sino que fue necesario realizar una investigación de actualidad que incluyó revisión de notas de prensa, noticias y entrevistas a los agentes que ya se tenían identificados en el mercado.

Para este apartado, se entrevistaron 15 expertos pertenecientes a los sectores público (4 entrevistas), privado (7 entrevistas) y educativo (4 entrevistas).

Mensualmente en Colombia se lanzan varias iniciativas de educación en habilidades digitales desarrolladas por el sector público, por empresas del sector privado, por instituciones educativas o por instituciones que hacen parte del sistema de educación no formal en el país. Esto hace que no todos los involucrados estén registrados en una misma base de datos o en un mismo documento que permita rastrearlos con facilidad.

1.1

ENTIDADES ENCARGADAS DEL DESARROLLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS EN MATERIA DE HABILIDADES DIGITALES

Si bien muchas entidades tienen impacto en la implementación y desarrollo de políticas públicas relacionadas con habilidades digitales, a continuación se detallan las más importantes:

> **Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones** (MinTIC)¹: Es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios. El Ministerio de Tecnologías de la información y las Comunicaciones es el encargado del diseño e implementación de la política “El Futuro Digital es de Todos” que se explica en detalle en el capítulo sobre políticas públicas en materia de habilidades digitales, además de ofrecer una serie de capacitaciones digitales cortas en habilidades TIC de manera gratuita en su página web.

> **Ministerio de Educación**²: Es la entidad que lidera la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas educativas para cerrar las brechas que existen en la garantía del derecho a la educación y en la prestación de un servicio educativo con calidad. Este esfuerzo se lleva a cabo en el marco de la atención integral que reconoce e integra la diferencia, los territorios y sus contextos, para permitir trayectorias educativas completas que impulsan el desarrollo integral de los individuos y la sociedad, si bien en el país siguen persistiendo brechas educativas geográficas, socioeconómicas, étnicas y de género.

1 Ministerio de Tecnologías de la información y las comunicaciones. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/>

2 Ministerio de Educación. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/>

> **Ministerio del Trabajo**³: Su objetivo es generar empleos de calidad, construir acuerdos con el propósito de lograr una paz laboral duradera, capacitar y formar el talento humano y convertir el trabajo como eje del desarrollo humano. Formula los lineamientos de política que debe seguir el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, y se encuentra a cargo del Servicio Público de Empleo, plataforma que centraliza la información digital sobre vacantes y trabajadores.

> **INNpulsa**⁴: Es la agencia de emprendimiento e innovación del Gobierno Nacional, que, junto al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, acompaña la aceleración de emprendimientos de alto potencial y los procesos innovadores y de financiación que les permiten a las empresas del país escalar sus operaciones para generar un mayor desarrollo económico, equidad y oportunidades.

> **Alcaldías y Gobernaciones**: Al margen de las políticas y programas adelantados a nivel nacional, los gobiernos departamentales planean y ejecutan programas propios en materia de formación en habilidades digitales. Durante el 2020, en alianza con plataformas como Coursera, se lanzaron varios programas y becas de formación para emprendedores y desempleados con énfasis la formación en habilidades digitales.

> **Alianza TIC**⁵: surge gracias a la articulación interinstitucional conformada por el Ministerio del Trabajo, Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), Ministerio de Educación Nacional, y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) que, junto con la iniciativa de la Mesa Sectorial de Gestión de Tecnología y Talento Digital, desde 2018 se propusieron identificar la brecha nacional del Sector TIC y no TIC en cuanto a pertinencia, calidad y cantidad de talento humano requerido por las organizaciones.

> Finalmente es importante tener en cuenta también a **Función Pública**⁶ y al **Copnia**⁷ (Consejo Profesional Nacional de Ingeniería), pues de ellos depende que sea más o menos atractivo atraer talento digital en Colombia ya que sus políticas limitan la opción de que un profesional pueda acceder a cierto empleo público, contrato con el Estado, nivel o escalafón al no tener un título o una tarjeta profesional.

1.2

RUTA N, CENTRO PARA LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y SUMANTI

En el 2019 desde Davos (Suiza) donde avanzaba el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés), Colombia conoció la noticia de que en el país quedaría el primer centro

3 Ministerio del Trabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/inicio>

4 Innpulsa. <https://www.innpulsacolombia.com/>

5 Alianza TIC. <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=4507>

6 Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/>

7 Copnia. <https://www.copnia.gov.co/>

para la Cuarta Revolución Industrial de Hispanoamérica, poniendo a Medellín en el foco de la innovación y al frente de los retos para aprovechar el uso de la tecnología en la resolución de problemas.

Ruta N⁸ es una corporación pública sin ánimo de lucro, regida por el derecho privado. Sus accionistas son el Municipio de Medellín, Grupo EPM y Tigo-UNE. Desde Ruta N se creó también el Centro para la Cuarta Revolución Industrial, un espacio para co-crear, probar y refinar protocolos, marcos regulatorios y políticas que permitan maximizar los beneficios y reducir los riesgos de tecnologías de Industria 4.0, como Inteligencia Artificial, Blockchain y registro distribuido, Internet de las cosas, robótica y ciudades inteligentes.

Ruta N fue también la cuna del Fondo Sumanti⁹, un fondo de financiación para la educación del talento especializado que tiene como fin el desarrollo integral de los habitantes del Valle de Aburrá, de cara a los retos que trae la Cuarta Revolución Industrial. Este fondo nació como producto del esfuerzo conjunto entre Ruta N, SURA Asset Management, Protección y Comfama para posibilitar el acceso a educación especializada en tecnología e innovación.

1.3

ENTIDADES PERTENECIENTES AL SECTOR DE LA EDUCACIÓN EN MATERIA DE HABILIDADES DIGITALES

1.3.1 Instituciones de educación superior (pueden ser de carácter privado o público)

- > **Instituciones Técnicas Profesionales:** ofrecen una formación técnica a corto plazo, una vez terminada la secundaria y en una amplia variedad de ámbitos vocacionales.
- > **Instituciones Tecnológicas:** Ofrecen una formación superior a nivel tecnológico y profesional que permite acceder directamente al mercado laboral o a niveles más altos de educación superior.
- > **Instituciones Universitarias:** ofrecen programas destinados a la obtención de títulos Universitarios y posgrados en determinadas áreas.
- > **Universidades:** ofrecen una gama amplia de programas académicos en diversas disciplinas, incluyendo maestrías y doctorados.

1.3.2 SENA

Institución de carácter público¹⁰, adscrita al Ministerio del Trabajo, dedicada a ofrecer programas de formación para el trabajo a lo largo y ancho del territorio nacional. Ofrece tanto programas de educación superior (tecnológicos), como programas de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano (técnicos laborales, diplomados y formación

8 Ruta N. <https://www.rutanmedellin.org/es/cuarta-revolucion-industrial>

9 Fondo Sumanti. <https://fondosumanti.com/>

10 SENA. <https://www.sena.edu.co/es-co/Paginas/default.aspx>

complementaria). Presenta una oferta de cursos de Tecnologías de información, la cual cuenta con una oferta muy amplia y tiene una relación directa con el manejo de software y tecnologías digitales. Esto incluye las siguientes subcategorías:

- > **Administración de la tecnología de la información:** con oferta de formación en auditoría informática, administración de redes y medios, televisión y construcción y administración de TIC.
- > **Calidad en desarrollo de software:** con cursos de procesos y aplicación de calidad para software.
- > **Comercio electrónico:** esta subcategoría tiene únicamente la oferta de comercialización de productos electrónicos.
- > **Diseño web:** Con formación en los programas más utilizados en diseño, como Dreamweaver, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Autocad y Corel.
- > **Modelado de datos:** Con clases de muestreo y maneras de modelar datos.
- > **Ofimática:** oferta de cursos para aprender el manejo del paquete de office, Excel, Word, Power Point, entre otros.
- > **Programación:** la oferta en cursos virtuales de programación es de las más amplias del SENA, y existen varios cursos de formación en programación con el uso de Java y UNITY.

En temas de habilidades digitales el SENA se encuentra realizando principalmente dos iniciativas. La primera tiene que ver con el cierre de brechas en habilidades digitales: A través de esta iniciativa el SENA está desarrollando capacidades formativas a través de rutas de formación complementaria y de *bootcamps* SENA. Por otro lado, está desarrollando alianzas con líderes tecnológicos como AWS educate y LinkedIn Learning. En el 2020 se formaron 20.000 aprendices y para el 2021 se tiene como meta formar 120.000.

Por otro lado, el SENA, junto a la Presidencia de la República está trabajando en la iniciativa de ciudadanía digital para el desarrollo de competencias digitales para el público en general, así, en 2021 y 2022, se tiene pensado capacitar anualmente a dos millones quinientos mil colombianos en habilidades digitales básicas. Los rubros que conforman esta iniciativa son el desarrollo de habilidades digitales para la gestión de la información, para la creación de contenido digital, para la comunicación y la colaboración en línea y para experiencias seguras en línea. El SENA trabaja de la mano con los gigantes tecnológicos en el país complementando sus programas con contenidos de compañías como Microsoft, Oracle, AWS, LinkedIn, Siemens, SAP, entre otros.

1.3.3 Otras instituciones de carácter privado que ofrecen programas de formación en materia de habilidades digitales pero que no están certificadas

Existen cientos de instituciones de educación no formal que hoy en día están jugando un papel protagónico en la formación de habilidades digitales en Colombia. Un buen ejemplo son los *bootcamps*, definidos por el BID como programas intensivos de entre tres y seis meses de duración, aunque esto puede variar dependiendo del nivel de complejidad del curso. La enseñanza se realiza en un entorno de aprendizaje práctico en el que se introducen situaciones reales de trabajo. Los *bootcamps* trabajan de cerca con las empresas para identificar las necesidades de la industria, ajustando la enseñanza a las últimas tendencias y prácticas. Se mezcla la capacitación en habilidades digitales con las socioemocionales, como trabajo en equipo, aprender a aprender y resolución de problemas. Como parte del *bootcamp*, la mayoría de las escuelas ofrecen ferias de trabajo y contacto con redes de empresas con el objetivo de que el egresado encuentre trabajo.

El COVID-19 trajo un cambio grande a este modelo de negocio pues los *bootcamps* tenían un fuerte componente presencial, que con la pandemia se comenzó a cambiar por servicios prestados de manera digital. Esto no solamente aumentó el número de estudiantes en estas instituciones, sino que además amplió las fronteras: hoy en día una persona puede estar en Colombia y estar matriculado en un *bootcamp* en Argentina. Esto hizo además que los *bootcamps* generaran contenido online modular, ofreciendo servicios parecidos a los de las plataformas de educación online.

Estos son algunos de los *bootcamps*, que incluyen elementos de plataformas de educación en tecnología, más reconocidos en Colombia: Acámica¹¹, Holberton¹², Dev. F¹³, Laboratoria¹⁴, Make It Real¹⁵, 4Geeks Academy¹⁶, Microverse¹⁷, el del Tecnológico de Monterrey¹⁸, Educación IT¹⁹, Henry²⁰, Digital House²¹, Coder House²², Plataforma 5²³, Ironhack²⁴, Bogotá Dev²⁵, Nivel Pro²⁶, entre otros. Debido a las brechas que existen en el país en temas de inglés, las otras plataformas usadas por los colombianos son

- 11 Acámica. <https://www.acamica.com/>
- 12 Holberton. <https://www.holbertonschool.com/co/es>
- 13 Dev F. <https://devf.la>
- 14 Laboratoria. <https://www.laboratoria.la/>
- 15 Make It Real. <https://makeitreal.camp/>
- 16 4Geeks Academy. <https://4geeksacademy.co/es/inicio>
- 17 Microverse. <https://www.microverse.org/>
- 18 Tecnológico de Monterrey. <https://bootcamp.tec.mx/>
- 19 Educación IT. <https://www.educacionit.com/>
- 20 Soy Henry. <https://www.soyhenry.com/>
- 21 Digital House. <https://www.digitalhouse.com/latam/>
- 22 Coder House. <https://www.coderhouse.com/>
- 23 Plataforma 5. <https://plataforma5.la/rdm/online>
- 24 Ironhack. <https://www.ironhack.com/en/courses>
- 25 BogotáDev. <https://www.bogotadev.com/>
- 26 NivelPro. <https://nivelpro.co/>

principalmente aquellas que también están en español como Platzi²⁷. Códigofacilito²⁸ y algunos cursos en español que se ofrecen en plataformas como Udemy²⁹, Coursera³⁰ y EdX³¹. Es importante mencionar acá que algunas instituciones de educación formal como el SENA también han creado sus propios *bootcamps*. A hoy, en la región hay más de 100 *bootcamps* de tecnología.

Por su parte, en el mercado se pueden encontrar decenas de alianzas entre plataformas, *bootcamps*, empresas y entidades públicas y privadas. Platzi, una de las plataformas de educación en tecnología online más grandes de Latinoamérica, de origen colombiano, hizo una alianza con Facebook Developer Circles³² para otorgar mil becas a personas que quisieran acceder a una ruta de aprendizaje para mejorar sus oportunidades en el mundo de la tecnología.

Estas organizaciones de educación no formal se han convertido en grandes aliadas del sector público en la implementación de diversas iniciativas. Por ejemplo, en septiembre de 2020 el Gobierno Nacional, en alianza con la plataforma de educación virtual Coursera y con el concurso del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Ministerio del Trabajo, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y su entidad adscrita, iNNpulsa Colombia, abrieron convocatoria para beneficiar a 50.000 colombianos en situación de desempleo causada por el coronavirus³³. Varios de estos cursos eran sobre habilidades digitales. Adicionalmente, en diciembre de 2020, iNNpulsa y Huawei firmaron un acuerdo para fortalecer el ecosistema de innovación y emprendimiento en el país a través de la iniciativa Education4All, en beneficio de 3.000 jóvenes colombianos quienes recibirán becas certificadas en tecnologías como: Inteligencia Artificial, 5G, Internet de las cosas y Computación en la Nube³⁴.

Adicionalmente, en los últimos años, el Ministerio de las TIC ha venido fortaleciendo la oferta oficial de formación digital al público. De esta manera, ya sea por cuenta propia o a través de diferentes alianzas, cuenta con una serie de ejes temáticos principales relacionados con la formación digital desde donde dispone toda la oferta de cursos y certificados al público. El sitio web del Ministerio cuenta con la oferta de una serie de cursos ofertados de manera gratuita para personas naturales, así como para micro, medianos y pequeños empresarios. Ya sea por cuenta propia o a través de aliados como Platzi, o Google Activate, entre otros, se ofrecen cursos certificados de formación digital

27 Platzi. <https://platzi.com/>

28 Codigofacilito. <https://codigofacilito.com/>

29 Udemy. <https://www.udemy.com/>

30 Coursera. <https://es.coursera.org/>

31 EdX. <https://www.edx.org/es>

32 Platzi- Facebook Developer Circles. <https://platzi.com/becas-fb/>

33 Innpulsa. <https://innpulsacolombia.com/innformate/gobierno-nacional-abre-convocatoria-para-formar-en-habilidades-digitales-y-de-negocio>

34 La República. <https://www.larepublica.co/empresas/innpulsa-firmo-un-acuerdo-con-huawei-para-educar-jovenes-en-temas-tecnologicos-3099021>

en las siguientes temáticas generales³⁵:

- > Alfabetización Digital
- > Etiqueta General
- > Comercio Digital
- > Gobierno Digital
- > Responsabilidades y Derechos Digitales
- > Acceso Digital
- > Comunicación Digital
- > Salud y Bienestar Generales
- > Seguridad Digital
- > Leyes Digitales
- > Teletrabajo
- > Cultura Digital

Dentro de estos ejes se ubican las temáticas de los diferentes cursos y certificados que se ofrecen a través de la plataforma de MinTIC. Actualmente, hay cursos que el Ministerio ofrece en alianza con Platzi en acuerdos de entendimiento donde el proceso de formación se realiza de manera conjunta entre ambas partes. En este formato se encuentran los cursos de Negocios en línea, Desarrollo de ideas y apps, Inteligencia artificial, Ciencias de datos y Comercio electrónico y ventas digitales.

El segundo mecanismo de difusión de oferta lo hace MinTIC a través de acuerdos con firmas privadas, como el caso de Google Activate, donde se ofrecen los cursos y contenidos de la firma privada a través de la plataforma oficial. El Ministerio cuenta con los siguientes cursos y certificados ofertados de esta manera: Programación de Aplicaciones, Marketing Digital, Fintech, Marca Personal en la era digital y Fundamentos de ingeniería de software.

Es importante tener en cuenta el aspecto general que tienen los diferentes temas y contenidos de la oferta de formación digital oficial de MinTIC. A diferencia de los temas más específicos y especializados con los que cuenta la oferta privada de formación digital en Colombia, esta oferta pública no cuenta con contenidos técnicos complejos o muy elaborados, sino que se centra en aquellas temáticas de interés más general y que se relacionan con contenidos menos complejos a nivel técnico, para no limitar el acceso a los mismos por parte del público. Como se explicará más adelante, MinTIC cuenta con otras iniciativas para capacitar personas en temas más complejos, pero estas iniciativas hacen parte de un panorama más amplio que no está directamente relacionado con los cursos de acceso fácil y gratuito que MinTIC dispone en su página web. Se debe anotar que casi el

100% de esta oferta oficial está disponible en idioma español, lo que resalta la necesidad de adaptar los procesos de preparación y capacitación de las personas que acceden a escenarios de formación para el trabajo en plataformas virtuales. Esto teniendo en cuenta que, a diferencia de los cursos de MinTIC, la oferta privada en formación digital, tanto en Colombia como en el resto de la región, está disponible en su gran mayoría en inglés³⁶.

Paralelo a esto han surgido otras ofertas de servicios educativos para el enrutamiento de educación en habilidades digitales en el país, con un acompañamiento de habilidades blandas e inglés. Un ejemplo de esto es el mencionado fondo Sumanti³⁷, ProTalento³⁸, Coschool³⁹, entre otras.

Estas instituciones de educación no formal están revolucionando el mercado pues hoy en día las empresas están aceptando colaboradores que no necesariamente tengan un título universitario o un título de educación formal, sino que certifiquen ciertas competencias y habilidades específicas de alta demanda en el mercado. Esto ha llevado a que se presenten desalineaciones entre instituciones como el Copnia (Consejo Profesional Nacional de Ingeniería), que sigue exigiendo matrículas y certificaciones para ingenieros en equipos de tecnología, y las empresas que llenan las vacantes con personas que no son profesionales de estas carreras, sino que tienen formación en desarrollo de software en alguna institución de educación no formal. Esto se vuelve más complicado cuando en el sector público además las personas se ven perjudicadas al no poder alcanzar un nivel determinado en un empleo público o a la hora de recibir un contrato por no tener un título o una tarjeta profesional.

Al ser instituciones de educación no formal, las maniobras que tienen que hacer estos importantes agentes del mercado educativo en habilidades digitales para poder participar en programas desarrollados por el sector público, son costosas y dispendiosas. Por lo mismo, muchas veces deben participar en estos procesos a través de tercerización. Los actores entrevistados que han participado en este tipo de procesos, señalan que un avance que ha tenido este aspecto en el sector público es que las entidades gubernamentales se han empezado a dar cuenta que son las mismas empresas las que pueden certificar la calidad de estos programas y en esta medida exigen dentro de los procesos cartas de recomendación de las empresas. Esto nos lleva a un escenario en el que es el mismo mercado el que avala la calidad educativa de las instituciones de educación no formal.

Por último, hay que tener en cuenta que el tema principal en las discusiones frente a los requisitos de calidad para los *bootcamps* no es tanto la calidad en sí, pues es el mismo mercado el que termina regulando este asunto. Las empresas ya han venido

36 En este campo, Coursera ha hecho un gran esfuerzo para ofrecer cursos en español, subtitulando también algunos cursos que usualmente se ofrecen en inglés.

37 Fondo Sumanti. <https://fondosumanti.com/>

38 ProTalento. <https://protalento.org/>

39 Coschool. <https://www.coschool.co/>

desarrollando procesos de selección robustos que les permiten identificar las habilidades y competencias que tienen los candidatos. En este sentido, un candidato podría haber sido educado en una institución no formal y adquirir las habilidades necesarias para el trabajo, por lo que la institución se puede considerar como exitosa. El problema viene más de los mecanismos de marketing que utilizan estas instituciones para atraer más candidatos, auto reportando sus cifras de empleabilidad sin métricas estandarizadas y llevando información asimétrica al mercado, perjudicando así a todo el ecosistema. Fue este mismo problema el que hizo que en Estados Unidos surgiera una certificación para estas instituciones y a que se creen rankings estandarizados y confiables en los que son los mismos usuarios los que le asignan un rango a los *bootcamps* según sus propias experiencias⁴⁰.

1.4

EL SECTOR PRIVADO Y SU APUESTA POR LA EDUCACIÓN DIGITAL

Como los cursos de educación no formal no reciben ninguna certificación o calificación por parte del Gobierno, los empresarios día a día se enfrentan a personas que han realizado diversos tipos de *bootcamps*, cursos y certificaciones de toda índole. Para poder nivelar a los profesionales que pretenden entrar a trabajar en sus empresas, han creado ellos mismos cursos, *bootcamps* y certificaciones, ofreciendo así varias alternativas de educación en habilidades digitales para los colombianos, pero que no se encuentran coordinadas para maximizar su impacto sobre la población objetivo.

En diciembre de 2020, Microsoft Learn, en alianza con el SENA, Fedesoft, Ruta N y la Cámara de Comercio de Bogotá, realizó capacitaciones gratis para los colombianos en temas como Inteligencia Artificial, Machine Learning y analítica de datos, entre otros⁴¹. El gigante tecnológico y LinkedIn lanzaron también una iniciativa de 10 cursos en español para capacitar a las personas en los diez empleos con más demanda en el mercado laboral⁴². Adicionalmente, Microsoft tiene un convenio con el SENA para brindar educación a los jóvenes y que al final ellos puedan obtener certificaciones conjuntas entre el SENA y Microsoft⁴³. Debido al contexto político mencionado anteriormente, esto ha sido objeto de varias críticas por parte de algunos de los sindicatos de la entidad quienes argumentan que este tipo de iniciativas están buscando privatizar el SENA.

Otro ejemplo de estos programas, son los desarrollados por Accenture, que cuenta con un área de responsabilidad social que de manera articulada con la empresa tiene

40 BestColleges. <https://www.bestcolleges.com/bootcamps/guides/accreditation/>; Schmidt, C. <https://www.linkedin.com/pulse/coding-bootcamps-dont-need-accreditation-so-why-chasing-clint-schmidt/>

41 CCB. <https://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-CCB/2020/Diciembre-2020/Microsoft-capacitara-gratis-en-tecnologia.-Una-alianza-con-el-SENA-Fedesoft-Ruta-N-y-la-Camara-de-Comercio-de-Bogota>

42 LinkedIn. <https://opportunity.linkedin.com/es-es/skills-for-in-demand-jobs>

43 SENA. <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=4062>

programas para formar a jóvenes en habilidades digitales y habilidades blandas, con el fin de vincularlos con oportunidades laborales. Adicionalmente, la empresa ha desarrollado programas con profesores propios para formar a mujeres en habilidades tecnológicas y darles oportunidades laborales dentro de la compañía. Además, ha creado cursos online que hoy en día están disponibles en su plataforma⁴⁴ y también a través de la página web de INNPulsa, y de Colombia Aprende del Ministerio de Educación.

Es importante también mencionar al *Global Opportunity Youth Network* de Bogotá⁴⁵, que busca mejorar el bienestar de los jóvenes en la ciudad a través de oportunidades económicas, formación integral, participación y liderazgo. Esta estrategia es desarrollada en el país por el ASPEN Institute, Fundación Corona, Accenture y otras organizaciones aliadas. Una de las principales acciones en Bogotá es el Market Place de TI, que consiste en construir una oficina de servicios compartidos para cerrar la brecha de talento digital que tiene la ciudad. Se está buscando también cuál es el modelo óptimo para crear un fondo que permita escalar el modelo de TI en la capital.

Uno de los principales descubrimientos al entrevistar a los formadores e inversionistas es que la financiación no es el mayor de los problemas. En contraste, la principal barrera que enfrenta el país en temas de formación en habilidades digitales es el perfil con el que llegan los jóvenes a esta etapa de formación, con unas bases de habilidades blandas, lógica, matemáticas y lectoescritura muy deficientes. Esto ha hecho que todos los actores del mercado tornen su atención hacia el desarrollo de políticas públicas que estén dirigidas a atacar el problema en la fase de edades tempranas de los niños, con el fin de tener una mejor educación en los colegios. El problema con estos esfuerzos es que son a muy largo plazo para las necesidades urgentes de las empresas.

Con esto coinciden también los gremios como Fedesoft, la ANDI, entre otros: si no se incluyen buenas bases para habilidades digitales desde el colegio y una formación adecuada en lógica, resolución de problemas e inglés, las medidas que en fases superiores están tomando ahora todos los formadores, tanto públicos como privados, serán insuficientes para disminuir las brechas. Esto se relaciona también con el hecho de no entender la tecnología como un fin último, sino como un vehículo para innovar y para ejercer en cualquier campo de conocimiento. Se debería fomentar el uso de la tecnología en un amplio espectro de actividades y el interés por ella debería despertarse desde edades tempranas. Por eso, han surgido también iniciativas privadas como CoderDojo⁴⁶, Geek Girls⁴⁷, o Arukay⁴⁸, junto a las iniciativas para edades tempranas de MinTIC, con el ánimo de promover en las nuevas generaciones el uso de tecnologías y transmitir conocimientos

44 Accenture. <https://www.accenture.com/ar-es/careers/accenture-accademy>

45 Fundación Corona. <https://www.fundacioncorona.org/es/lo-que-hacemos/educacion-orientada-al-empleo/global-opportunityyouth-initiative-goyi-bogota>; GOYN Bogotá. <https://www.facebook.com/GOYNBogota/>

46 CoderDojo. <https://coderdojo.com/es-ES>

47 GGL. <https://geekgirlslatam.org/>

48 Arukay. <https://arukay.com/>

que les permitan seguir siendo relevantes en la economía digital.

Ahora bien, en temas de habilidades digitales en edades tempranas y para entender las razones de brechas de género, varios psicólogos se han puesto en la tarea de crear entornos seguros pues la mayoría de las víctimas de violencia digital son mujeres y se ha probado que esta es una de las causas por las cuales las niñas pierden interés rápidamente en involucrarse con el mundo digital desde pequeñas. Esto es exacerbado por las familias que intentan protegerlas, y que incentivan más a los hombres que a las mujeres a involucrarse en escenarios digitales.

Globant⁴⁹, la empresa líder de la región en desarrollo de software, implementó también Global Academy⁵⁰, un programa para capacitar a personas en habilidades digitales. Esta iniciativa se ha desarrollado de la mano de Acámica y tiene oferta también a través del fondo Sumanti. A finales de 2020, Globant lanzó una iniciativa con Mercado Libre para capacitar a jóvenes latinoamericanos en habilidades digitales⁵¹.

Las grandes empresas de tecnología contribuyen también a la formación en habilidades digitales en el país, incluso enfocándose en áreas más específicas de la tecnología como Inteligencia Artificial, Cloud Computing, Cloud Service, Big Data e Internet de las cosas, entre otros. Los grandes jugadores en el mercado para el desarrollo de estos cursos son Amazon Web Services, CISCO, Google, IBM, Microsoft, ORACLE, SAP, Siemens y Huawei, entre otros.

Sin embargo, es importante anotar que la mayor parte de la oferta disponible en temas digitales más específicos tiene un costo monetario al público. Los precios varían según los contenidos del curso, su nivel de sofisticación y su duración. Por eso, las iniciativas de MinTIC de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial mencionadas en el Capítulo sobre Política Pública en Materia de Habilidades Digitales cobran gran relevancia en el país, para educar a los colombianos en temas que fueron identificados como estratégicos para el desarrollo de habilidades digitales en Colombia.

Es importante tener en cuenta que la mayoría de los certificados y cursos ofrecidos por el sector privado son realizados y ofrecidos en inglés. Se estima que solamente el 20% de los cursos ofrecidos están en español. En un país en el que un muy bajo porcentaje de la población habla inglés, esta es una barrera grande para que las personas puedan acceder a varias de las soluciones que ofrece el sector privado en materia de educación en habilidades digitales.

49 Globant. <https://www.globant.com/>

50 Globant Academy. <https://globant.acamica.com/cursos>

51 Semana. <https://www.semana.com/empresas/articulo/becas-de-mercado-libre-y-globant-en-tecnologia-para-jovenes/308959/>

Es claro que los gigantes tecnológicos se han convertido en los aliados principales de las instituciones de educación formal en Colombia. Instituciones técnicas, tecnológicas, instituciones universitarias y universidades han venido incorporando a sus programas las soluciones de educación de estas grandes empresas u organizaciones como Coursera. De esta forma, herramientas de educación no formal están ganando terreno como alternativa para los jóvenes, convirtiéndose en una alternativa a los programas de educación tradicional, en un país en el que el marco normativo aún no ha dado pasos importantes hacia el reconocimiento oficial de este tipo de educación.

Adicionalmente, empresas que no pertenecen a la industria tecnológica, como Nestlé, también han desarrollado iniciativas de habilidades digitales para jóvenes. A través de la Iniciativa por los Jóvenes⁵², esta empresa ofrece cursos gratuitos online sobre emprendimiento y empleabilidad que, una vez completados, les dan la opción a los jóvenes de acceder a cursos ofrecidos por aliados como Google, LinkedIn, entre otros. También, junto a más de 30 empresas aliadas, Nestlé está impulsando un piloto de educación dual en el cual jóvenes tendrán la oportunidad de cursar un tecnólogo mientras se incorporan en el mercado laboral a través de prácticas ofrecidas en las empresas aliadas. Uno de los cursos que se impulsará es el de habilidades de la industria 4.0⁵³.

Colombia es además la cuna de los startups en América Latina⁵⁴ y esto ha llevado a que estas empresas nacientes y de alto crecimiento se conviertan en jugadores principales del mercado de tecnología, requiriendo talento digital, apoyando iniciativas de educación y creando algunas propias como la que está desarrollando Imaginamos para educar y atraer talento en tecnología.

1.5 LOS GREMIOS

Otro de los actores importantes en materia de habilidades digitales son los gremios. Estas corporaciones formadas por empresas pertenecientes a un mismo sector o industria tienen incidencia en materia de política pública en temas relacionados.

Un buen ejemplo es Fedesoft⁵⁵ (Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas), una organización gremial que trabaja por el fortalecimiento de la industria del software nacional, para que ésta sea competitiva y exitosa en el entorno internacional. Para lograrlo, congrega a las empresas de software colombianas y defiende y promueve sus intereses ante el Gobierno, los competidores internacionales y otras instancias. La federación trabaja en el desarrollo de políticas

52 Nestlé. Iniciativa por los jóvenes. <https://jovenes.nestle.com/co/>

53 MinTrabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2020/noviembre/con-modelo-de-educacion-dual-nestle-y-mas-de-20-empresas-apoyaran-el-acceso-al-mercado-laboral-de-200-jovenes>

54 Latam List. <https://latamlist.com/10-colombian-startups-to-watch-in-2020/>

55 Fedesoft. <https://fedesoft.org/>

públicas, el impulso de la formación y la competitividad de las firmas del sector, la generación de información sectorial especializada y la exploración de oportunidades globales que posicionen a Colombia como proveedor tecnológico de talla mundial.

En materia de educación en habilidades digitales, Fedesoft, en atención a las necesidades de formación de los equipos de trabajo de las 605 empresas afiliadas, ha hecho alianza con Make IT Real, Exacom IT, Intcomex y Platzi para los cursos de Desarrollo Full Stack y Data Science. Adicionalmente, en alianza con el SENA y Colombia Productiva, lanzó el programa de Formación Talento 4.0⁵⁶, enfocado en tecnologías avanzadas para la industria del Software que permite la especialización del capital humano de empresas de los sectores de Software, TI, BPO, KPO y ITO para impulsar las operaciones internacionales de las empresas a través de la gestión del conocimiento.

Los gremios de empresas que no necesariamente pertenecen todas a la industria de tecnología, como la ANDI, Fenalco y Confecámaras, entre otras, también han intentado influir en las políticas públicas en materia de habilidades tecnológicas debido a la falta de competencias de esta índole en los profesionales y las brechas de capital humano existentes. La ANDI⁵⁷, por su parte, ha venido desarrollando varias iniciativas relacionadas, entre las cuales se encuentran las promovidas por la Vicepresidencia de Transformación Digital, la encuesta de Talento Humano, la de Equidad de Género, la de Transformación Digital, entre otras. A su vez, insiste en la importancia y promoción de habilidades ante organismos como la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Estas brechas, sean ya de cantidad, pertinencia o calidad (ver capítulo 4), no les permiten a las empresas acceder al talento que necesitan. Nuevamente, es importante ver a la tecnología como un área fundamental que hace parte de todas las otras áreas del conocimiento y no como una herramienta aislada o un fin en sí misma.

La expansión de empresas que tienen base tecnológica en el país también ha creado otro tipo de alianzas empresariales que pretenden abogar por los intereses de un determinado grupo de empresas y de servicios. Este es el ejemplo de Alianza In⁵⁸, el gremio de las aplicaciones (Apps) en Colombia.

La queja más común de los gremios a nivel de política pública es que la regulación va más despacio que la tecnología. Adicionalmente, aunque se tramitan varios proyectos de ley que tienen cierto impacto a nivel tecnológico, estos proyectos se publican para comentarios, pero no siempre se tienen conversaciones abiertas en los que los diferentes

56 Colombia Productiva. <https://www.colombiaproductiva.com/talento4>

57 ANDI. <http://www.andi.com.co/>

58 La República. <https://www.larepublica.co/empresas/alianza-in-la-asociacion-creada-por-aplicaciones-de-tecnologia-a-cargo-de-david-luna-3008278>

actores del mercado puedan intervenir. La tecnología no es una industria y un sector aparte que se pueda entender como individual y aislado, la tecnología y por ende las habilidades tecnológicas hoy en día hacen parte y son transversales a todas las industrias, sectores y empresas en el país.

No es raro ver, por ejemplo, el crecimiento que han tenido industrias como la de PropTech⁵⁹, LegalTech⁶⁰ y otras pertenecientes a disciplinas que normalmente se entendían ajenas a la tecnología pero que hoy en día están revolucionando los mercados. No es gratis la manera en la que las empresas FinTech⁶¹ llegaron a revolucionar el sector financiero en el país. Por lo mismo, las conversaciones en materia de tecnología y de habilidades digitales ya no son conversaciones únicamente pertenecientes a las industrias de Software y tecnología per sé, sino que deben estar en la palestra pública y ser objeto de participación de todos los agentes del mercado. No deberían ser conversaciones únicamente prioritarias para MinTIC sino que deberían ser una prioridad de todas las entidades públicas del orden nacional y local.

1.6

CAJAS DE COMPENSACIÓN Y ORGANIZACIONES DE RECLUTAMIENTO

Las cajas de compensación y los reclutadores también han hecho esfuerzos para capacitar a la gente en habilidades tecnológicas. Debido a las brechas que existen en el mercado, y que se verán más adelante, estas organizaciones han sido una gran plataforma de difusión de cursos e iniciativas para trabajar las habilidades digitales de los colombianos. Las cajas de compensación por su parte, que también ejercen como bolsas de empleo para sus afiliados, han intentado implementar políticas de habilidades digitales para disminuir las brechas. Un gran ejemplo de esto es Comfama⁶², pionera en Antioquia de iniciativas como el Fondo Sumanti ya mencionado.

Los problemas en las brechas entre lo que demandan las empresas y las habilidades de las personas que están en el mercado laboral, tienen raíces más estructurales cuando los equipos técnicos no se comunican de manera asertiva con los equipos de recursos humanos. Según los miembros de algunas de las empresas de reclutamiento de talento en tecnología que fueron entrevistados para este estudio, varias de las vacantes se publican copiando y pegando el conjunto de tecnologías y lenguajes de programación de la compañía, sin entender muy bien los verdaderos requerimientos técnicos y los niveles de habilidades que se le deben solicitar a la persona. Esto lleva a que muchas veces la publicación de una vacante laboral incluya muchos lenguajes y frameworks que

59 Colombia PropTech. <http://colombiaproptech.com/>

60 LegalTechies. <https://legaltechies.es/2020/01/10/el-concepto-de-legaltech-y-sus-variantes/>

61 Colombia Fintech. <https://www.colombiafintech.co/>

62 Comfama. <https://www.comfama.com/>

no necesariamente se necesitan para el rol que se está buscando, lo que genera que las personas no apliquen o que no tengan un entendimiento completo de lo que realmente requiere la vacante. Si a esto le sumamos que es este mismo entendimiento el que pasa al sector educativo, nos encontramos entonces con una educación estandarizada que puede no estar atendiendo a las necesidades reales.

Los equipos de recursos humanos pocas veces entienden a profundidad los requerimientos técnicos de la persona y eso hace que los candidatos sean rechazados por no cumplir en papel con una habilidad que se puede adquirir fácilmente dentro de una empresa. El desconocimiento de lenguajes de tecnología por personas que interfieren en los procesos de selección hace que muchas veces no sea claro lo que es y no es negociable en los candidatos.

Adicionalmente, si bien las habilidades tecnológicas están a la vanguardia en cuanto a las pruebas de ingreso a un trabajo, muchas veces interfieren en los procesos conceptos que no son técnicos. Un buen ejemplo es el calificativo de ser “muy junior”, concepto que no tiene nada que ver con el hecho de que la persona tenga o no la habilidad para el trabajo, sino que se queda en apreciaciones subjetivas de conceptos anacrónicos de los procesos de recursos humanos.

Esto ha llevado a que en las empresas surja también la necesidad de hacer reskilling y upskilling del personal, lo que ha abierto la puerta a nuevos agentes como plataformas de capacitación corporativa, una de ellas colombiana: UBITS⁶³.



CAPÍTULO 2. //

POLÍTICA PÚBLICA EN MATERIA DE HABILIDADES DIGITALES EN COLOMBIA: “EL FUTURO DIGITAL ES DE TODOS”



Para el estudio de las políticas públicas en materia de habilidades digitales, se hizo un estudio del Plan TIC 2018-2022⁶⁴ que es la hoja de ruta del Gobierno en materia de políticas públicas relacionadas con estos temas.

El Gobierno colombiano ha venido promoviendo las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- como un habilitador del desarrollo social y económico de la población colombiana. Si se desea incrementar la resiliencia de la economía y el empleo nacional ante choques económicos, no solo es necesario que los trabajadores aprendan competencias específicas a ciertos perfiles ocupacionales, sino que adquieran una mayor capacidad de adaptabilidad a un mundo laboral cambiante. Para lograrlo, se vuelve esencial la capacidad de los trabajadores para capitalizar la irrupción de las tecnologías digitales a su favor. De esta forma, la expansión de la alfabetización digital en la fuerza laboral se termina traduciendo en crecimiento económico de largo plazo, reducción de la desigualdad y mejoras en la calidad de vida.

Por tal razón, para que los colombianos puedan disfrutar de los beneficios de las TIC y en continuidad con la política de anteriores gobiernos, se creó la política “El futuro Digital es de Todos”, política desarrollada por MinTIC (2018-2022) que busca el cierre acelerado de la brecha digital y la preparación para la Cuarta Revolución Industrial⁶⁵.

Si bien esta política tiene un marco de acción más amplio, su desarrollo e implementación impactan de manera directa el campo de las habilidades digitales en Colombia, tema que es el objetivo principal de este estudio y que no debe ser analizado de manera independiente pues se ve afectado por las políticas macro que lo rodean.

A continuación, se detallan las iniciativas que se han venido adelantando como parte de los 4 ejes de la política “El futuro Digital es de Todos” haciendo énfasis en aquellas que están directamente relacionadas con el desarrollo de las habilidades digitales en el país. Si bien son muchas las iniciativas que se están adelantando para reducir las brechas, es importante mencionar que la pandemia y las medidas de aislamiento social, han obstaculizado la implementación de varias de ellas y han hecho también que los resultados no se estén reportando de manera actualizada debido a que los mismos cronogramas se han modificado.

64 Plan Tic 2018-2022. https://micrositios.mintic.gov.co/plan_tic_2018_2022/

65 MinTIC. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-101922_Plan_TIC.pdf

2.1

ENTORNO TIC PARA EL DESARROLLO DIGITAL

Busca una modernización normativa e institucional del sector TIC y para ello el Gobierno nacional se estableció como meta de primer año tramitar un proyecto de Ley para la modernización normativa e institucional del sector de las TIC. El 25 de julio de 2019 fue promulgada la Ley 1978⁶⁶. Adicionalmente se creó el Fondo Único de TIC⁶⁷ el cual busca centralizar la planeación y la toma de decisiones sobre el uso de los recursos, permitiendo la formulación de una política pública única TIC de largo plazo.

2.2

INCLUSIÓN SOCIAL DIGITAL

Según la Comisión Económica para América Latina – CEPAL (Ramírez & Gutierrez, 2008), la brecha digital se puede definir como “la línea o distancia que separa al grupo de población que puede acceder a las TIC del grupo que no”. Según esta definición, la brecha digital se refiere a la desigualdad de posibilidades para acceder a la información, conocimiento y educación mediante las nuevas tecnologías. La brecha digital se puede clasificar en tres etapas o facetas: i) la brecha temprana o de acceso, que considera la diferencia entre quienes tienen y no tienen acceso; ii) la brecha primaria o de uso, que se concentra en los que tienen acceso, pero no son usuarios, y iii) la brecha secundaria o de calidad de uso, que captura las diferencias entre la participación de los que tienen acceso y los usuarios (Peña *et al.*, 2019). A continuación, se exponen los programas dirigidos a cerrar la brecha de acceso digital en Colombia.

> Programa para masificar la última milla⁶⁸

La primera iniciativa que conforma este eje es el programa para masificar la última milla (conectividad sostenible de todos los colombianos), que tiene como meta reducir el déficit de última milla en el país y aumentar la penetración al servicio de internet, principalmente en los estratos 1 y 2⁶⁹. A junio de 2020 se habían beneficiado más de 146 mil familias de estratos 1 y 2, y Viviendas de Interés Prioritario, ubicadas en 19 departamentos (incluido San Andrés). Adicional se instaló al menos una Zona WiFi por municipio llegando a un total de 763 Zonas instaladas.

> Programas para masificar el acceso universal

Tiene como meta proveer de acceso a Internet principalmente a los centros poblados en

66 Congreso de Colombia. https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/ley_1978_2019.htm

67 MinTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/125708:Conozca-la-agenda-de-inversiones-para-2020-del-Fondo-Unico-de-Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones>

68 MinTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Viceministerio-de-Conectividad/Direccion-de-Infraestructura/125819:Programa-de-Ultima-Milla-Hogares-Conectados>

69 DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/estratificacion-socioeconomica#:~:text=En%20cambio%2C%20el%20estrato%20es,de%20una%20metodolog%C3%ADa%20de%20estratificaci%C3%B3n.>

zonas rurales del país que, por su ubicación geográfica y características socioeconómicas, no cuentan hoy con ningún mecanismo, público ni privado que les permita acceder fácilmente a este servicio.

Este programa cuenta con cuatro grandes proyectos:

- I. zonas digitales rurales, que beneficiará a 1.000 centros poblados⁷⁰ mediante modelos de cooperación público-privada;
- II. centros digitales rurales, que beneficiará a 10.000 centros poblados mediante modelos de acceso gratuito a Internet garantizado por 10 años;
- III. acuerdo marco de conectividad, que beneficiará a las entidades públicas y les permitirá disponer de espacios abiertos de acceso gratuito a Internet, y
- IV. el plan de obligaciones, que priorizará centros poblados que no hayan sido beneficiados con ningún otro programa.

Entre estos dos proyectos se beneficiará a 11.000 centros poblados, de 1.102 municipios en los 32 departamentos del país.

Estos programas son de especial relevancia para los esfuerzos que se espera desarrollar en materia de habilidades digitales, quizás la principal barrera al momento de educarse en estas habilidades es la falta de acceso a internet en zonas apartadas del país. Estos proyectos buscan

- I. un componente de acceso universal sostenible,
- II. acceso comunitario gratuito a través de instituciones públicas
- III. acciones para el mejoramiento de la calidad y cobertura de la prestación del servicio de Internet móvil, y
- IV. servicio universal en hogares.

Adicionalmente, desde el 2020 se está llevando a cabo un plan de interventoría pública para mejorar las condiciones de acceso y asequibilidad del servicio de Internet en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Esta interventoría ha sufrido contratiempos y retrasos serios debido al Huracán Iota que golpeó el archipiélago a finales de 2020.

PROMOCIÓN DE LA CONECTIVIDAD Y DIGITALIZACIÓN

> Provisión de herramientas y apropiación de TIC para personas con discapacidad

La iniciativa de provisión de herramientas y apropiación de TIC para personas con discapacidad busca brindar herramientas TIC para que las personas con discapacidad puedan participar de todos los entornos digitales, sociales, culturales y educativos, para

⁷⁰ Centro poblado es un concepto creado por el DANE para fines estadísticos, útil para la identificación de núcleos de población. Se define como una concentración de mínimo veinte(20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área rural de un municipio o de un Corregimiento Departamental. Dicha concentración presenta características urbanas tales como la delimitación de vías vehiculares y peatonales.

de esta forma generar espacios incluyentes. De esta manera, se espera lograr que más de 30.000 personas con discapacidad sean formadas durante el cuatrienio. En 2019, 2100 personas con discapacidad se capacitaron en el uso de las TIC⁷¹.

> Las TIC como herramienta para disminuir la brecha de género

Como se verá más adelante, existe una brecha en el acceso y la apropiación de las TIC por parte de las mujeres. En consecuencia, a nivel de política pública se disponen iniciativas para que las mujeres amplíen su interés en el uso de este tipo de herramientas y las utilicen como una fuente de conocimiento, desarrollo y empleabilidad.

Adicionalmente, se busca evitar que a través del gran volumen de información que se maneja en las TIC, se reproduzcan estereotipos de género perjudiciales para el empoderamiento de las mujeres, así como potenciales actos de violencia que son una de las causas por las cuales las mujeres son más reacias a involucrarse en las TIC.

Las iniciativas más reconocidas en este campo son Por TIC Mujer⁷² y Hacker Girls⁷³.

> Diálogo y acciones complementarias del sector con enfoque diferencial étnico para la inclusión social digital

En línea con el Pacto por la Equidad de Oportunidades para Grupos Indígenas, Negros, Afros, Raizales, Palenqueros y Rom del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022⁷⁴, el MinTIC está fortaleciendo los canales de diálogo con las comunidades étnicas e implementando una estrategia con acciones que complementen las apuestas sectoriales con enfoque diferencial. Con este enfoque se busca generar inclusión social digital, condiciones de equidad y movilidad social a través de la articulación con el ecosistema TIC en beneficio de los pueblos indígenas, las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, el pueblo Rom, y comunidades rurales en zonas apartadas. Durante el cuatrienio se espera llevar a cabo 60 ejercicios de participación ciudadana.

Al finalizar la vigencia 2019, se lograron beneficiar al menos a 3.033 personas pertenecientes a grupos étnicos del país de manera directa⁷⁵. Para el año 2020 se hizo una inversión de \$3.280 millones con el fin de duplicar el número de beneficiados del año 2019⁷⁶. Para la vigencia 2020, durante el primer semestre del año se atendieron 99 reuniones y/o espacios de diálogo convocados por distintas Entidades del sector, del Gobierno nacional, o por organizaciones y/o movimientos sociales y grupos étnicos. Debido a la pandemia, se concertaron acciones adicionales para la atención de la emergencia por el virus COVID-19 con comunidades étnicas.

71 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

72 MinTIC. Por TIC Mujer. <https://www.mintic.gov.co/micrositios/porticmujer/748/w3-channel.html>

73 MinTIC. Hacker Girls. <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/seguridadyprivacidad/portal/Iniciativas/Hacker-Girls/>

74 DNP. <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-por-la-equidad-de-oportunidades-para-grupos-indigenas-negros-afros-raizales-palenqueros-y-Rrom/Equidad-de-oportunidades-para-grupos-Etnicos.aspx>

75 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

76 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

2.3

CIUDADANOS Y HOGARES EMPODERADOS DEL ENTORNO DIGITAL

> Uso y apropiación de las TIC

Con el objetivo de cerrar las brechas no desde el punto de vista del acceso sino desde el uso y apropiación de las TIC, se afianzaron iniciativas como “ciudadanía digital” a través de la cual se ha trabajado en la formación de competencias básicas y se ahonda en la generación de competencias intermedias y avanzadas.

Mediante esta estrategia se busca, además, la inspiración en el uso de Internet. Tanto voluntarios como estudiantes que cursan 9º, 10º, y 11º que deban prestar su servicio social obligatorio⁷⁷, lo pueden hacer en la formación de personas que aún no usan las TIC. Para la vigencia 2019 se sensibilizaron por el programa 70.595 personas, llegando a los 32 departamentos del territorio nacional. Para la vigencia 2020 se tenía como meta sensibilizar a 60.000 personas a través de este programa, sin embargo, la pandemia dificultó la implementación⁷⁸.

También se fomentó el teletrabajo, sensibilizando a 22.500 personas anualmente y promoviendo el uso eficiente de las TIC en el sector productivo, con miras a incrementar la calidad de vida de la comunidad. A 31 de Julio de 2020 se había asesorado directamente a un total de 10.301 trabajadores en la implementación de la modalidad laboral del teletrabajo y se había impactado a un total de 12.020 personas, para un total de 22.321 personas. A la fecha se superó la meta de 10.000 personas asesoradas para 2020, debido a la emergencia del COVID-19⁷⁹.

> Política integral de tecnologías para aprender

Se elaboró una política pública de aprovechamiento de las TIC para el desarrollo de las competencias requeridas en la sociedad digital por parte de los estudiantes de educación preescolar, básica y media del sector oficial⁸⁰. Las acciones de esta política se enmarcarían en cuatro objetivos específicos:

- I. aumentar el acceso a las tecnologías digitales,
- II. mejorar la conectividad a Internet,
- III. promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa,
- y IV. fortalecer el monitoreo y la evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación.

77 Los jóvenes en Colombia que se encuentran en los últimos años de colegio, deben prestar un servicio social obligatorio para poder graduarse del colegio. Ministerio de Educación. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-323441.html?_noredirect=1

78 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

79 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

80 MinTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/126403:Con-la-politica-publica-de-Tecnologias-Para-Aprender-el-Gobierno-nacional-fortalecera-las-competencias-digitales-en-los-colegios-publicos>

Si bien este proceso se vio acelerado por la pandemia en cuanto a que se posicionó como una prioridad de política pública, se evidenció también la falta de conectividad y la de equipos en aquellos lugares en los que los niños no han podido tener educación por el hecho de no tener acceso virtual a la misma.

2.4

TRANSFORMACIÓN DIGITAL SECTORIAL Y TERRITORIAL

Colombia debe encaminarse hacia una sociedad digital y hacia la industria 4.0. La transformación digital de la sociedad es el mecanismo fundamental para implementar modelos de desarrollo económico en el marco de la cuarta revolución industrial, que aumenten la productividad pública y privada, mejoren la competitividad y faciliten el cierre de las brechas sociales en la población.

> Transformación Digital del Estado

La iniciativa de Transformación Digital del Estado⁸¹ busca que las entidades públicas propongan iniciativas y soluciones que atiendan las necesidades y problemáticas de los ciudadanos, a través de servicios sencillos, ágiles y que generen valor público.

> Transformación digital empresarial y de los sectores productivos

La iniciativa de Transformación digital empresarial de los sectores productivos tiene como objetivo aumentar el grado de adopción de tecnología y el comercio electrónico del sector empresarial colombiano y promover su uso en aras de la productividad y competitividad. Sin embargo, no se ha avanzado en los compromisos creados para lograr impulsar la transformación digital cambiando la regulación para que el sector público le permita a las personas con una educación no formal, acceder a empleos y contratos en los que los niveles y los salarios no se vean perjudicados por no tener un título o una tarjeta profesional.

> Fortalecimiento de la industria digital y fomento al desarrollo de nuevos negocios digitales

La iniciativa de Fortalecimiento de la industria digital y fomento al desarrollo de nuevos negocios digitales se compone de varios proyectos:

- I. Apps.co: tiene como propósito promover la creación y el desarrollo sostenible de emprendimientos basados en soluciones digitales,
- II. Crea Digital⁸²: es una iniciativa del MinTIC y el Ministerio de Cultura que apoya la

81 MinTIC. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/149186:MinTIC-publica-el-Marco-de-Transformacion-Digital-para-mejorar-la-relacion-Estado-ciudadano>

82 MinTIC. Crea Digital. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/145450:Postulate-a-Crea-Digital-2020-para-las-industrias-creativas>

producción de contenidos culturales, educativos y de entretenimiento en Colombia, III. Colombia 4.0⁸³ que es el encuentro digital de economía naranja más importante del país,

IV. Fomento del desarrollo de la industria digital incrementando la participación en el Producto Interno Bruto de las industrias digitales,

V. Promoción de la internacionalización de la industria TI donde se fortalecerán las capacidades de comercialización de las empresas de la industria de TI (software y servicios conexos, y creativas digitales) para afrontar los retos de la economía digital, e incursionar en mercados internacionales con la creación de más alianzas,

VI. Especialización inteligente que tiene como objetivo el fortalecimiento de la industria de TI colombiana a través del desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras para la solución de problemas transversales en los sectores productivos de la economía del país.

ESTRATEGIA DE TALENTO DIGITAL PARA EL FOMENTO Y DESARROLLO DE HABILIDADES PARA LA INDUSTRIA DIGITAL

> Talleres de emprendimiento digital Apps.co

Este proyecto tiene como objetivo generar y fortalecer las habilidades para el emprendimiento digital, a través de talleres teórico-prácticos presenciales y cursos virtuales con base en métodos, tácticas, buenas prácticas o estándares con aplicación a emprendimientos digitales. Los talleres de emprendimiento digital son entrenamientos para la ideación y sensibilización, útiles para el fortalecimiento de habilidades para la creación y desarrollo de negocio digitales.

Con el fin de tener mayor cobertura y generar espacios, se crearon entrenamientos presenciales y virtuales. Desde agosto de 2018 a la fecha, 76.871 ciudadanos con ideas de emprendimiento digital se han formado a través de estos cursos y semilleros de emprendimiento digital⁸⁴.

> Capacidades y modelos de productividad- Talento Digital para Empresas

La meta del programa Talento Digital para Empresas es la de fortalecer las competencias y habilidades de las empresas en temas relacionados con tecnologías de la información, áreas digitales, inteligencia artificial, Cuarta Revolución Industrial (4RI), entre otros.

El MinTIC pretende cubrir hasta el 50 % y hasta 5 millones de pesos del proceso de formación requerido por las empresas, con el compromiso de que el empresario cubra el valor restante y otorgue al empleado capacitado una bonificación del 25% del valor total de la formación⁸⁵. En este contexto, el MinTIC cofinanciará el proceso de generación de

83 Colombia 4.0. <https://newtenberg.co/Blog/1067:Colombia-4-0-el-encuentro-Digital-de-Economia-Naranja>

84 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

85 MinTIC. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-101922_Plan_TIC.pdf

habilidades digitales en áreas de talento digital, con un tope fijo por beneficiario y por empresa o emprendimiento.

Entre el 2019 y el 2022 se esperan capacitar 4.000 personas que se encuentran vinculadas laboralmente a empresas colombianas de cualquier sector económico del país. Para esto, se realizó una encuesta en la que los empresarios y emprendedores indicaron sus necesidades de personal y las habilidades que requieren dentro de sus proyectos o empresas⁸⁶. En 2019, 632 colombianos vinculados a 59 empresas se formaron en temas relacionados con cuarta revolución industrial. A Julio de 2020, 755 colombianos vinculados a 41 empresas se estaban formando en estas habilidades⁸⁷.

> Programación para niñas y niños- Code for kids

El proyecto “Code for kids”⁸⁸ tiene como objetivo aunar esfuerzos, acciones, capacidades y conocimientos para desarrollar un proyecto con metodología de programación para niñas, niños y jóvenes, impulsando y fortaleciendo las competencias TIC de los docentes como multiplicadores en la educación pública.

Se pretende capacitar durante el cuatrienio al menos a 1.810 docentes de colegios del sector oficial en diferentes departamentos y ciudades del país. Los docentes capacitados transferirán el conocimiento adquirido a por lo menos 80.000 estudiantes de los colegios seleccionados para esta estrategia en el cuatrienio⁸⁹.

En 2019, 21.887 estudiantes y 800 docentes se formaron en la metodología micro:bit. A Julio de 2020, 8.115 docentes quedaron habilitados para recibir la formación en programación⁹⁰.

> Estrategia pedagógica en talento digital

La iniciativa Estrategia pedagógica en talento digital está dirigida a colegios públicos del país con un impacto directo en estudiantes de los grados noveno de secundaria, y décimo y undécimo de educación media. Permitirá el desarrollo de competencias relacionadas con talento digital en jóvenes.

Para los cuatros años se espera impactar 600 colegios y 56.000 estudiantes⁹¹. Durante 2019 se lograron 220 Establecimientos Educativos acompañados; 700 docentes formados y 23.553 estudiantes beneficiados mediante la implementación de estrategias pedagógicas para educación media en áreas TI. Para 2020 se esperaba certificar 20 mil estudiantes de

86 MinTIC. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-101922_Plan_TIC.pdf

87 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

88 MinTIC. Code for Kids. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/80650:Ministerio-TIC-y-el-British-Council-forman-profesores-y-estudiantes-en-programacion>

89 MinTIC. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-101922_Plan_TIC.pdf

90 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

91 MinTIC. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-101922_Plan_TIC.pdf

colegios oficiales en cursos relacionados con áreas TI (Programación, Industrias Culturales y Creativas y Desarrollo de Software)⁹².

Nuevamente, la pandemia obstaculizó la implementación de esta iniciativa ya que, debido a las medidas de aislamiento social, los niños no asistieron a los colegios.

> Inteligencia artificial (IA) y Ciencia de Datos

El 22 de mayo de 2019, Colombia adoptó formalmente la recomendación del Consejo de la OCDE sobre inteligencia artificial (IA)⁹³, en la que se incluyen un conjunto de principios y recomendaciones para el diseño de políticas públicas futuras de inteligencia artificial en el país. En consecuencia, el MinTIC desarrolló un programa de formación dirigido a todos los colombianos que deseen aprender, conocer y mejorar sus habilidades y conocimientos en temas relacionados con inteligencia artificial, 4RI, áreas digitales y de TI, entre otras⁹⁴.

Para el cuatrienio se busca formar a 60.000 personas con estas capacitaciones⁹⁵. Durante 2019, 4,413 colombianos se formaron en temas relacionados con Inteligencia Artificial. En 2020, 3,434 colombianos estaban en formación en temas relacionados con Inteligencia Artificial y 35,387 colombianos, en situación de desempleo, estaban en formación con Coursera como parte de la estrategia de reactivación de la fuerza laboral⁹⁶.

Adicionalmente, en 2019 el Ministerio lanzó un programa de formación en Ciencia de Datos en el que se han formado más de 900 personas⁹⁷.

En la elaboración de este estudio tuvimos la oportunidad de conversar con un estudiante del programa Data Science For All ofrecido por MinTIC en alianza con Correlation One⁹⁸. La calidad de este curso es reconocida a nivel internacional y deja a los jóvenes muy bien preparados para el mercado laboral. Sin embargo, es importante que los esfuerzos que se desarrollen para impulsar estos cursos, integren también a las empresas y una formación en empleabilidad. Con esto, los beneficiarios de estos cursos tendrán una formación complementaria que los prepare para potenciar su perfil profesional en el mercado laboral.

92 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

93 OECD. <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaísesadoptanlosprincipiosdelaocdesobre-inteligenciaartificial.htm#:~:text=La%20OCDE%20recomienda%20a%20los%20gobiernos%3A&text=Fomentar%20ecosistemas%20de%20IA%20accesibles,unos%20sistemas%20de%20IA%20fiabiles>

94 MinTIC. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/106989:Mas-de-25-000-colombianos-podran-formarse-gratis-en-Inteligencia-Artificial-y-habilidades-para-la-transformacion-digital-gracias-a-MinTIC>

95 MinTIC. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-101922_Plan_TIC.pdf

96 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

97 Rendición de cuentas MinTic. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

98 Correlation One. <https://www.correlation-one.com/>

> RUTA STEM (Laboratorios Móviles)

Los Laboratorios⁹⁹ itinerantes con oferta educativa relacionadas con temáticas de la 4ta revolución industrial son llevados a los municipios más apartados del país, con el propósito de acercar a la población al desarrollo de pensamiento computacional y las nuevas tendencias tecnológicas de la 4RI.

> Misión T

La Misión TIC 2022¹⁰⁰ es un programa liderado por el Gobierno con el objetivo de formar 100.000 jóvenes y adultos colombianos en programación, para enfrentar los desafíos de la Cuarta Revolución Industrial. La meta de los 100.000 programadores espera estar cumplida en el 2022.

Esta misión fue impulsada por el gobierno, emprendedores, empresas, agremiaciones y academia y se construyó en varias mesas de trabajo. Se creó una ruta de aprendizaje con ciclos básicos de aprendizaje y la opción de tomar dos ciclos de profundización en desarrollo de aplicativos web y móviles.



99 Economía Naranja. <https://economianaranja.gov.co/oferta-nacional/conocimiento/mineducacion/estrategia-de-laboratorios-moviles-ruta-stem-a-y-cuarta-revolucion-industrial/>

100 MinTIC. Misión TIC. <https://www.misionic2022.gov.co/portal/>

CAPÍTULO 3. //

DESIGUALDADES EN EL ACCESO A TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



El presente capítulo tiene como objetivo realizar una caracterización de las desigualdades en el acceso a las tecnologías de la información y comunicación en Colombia. Para lograr este objetivo se utilizan tres fuentes principales de información primaria; La Gran Encuesta Integrada de Hogares (DANE)¹⁰¹, La Encuesta De Calidad de Vida (DANE)¹⁰² y la Gran Encuesta TIC (MINTIC)¹⁰³. A partir de los microdatos disponibles en estas encuestas se realizan los cálculos necesarios para realizar la caracterización TIC en el país.

El capítulo se encuentra dividido en cuatro secciones. En la primera sección se realiza una comparación internacional para contextualizar el estado TIC de Colombia. En la segunda sección se analizan la evolución y las desigualdades de los hogares colombianos respecto al acceso a internet fijo y equipos de cómputo. El análisis es desagregado por variables socioeconómicas; género del jefe del hogar, ingreso, ruralidad, informalidad laboral, nivel educativo, edad y región, esto con el fin de identificar desigualdades en el acceso a TIC. En la tercera sección se analiza el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, además de evaluar el conocimiento de algunas habilidades TIC. La tercera sección también presenta un análisis diferenciado por variables socioeconómicas de los individuos; género, etnicidad, ruralidad, ingreso del hogar y edad. Finalmente, la cuarta sección evalúa la desigualdad en la adopción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a nivel empresarial de acuerdo con el tamaño de las compañías.

Colombia ha presenciado un aumento significativo en el acceso a las Tecnologías de la Información y la comunicación durante la última década. La proporción de hogares que cuentan con una línea de internet fijo en su vivienda creció 16 puntos porcentuales durante el período 2012-2019, alcanzando un nivel de penetración del 42%. Esto contrasta con el decrecimiento que se observa en la proporción de hogares que cuentan con un equipo de cómputo en su hogar, cifra que alcanzó un máximo histórico en el año 2014 (37.1%) momento a partir del cual se observa una senda negativa (Encuesta Calidad de Vida, 2019).

Los hogares han adoptado herramientas alternativas para acceder a la información digital, específicamente se observa una masificación en el uso de teléfonos Inteligentes. El principal reto de esta sustitución realizada por los hogares se encuentra en proveer los mecanismos adecuados para la adquisición de habilidades digitales a través de estos dispositivos móviles. En particular, el 58.6% de los individuos mayores de 5 años hace uso de smartphones, mientras que 73% de los individuos en el país reportaron nunca utilizar en el año un equipo de cómputo (Encuesta Calidad de Vida, 2019).

La masificación en el acceso internet, principalmente a través de dispositivos móviles, contribuye a mejorar el acceso a la información y facilitar la comunicación entre los

101 <http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/599/study-description>

102 http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/607/get_microdata

103 <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-74002.html>

individuos. Sin embargo, como se ha dicho anteriormente puede significar un reto para la adquisición de habilidades digitales que posteriormente pueden ser requeridas en el mercado laboral. El análisis desagregado a nivel de variables socioeconómicas indica que existe una desigualdad en el acceso y uso de herramientas TIC para distintos segmentos poblacionales; hogares de menores ingresos por estrato socioeconómico, de menores niveles educativos, rurales, en regiones geográficas particulares, y pertenecientes a minorías étnicas. Las diferencias por edades y género del jefe del hogar son menos significativas. Finalmente, se encuentra que existe una baja penetración TIC en el sector productivo en Colombia, lo cual se agudiza de acuerdo con el tamaño de la compañía.

3.1

DIAGNÓSTICO DE LA ECONOMÍA DIGITAL EN COLOMBIA

A pesar de ser una economía estable y presentar un crecimiento económico superior al de la región en la última década, la economía colombiana se enfrenta a una serie de desafíos para lograr un salto cualitativo en su senda de desarrollo y poder sacar provecho de una sociedad cada vez más digital. El principal reto al que se enfrenta Colombia es su bajo nivel de productividad, que se ha convertido en una barrera infranqueable para aumentar el ritmo de crecimiento y reducir la desigualdad. De acuerdo con índice de competitividad global elaborado por el Foro económico Mundial Colombia se ubica en el puesto 63 entre los 142 países evaluados (2019)¹⁰⁴. Una muestra de la baja productividad es la reducida participación del sector productivo colombiano en las cadenas globales de valor, con una alta contribución de las materias primas y los combustibles fósiles en detrimento de sectores asociados típicamente con cadenas de valor dinámicas, como los vehículos de transporte, la electrónica y la exportación de servicios deslocalizados, o offshoring.

El reto en términos de productividad no sólo reside en el bajo nivel que se observa para la economía en el agregado, sino sobre todo en las grandes brechas existentes dentro de la economía. A nivel de firmas, según la OECD (2019b) la productividad laboral en las medianas, pequeñas y microempresas corresponde, respectivamente, al 46%, 23% y 6% de la registrada en las grandes empresas. De la misma forma se observa que, por actividad económica, el sector de información y comunicaciones (junto con otras actividades como transporte y almacenamiento) presenta la tercer mayor tasa de crecimiento anual de productividad laboral en el 2019 (0,11%) por debajo de las actividades financieras, y agricultura y ganadería (7,55% y 0,67% respectivamente). Según el DANE¹⁰⁵, para ese año el crecimiento de la productividad laboral para la economía colombiana fue de 0,84 p.p. La productividad laboral en Colombia es menor a todos sus pares en la región con

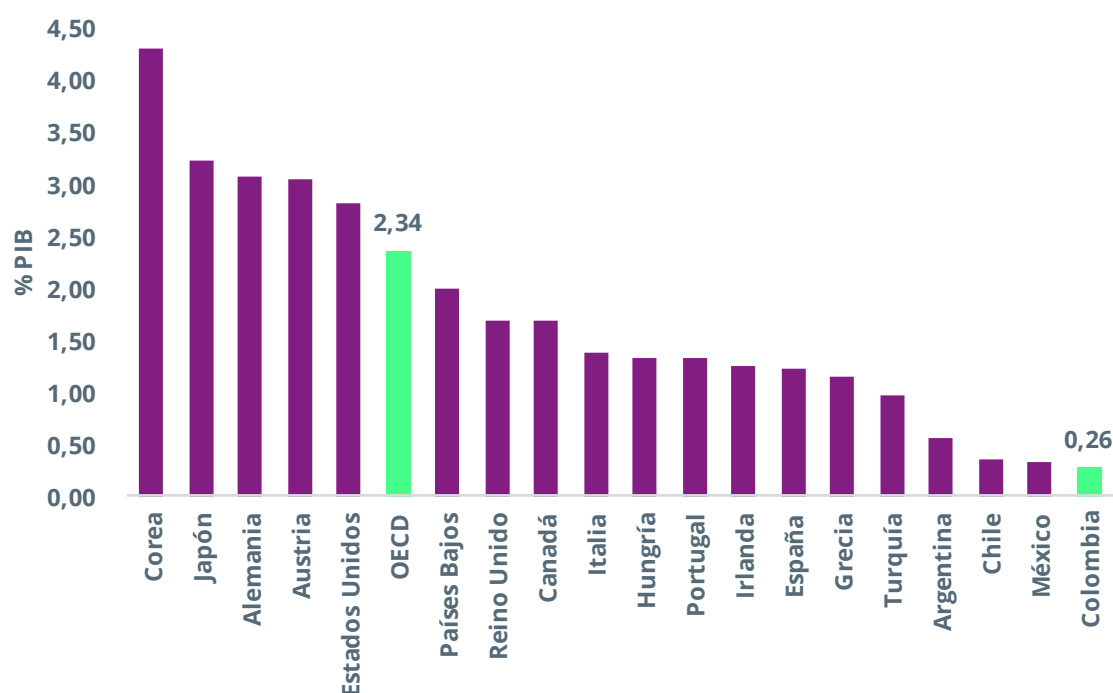
104 <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2019-2020/>

105 <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/productividad>

excepción de Perú, y en el 2019 a la de Ecuador.

Esta baja productividad se puede asociar principalmente a dos factores: i) los altos niveles de informalidad laboral y empresarial, los cuales alcanzan un nivel del 47,7%¹⁰⁶, debilitan los incentivos para innovar y reducen la base tributaria para financiar políticas públicas, y ii) el bajo nivel de competencias de los trabajadores colombianos, lo que se refleja en un bajo nivel salarial y peores condiciones de vida. El 29.7 de los hogares en Colombia devengan menos de un salario mínimo legal (\$220 USD ¹⁰⁷. Como lo muestra el Gráfico 3.1, el sistema de innovación existente en Colombia sigue siendo incipiente, al representar sólo el 0,2% del PIB anual, y carece de un núcleo empresarial fuerte, dado que el sector privado solo contribuye con el 30% de las actividades de investigación y desarrollo, una cifra que alcanza el 70% en la OECD (OECD, 2015b).

Gráfico 3.1
Gasto bruto en investigación y desarrollo, 2017



Fuente: Cálculos propios. Tomados de OCDE Stats. <https://stats.oecd.org/>

La baja cualificación de los trabajadores colombianos se convierte en un problema estructural en tiempos de crisis económica, puesto que presentan un bajo nivel de adaptabilidad a cambios en el entorno laboral, lo que los hace vulnerables a procesos de recomposición sectorial como el generado por la pandemia del COVID-19. La reconfiguración de la demanda laboral ha aumentado la búsqueda de trabajadores con fortalezas en competencias socioemocionales, así como con competencias cognitivas avanzadas y tecnológicas (Fedesarrollo, 2021). En este escenario, una gran proporción de

106 Departamento nacional de estadística

107 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios.

trabajadores, especialmente los más vulnerables, corren el riesgo de quedar rezagados al no contar con las habilidades, en particular las digitales, que son necesarias para abrirse camino en un entorno cambiante.

Si bien en las siguientes secciones se hace un análisis detallado de las competencias digitales de los trabajadores colombianos, vale la pena comenzar por entender el estado de la conectividad en Colombia, un insumo indispensable para poder sacar ventaja de la economía digital. Desde 2010 las sucesivas administraciones se han puesto como objetivo ampliar el acceso y uso del internet por la población, principalmente a través de dos tipos de programas: aquellos relacionados con el fortalecimiento de sectores a través de las TIC, y los que se han concentrado en el desarrollo de infraestructura de conectividad como tal (Peña Gil, Cuartas Castro, & Tarazona Bermúdez, 2019). Gracias a estos esfuerzos se ha cerrado la brecha digital y en los últimos años Colombia ha liderado la expansión del gasto en TIC y ha mostrado una expansión significativa de usuarios, si bien se sigue presentando una penetración de internet menor al promedio regional (Mapa 3,1).

Mapa 3.1

Porcentaje de población con acceso a internet por países, 2017



Fuente: Cálculos propios. Tomados de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) 2017.

A pesar de todos los esfuerzos llevados a cabo, Colombia sigue rezagada en términos de uso del internet por la población con respecto a los países desarrollados: para 2017, 64% de los colombianos usaba internet, un indicador que aun así sigue siendo superior al promedio global, de 52% (OECD, 2019). Pero más allá de las cifras agregadas, el problema en el caso colombiano son las grandes brechas en acceso existentes entre diferentes grupos poblacionales.

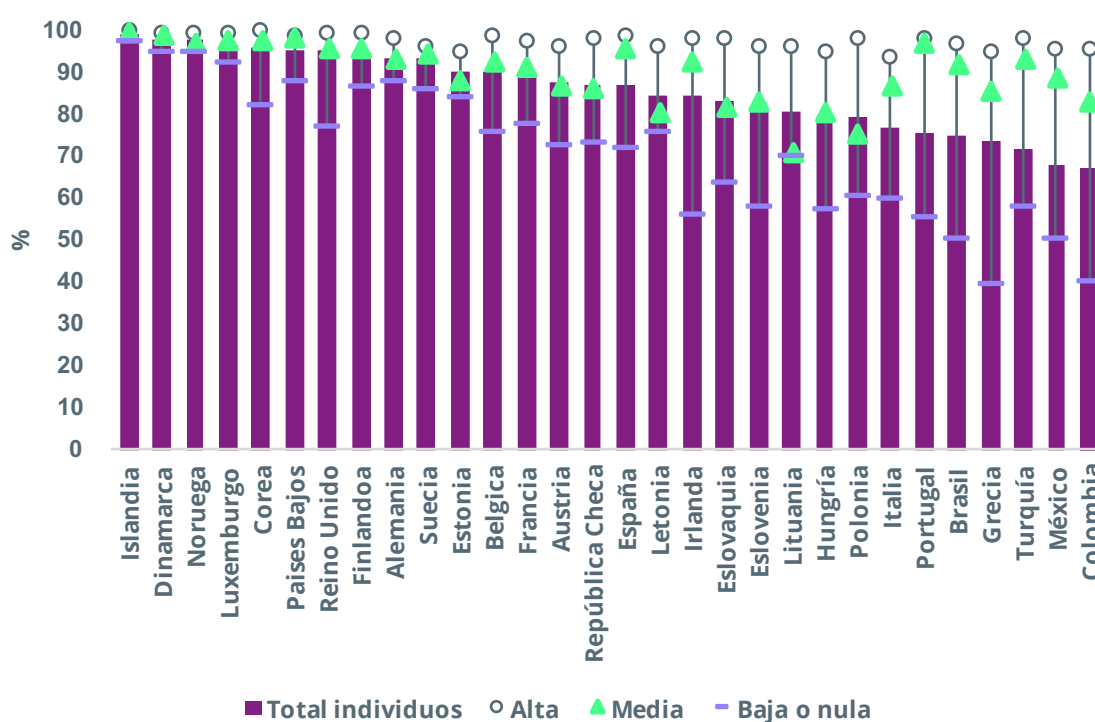
Como se observa en el Gráfico 3.2, el nivel educativo es uno de los grandes determinantes del uso del internet; así, mientras más del 95% de la población con educación superior usa internet, menos del 40% de los colombianos sin título educativo lo hace. Esto explica por qué cerca de la mitad de la población que no tiene acceso a internet reportan los altos costos como la principal barrera de acceso.

Se observa que, en lo que corresponde a países como Colombia y México, existen grandes disparidades en el uso de internet entre aquellas personas que cuentan con educación alta y baja o nula, mientras que en los países nórdicos esta brecha es significativamente menor. A esto se le añade la brecha urbano-rural, donde el 37% de penetración de internet en la población rural se compara desfavorablemente con el 69% de las áreas urbanas (DANE, 2018a). Peña *et al.* (Peña Gil, Cuartas Castro, & Tarazona Bermúdez, 2019) demuestran que desde 2011 los usuarios de internet han venido aumentando en el grupo etario entre 25 a 54 años, pero se ha estancado en grupos como los niños (5 a 11 años) y los adultos mayores (55 años o más).

Así mismo, a nivel regional encuentran una gran heterogeneidad en cuanto a la conectividad y acceso a internet, concluyendo que, si bien la región Andina registra una buena conectividad, esto no se puede decir de las regiones Caribe, Pacífica y Oriental, en donde se deberían concentrar los programas de provisión de infraestructura de conectividad.

Gráfico 3.2.

Porcentaje de individuos que utilizaron internet en los últimos 12 meses, por nivel de educación, 2018



Fuente: Cálculos propios. Tomados de OCDE Stats. <https://stats.oecd.org/>.

Nota: Los niveles de educación son alta, media, y baja o nula. Los países en la gráfica son aquellos con disponibilidad de datos.

Si bien la conectividad y uso de internet en las empresas colombianas formales es aceptable e incluso se podría considerar saludable en términos internacionales, este indicador esconde dos factores que lo ponen en duda. En primer lugar, hay que recordar que la inmensa mayoría de empresas en el sector privado corresponden a microempresas (94,6% en el 2019 según el Consejo Privado de Competitividad)¹⁰⁸, las cuales contribuyen con el 15,2% de los empleos formales. Las microempresas, compuestas por no más de 10 trabajadores¹⁰⁹, se caracterizan por una mayor informalidad, mayores transacciones en efectivo, y un menor uso del internet para labores relacionadas con su actividad productiva.

En segundo lugar, aunque la cobertura de internet se ha venido ampliando, la velocidad de conexión sigue siendo relativamente baja. Esto se explica en gran parte por la baja penetración de las conexiones fijas de banda ancha, cuya velocidad es mayor que las conexiones móviles. Colombia tiene la más baja penetración de conexión de banda ancha fija entre los países de la OCDE y la cobertura de fibra óptica, a pesar de haber aumentado sustancialmente en la última década, sigue siendo muy baja (13% del total de conexiones de banda ancha, comparado con 25% en promedio en la OCDE). En este sentido, la OECD (2019) encontró que solo una minoría de empresas, incluidas medianas y grandes, cuentan con una conexión cuya velocidad supere los 30 megabits por segundo.

3.2

EVOLUCIÓN EN ACCESO A INTERNET FIJO Y EQUIPOS TECNOLÓGICOS

Las necesidades de acceso a información digital, acompañadas por los esfuerzos gubernamentales para incrementar la penetración de internet en el territorio, nacional pueden ser observadas en el agudo crecimiento de la proporción de hogares que cuentan con este servicio. A nivel nacional el 42% de los hogares cuentan con un servicio de internet fijo en su vivienda en el año 2019, lo cual puede ser contrastado con el 26% observado en el año 2012¹¹⁰. A pesar del crecimiento, este es insuficiente para garantizar el acceso a la mayoría de las familias en el país.

La reciente crisis sanitaria generada por el COVID-19 podría impulsar la penetración de internet en los hogares, dadas las nuevas dinámicas laborales. Sin embargo, de acuerdo a nuestros cálculos¹¹¹ los niveles de penetración de internet más bajos se observan en los hogares más vulnerables, los cuales desarrollan actividades laborales con menor capacidad de adaptación digital.

108 Tomado del Informe Nacional de Competitividad 2020-2021. Productividad y Emprendimiento.

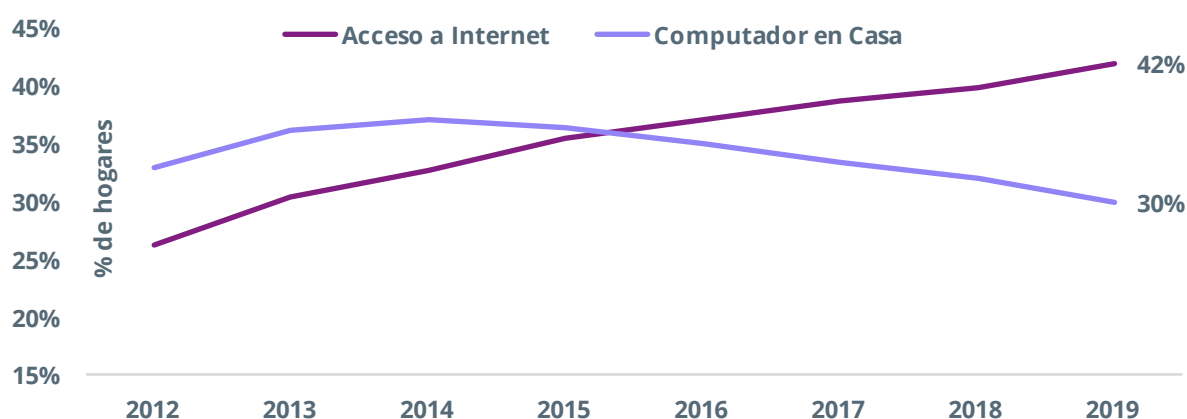
109 Según el decreto 957 del 5 de junio de 2019, las microempresas presentan un valor de ingresos por actividades ordinarias, menor o igual a 23.563 UVT, 32.988 UVT o 44.769 UVT, dependiendo de si pertenecen al sector manufacturero, de servicios o de comercio, respectivamente. <http://www.mipymes.gov.co/temas-de-interes/definicion-tamano-empresarial-micro-pequena-mediana>

110 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

111 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

Es por lo anterior que si se desean reducir las desigualdades de acceso a internet se requiere formular mecanismos alternativos priorizados a los hogares más vulnerables. Por otro lado, la adquisición de equipos de cómputo parece haber adquirido una tendencia negativa durante los últimos cinco años. Sólo el 30% de los hogares en Colombia declararon tener un equipo de cómputo en su vivienda, 7 puntos porcentuales menos que en año 2014¹¹². Las familias en el país derivan utilidad de acceder a la información y mejorar su comunicación a través de herramientas digitales, no obstante, estos hogares encuentran mayor eficiencia en el uso de dispositivos móviles, específicamente teléfonos inteligentes.

Gráfico 3.3
Evolución diferencias en acceso por ruralidad



Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares

El acceso a internet fijo y la tenencia de un equipo de cómputo en el hogar presentan desigualdades significativas de acuerdo con las características socioeconómicas de los hogares. La mayor desigualdad en el acceso a internet en el hogar se encuentra cuando se evalúa el ingreso familiar. Como se observa en la gráfica 3.4 mientras que el 95% familias pertenecientes al estrato de más alto ingreso poseen una conexión de internet a su vivienda, solamente el 19% de los hogares en el primer estrato de ingreso acceden a internet en su vivienda¹¹³. El problema radica en el hecho que el 33% de los hogares colombianos pertenecen al primer estrato de ingreso mientras que solamente el 1.2% de los hogares se encuentran en el estrato de ingreso más alto¹¹⁴. El gobierno debe aumentar sus esfuerzos para garantizar el acceso a internet en los hogares de menores ingresos, especialmente los hogares pertenecientes a los estratos 1 y 2. Relacionado con el ingreso familiar se encuentran dos variables socioeconómicas en donde también se observan desigualdades de acceso a internet y equipos TIC.

112 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

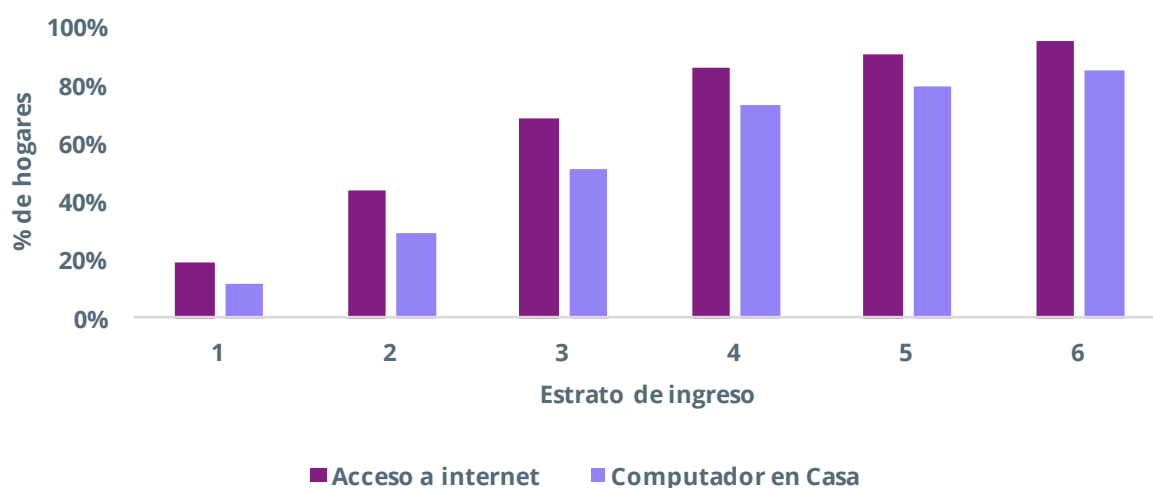
113 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

114 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

En primer lugar, se encuentra que los hogares cuyo jefe de hogar posee un ingreso laboral tienen una diferencia significativa de acceso a internet y equipos TIC respecto a los hogares cuya principal fuente de ingreso es informal (ver gráfica 3.5). Segundo, el nivel escolar alcanzado por el jefe de hogar parece ser otro determinante fundamental en el acceso a TIC. Hogares cuyo jefe de hogar realizó estudios de educación superior tienen en promedio 27 puntos porcentuales más de probabilidad de tener una conexión en su vivienda respecto a aquellos que solo poseen un título de educación secundaria. La aceleración en la transformación digital afectará principalmente aquellos individuos cuya actividad laboral requiera habilidades TIC por lo que el COVID-19 podría agudizar las desigualdades.

Gráfico 3.4

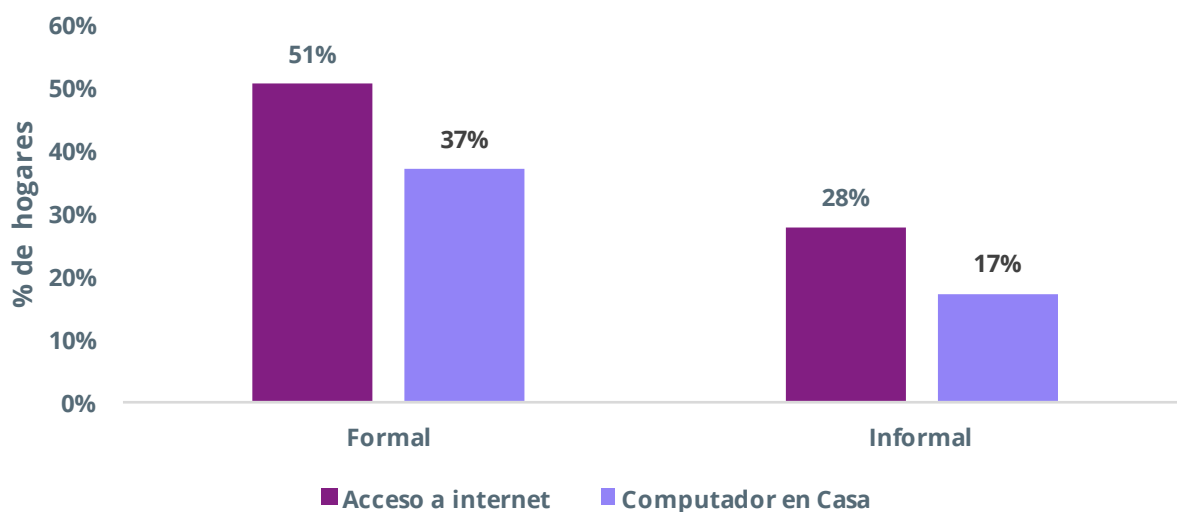
Diferencias acceso e internet fijo y equipos tecnológicos por estrato socio económico.



Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

Gráfico 3.5

Diferencias acceso e internet fijo y equipos tecnológicos por estrato socio formalidad.



Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares

Dos variables socioeconómicas en las que se encontraron desigualdades menos significativas en relación con el acceso a internet en las viviendas y equipos TIC son la edad y el género del jefe del hogar. Al dividir los hogares en cuatro grupos de acuerdo con la edad del jefe del hogar (Ver tabla 3.1), se encontró que la mayor prevalencia de acceso a internet y equipos de cómputo se halla en el segmento de 40 a 60 años y la menor prevalencia está en los hogares cuyo jefe es menor a 25 años. Por otro lado, los hogares cuyo jefe de hogar es una mujer tienen mayor acceso a internet en vivienda (43.4%) en comparación a los hogares cuyo jefe es un hombre (41%), sin embargo, ésta diferencia no es estadísticamente significativa¹¹⁵. Finalmente, no existen desigualdades en la tenencia de un equipo de cómputo en el hogar de acuerdo con el género del jefe de hogar.

Tabla 3.1
Diferencias acceso e internet fijo y equipos tecnológicos por género

	Hombre	Mujer
Acceso a internet en la vivienda	41.0%	43.4%
Equipo de cómputo en el hogar	29.9%	29.8%

Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares

Ahora bien, a nivel regional se pueden evidenciar dos desigualdades en el acceso a internet y tenencia de herramientas TIC. La primera brecha que se identifica es la desigualdad en acceso TIC entre hogares que se localizan en zonas urbanas y familias localizadas en territorios rurales. Tan solo el 8.1% de hogares rurales poseen acceso a internet en su vivienda mientras que **sólo** el 5.8% tienen un equipo de cómputo. Esta situación se contrasta con el 51.2% de penetración de internet en los hogares urbanos¹¹⁶. A pesar de la evolución positiva durante la última década en ambos segmentos, la tasa de crecimiento en la penetración de internet en zonas urbanas supera de manera amplia aquella observada en territorios rurales. Mientras que la penetración de internet en zonas urbanas creció 20 puntos porcentuales durante el período 2012-2016, el crecimiento observado para territorios rurales fue de 2.2 puntos porcentuales¹¹⁷. Como se mencionó en el capítulo anterior el gobierno nacional reconoce estas brechas por lo cual está desarrollando e implementando el proyecto zonas digitales rurales cuyo objetivo es beneficiar 1.000 centros poblados en 378 municipios. Por otro lado, las desigualdades en el acceso también se presentan cuando se realiza un análisis en las principales áreas metropolitanas del país. Manizales junto con las tres ciudades principales de Colombia lideran el acceso a internet entre sus residentes, 65.3% de los hogares en estas cuatro ciudades poseen una conexión a internet. Lo anterior contrasta con una penetración de solo 33% en la ciudad

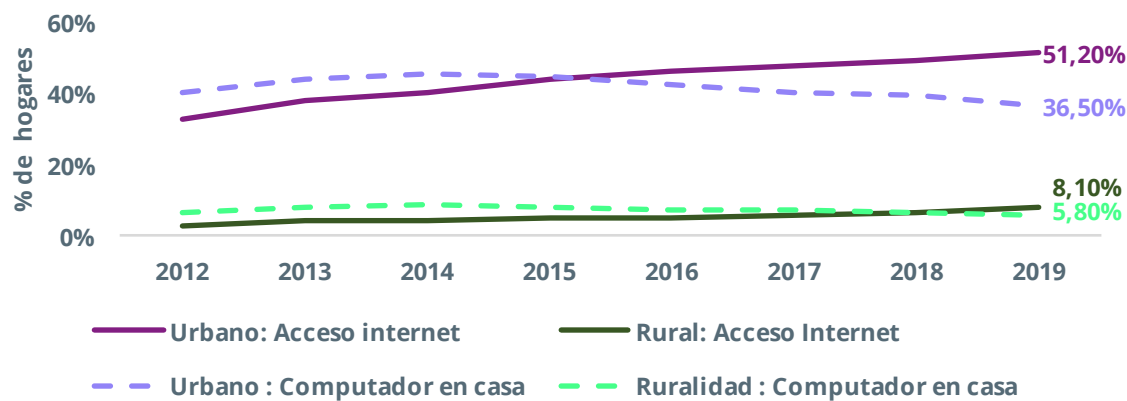
¹¹⁵ Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

¹¹⁶ Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

¹¹⁷ Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

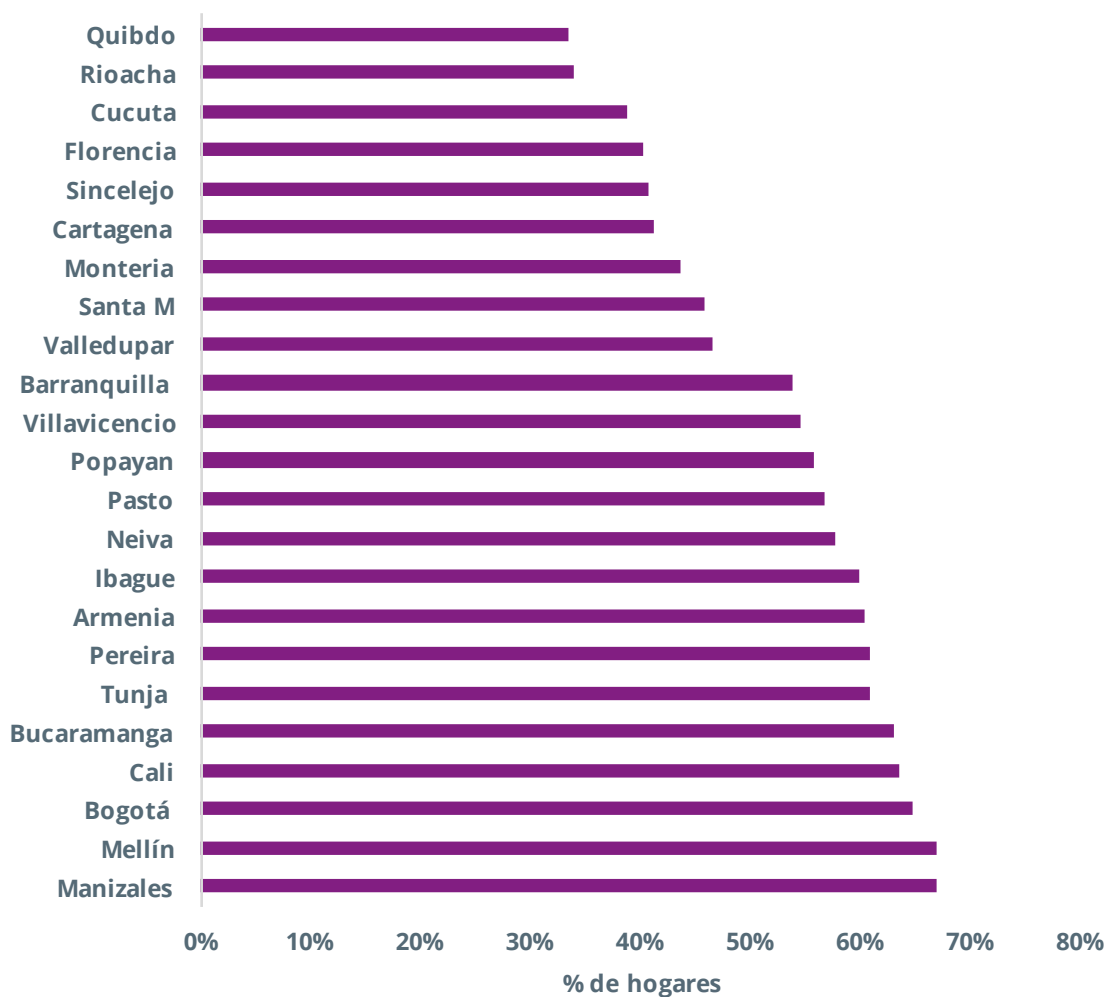
de Quibdó¹¹⁸. Un elemento relevante para destacar es la baja penetración generalizada en la región Caribe.

Gráfico 3.6
Evolución diferencias en acceso por ruralidad



Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

Gráfico 3.7.
Acceso internet fijo 23 principales áreas metropolitanas



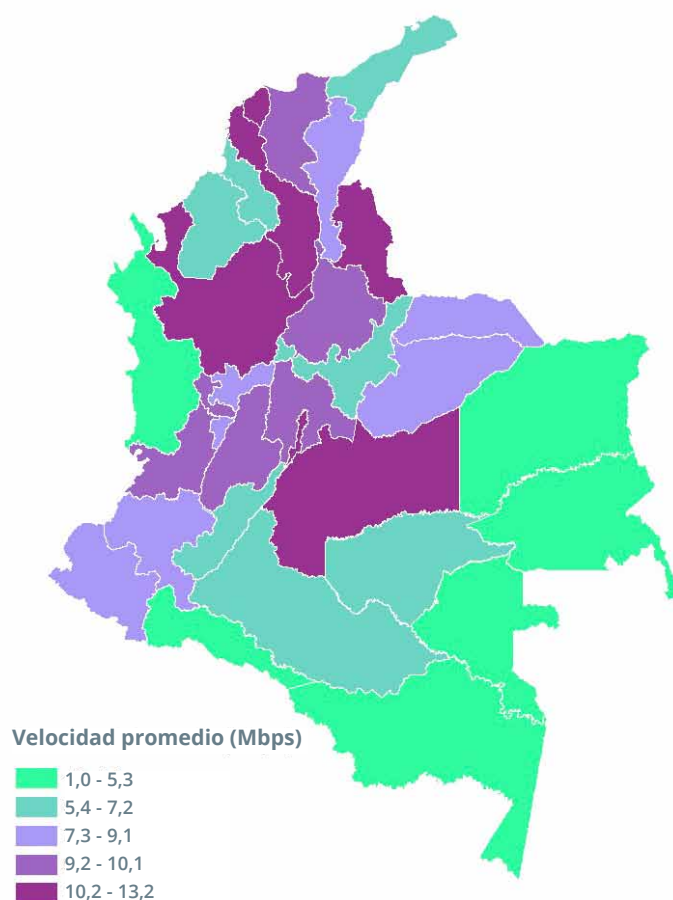
Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares , cálculos propios

118 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

La información publicada por el Ministerio de las Tecnologías de la información (MinTIC) en su reporte trimestral para el tercer periodo del 2020 evidencia que la velocidad promedio de descarga (downstream) en el país es de 10,7¹¹⁹ Mbps contrastando con velocidades de descarga de países latinoamericanos como Uruguay (29,76 Mbps.) México (26,57 Mbps) y Brasil (23,36 Mbps.). Además de lo anterior, las velocidades de navegación no son simétricas para todo el territorio nacional pues se evidencia una clara brecha en la calidad del servicio para las regiones más apartadas del país. Territorios como Guainía, Amazonas y Vichada tienen una velocidad de descarga diez veces menor al promedio nacional, mientras que territorios de mayor desarrollo económico como la ciudad de Bogotá y los departamentos de Antioquia, Atlántico y Bolívar muestran una velocidad de bajada mucho mayor (más de 25 Mbps). Esta situación evidencia la desigualdad digital existente en el país pues las bajas velocidades impiden el consumo de todo tipo de contenido multimedia, incidiendo entre otras cosas en la desigualdad de oportunidades al impedir que una proporción significativa de la población utilice las nuevas herramientas digitales en su favor.

Mapa 3.2

Velocidad de descarga promedio a nivel departamental, 2019



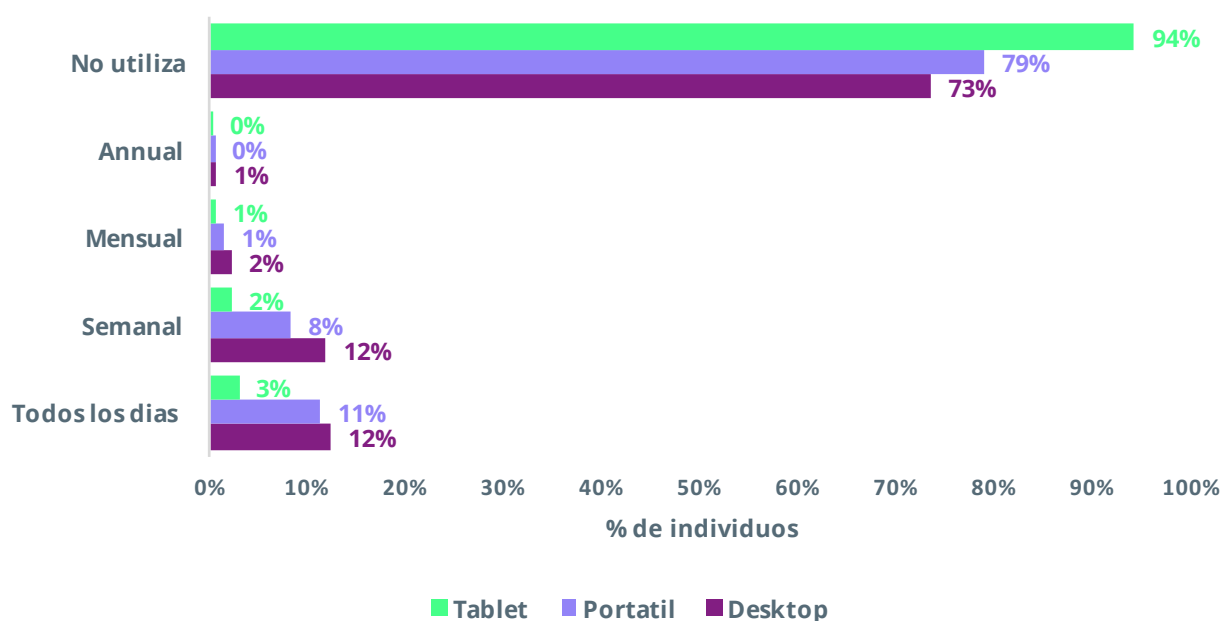
Fuente: Ministerio de Tecnología, 2019, cálculos propios

3.3

DESIGUALDADES EN EL USO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y HABILIDADES DIGITALES

Colombia se puede caracterizar como un país con una moderada frecuencia de uso de internet, pero un muy limitado uso de equipos de cómputo. Tan solo el 12% de individuos mayores de 7 años reportaron utilizar un computador de escritorio o portátil todos los días de la semana durante el año 2019. Esta proporción aumenta a 47% cuando se les pregunta acerca del uso diario de internet¹²⁰. Esta cifra es cercana al número de hogares que poseen internet en su domicilio. Sin que sea sorprendente, la disponibilidad de internet en la vivienda aumenta la frecuencia de uso aumentando la disponibilidad de información y el flujo de comunicación de los hogares. En lugar de mayor acceso a la red para las personas que acceden a este servicio es el hogar, el 86.3% de los individuos que accedieron por lo menos una vez a internet durante la semana lo realizaron en su vivienda. El 9.2% de estas personas lo realizaron en un establecimiento público pago (Café internet) y el 8.4% lo realizaron a través de los puntos de acceso gratuito que implementó el gobierno nacional. Finalmente, el 60.6% de los niños y jóvenes que asisten a una institución educativa tuvieron acceso a internet en dicho espacio y 42.1% de los individuos que laboran ingresaron a internet en su lugar de trabajo. Como se ha mencionado anteriormente los hogares e individuos han sustituido los equipos de cómputo tradicionales por los teléfonos inteligentes como herramienta de acceso al sistema digital. El 89.5% de individuos que ingresaron a internet lo hicieron a través de un dispositivo móvil mientras que sólo el 34.7% lo hicieron mediante un equipo de cómputo¹²¹.

Gráfico 3.8
Frecuencia uso dispositivos digitales

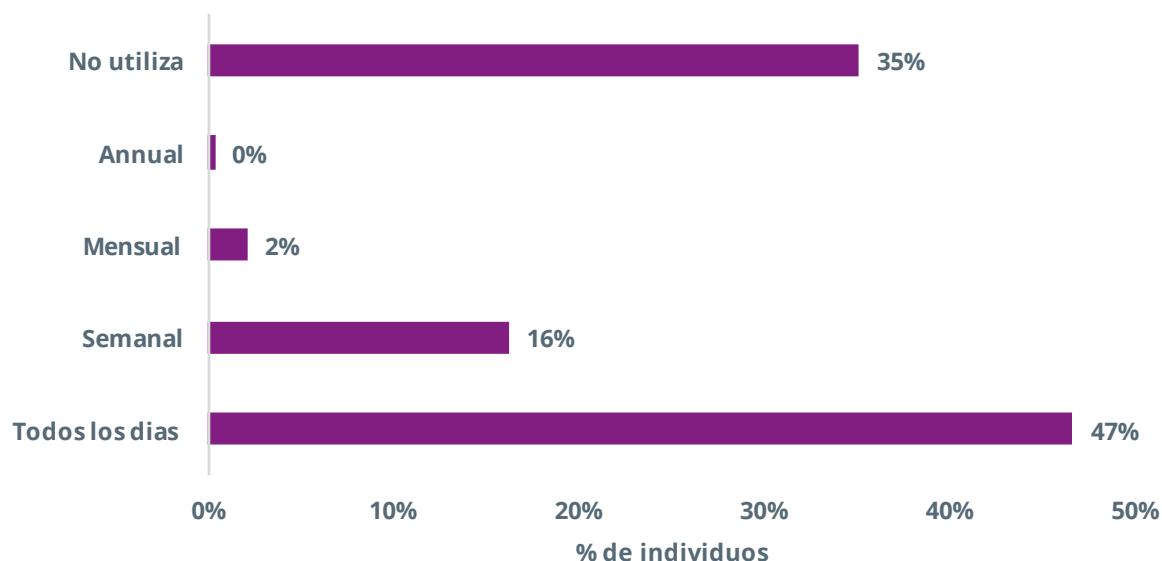


Fuente: Encuesta Calidad de Vida, 2019, **Nota:** Individuos mayores a 5 años

120 Encuesta Calidad de Vida 2019, cálculos propios

121 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

Gráfico 3.9
Frecuencia uso de internet



Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares **Nota:** Individuos mayores a 5 años

El módulo de tecnología e información de la Encuesta de Calidad de Vida nos permite evaluar el conocimiento de habilidades digitales básicas. Específicamente la proporción de individuos que declaran tener las habilidades para enviar un correo electrónico, utilizar fórmulas matemáticas en Excel, crear un documento de presentación en Power Point o Utilizar un programa especializado. Esta información sólo se encuentra disponible para aquellos individuos que declararon haber utilizado un equipo de cómputo al menos una vez durante el último año. Aunque podríamos suponer que los individuos que no reportaron el uso de un equipo computacional durante el último año no poseen estas habilidades digitales, con el fin de determinar qué porcentaje de la población total poseen las habilidades TIC básicas. La tabla 3.2 detalla la proporción de la población con las habilidades ya mencionadas. Cabe destacar que la mayoría de la población que utiliza equipos de cómputo poseen habilidades digitales básicas. No obstante, cuando el análisis se enfoca sobre toda la población (mayor de 7 años) sólo un cuarto de los individuos en el país tiene habilidades TIC básicas¹²². Por otro lado, la prevalencia de habilidades en un programa especializado es relativamente bajo tanto como para la población en general como para usuarios de equipos computacionales. Sólo un 4.69% de la población en el país reporta tener conocimientos en algún programa especializado. El primer paso para generar un proceso de transformación digital en el que se implementen herramientas complejas es capacitar a los habitantes de Colombia en habilidades digitales básicas, incluyendo también el uso de internet. De acuerdo con los individuos que no utilizan internet la principal razón (43%) es no saber utilizarlo, seguida de no encontrarle una utilidad (25%)¹²³.

122 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

123 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

Tabla 3.2**Proporción de individuos con acceso a equipo de cómputo que poseen habilidades TIC**

Habilidad	Porcentaje (usuarios)	Porcentaje (general)
Correo	81%	31.95%
Excel	59%	23.33%
Power Point	61%	24.08%
Programa especializado	12%	4,69%

Fuente: Encuesta Calidad de Vida, 2019

A continuación, se presentan las desigualdades en el uso de herramientas TIC y habilidades digitales básicas por género, etnicidad. En primer lugar, parecen no existir desigualdades de uso en herramientas y las habilidades TIC básicas de acuerdo con el género de los individuos. La frecuencia y lugares de acceso a internet no difieren entre hombres y mujeres en Colombia. Por otro lado, las habilidades tampoco presentan diferencias bajo esta segmentación, estos resultados concuerdan con aquellos obtenidos por el programa USAID en su informe sobre la evaluación del sistema digital en Colombia (2020)¹²⁴.

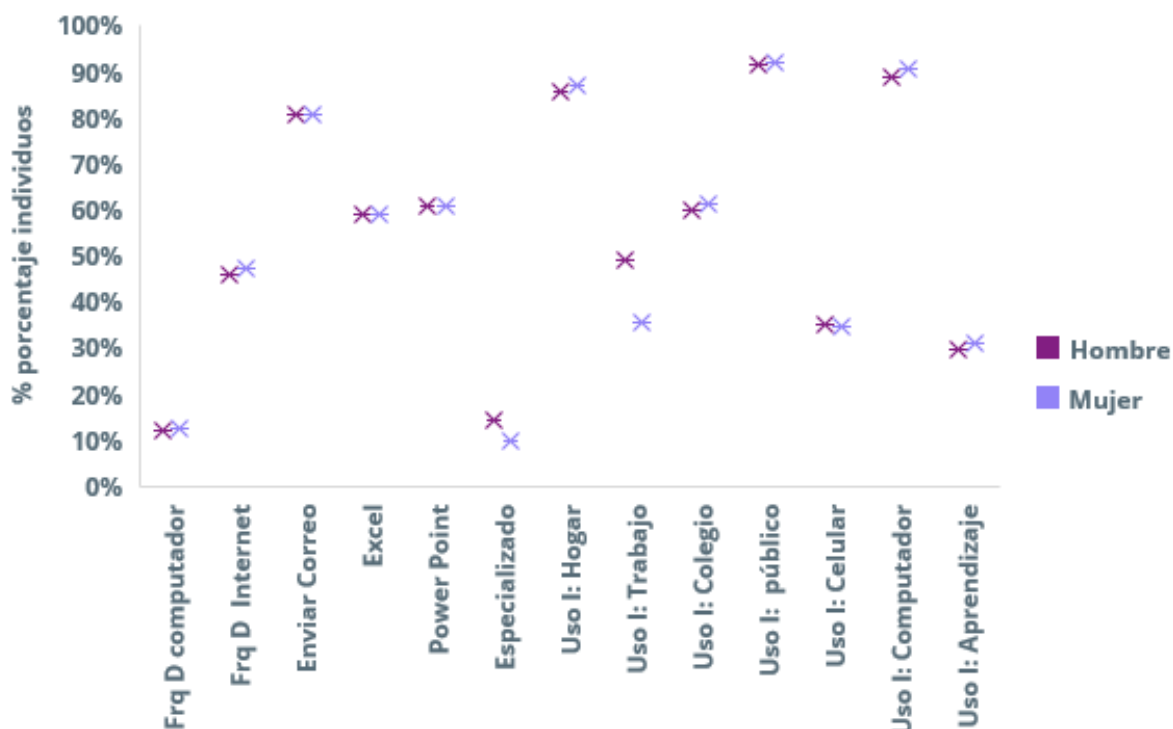
La única variable que presenta una diferencia significativa cuando es segregado por género es el conocimiento en un programa especializado. Mientras que el 15% de los hombres con acceso a equipo dicen tener conocimientos en un programa especializado, solo el 9% de las mujeres lo hacen¹²⁵. Programas desarrollados por el gobierno nacional como “Hacker Girls” tienen como objetivos mitigar estas diferencias. Ahora bien, cuando se analizan los hábitos de uso de herramientas TIC y habilidades digitales básicas de acuerdo con la pertenencia a una minoría étnica se encuentran grandes desigualdades que desfavorecen a aquellos pertenecientes a grupos étnico. Las mayores diferencias se observan en la frecuencia de uso de equipos de cómputo e internet. En el primer caso los individuos de minorías étnicas utilizan 130% menos los equipos de cómputo en comparación a sus contrapartes, mientras que utilizan en promedio 74% menos el servicio de internet. Por otro lado, el conocimiento en habilidades TIC básicas es un 30% menor para individuos de grupos étnicos¹²⁶.

124 USAID. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/Colombia_DECA_Report_Spanish.pdf

125 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

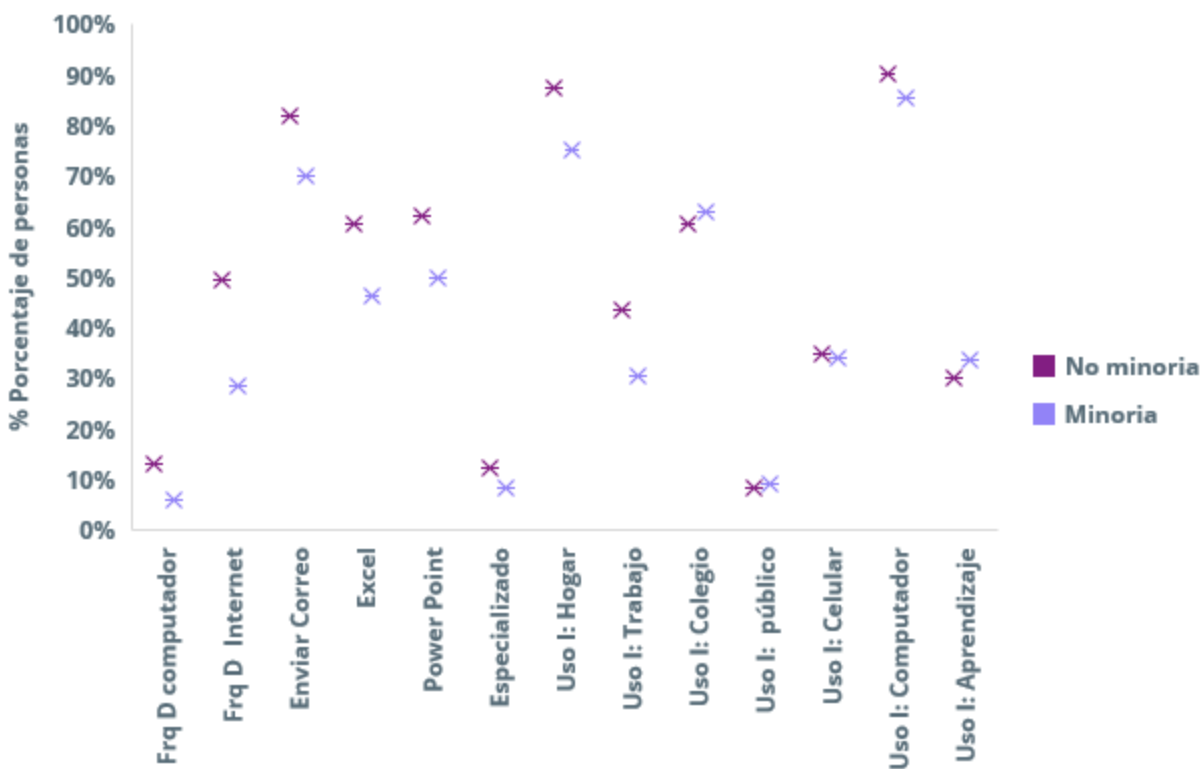
126 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

Gráfico 3.10
Desigualdad uso TIC por género



Fuente: Encuesta Calidad de Vida, 2019, Nota: Freq D: Frecuencia uso diario, Uso I: Uso internet

Gráfico 3.11
Desigualdad uso TIC por etnicidad

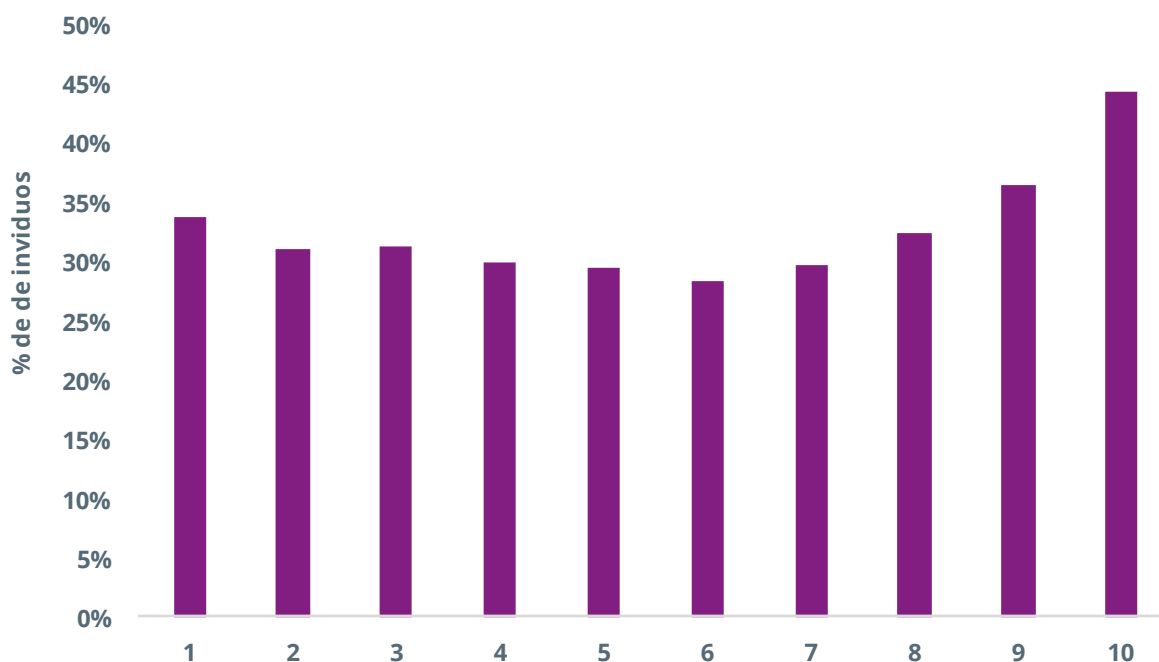


Fuente: Encuesta Calidad de Vida, 2019, Nota: Freq D: Frecuencia uso diario, Uso I: Uso internet

El ingreso es un factor determinante en el uso de herramientas TIC y el conocimiento de habilidades digitales básicas en Colombia. El análisis de uso TIC de acuerdo con el ingreso se realizó segmentando a los hogares colombianos de acuerdo al decil de ingreso familiar al que se pertenecía, de esta manera se obtienen 10 grupos diferentes. Las diferencias más importantes que se encuentran al analizar el uso TIC de acuerdo con el ingreso son; la frecuencia de uso de equipo de cómputo e internet, la proporción de jefes de hogar que acceden a internet en su lugar de trabajo y el conocimiento de un programa especializado. En primer lugar, los 30% hogares del decil más alto de ingreso utilizan a diario un equipo de cómputo mientras que solo el 1.9% los hogares del primer decil de ingreso lo hacen. Haciendo esta misma comparación para el uso de internet diario se encuentra que la diferencia entre estos dos grupos es del 427%. Por otro lado, mientras que el 60% de los trabajadores con el mayor nivel de ingreso acceden a internet en su lugar de trabajo **sólo** el 15% de los trabajadores lo hacen.¹²⁷ Las habilidades digitales son una función creciente del ingreso.

Es importante destacar el comportamiento de dos variables cuando son analizadas de acuerdo con el nivel de ingreso familiar. En primer lugar, el uso del celular para acceder a internet tiene mayor importancia para los hogares de menores ingresos. La proporción de individuos que acceden a internet a través de un teléfono inteligente es decreciente durante los primeros siete deciles de ingreso. Solamente los deciles 9,10 y 1 utilizan como medio principal de acceso a internet un teléfono inteligente¹²⁸. Como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, la masificación en el acceso a teléfonos inteligentes abre una ventana de oportunidad para la innovación en la enseñanza de habilidades digitales a través de esta herramienta. Esta afirmación cobra mayor peso cuando se tiene en cuenta el uso que le dan los hogares al internet según su nivel de ingreso. El limitado acceso que tienen los hogares de menores ingresos al internet hace que estos lo utilicen de manera más eficiente. Según la Encuesta de Calidad de Vida, 30% de los individuos en Colombia utilizan el internet como medio de aprendizaje, lo que en principio puede resultar bajo. No obstante, se encuentra que los grupos de ingreso con una mayor proporción de uso para el aprendizaje respecto al promedio son los primeros tres deciles de ingreso más el decil más alto de ingreso.

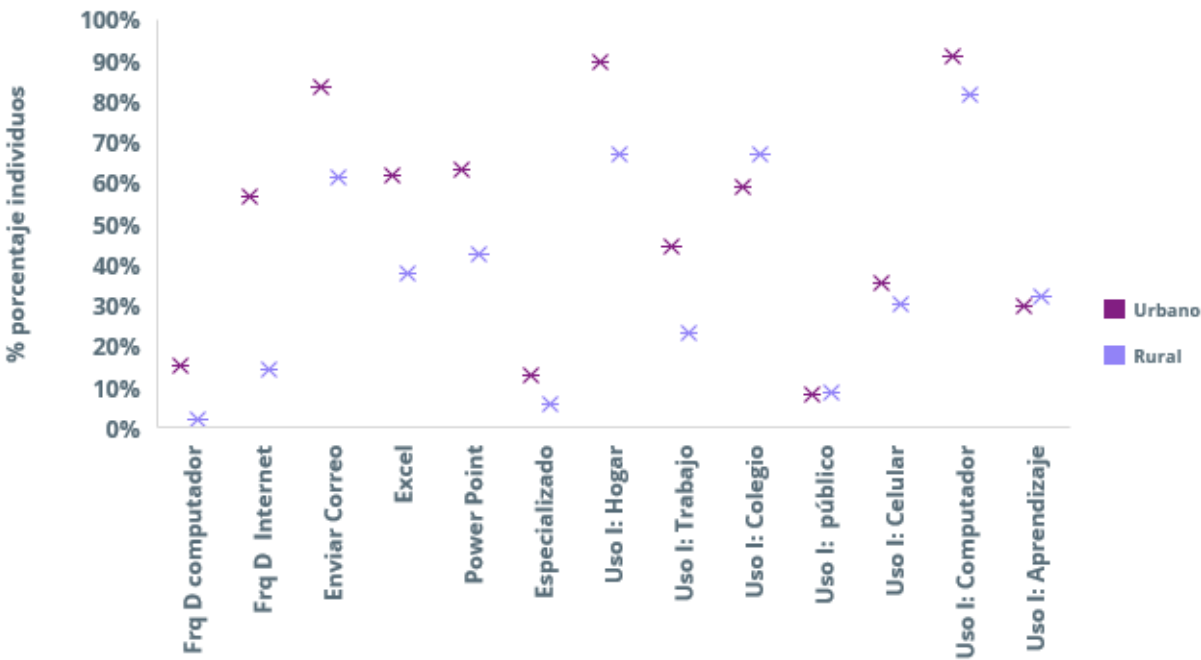
127 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios
128 Gran Encuesta Integrada de Hogares, cálculos propios

Gráfico 3.12**Uso de teléfono móvil como medio de acceso a internet por decil de ingreso**

Fuente: Encuesta Calidad de Vida, 2019, **Nota:** Freq D: Frecuencia uso diario, Uso I: Uso internet

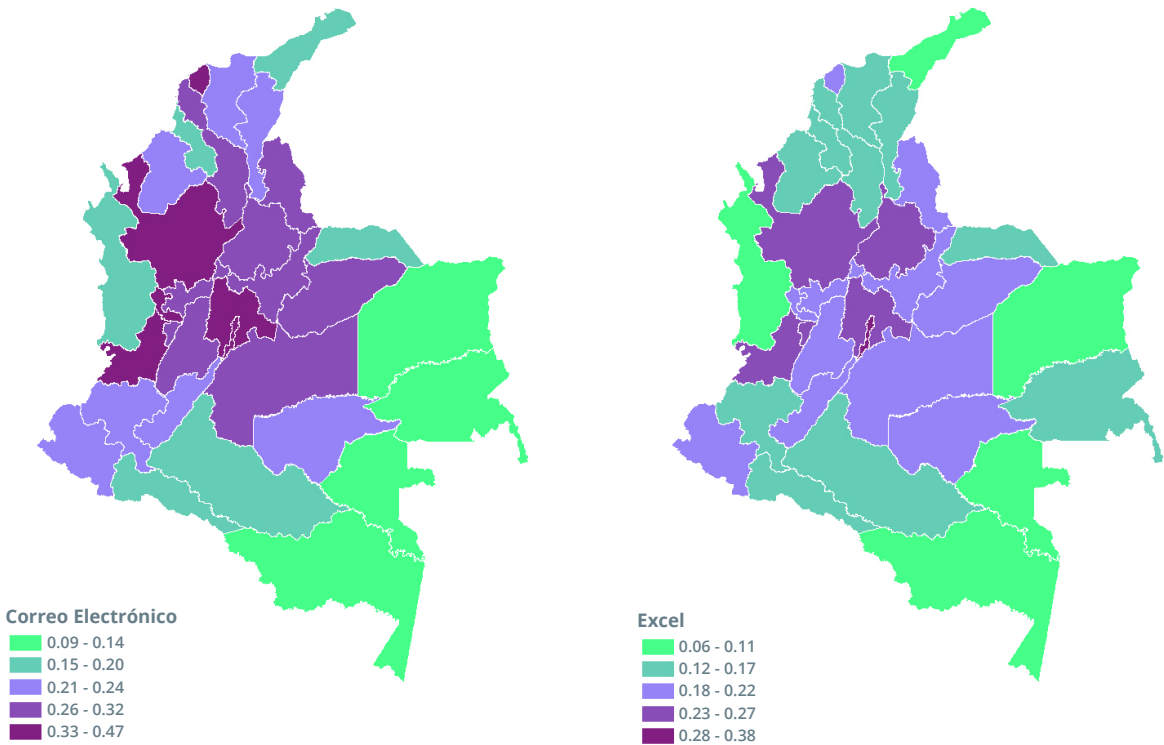
Finalmente, las desigualdades en el uso de herramientas TIC y las habilidades básicas son persistentes a nivel de ruralidad y regional. Como se observa en la gráfica 3.13 los hogares localizados en áreas urbanas tienen una ventaja significativa en la frecuencia de uso de equipos de cómputo y uso de internet, además de conocimientos digitales. Las áreas rurales presentan una clara desventaja respecto a la implementación de transformación digital. Caben destacar dos elementos relevantes. En primer lugar, los hogares rurales utilizan en la misma proporción los puntos de acceso digital que ha implementado el gobierno nacional en el territorio. Este resultado muestra la importancia de expandir este tipo de accesos a la mayor cantidad de municipios y áreas rurales posible. En segundo lugar, se debe destacar que los hogares rurales utilizan en mayor proporción los medios digitales para el aprendizaje, esto quiere decir una vez más que los hogares con menor probabilidad de acceso optimizan de manera adecuada sus medios digitales. Por último, el mapa 3.3 muestra las desigualdades en el conocimiento de habilidades digitales básicas comparando los diferentes departamentos¹²⁹.

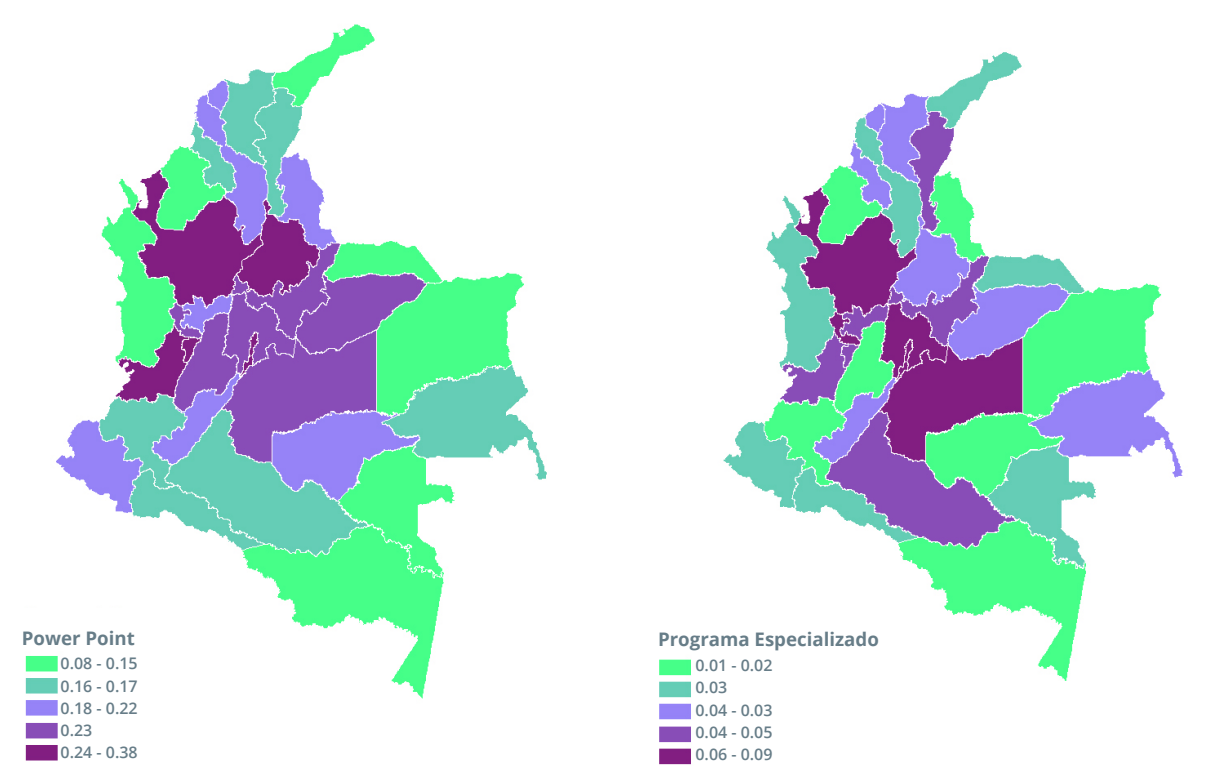
Gráfico 3.13
Desigualdad uso TIC por ruralidad



Fuente: Encuesta Calidad de Vida, 2019, Nota: Frq D: Frecuencia uso diario, Uso I: Uso internet

Mapa 3.3
Habilidades TIC por departamento





Fuente: Encuesta Calidad de Vida, 2019

3.4

DESIGUALDADES EN EL USO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN EL SECTOR PRODUCTIVO

La presente sección evalúa la implementación y uso de herramientas tecnológicas de la información en el sector productivo nacional. Adicionalmente este análisis se realiza segmentando las compañías según el número de empleados como variable de aproximación a su capacidad productiva, la tabla 3.4 muestra esta segmentación. El acceso y uso de las herramientas TIC en el sector productivo es limitado y está correlacionado positivamente con el tamaño de las compañías.

Tabla 3.3
Segmentación compañías de acuerdo al número de trabajadores

Categoría	Número de empleados
Grande	Más de 200 trabajadores
Mediana	Entre 51 y 200 trabajadores
Pequeña	Entre 12 y 50 trabajadores
Microempresa	Menos de 11 trabajadores

Fuente: Gran Encuesta TIC

Para comenzar, solo el 66.75% de las empresas en Colombia tienen acceso a una línea de internet. Las desigualdades en el acceso a internet se evidencian de acuerdo con el tamaño de la compañía. Mientras el 100% de las empresas grandes cuentan con acceso a este servicio, solo el 57% de las microempresas lo hacen. De aquellas compañías que cuentan con servicio de internet el 84% de estas utilizan una línea especial, mientras que el 13% comparten la línea de su hogar. Cabe destacar que, aunque pequeño existe una proporción de empresas (0.4%) cuya principal fuente de acceso son los puntos públicos de internet instalado por el gobierno nacional¹³⁰. Todas estas compañías pertenecen al segmento de microempresas. De acuerdo con los resultados obtenidos el servicio de acceso a internet por parte de las empresas se califica como bueno. El 40.4% de las compañías asignaron en esta categoría su servicio de internet mientras que sólo el 28.4% lo clasificaron como muy bueno.¹³¹ La mayor falencia en el servicio es la continuidad seguido por la velocidad. Además, el 44.67% de las empresas mencionaron que su servicio de internet es muy costoso. La satisfacción, disponibilidad, continuidad y velocidad del servicio de internet es decreciente al tamaño de la compañía lo que significa que las empresas más pequeñas no están recibiendo la calidad del servicio que requieren. Por otro lado, el principal uso de las compañías para el servicio de internet es el área comercial (42.04%) seguida del área administrativa (27%)¹³².

Según la Gran Encuesta de Tecnología, Información y Comunicaciones el 34.3% de las compañías poseen un área TIC especializada pero sólo el 26.3% de las empresas tienen un presupuesto para esta finalidad. Sin embargo, nuevamente lo anterior depende del tamaño de la compañía, el 93% de las compañías de gran tamaño poseen un área TIC mientras que solamente el 52% de las pequeñas empresas tienen un área especializada.¹³³ Sorprendentemente, la principal razón para no tener un área especializada en tecnología e información es que las empresas argumentan que no es necesario. Sin embargo, también vale la pena destacar que este argumento es menos prevalente en las empresas de menor tamaño. La segunda razón más relevante para implementar un área TIC en las compañías, exceptuando las grandes empresas, son los costos de implementación. Por último, las empresas también informan que no poseen los conocimientos necesarios para crear un área TIC (5.25%) o que no tienen el personal capacitado para realizarlo (6.23%)¹³⁴. Es de gran relevancia acompañar y financiar a las compañías colombianas en el proceso de implementación de áreas TIC y transformación digital. Los enfoques no solamente deben estar orientados a capacitar a los trabajadores en habilidades digitales pues esto no tendría impacto si las compañías desconocen los beneficios de la tecnología y la información.

130 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

131 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

132 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

133 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

134 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

Solamente el 26.33% de las empresas encuestadas afirmaron tener un presupuesto para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Al ser cuestionadas sobre la proporción que este rubro representa sobre su presupuesto total, un alarmante 38.34% de compañías lo desconocían. De aquellas compañías que conocen el valor del rubro TIC el 24.09% afirman asignar menos del 5% y solamente el 4% de las compañías destinan más del 20% de su presupuesto en TIC¹³⁵. El mayor gasto que realizan las compañías que asignaron recursos financieros fue realizado en mantenimientos de equipos, seguido por la adquisición de nuevos equipos de cómputo. El rubro con menor asignación presupuestal de los recursos financieros TIC fue el de desarrollo de nuevos sistemas de información. La asignación de un presupuesto TIC está fuertemente correlacionado con el tamaño de las empresas. El 77% de las empresas con más de 200 empleados (grandes compañías) destinan un valor de su presupuesto en TIC mientras que solamente el 17.9% de las microempresas lo realizan¹³⁶. Un elemento para destacar es la diferencia en asignación presupuestal TIC entre pequeñas empresas y microempresas en donde la proporción de las empresas de la primera categoría aumenta en 22.5 puntos porcentuales respecto a la segunda categoría. Otro resultado relevante en este análisis fue encontrar que el peso que representa el presupuesto TIC para las pequeñas empresas y microempresas es superior en comparación a las grandes compañías. Las pequeñas empresas reconocen la importancia de la inversión en TIC por lo que realizan estas inversiones a pesar de que lo anterior representa un mayor peso sobre sus estados financieros.

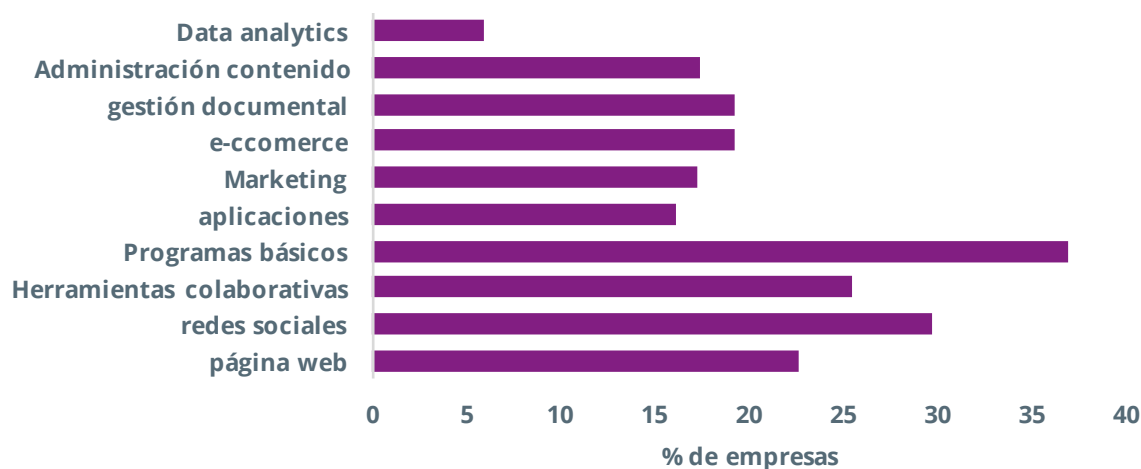
Por otro lado, el 28% de las empresas en el país afirman realizar capacitaciones en conocimientos TIC a sus empleados. Al segmentar por número de empleados se encuentran diferencias importantes. El 81% de las grandes empresas realizan este tipo de capacitaciones, valor que se reduce a 65% para las empresas medianas, 51% para las pequeñas empresas y solamente 16% en las microempresas¹³⁷. Las capacitaciones están enfocadas principalmente en el uso de herramientas digitales básicas como Excel o Word, seguido por las capacitaciones en el uso de redes sociales y el correcto uso de herramientas colaborativas. Vale la pena destacar la baja proporción de empresas que invierten sus recursos TIC en herramientas como “Data analytics” o el desarrollo de aplicaciones móviles. La inversión en capacitación de habilidades digitales está determinada por el tamaño de las compañías. Por ejemplo, las empresas medianas tienen una menor probabilidad de capacitar en todas las habilidades TIC analizadas en comparación con las empresas de mayor tamaño. La baja inversión en capacitación en habilidades TIC por parte de las compañías, contrasta con su afirmación de la importancia de estas habilidades en la productividad de la compañía. El 40% de las empresas afirman que poseer personal con conocimiento TIC es “Muy importante”. Aunque esta importancia percibida disminuye con el tamaño de la empresa¹³⁸.

135 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

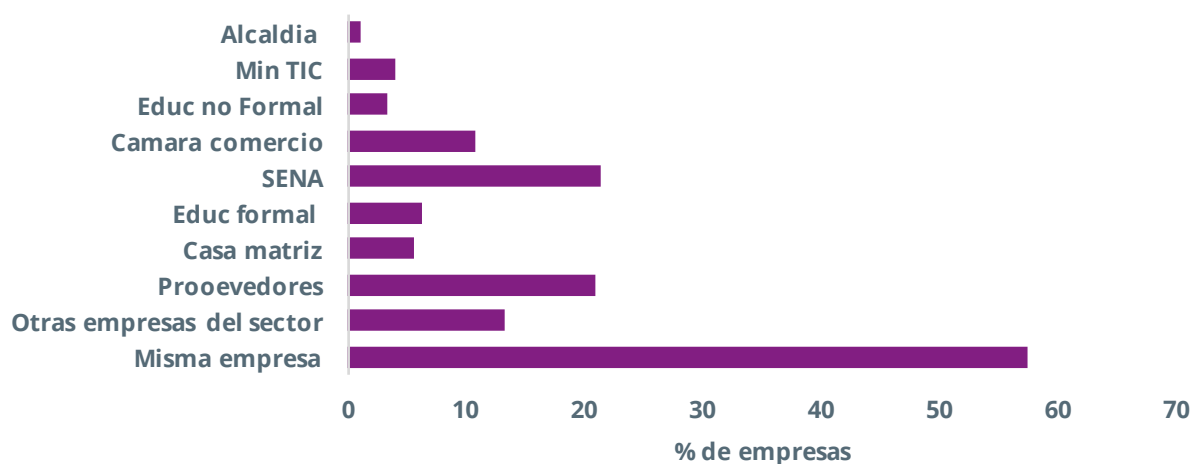
136 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

137 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

138 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

Gráfico 3.14**Uso de teléfono móvil como medio de acceso a internet por decil de ingreso**

Fuente: Gran Encuestas TIC, cálculos propios

Gráfico 3.15**Institución donde de las empresas realizan las capacitaciones TIC**

Fuente: Gran Encuestas TIC, cálculos propios

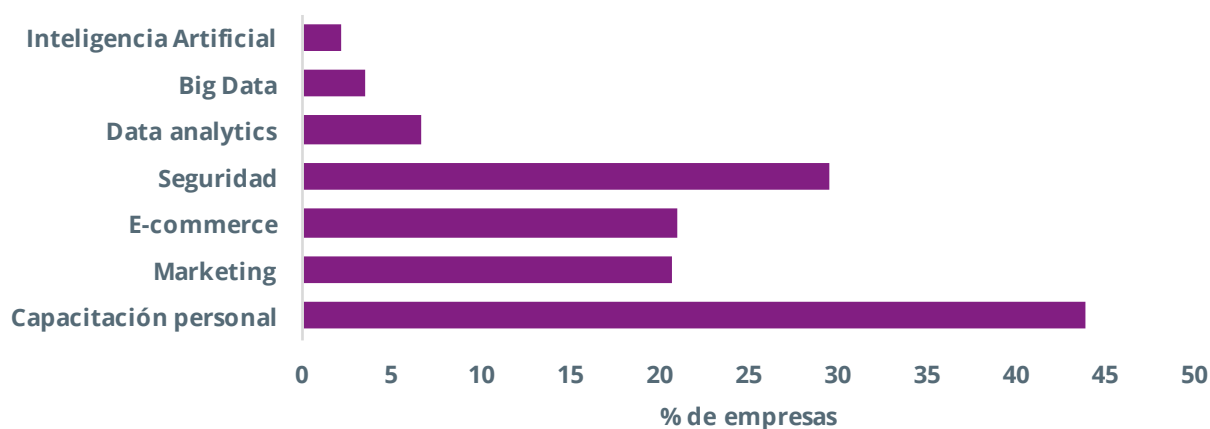
Un elemento interesante en este análisis es la evaluación de las instituciones que realizan las capacitaciones TIC para el sector productivo. Como se observa en la gráfica 3.17 las capacitaciones en habilidades TIC se realizan principalmente en las mismas empresas¹³⁹. El 54.7% de las empresas que invierten en capacitaciones TIC afirman que estas se realizan al interior de la compañía. Esto demuestra que existe una carencia en los trabajadores al ingresar a la empresa, esta idea se desarrollará en detalle en el siguiente capítulo. Por otro lado, un aliado esencial en el desarrollo de las habilidades TIC para el sector productivo es el SENA, institución que presenta una alta credibilidad y facilidad de acceso para desarrollar los conocimientos TIC de los trabajadores. Finalmente, las Cámaras de Comercio son otras instituciones de confianza para las compañías al momento de realizar capacitaciones. Se destacan dos elementos referentes al tamaño de las compañías y las

139 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

instituciones de formación TIC. En primer lugar, la importancia del SENA para las empresas de tamaño medio, el 35% de este tipo de empresas realizan sus capacitaciones en esta institución. Segundo, las formaciones en cámara de comercio tienen mayor prevalencia en las microempresas, específicamente 90% más que para las grandes empresas¹⁴⁰.

Para concluir este capítulo se analizan las innovaciones realizadas al interior de las compañías utilizando Tecnologías de la Información y la Comunicación. El 27.4% de las empresas evaluadas aseguraron tener algún tipo de innovación que requirió el uso de TIC, este porcentaje sólo difiere en 0.4 puntos en relación con las empresas que realizaron capacitaciones TIC¹⁴¹. Lo anterior se puede interpretar como una muy alta tasa de retorno de las inversiones en TIC en la mejora de la productividad del sector empresarial. Las principales innovaciones se hallan en los procesos de mejora de capacitación del personal, además de la seguridad de las compañías. Las innovaciones con menor prevalencia son aquellas relacionadas con la implementación de “Big Data” e inteligencia artificial, teniendo en cuenta la complejidad de estas dos herramientas. A nivel de tamaño de empresa es relevante destacar la alta prevalencia en innovación de comercio electrónico que presentaron las microempresas. El principal reto de la política pública referente a las tecnologías de la información y las comunicaciones es facilitar los recursos para las empresas de menor tamaño, esto con el fin garantizar la creación de áreas especializadas en sus compañías y capacitar al personal. Es importante mencionar también que la pandemia sin duda aceleró la transformación digital de las empresas en el país, pues para sobrevivir se necesita tener presencia digital y contar con habilidades TIC. Estas cifras que se harán evidentes en los próximos años.

Gráfico 3.16
Área de innovación utilizando TIC



Fuente: Gran Encuestas TIC



140 Gran Encuesta Tic, cálculos propios
141 Gran Encuesta Tic, cálculos propios

CAPÍTULO 4. //

ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL Y LAS BRECHAS DE CAPITAL HUMANO PARA EL SECTOR TIC



Ante el aumento de la digitalización, y, por consiguiente, de la demanda proveniente del sector productivo por capital humano con amplias capacidades digitales, se hace cada vez más necesaria la adaptación del mercado laboral para lograr suplir las necesidades cambiantes del mercado a nivel nacional e internacional. En esta sección se presenta en primera instancia un diagnóstico general del mercado laboral de las competencias digitales en Colombia, tanto desde las características de la demanda y las empresas, como de los trabajadores y la oferta laboral existente. En la segunda parte se hace una descripción detallada de las brechas de capital humano identificadas para el sector TIC en Colombia, dividiéndolas en tres categorías: brechas de cantidad, brechas de pertinencia y brechas de calidad.

4.1

EL MERCADO LABORAL DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES EN COLOMBIA

4.1.1

Demanda laboral por competencias digitales

La transformación digital le abre la oportunidad a Colombia de diversificar su matriz productiva y hacer la transición desde una economía basada en las materias primas a una que produzca bienes sofisticados de alto valor agregado. En contraste con países más desarrollados, el sector TIC en Colombia sigue concentrado en las telecomunicaciones más que en otros bienes y servicios. Según la OECD (2019), aunque la producción y exportación de bienes y servicios asociados a las TIC y a la generación de contenido audiovisual asociado sigue siendo pequeña en términos internacionales, es una industria que ha venido presentando un alto dinamismo desde 2015; aun así, la mayor parte de los productos y servicios no son exportados, sino que se absorben de manera doméstica.

La industria de las TICs en el país ha crecido hasta registrar 6.096 empresas en 2019, que facturan alrededor de \$13,5 billones de pesos. En cuanto a las características de las firmas, se encuentra que cerca del 90% son micro y pequeñas empresas, y 40% tienen cinco o menos años de vida, y se estima que emplean cerca de 109.000 personas. El alto dinamismo de estas actividades se refleja en el crecimiento anual del sector, que entre 2014 y 2019 registró un ritmo de expansión cercano al 16,7% anual. Según Fedesoft en este periodo se crearon aproximadamente un 46% del total de empresas TIC, de las cuales el 95% son MiPymes, cuyo principal enfoque es la comercialización de productos mediante el desarrollo de tecnologías dirigidas a la comercialización de diferentes productos y servicios (Basto & Rojas, 2020). Dentro de los sectores que más demandan este tipo de herramientas se encuentran el financiero, el sanitario y el gobierno.

La adaptación de las empresas a un entorno más digital requiere que demanden ciertos perfiles que se vuelven instrumentales para garantizar una senda de crecimiento

sostenible. Se identifican así tres grandes categorías de perfiles demandados en el sector: *front end*, *back end* y *full stack developer*¹⁴².

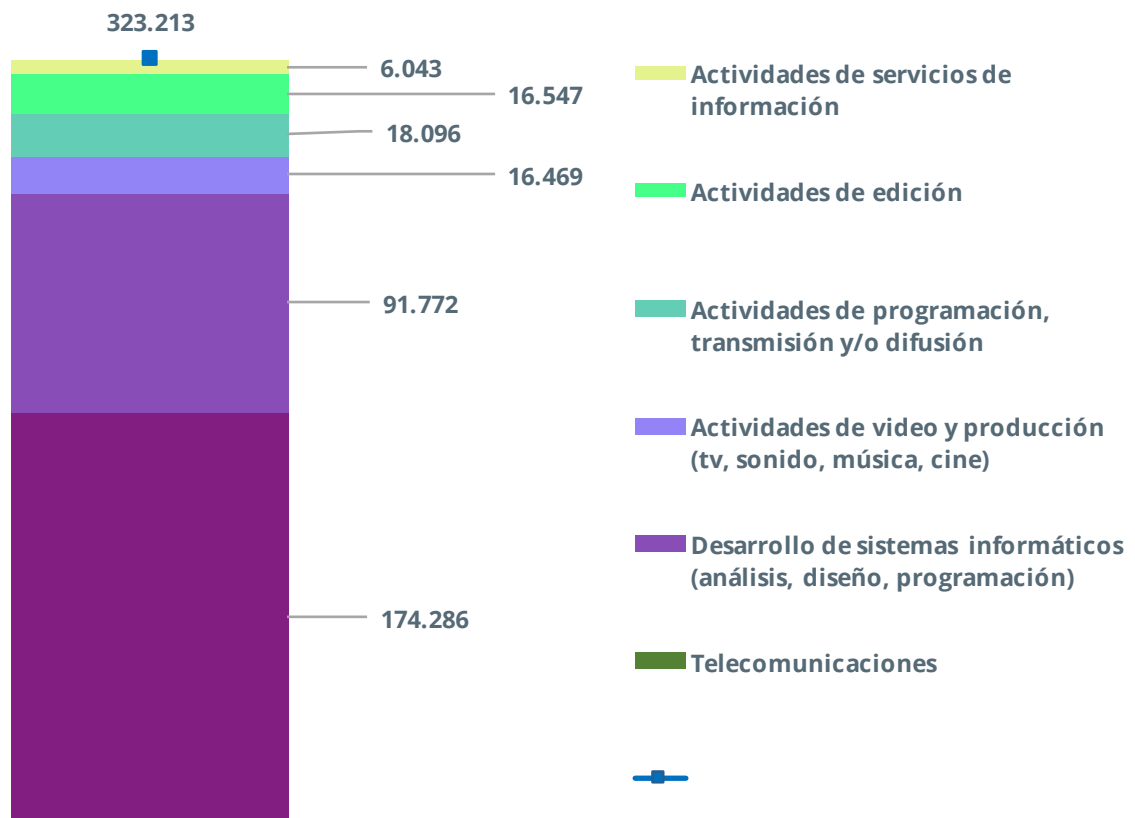
Estos perfiles demandados se relacionan directamente con la caracterización de los tipos de empresa en el sector. En general, las empresas del sector son en su mayoría emprendimientos o empresas pequeñas y medianas, que no tienen muchos años desde su creación. De manera más específica, existen los *Startups*, con un crecimiento más rápido debido a la adopción de tecnologías, y que concentran la demanda de perfiles *full stack developer* (siendo estos los más escasos por su complejidad). Por su parte, las Fábricas de software, que pueden entrar dentro de las Pymes, demandan en su mayoría perfiles *back end* y en menor medida *front end* (Basto & Rojas, 2020).

Según los datos de población ocupada por actividad económica para el 2019 del DANE, todo el sector de Información y telecomunicaciones empleó cerca de 323.213 personas (Gráfico 4.1), en su mayoría por las actividades de telecomunicaciones (174.286), seguido de las actividades de desarrollo de sistemas informáticos (91.772), que está ligado a las empresas TIC, las cuales buscaron ubicar alrededor de 45.000 vacantes. A pesar de que las empresas muestran preferencias por personal con conocimiento en el manejo de herramientas, como los lenguajes de programación y bases de datos mencionados previamente, y la fluidez en un segundo idioma, las actuales tendencias han integrado otras necesidades complementarias en la demanda laboral. Así, dentro de los perfiles requeridos se incluye ahora un espectro de competencias blandas, como lo son la resolución de conflictos, el autoaprendizaje, el trabajo en equipo, entre otras, que han cobrado mayor relevancia al aumentar la capacidad de adaptabilidad a nuevos entornos laborales por parte de los trabajadores. La inclusión de estas características en los trabajadores ha impuesto otro tipo de retos dentro del sector, que se analizarán más adelante, como la estandarización de cargos y perfiles, la normalización de habilidades y la revisión de los niveles de formación reconocidos por las empresas.

¹⁴² El front end se encarga de optimizar la experiencia del usuario por medio de la mejora en tiempo de carga de las plataformas, y está a cargo de escribir el código de interacción con el usuario por medio del lenguaje HTML y CSS (HyperText Markup Language, y Cascading Style Sheets); una combinación de estas herramientas hace posible ensamblar una página de internet, junto con su aspecto y presentación. Del back end se espera que pueda realizar un manejo completo de bases de datos, en especial con la información que acumulan las plataformas, y de conocimiento de lenguajes computacionales como SQL (y el manejo de su plataforma Server), Python, Java, entre otros. El tercer perfil, full stack developer, es el más complejo de los tres, en tanto integra las habilidades requeridas en los primeros dos perfiles, y se complementa con competencias blandas para su interacción con el cliente, junto con habilidades duras del perfil que caracterizan el manejo de los servidores, plataformas y la arquitectura de la labor.

Gráfico 4.1

Ocupados del sector de información y telecomunicaciones, 2019



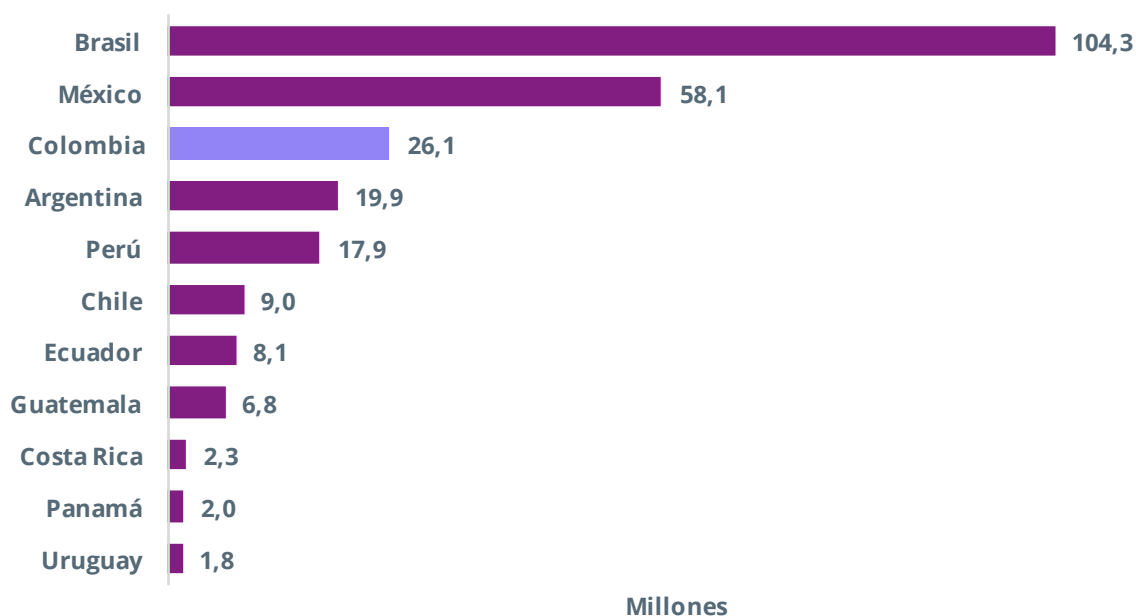
Fuente: Cálculos propios. Tomados de la GEIH, DANE 2019.

4.1.2

Las competencias digitales en la oferta laboral

Como se observa en Basto & Rojas (2020), Colombia ocupó el tercer puesto dentro de los países de la región (por debajo de Brasil y México) en talento humano capacitado en temas relacionados al sector en el 2017, como se observa en el Gráfico 4.2.

Los especialistas en tecnologías de la información no están distribuidos homogéneamente a lo largo y ancho del país, y se concentran en las grandes ciudades. De esta forma, la ciudad con mayor fuerza laboral capacitada en estos temas es Bogotá (25%), seguida por Antioquia (14%) y Valle del Cauca (10%); ya con una menor representación se encuentran Atlántico y Santander, con el 5% de la fuerza laboral cada una.

Gráfico 4.2**Talento humano capacitado en América Latina, 2017**

Fuente: Cálculos propios. Tomado de Basto & Rojas (2020).

Aunque la proporción de graduados que estudiaron una carrera relacionada con las TIC está en línea con el promedio de la OECD (5% del total), Colombia se encuentra en riesgo de perder estos graduados y de enfrentar una fuga de cerebros, a juzgar por la sobrerrepresentación de estos graduados en la población emigrante. Un factor determinante para no poder retener este capital humano es el nivel salarial. Si bien los salarios anuales de los especialistas TIC varían entre USD 4.500 (COP 13,2 millones) y USD 18.000 (COP 55 millones), Colombia se ubica en la séptima posición a nivel salarial en América Latina, con una remuneración que representa sólo la cuarta parte de los salarios observados en Estados Unidos (OECD, 2019).

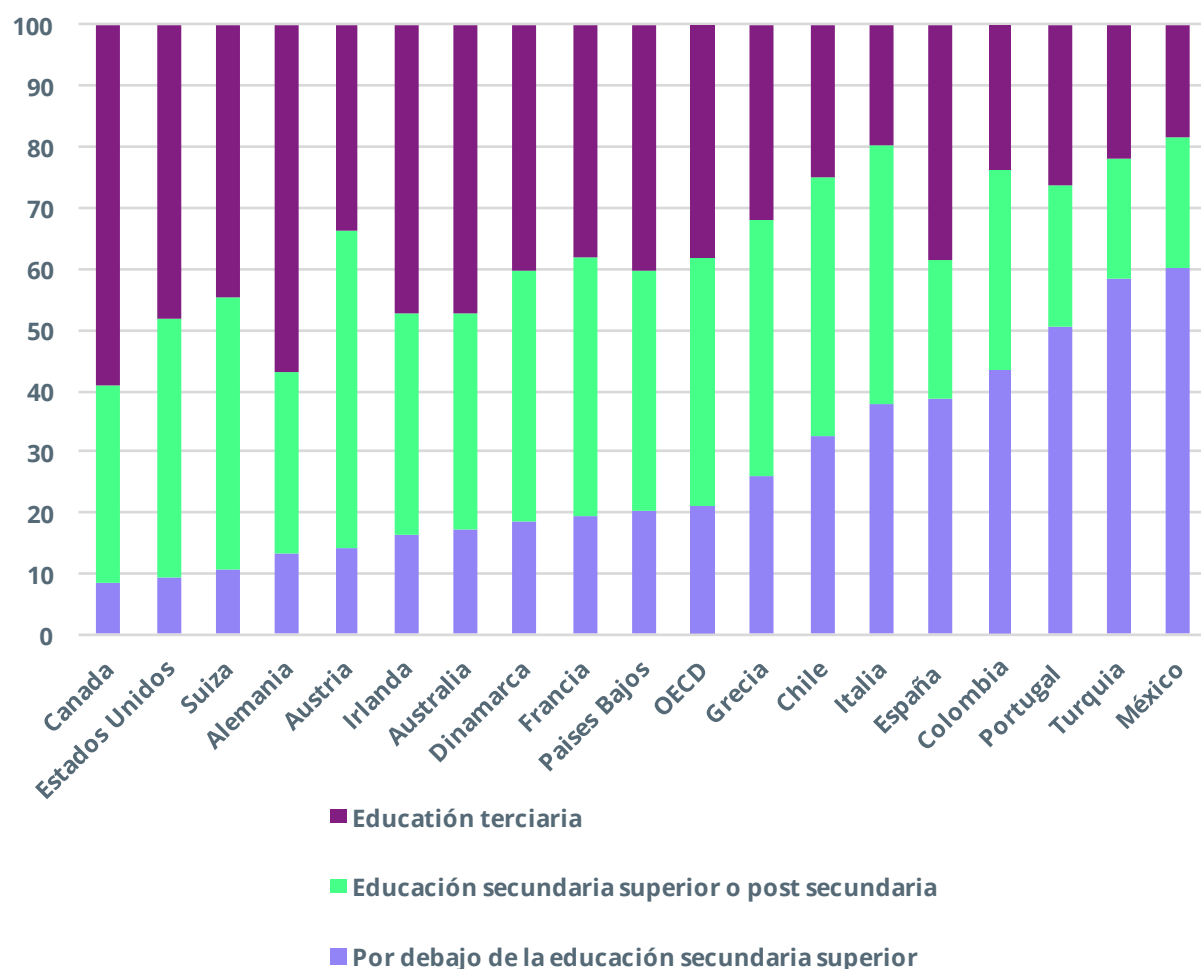
Otro elemento relevante en la formación de capital humano para generar una transformación digital son las altas tasas de deserción que se presentan en las carreras universitarias relacionadas. De acuerdo con Velázquez (2018) el 70% de los estudiantes que son admitidos en ingeniería de sistemas en las universidades públicas, desertan de la misma. Este es el caso de la Universidad de Antioquia, donde sólo el 4% es admitido en esta carrera (100 de 2.329 estudiantes) y de este 4% solo el 30% logra terminar su carrera. En los análisis que ha venido realizando el área de bienestar universitario de la Universidad de Antioquia, se ha encontrado que las causas principales de la deserción son: dificultades académicas en ciencias básicas, dificultades económicas acompañadas de presión familiar, y vocación profesional.

Una característica importante del mercado laboral colombiano es que, si bien ha experimentado una reciente expansión de las opciones de formación en TIC, la población

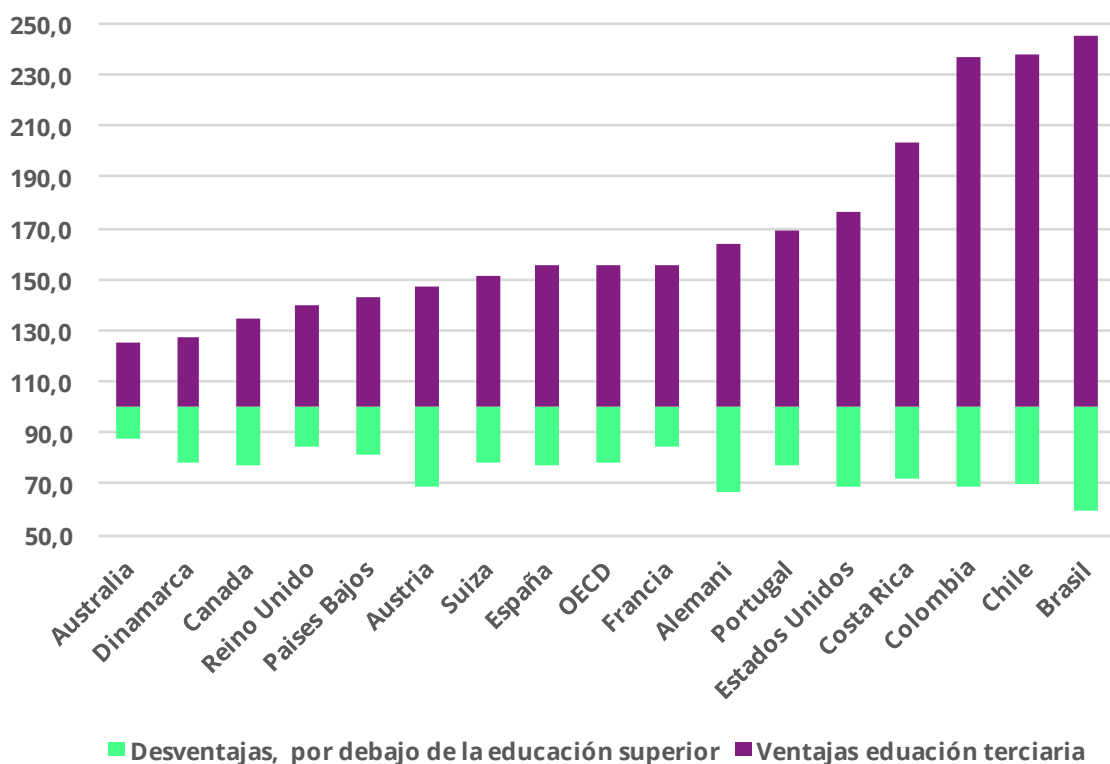
en general sigue manteniendo niveles bajos de educación. Así, por ejemplo, como se evidencia en la base de datos de la OCDE, el 30% de los trabajadores entre 25 y 34 años no cuentan ni siquiera con título de bachiller, y solo 28% de esta población logra alcanzar un título de educación superior (Gráfico 4.3.A). La oferta educativa en sectores sofisticados, particularmente en TIC, puede llegar a ser escasa dado que demanda un costo fijo sustancial, lo que reduce la viabilidad financiera de ofrecerlos en instituciones privadas de tamaño mediano y pequeño, y los limita a grandes universidades y a instituciones públicas (aunque esto puede cambiar ante la irrupción de la educación virtual). La escasez de trabajadores cualificados se refleja en una alta tasa interna de retorno a la inversión en educación -diferencial salarial entre trabajadores con y sin educación superior-, que solo es superada por Chile y Brasil¹⁴³ (Gráfico 4.3.B).

Gráfico 4.3 Comparación entre niveles de educación

Panel A. Nivel educativo, 2019

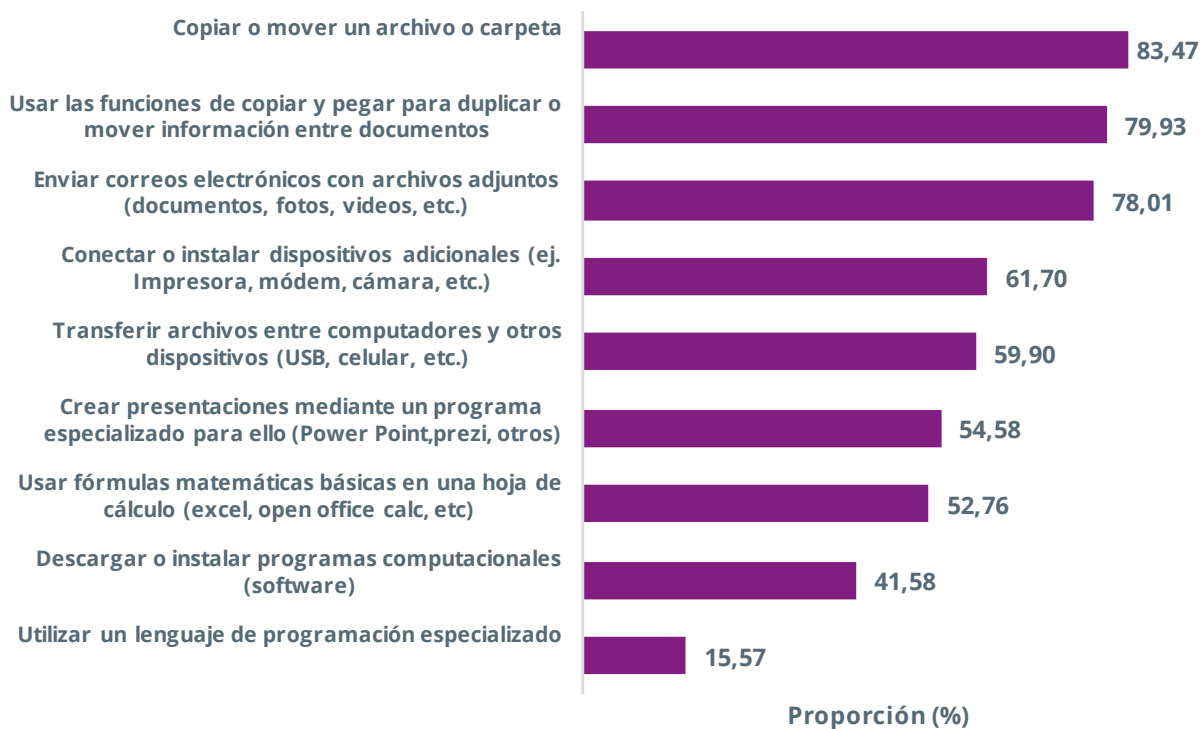


143 Esto no implica que las tasas de retorno sean homogéneas. De hecho, se ha demostrado una gran heterogeneidad en el efecto sobre el salario de diferentes tipos de programas. Así, aproximadamente 30% de los egresados colombianos reciben una tasa de retorno negativa a su inversión en educación, lo que se observa con mayor frecuencia en los programas técnicos y tecnológicos. A esto se le añade una de las mayores tasas de repitencia y de deserción, la cual ocurre principalmente en los primeros tres semestres de la carrera.

Panel B. Ganancias salariales por nivel educativo, 2018

Fuente: Cálculos propios. Tomados de OCDE Stats. <https://stats.oecd.org/>

Nota Panel B: Los datos corresponden a la población entre 25-54 años que reciben ingresos laborales. La referencia de 100 corresponde a aquellos con educación secundaria superior. Los datos de Canadá, Chile y España corresponden al 2017, Francia 2016, y Brasil 2015. El bajo nivel educativo se refleja en bajos niveles de alfabetización digital.

Gráfico 4.4**Indicadores de tenencia y uso de TICs, 2017**

Fuente: Cálculos propios. Tomados del DANE.

Nota: Los datos corresponden a las personas de 5 y más años de edad.

Para la caracterización de la oferta laboral, se utilizaron los resultados de la Encuesta de desarrolladores que viven en Colombia 2020¹⁴⁴, en la cual se entrevistaron 1.702 desarrolladores y programadores en Colombia. Cabe resaltar que estos se encuentran en su mayoría en Antioquia y Cundinamarca, donde se agrupan el 74% de los encuestados (Mapa 2). Según los resultados, analizados en profundidad por (Bernal, 2020) y (García, 2020), la edad promedio de los desarrolladores y programadores se encuentra entre 29 y 30 años, tienen pocos hijos (1 cada 3,7 trabajadores), 50,6% tienen más de 5 años de experiencia, 10,6% son mujeres y 4,1% son fundadores de la empresa donde trabajan. Además de datos demográficos, esta encuesta identifica los perfiles profesionales de los desarrolladores. De esta forma, se observa que cerca del 70% de los desarrolladores tienen un nivel intermedio o avanzado de inglés (muy superior a lo registrado por el Censo 2005, que identificó que solo el 8,6% de la población ocupada es bilingüe, o 6,3% como se identifica en (Rocha & Martínez, 2015); el 76% cuenta con un título universitario; solo el 1,8% de son independientes/fundadores/freelance, mientras que del 98,2% que trabajan como asalariados el 77% cuentan con un contrato a término indefinido; y por último el 38,9% de los encuestados trabajan para empresas extranjeras, aunque solo el 14% gana en dólares.

Mapa 4.1
Distribución desarrolladores encuestados, 2020



Fuente: Cálculos propios. Tomado de Ortíz, D. (2020). Encuesta de desarrolladores que viven en Colombia 2020.

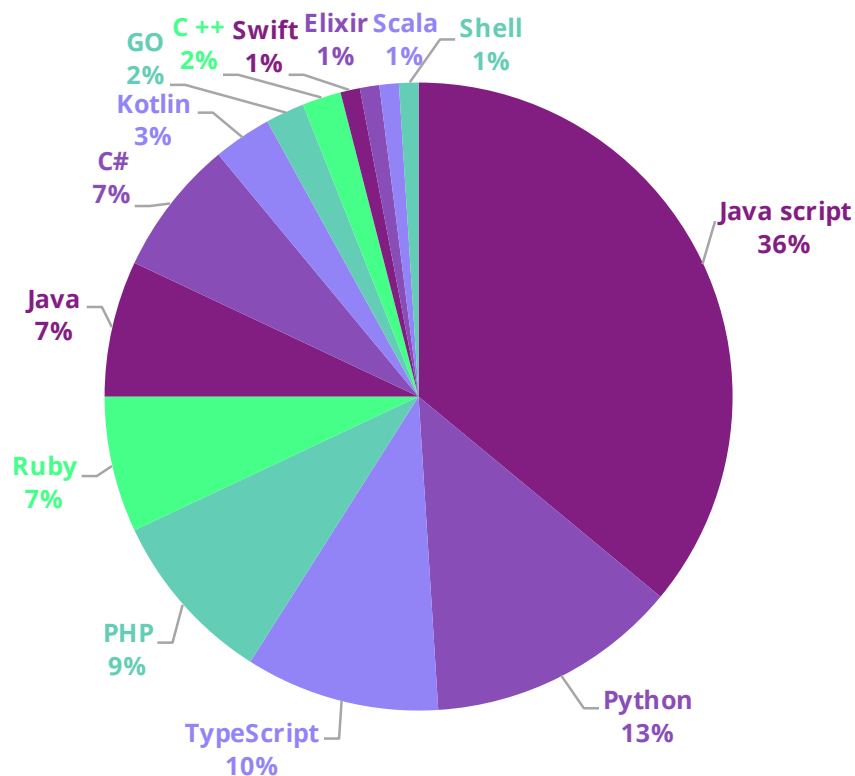
144 Basada en los resultados de (Bernal, 2020) y (García, 2020). <https://medium.com/@santiaguf/an%C3%A1lisis-encuesta-de-salarios-desarrolladores-en-colombia-2020-3cf9208fe6fe>

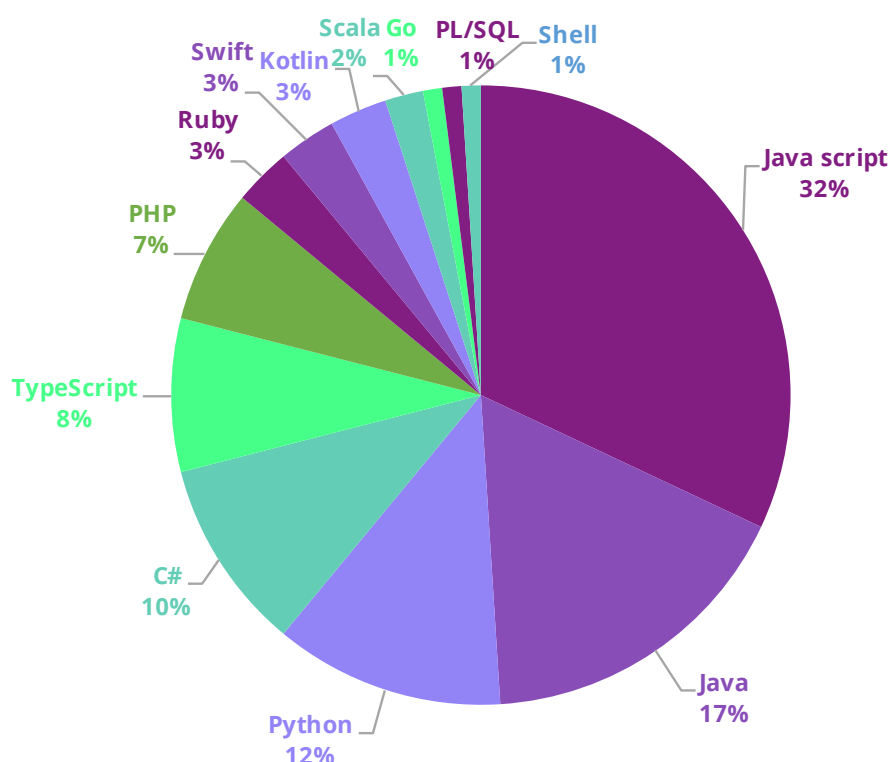
En línea con lo anterior, la matriz de lenguajes utilizados ha tenido grandes cambios en lo que corresponde al porcentaje de encuestados que hacen uso de los lenguajes de programación correspondientes a través del tiempo. Con la información de la encuesta es posible comparar los lenguajes de programación usados por los desarrolladores que reciben sus ingresos en dólares (Gráfico 4.5.A) y por aquellos que lo hacen en pesos (Gráfico 4.5.B). JavaScript se mantiene como el lenguaje principal de programación, utilizado por el 71% del total de encuestados, y lenguajes como Java, Python y PHP se mantienen entre los de mayor importancia entre ambos grupos. No obstante, se observan pequeñas diferencias en el uso de Java, en tanto es menos utilizado en aquellas empresas internacionales (7%) y aquellas nacionales (17%). Ruby y PHP entran siguen esta misma línea, con diferencias de 4pps y 2pps entre ambos grupos. Finalmente, Elixir entre dentro de los lenguajes utilizados entre los desarrolladores con ingresos en dólares, aunque no dentro de aquellos con ingresos en pesos, mientras que lo contrario ocurre para los lenguajes SQL y C++. A este análisis cabe añadirle que estos lenguajes de programación fueron adquiridos por los desarrolladores, en su mayoría del *Bootcamp* de *makeltReal*, mientras que en los centros de aprendizaje se encuentran plataformas como Udemy y Coursera.

Gráfico 4.5

Matriz de uso de lenguajes de programación, 2016 y 2020

Panel A. Ingresos en dólares



Panel b. Ingresos en pesos

Tomado de Ortiz, D. (2020). Encuesta de desarrolladores que viven en Colombia 2020.

En términos de las diferencias salariales por tipo de perfil, la Encuesta de desarrolladores evidencia cómo el nivel de inglés es uno de los grandes determinantes del salario percibido. Para aquellos que tienen un inglés básico el salario promedio anual es cercano a los USD 20.000, el cual se duplica para los que alcanzan un nivel intermedio (USD 40.000) y se alcanza a triplicar para los de nivel avanzado (USD 62.000); el mayor salario lo reciben aquellos de inglés nativo (USD 70.000)¹⁴⁵. En relación con el nivel educativo, aquellos con bachiller alcanzan un salario promedio de USD 44.625, el cual aumenta alrededor de 10.000 dólares con un título de pregrado (USD 54.119), y aproximadamente 20.000 dólares al presentar un título de maestría (USD 68.833). Respecto a la diferencia en salarios relativo a los años de experiencia de los diferentes perfiles, estos van aumentando paulatinamente con la experiencia adquirida (Gráfico 4.6.C), donde el mayor aumento salarial se presenta al pasar de 10-15 años de experiencia (USD 62.211) a más de 15 años de experiencia (USD 90.538).

¹⁴⁵ En esta encuesta se preguntó también por las plataformas por medio de las cuales esta sección de la fuerza laboral busca trabajo. En esta, se encontró que para el 2020, la mayoría de los desarrolladores perciben una mayor conexión laboral por medio de Stackoverflow, LinkedIn, El Empleo, y Twitter. En contraste, quienes ganan en dólares buscan vacantes inicialmente en Glassdoor.

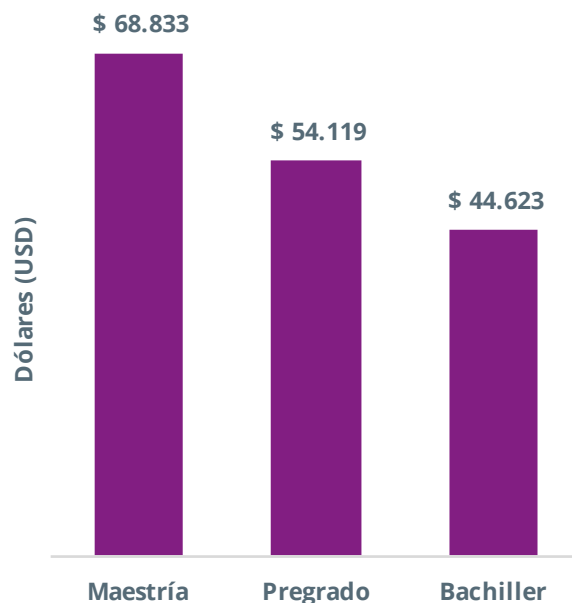
Gráfico 4.6

Comparación salario promedio de desarrolladores por características

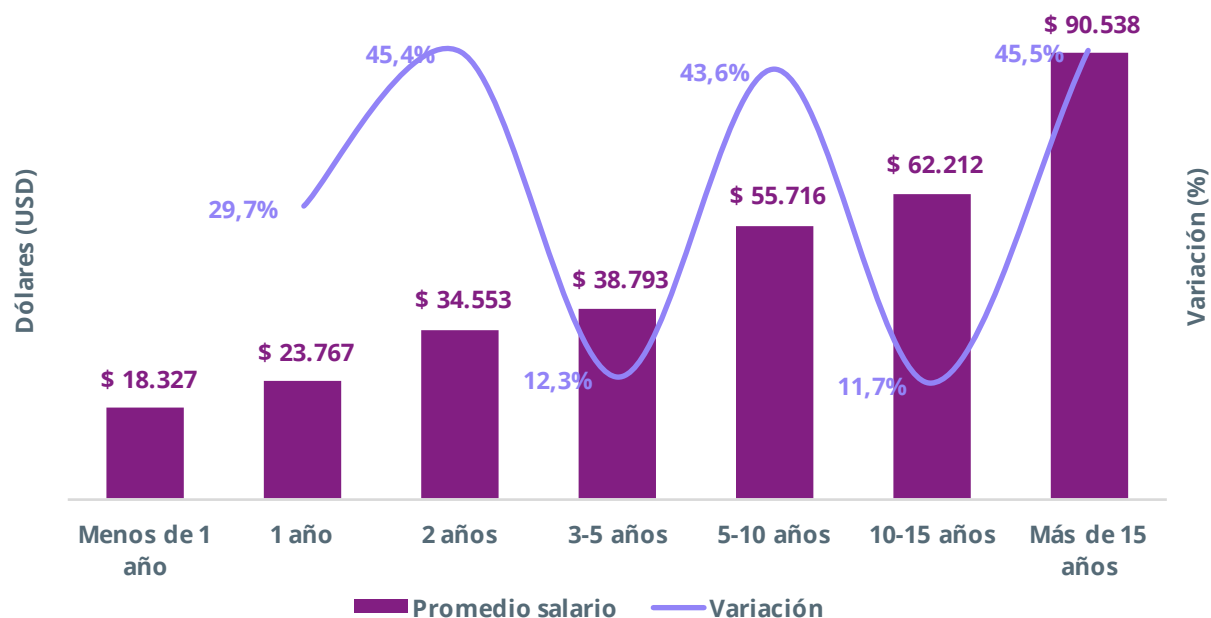
Panel A. Comparación por nivel de inglés



Panel B. Comparación por último título obtenido



Panel C. Comparación por años de experiencia



Fuente: Cálculos propios. Tomado de Ortiz, D. (2020). Encuesta de desarrolladores que viven en Colombia 2020.

4.2

MEDICIÓN DE LAS BRECHAS DE CAPITAL HUMANO EN EL SECTOR TIC

Según la Comisión Económica para América Latina – CEPAL (Ramírez & Gutierrez, 2008), la brecha digital se puede definir como “la línea o distancia que separa al grupo de población que puede acceder a las TIC del grupo que no”. Según esta definición, la brecha digital se refiere a la desigualdad de posibilidades para acceder a la información, conocimiento y educación mediante las nuevas tecnologías. La brecha digital se puede clasificar en tres etapas o facetas: i) la brecha temprana o de acceso, que considera la diferencia entre quienes tienen y no tienen acceso; ii) la brecha primaria o de uso, que se concentra en los que tienen acceso, pero no son usuarios, y iii) la brecha secundaria o de calidad de uso, que captura las diferencias entre la participación de los que tienen acceso y los usuarios (Peña Gil, Cuartas Castro, & Tarazona Bermúdez, 2019).

A diferencia de las brechas de acceso, las brechas de capital humano capturan el nivel de conexión entre las disciplinas y competencias en las que forma el sector educativo, y las necesidades de capital humano de las empresas. En líneas generales, se puede afirmar que el sector TIC se encuentra en constante cambio, por lo que actividades como el desarrollo web han pasado de ser disciplinas conformadas por la programación de códigos informáticos, a actividades donde el factor humano cobra mayor importancia. En el sector de las TIC la demanda de las empresas se ha venido orientando cada vez más a buscar personas que sepan resolver problemas que aún no enfrentaron, y que por tanto tengan la capacidad de adaptarse a entornos laborales cambiantes y cuenten con la capacidad de aprender por sí mismos. Esta capacidad se aprende a través de habilidades como el trabajo en equipo, la resolución de conflictos, la toma oportuna de decisiones y la capacidad de autoaprendizaje; es decir, se logra a través de formación en competencias blandas.

Sin embargo, más allá de las competencias socioemocionales, es importante que los trabajadores adquieran al menos un nivel básico de competencias digitales, que se convierten en el activo más importante y transversal para poder sacar provecho de las nuevas tecnologías. Una fuerza laboral con habilidades digitales se puede convertir en un catalizador para que las firmas, incluyendo las microempresas, puedan gestionar actividades productivas de manera virtual o deslocalizada, lo que les termina facilitando el ingreso a las cadenas globales de valor global. La digitalización también puede ser de ayuda para fomentar la inclusión financiera y reducir la informalidad empresarial.

En esta sección se analizarán para Colombia las brechas educativas en el campo digital, con base en el documento de identificación de brechas de capital humano para el sector TIC, elaborado en 2020 por el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Educación,

el Ministerio de las TIC y otros actores a nivel nacional y sectorial como el SENA y sus mesas sectoriales¹⁴⁶. Este ejercicio combina el análisis de registros administrativos del sistema educativo, el estudio de las competencias formadas en los programas educativos, y entrevistas semiestructuradas a empresas e instituciones educativas en las regiones de Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico, Santander y el Eje Cafetero¹⁴⁷ (Alianza TIC, 2020).

La estimación se lleva a cabo desde tres perspectivas. La primera son las brechas de cantidad, que buscan establecer de manera agregada si el número de egresados del sistema educativo en las ocupaciones relevantes es mayor o menor a la demanda existente en el mercado laboral. En segundo lugar, se encuentran las brechas de pertinencia, que aterrizan el análisis hasta el nivel de competencias, y analizan la distancia entre las habilidades en las que forman los programas educativos y las que demandan las empresas en el mercado laboral. En tercer y último lugar, las brechas de calidad, que recogen la percepción más subjetiva de los empresarios sobre aquellas competencias en las que los trabajadores sí han recibido formación, pero en donde presentan claras debilidades con respecto al desempeño esperado por la empresa.

A continuación, se presentan los resultados de estas tres facetas de las brechas de capital humano para el sector de las tecnologías de información y comunicaciones en la economía colombiana.

4.2.1 Brechas de Cantidad

El estudio de identificación de brechas de capital humano para el sector TIC estima las brechas de cantidad desde dos puntos de vista: tanto desde la oferta, como la ausencia de programas de formación en regiones en donde los empresarios demandan ese perfil ocupacional, como desde la demanda, medida como la reducción de la demanda social en ciertos programas estratégicos. La demanda social se define como la cantidad de inscritos por cupos disponibles en cada programa, y captura la atracción que genera la carrera o disciplina en los jóvenes bachilleres que son potenciales estudiantes.

Con respecto al déficit por parte de la oferta, éste fue estimado como el porcentaje de instituciones de la región que no ofrecen el programa correspondiente para el cargo. De esta forma, un déficit de 50% significa que sólo la mitad de las instituciones que podrían ofrecer un programa de un nivel educativo definido en una región, ofrece efectivamente ese programa, mientras que un déficit de 100% significa que tal programa no se ofrece en la región. A grandes rasgos se identificó que el déficit en programas ofrecidos es mucho mayor en los programas de formación con un nivel educativo requerido de carácter

¹⁴⁶ Alianza TIC (2020). <https://herramientas.datos.gov.co/sites/default/files/ESTUDIO%20DE%20BRECHA%20SECTOR%20TIC.pdf>

¹⁴⁷ La mayoría de las entrevistas provinieron de Bogotá (44%), seguido del Eje Cafetero (15%) y Santander (13%), y en su mayoría, estas se enfocaron a Gerentes generales (34%), Líderes de RRHH (22%) y Líderes de TI (16%) en lo que corresponde a las empresas.

universitario y técnico y tecnológico. En este sentido, todos los programas identificados por el análisis de (Alianza TIC, 2020) presentan un déficit del 100% respecto al total de instituciones que ofrecen el programa requerido. Como se observa, el programa universitario con mayor déficit que está presente en todas las regiones analizadas es el de ingeniería mecatrónica, seguido de ingeniería de software (Tabla 4.1.A), mientras que para la formación técnica y tecnológica (Tabla 4.1.B) y de posgrado (Tabla 4.1.C) esta permanencia entre regiones es menos evidente, al repetirse máximo en 2 regiones los programas con mayor déficit.

Tabla 4.1
Programas con mayor déficit por región, por nivel educativo

Panel A. Universitario

Cargo	Programa	# Regiones	Déficit
Desarrollador	Ingeniería mecatrónica	6	100%
Analista de software / Coordinador de sistemas	Ingeniería de software	3	100%
Programador	Ingeniería informática	2	100%
Científico de datos	Estadística	1	100%
Científico de datos	Analítica de datos	1	100%

Panel B. Técnico/Tecnológico

Cargo	Programa	# Regiones	Déficit
Desarrollador / Líder de infraestructura	Analítica	2	100%
Creativo	Tecnología en desarrollo web	2	100%
Ingeniero de implementación	Tecnología en sistemas con especialización en aplicación y profundización en frameworks para web	2	100%
Administrador de bases de datos	Tecnología en desarrollo de aplicaciones orientadas a computación en la nube	1	100%
Administrador de bases de datos	Tecnología en desarrollo de software	1	100%

Panel C. Posgrado

Cargo	Programa	# Regiones	Déficit
Ingeniero de desarrollo	Especialización en front end	2	100%
Jefe de sistemas	Especialización en seguridad informática	2	50%
Desarrollador	Maestría en innovación y desarrollo	2	97%
Desarrollador	Seguridad de software	1	100%
Arquitecto de software	Analítica de datos	1	100%

Fuente: Cálculos propios. Tomado de Alianza TIC. (2020). Resultado del estudio de identificación de Brechas de Capital Humano para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos y prospectiva.

Por el otro lado, desde el punto de vista de la demanda, la brecha de capital humano en términos de cantidad fue identificada a partir del crecimiento en el número de matriculados entre 2017 y 2018 para los programas relevantes. Esta segunda brecha de cantidad arrojó 46 programas críticos, asociados a cargos de alta rotación y demanda, en donde se registra una disminución de su demanda social. Dentro de estos, la ocupación de Gerente técnico y de desarrollo en Bogotá presentó la mayor afectación, seguido de la ocupación de Analista de software en Atlántico y Programador en Bogotá. Aquellos con déficit en la demanda fueron los programas de Especialización en Telecomunicaciones (-42% en la variación de matriculados entre el 2017-2018), Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información (-30%) y Especialización en Desarrollo de Bases de Datos (-23%). Las brechas resultantes del análisis de Alianza TIC identificaron que son los programas de ingeniería de sistemas e ingeniería electrónica los que fueron clasificados con una brecha baja, y los que se encuentran presentes en la mayor parte de regiones. De este análisis se observó que las regiones con mayor afectación en términos del déficit en demanda fueron Bogotá y Antioquia.

Tabla 4.2
Programas con mayor brecha de cantidad por demanda

Cargo crítico, alta demanda o rotación	Programa	# Regiones	Variación porcentual 2017-2018
Administrador de bases de datos / Analista de calidad / Técnico de sistemas	Tecnología en análisis y desarrollo de sistemas de información	3	-16,6%
Administrador de plataformas / Técnico de sistemas y soporte / Vendedor de tecnología	Ingeniería de sistemas	2	-1,7%
Administrador de plataformas / Administrador mesa de ayuda	Ingeniería electrónica	2	-7,0%
Técnico de sistemas	Ingeniería en informática	1	-2,1%

Fuente: Cálculos propios. Tomado de Alianza TIC. (2020). Resultado del estudio de identificación de Brechas de Capital Humano para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos y prospectiva.

Nota: El valor de la variación porcentual por programa fue calculado como el promedio de los cargos identificados por región.

A este análisis de los programas que no se ofrecen y/o que no se demandan por los jóvenes, se añaden una serie de resultados a nivel más general de los programas que se identificaron como estratégicos por una u otra razón. Entre los resultados generales revelados dentro de este estudio, se encontró cierta tendencia de las empresas por solicitar personal con diploma universitario (52%), más que con título de técnico y tecnológico (33%) y con posgrado (15%). No obstante, la oferta educativa por nivel del sector TIC se comporta diferente de lo demandado, en tanto los programas técnicos y tecnológicos acaparan el 37% de la oferta, los de posgrados un 33%, y los universitarios un 30%. Del ejercicio cualitativo de las entrevistas se identificaron los 5 programas más demandados para los aprendices que solicitan las empresas: Gestión administrativa, Auxiliar de sistemas, Desarrollo de software, Diseño gráfico y Administración de sistemas informáticos. El cargo de desarrollador y consultor se identifica así mismo como un cargo crítico en la industria, teniendo en cuenta cargos de alta rotación y demanda. Otras ocupaciones como las gerencias y cargos especializados son cargos de difícil colocación, mientras que perfiles ocupacionales como arquitectos TI y científicos de datos están dentro del top de ocupaciones que aumentarán su demanda en el futuro. En contraste, dentro de estas mismas clasificaciones los cargos de administradores de plataformas tradicionales y administradores de hardware se consideran de menor relevancia con el cambio de tendencias de tecnología.

Para cerrar la brecha de cantidad, es posible pensar en dos tipos de estrategias: la primera se encargaría de fomentar la apertura de programas educativos relevantes en instituciones que cuentan con la infraestructura del área de conocimiento TIC, pero no cuentan con oferta de ciertos programas estratégicos; la segunda buscaría tanto llenar los vacíos de información en los jóvenes sobre las opciones educativas, como facilitar el acceso a internet y la conectividad para brindarles las herramientas básicas para que puedan escoger carreras relacionadas con las nuevas tecnologías y que cuenten con una mejor salida laboral en cada región.

Como se explicó en el capítulo 2, las medidas tomadas por el Gobierno Nacional han buscado cerrar algunas de las brechas de este tipo, en particular con programas que se encaminarían a cerrar las brechas de acceso y fomentar la inclusión social digital (Tabla 4.3), más que aquellos que se centren en la primera estrategia de fomentar la apertura de ciertos programas en el sistema educativo, una alternativa que de hecho no hace parte de las políticas públicas adelantadas por el gobierno colombiano. Estas estrategias gubernamentales se enfocan en la eliminación de barreras, en especial a poblaciones que cuentan con disparidades de tipo físico o económico, en el acceso a herramientas digitales. En este sentido, estos programas trabajarían para que la cobertura de internet sea más amplia para gran parte de la población, y brindar las condiciones básicas necesarias para llevar a jóvenes a estudiar carreras relacionadas con la economía digital. Otras estrategias, como talleres de emprendimiento digital, entran dentro del objetivo

nacional de transformación sectorial y territorial, e impulsan la toma de talleres y cursos virtuales y presenciales para fortalecer habilidades de la población.

Tabla 4.3
Brechas de cantidad y programas del Gobierno Nacional

Brecha	Programas Gobierno Nacional	Metas
Déficit de programas de educación superior y ETDH	Provisión de herramientas y apropiación de TICs para personas con discapacidad	Formación de más de 30.000 personas con discapacidad en el cuatrienio.
	Talleres de emprendimiento digital Apps.co	Capacitación de 91.000 personas en el cuatrienio, mediante cursos de Semilleros de Emprendimiento y Cursos virtuales.
Déficit de demanda por programas de formación	Programa para masificar la última milla	Beneficio de acceso a internet de más de 500.000 hogares de estratos 1 y 2, VIS y de bajos puntajes en el Sisbén IV.
	Programas para masificar el acceso universal	Beneficio a 11.000 centros poblados en los 32 departamentos del país, mediante las zonas y centros digitales.
	Plan San Andrés conectado	Expansión del acceso y conectividad, y una mayor apropiación de las TIC por parte de la población de San Andrés.
	Las TICs como herramienta para disminuir la brecha de género	Empoderamiento de 6.000 mujeres durante el cuatrienio, y de 10.700 mujeres formadas en el uso de las TIC para la vigencia del 2020 (<i>Por TIC Mujer</i>). Conformación de un grupo calificado de mujeres expertas en seguridad digital de primer nivel (<i>Hacker Girls</i>).
	Diálogo y acciones del sector con enfoque diferencial étnico para la inclusión social digital	60 ejercicios de participación ciudadana con participación de pueblos indígenas, comunidades negras, afrocolombianas, entre otros durante el cuatrienio.
	Uso y apropiación de las TICs	Beneficio en el uso y apropiación de las TIC a 500.000 personas durante el cuatrienio. Para la vigencia del 2020 se esperó tener 120.000 certificaciones en competencias digitales, sensibilización a 60.000 personas a través del programa Redvolution, y 1 millón de formaciones en el uso seguro y responsable de TICs.

4.2.2 Brechas de Pertinencia

Las brechas de pertinencia son aquellas relacionadas a las disparidades en contenidos de los programas y en la formación de competencias. Para identificarlas fue necesario combinar información sobre las necesidades del sector productivo, en términos de conocimientos, destrezas, y competencias técnicas y transversales, comparándolas con las competencias que declaran ofrecer las instituciones de educación superior (IES) y las de formación para el trabajo (IETDH).

Para este análisis, se identificaron las 10 competencias con mayor brecha de pertinencia a nivel nacional, las cuales se centran en habilidades duras como lenguaje angular y análisis de sistemas de información, y otras habilidades blandas como conciencia, resiliencia y habilidades comunicativas, entre otras. La tendencia de estas competencias con mayor brecha también se comparte entre las regiones de Colombia previamente mencionadas: para las 10 competencias más relevantes por cada región, se encontró que Análisis de Sistemas de Información, Orientación al Cliente, Cooperación, Calidad y Liderazgo son las más comunes entre regiones. Es así como en total se encontraron 19 competencias las cuales presentan disparidades entre lo que se ofrece en los programas educativos y en lo que demanda, en la actualidad y a futuro, el sector productivo (Tabla 4.4). La identificación de estas 19 competencias se realizó teniendo en cuenta todas las competencias identificadas con brecha de pertinencia en el análisis de (Alianza TIC, 2020), eliminando aquellas que se encontraban duplicadas entre regiones.

Tabla 4.4
Top competencias con brecha de pertinencia, total regiones

Competencias blandas	Competencias duras
Autonomía	<i>Análisis de Sistemas de Información</i>
Calidad	Bases de Datos
Compromiso	<i>Conocimiento de SQL y PHP</i>
<i>Cooperación</i>	Desarrollo de Software
Eficiencia	Informática
Flexibilidad	Matemáticas
Habilidades Comunicativas	
Liderazgo	
<i>Orientación al Cliente</i>	
Planeación	
Proactividad	
<i>Resiliencia</i>	
Solución de Problemas	
Trabajo en Equipo	

Fuente: Cálculos propios. Tomado de Alianza TIC. (2020). Resultado del estudio de identificación de Brechas de Capital Humano para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos y prospectiva.

* Las competencias en cursiva fueron identificadas en el top 10 de competencias a nivel país.

Por otro lado, la segunda metodología para capturar la brecha de pertinencia corresponde al nivel de involucramiento de las empresas y del sector productivo en

el proceso de planeación y diseño de los programas formativos de las instituciones educativas en cada región. En este sentido, se identificó que, relacionado al porcentaje de empresas que no han participado en la planeación de la oferta formativa, Atlántico, Santander y el Eje Cafetero presentaron los mayores porcentajes y por ende las mayores brechas dentro de las regiones analizadas: Atlántico presenta el 83,3% de las empresas sin participación, Santander un 73,7% y el Eje Cafetero un 63,6% (Alianza TIC, 2020). En contraste, el departamento del Valle del Cauca tiene más del 50% de las empresas que aportaron a la formación educativa de la región. Estos resultados son consistentes con lo encontrado en la medición por ciudad en el análisis del documento de Brechas de Capital Humano para el Sector TIC del 2020, en donde Barranquilla, Armenia y Bucaramanga tienen el 83,3%, 75,0% y el 73,7% de empresas con falta de participación en la planificación educativa (Tabla 4.5).

Tabla 4.5
Participación del sector productivo en la planeación de la oferta formativa por ciudad

Región	% de empresas que no han participado en la planeación de la oferta formativa de la ciudad	% de empresas que no han sido invitadas a participar en la planeación de la oferta formativa de la ciudad	% de IES e IETDH que reportan que las empresas de la ciudad no participan en su planeación de la oferta formativa	Tipo de brecha
Armenia	75,0%	75,0%	No registra	Brecha ALTA
Barranquilla	83,3%	83,3%	20%	Brecha ALTA
Bogotá	62,1%	71,2%	10%	Brecha MEDIA-ALTA
Bucaramanga	73,7%	63,2%	50%	Brecha MEDIA-ALTA
Cali	46,2%	61,5%	16,7%	Brecha MEDIA-BAJA
Manizales	64,3%	57,1%	0%	Brecha MEDIA-ALTA
Medellín	52,9%	58,8%	0%	Brecha MEDIA-ALTA
Pereira	50,0%	25,0%	No registra	Brecha MEDIA-ALTA

Fuente: Tomado de Alianza TIC. (2020). Resultado del estudio de identificación de Brechas de Capital Humano para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos y prospectiva.

Ahora bien, para cerrar la brecha de pertinencia tanto el gobierno como los actores de la comunidad educativa deben enfocarse en programas y esfuerzos que fomenten un mayor diálogo a nivel regional entre las instituciones oferentes del sistema educativo y las empresas del sector productivo. Por ende, los programas que desde el Gobierno Nacional

se han enfocado en el trabajo con el sector productivo y su transformación digital sectorial y territorial entran dentro de este objetivo. En especial, el programa de mayor relevancia en este campo es el de Talento Digital para Empresas¹⁴⁸, que se enfoca en generar un ambiente dual en el cual se busca que las empresas, la academia y el sector productivo logren fortalecer de manera coordinada la formación de la fuerza laboral en temas de capacidades y habilidades digitales solicitadas por las empresas. Esto se espera realizar mediante capacitaciones de diversos tipos, como aquellas planteadas en la estrategia pedagógica en talento digital¹⁴⁹ y los Currículos Digitales¹⁵⁰, dirigida a estudiantes de educación media.

Tabla 4.6
Brechas de pertinencia y programas del Gobierno Nacional

Brecha	Programas Gobierno Nacional	Metas
Disparidades entre contenidos de programas educativos y competencias actuales y futuras, de ocupaciones o cargos demandados en el sector productivo.	Política integral de tecnologías para aprender	Aumentar acceso a las tecnologías digitales, mejorar conectividad a internet, promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa, y fortalecer el monitoreo en el uso de las TIC.
	Estrategia pedagógica en talento digital	Impactar 600 colegios y 56.000 estudiantes, mediante la implementación de estrategias pedagógicas para educación media en TI. Para la vigencia de 2020 se esperó certificar 20mil estudiantes.
	Currículos Digitales (CODE.ORG, IA, Ruta STEM)	Formación de 60.000 personas en capacitaciones de temas relacionados a IA, 4RI, áreas digitales y otros. Durante la vigencia del 2020 se esperó formar 220 docentes y 8.000 estudiantes.
Participación del sector productivo en la planeación de la oferta formativa	Capacidades y modelos de productividad, Talento Digital para Empresas	Cubrimiento de hasta el 50%, y hasta 5 millones de pesos del proceso de formación requerido por las empresas. Durante el cuatrienio se esperan capacitar 4.000 personas que se encuentran vinculadas laboralmente a empresas colombianas.

148 Talento Digital para Empresas, MinTIC: <https://www.mintic.gov.co/micrositios/talentodigitalempresas/740/w3-channel.html>

149 Estrategia pedagógica en talento digital: <https://mintic.gov.co/porta/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/126457:Herramientas-TIC-para-aprender-en-tiempos-de-quedarse-en-casa>

150 Currículos Digitales, MinTIC: <https://www.mintic.gov.co/porta/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/159853:MinTIC-presenta-estrategia-nacional-en-busca-de-100-000-programadores-que-lideren-la-Cuarta-Revolucion-Industrial>

4.2.3 Brechas de Calidad

La última categoría de las brechas de capital humano en el sector TIC corresponde a la percepción de calidad en las competencias ofertadas por los programas educativos. En el estudio, las brechas de calidad se identifican cuando “los contenidos de los programas educativos se ajustan a las competencias requeridas para los cargos que demanda el sector productivo, pero, aun así, este manifiesta que percibe carencias en las competencias” (Alianza TIC, 2020). El indicador se construye, por lo tanto, como el número de competencias en las que se percibe brecha de calidad por parte de los empresarios entrevistados, con respecto al total de competencias que sí son ofrecidas por los programas de formación. A nivel nacional se identificaron habilidades blandas como las comunicativas, de planeación y liderazgo, mientras que solo tres dentro de las diez primeras competencias fueron relacionadas a habilidades TIC: Desarrollo de software, bases de datos e informática. Entre las regiones, dado que 34 competencias se repiten, se encuentra un total de 26 competencias con brechas de calidad (Tabla 4.7). Algunas competencias que se repitieron de manera sistemática en la gran mayoría de regiones fueron Habilidades Comunicativas, Bases de Datos, Desarrollo de Software y Planeación (Alianza TIC, 2020).

Tabla 4.7
Top competencias con brecha de calidad, total regiones

Competencias blandas	Competencias duras
<i>Autonomía</i>	Analítica
Calidad	<i>Bases de Datos</i>
<i>Compromiso</i>	Computación en la Nube
<i>Creatividad</i>	<i>Desarrollo de Software</i>
Eficiencia	<i>Informática</i>
Ética	Infraestructura
Flexibilidad	Ingeniería de Software
<i>Habilidades Comunicativas</i>	Inglés
<i>Liderazgo</i>	Inteligencia Artificial
<i>Planeación</i>	Investigación
<i>Proactividad</i>	Matemáticas
Solución de Problemas	Nuevas Tecnologías
Trabajo en Equipo	Redes

Fuente: Cálculos propios. Tomado de Alianza TIC. (2020). Resultado del estudio de identificación de Brechas de Capital Humano para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos y prospectiva.

* Las competencias en cursiva fueron identificadas en el top 10 de competencias a nivel país.

Teniendo en cuenta que las brechas de calidad se centran en temas de percepción, para cerrarlas sería necesario intervenir tanto los sistemas de aseguramiento de calidad de la oferta educativa relacionada con las TIC, como los mecanismos de evaluación y certificación de competencias. En este sentido, se considera que las políticas del gobierno que podrían contribuir para cerrar estas brechas de calidad serían la Política integral de tecnologías para aprender y la Estrategia pedagógica en talento digital. Se espera que, mediante ambos programas, se forme a los estudiantes de educación preescolar, básica y media, sobre las competencias requeridas en la sociedad digital. Es así como se conectarían las necesidades del sector productivo en relación con su adaptación a una economía digital, y la formación en niveles medios de educación, evitando que el sector productivo observe un déficit en la fuerza laboral que entraría al mercado a futuro. Cabe resaltar que, al igual que los mencionados en la sección de brechas de pertinencia, estos dos programas se trabajan en conjunto con las empresas, y buscan mejorar la calidad de la formación en competencias digitales.

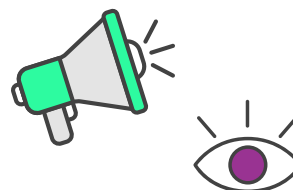
Tabla 4.8
Brechas de calidad y programas del Gobierno Nacional

Brecha	Programas Gobierno Nacional	Metas
Percepción de deficiencia por parte de las empresas respecto a las competencias en las cuales la oferta educativa si forma	Política integral de tecnologías para aprender	Aumentar acceso a las tecnologías digitales, mejorar conectividad a internet, promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa, y fortalecer el monitoreo en el uso de las TIC.
	Estrategia pedagógica en talento digital	Impactar 600 colegios y 56.000 estudiantes, mediante la implementación de estrategias pedagógicas para educación media en TI. Para la vigencia de 2020 se esperó certificar 20mil estudiantes.



CAPÍTULO 5. //

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Como se ha demostrado a lo largo del documento, los programas y proyectos adelantados por el gobierno nacional con el objetivo de promover el acceso y uso de las tecnologías digitales han sido numerosas y han intentado apuntarle a objetivos diversos. Sin embargo, lejos de crear un ecosistema estructurado alrededor de una sola visión y estrategia país, los apoyos disponibles para las empresas TIC han conformado un entramado complejo y disperso en numerosos programas y actores institucionales. Aunque es normal plantear pilotos de programas para evaluar su implementación y lo que se requiere para su escalamiento, a medida que la industria madura la mejor estrategia se vuelve la de integrar las políticas dispersas en un solo sistema general de innovación (OECD, 2019). Para esto, es necesario desarrollar una estrategia nacional digital que involucre a todos los *stakeholders* y las instancias del gobierno asociadas con la promoción de la economía digital bajo unas prioridades de largo plazo, e involucre los recursos y los fondos disponibles (como el FONTIC) alrededor de una hoja de ruta estructurada que permita expandir la escala de los programas y facilite su integración con otras políticas para maximizar su eficacia.

Esta estrategia nacional digital implicaría integrar estrategias complementarias, no solo de la inversión en infraestructura y la ampliación de la conectividad en el territorio nacional sino en activos complementarios, como las habilidades digitales de la fuerza laboral, la capacidad de innovación de las firmas, y la competencia del gobierno para solucionar los problemas de información del mercado y llevar a cabo políticas exitosas de reconversión laboral. Los grandes desafíos a los que se enfrenta el mercado laboral TIC en Colombia se pueden resumir en tres: la estandarización de los cargos y perfiles, la normalización de las habilidades requeridas y la revisión de los niveles de formación reconocidos por las empresas, para abrir la puerta a nuevas formas de adquisición de competencias en la oferta de educación no formal.

5.1

AGENTES INVOLUCRADOS Y MARCO REGULATORIO

- > Lograr una articulación real entre el sector público y el sector privado para diagnosticar de manera clara las brechas, teniendo en cuenta también las cifras y los indicadores manejados por organizaciones que operan en el sector de la educación no formal y apalancarse de herramientas que brindan información en tiempo real como LinkedIn, PeakU, el Servicio Público de Empleo, entre otras.
- > Más allá de diagnosticar es también importante implementar iniciativas de manera articulada en las cuales el sector público aproveche las fortalezas de los diferentes actores que operan como instituciones de educación no formal. Es posible que haya empresas o plataformas o *bootcamps* que sean excepcionales en algunas herramientas que no están siendo aprovechadas en el sector público debido a los engorrosos procesos de contratación públicos.
- > Es tiempo de pensar en una certificadora de *bootcamps* que lejos de volverse un organismo burocrático y limitante, le brinde herramientas de transparencia de información al mercado para evitar la asimetría de información de indicadores auto reportados. Si no se quiere establecer un ente autónomo para esto, sí se debería propender por un ranking generalizado de estas instituciones para que sean los propios usuarios quienes brinden información acerca de su experiencia y de sus resultados de empleabilidad.
- > Aunque ya ha habido un avance en este aspecto, las empresas privadas que quieran tener más alcance con sus iniciativas educativas, deben buscar alianzas duraderas con las instituciones de educación formal para integrar su contenido a los currículos de estos programas. Es a través de las instituciones de educación formal que ellas podrán darle a los individuos una certificación que sea también aceptada y valorada en el Sector Público.
- > Se debe lograr una sinergia entre los equipos de recursos humanos y las áreas técnicas de las empresas para que se le comunique al mercado lo que realmente se requiere, no empaquetando roles en listados de tecnología que se “copian y pegan” sino entendiendo en detalle las tecnologías, lenguajes y *frameworks* que se necesitan para cada actividad en las empresas.
- > Es momento de entender que el mercado, particularmente en materia de tecnología, cada vez está requiriendo menos títulos de educación superior y más habilidades

y competencias. De esta manera, el sector público se deberá ir adecuando a las instituciones que brindan capacitaciones y entrenamientos dirigidos a trabajar en habilidades y en competencias independientemente de que éstas se certifiquen o no con un título que esté validado por el Ministerio o por una secretaría de Educación. Lo que está pasando en el mundo de la tecnología en la que es el mismo mercado el que está empezando a exigir certificaciones de tecnologías puntuales, acompañadas de una prueba técnica, es lo que a futuro debería pasar en el marco regulatorio de educación en el país. Hoy en día para muchas empresas, por lo menos en temas de tecnología, vale mucho más una certificación de Microsoft que un diploma de la mejor Universidad del país. Esto hay que llevarlo al marco de la política pública. Las instituciones de educación formal deben involucrarse en este cambio y hacer parte del mismo.

- > El sector público debe adaptarse a la nueva realidad del mercado laboral y permitir que personas con una formación distinta puedan acceder a empleos y contratos en el sector público sin ver perjudicado su nivel ni su remuneración por no tener un título determinado o una tarjeta profesional. Para esto se deben hacer cambios en las políticas de Función Pública y del Copnia.
- > Entender la pandemia como una oportunidad de aceleración tecnológica que debe enseñarnos a adaptarnos como país entendiendo la conectividad y el acceso a las TIC como servicios esenciales para la población.

5.2

DESIGUALDADES DE ACCESO Y USO DE TIC EN COLOMBIA

- > Incrementar los subsidios al servicio de internet fijo para los hogares de menores ingreso, específicamente el estrato 1. El acceso de este segmento de hogares tendrá el mayor impacto sobre la tasa global de conectividad, además los resultados demostraron que son estas familias las que mayor utilidad le dan al servicio dado su limitado tiempo de acceso.
- > Incrementar los esfuerzos para mitigar las diferencias de acceso a internet y conectividad entre hogares urbanos y rurales, priorizando aquellas áreas con alta presencia de grupos étnicos como raizales e indígenas. Garantizar cobertura de la red celular puede no ser suficiente, dado que ciertas poblaciones no cuentan con los dispositivos y el hardware necesarios para acceder, por lo que sería necesario complementarlo con el establecimiento de puntos digitales fijos de acceso gratuito en zonas de baja conectividad.

- > Se debe aumentar el nivel de inglés en la población para que así los colombianos puedan acceder a todas las herramientas disponibles de educación en habilidades digitales, las cuales, en su mayoría, están en ese idioma.
- > La capacitación en habilidades digitales debe tener en cuenta la sustitución de equipos TIC que han realizado los hogares. Las familias en Colombia han decidido sustituir sus equipos de cómputo por teléfonos móviles, dado los menores costos de acceso. Las instituciones que desarrollen conocimientos en habilidades digitales deben implementar el uso de equipos móviles dentro de su proceso de aprendizaje, con el fin de alcanzar la mayor cantidad de hogares especialmente aquellos con menores ingresos
- > Realizar esfuerzos para incrementar las velocidades de descarga en los departamentos periféricos de Colombia, dado que estos presentan una clara desventaja de conectividad frente a las regiones centrales.
- > Fortalecer los programas de conocimientos especializados que tengan enfoque de género. Esto requiere abordar la falta de incentivos y motivaciones para que las mujeres ingresen a la industria digital en mayor cantidad, y lograr capacitarlas en conocimientos TIC especializados. Debe hacerse un esfuerzo enfocado donde, desde el mismo lenguaje, se redireccionen estrategias enfocadas a mujeres.
- > Desarrollar e implementar programas de conocimientos TIC básicos y uso de internet en las comunidades con menores ingresos que combinen el uso de equipos móviles y clases presenciales. El componente presencial es indispensable debido a la baja incidencia de equipos de cómputo en los hogares colombianos. Los programas de habilidades TIC básicas deben priorizar áreas rurales y con alta presencia de grupos étnicos. Esto teniendo en cuenta que se debe hacer en condiciones de plena seguridad durante y post pandemia.
- > Capacitar a las pequeñas y microempresas en la importancia de herramientas TIC en sus organizaciones, debido que éstas parecen desconocer su utilidad. Estas capacitaciones pueden ser desarrolladas por el SENA o las cámaras de comercio locales debido a que existe un alto nivel de confianza entre este segmento empresarial y estas dos organizaciones. Las capacitaciones pueden estar acompañadas de subsidios para la implementación de áreas TIC en las empresas de menor tamaño debido a que estas carecen de los recursos necesarios.

5.3

BRECHAS DIGITALES EN COLOMBIA

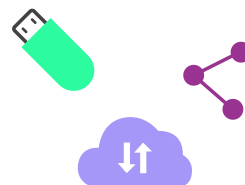
- > Una de las recomendaciones más importantes es que el gobierno debe asumir una actitud proactiva en el diseño e implementación de herramientas y políticas para la reconversión laboral. Una de las herramientas más importantes para este objetivo es la de crear una plataforma de acceso público, donde se organicen y sistematicen las ocupaciones y competencias demandadas por el mercado laboral, y en donde se acompañe al trabajador con las decisiones sobre su futuro profesional con base en las competencias que ya adquirió previamente, sea en el sistema educativo o en labores previas. El insumo esencial para una plataforma de este tipo es el Marco Nacional de Cualificaciones, en el cual se ha venido avanzando de manera parcial pero donde ya se cuenta con el marco de referencia para el sector TIC.
- > En un entorno laboral cambiante como el actual, es claro que la formación de los trabajadores no puede limitarse a su paso por el sistema educativo, dado que necesitan actualizarse continuamente en las nuevas competencias que van surgiendo y que requiere el sector productivo. Esto plantea la necesidad de diseñar un ecosistema de aprendizaje continuo, incluso involucrando a los actores del sistema educativo formal, que le brinde alternativas a la población trabajadora para aprender nuevas competencias después de su ingreso al mercado laboral.
- > Un ecosistema de formación en competencias digitales debe tener la capacidad de brindar información robusta y fiable sobre el nivel de competencias de los trabajadores. Esto se logra a partir de un sistema de aseguramiento de la calidad que sea fuente de confianza para todos los actores del sistema, y el cual brilla por su ausencia en el caso colombiano para la oferta educativa no formal. Establecer mecanismos de evaluación e indicadores de desempeño estandarizados sería un avance importante en esta dirección.
- > Como se describió en la sección sobre brechas de capital humano, se presenta un alto grado de desconexión entre las empresas del sector productivo y los procesos de planificación educativa, lo que lleva a que las empresas no encuentren el talento humano que buscan, y los trabajadores no puedan vincularse laboralmente de manera exitosa. Por esto, es necesario tomar medidas tendientes al fortalecimiento de los vínculos entre los actores del sistema de innovación y el sector productivo, para lo cual se pueden aprovechar el progreso logrado a través de los centros de excelencia en Big Data y en el internet de las cosas (CAOBA).
- > Una condición necesaria para plantear programas y políticas de largo plazo es la estabilidad en la fuente de recursos. El aspecto financiero se puede abordar desde

dos perspectivas: mediante la garantía de financiamiento público de mediano plazo a los programas llevados a cabo por MinTIC y el Ministerio de Educación (complementados con el Ministerio de Ciencia y las demás entidades públicas del ecosistema digital), o apalancando los recursos del sector privado, lo que se puede lograr mediante la apertura de líneas de crédito preferenciales para las micro, pequeñas y medianas empresas que hagan inversión en sistemas TIC integrados a sus procesos productivos.

> De acuerdo con la OECD (2019), los programas del gobierno nacional y del Ministerio de las TIC han sido efectivos en informar a las microempresas sobre las ventajas de usar las nuevas tecnologías en tareas relativamente sencillas, como el aprovechamiento de las redes sociales. Sin embargo, no es seguro que la promoción de actividades más complejas, como el manejo de inventario o la gestión deslocalizada de la cadena productiva, sean una inversión viable para microempresas en la informalidad o que se enfrenten a entornos poco competitivos. Por esto, la OECD considera que los recursos y el esfuerzo público debe concentrarse en las empresas que ya hayan tenido contacto previo con las tecnologías digitales o en cuya actividad se pueda incorporar de manera efectiva estas tecnologías para lograr un aumento de la productividad. Generar un impacto efectivo sobre ciertas empresas de alto retorno de la inversión puede aumentar la competencia del sistema y llevar a las firmas rivales a buscar la implementación de herramientas similares en su proceso productivo.



BIBLIOGRAFÍA



Alianza TIC. (2020). *Resultado del estudio de identificación de Brechas de Capital Humano para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos y prospectiva*. Ministerio de Trabajo, Ministerio de las TIC, Ministerio de Educación Nacional, Sena y Mesa sectoria.

Basto, D. P., & Rojas, L. M. (2020). *Consultoría*. ProTalentos.

Bernal, S. (2020). *Análisis encuesta de salarios desarrolladores en Colombia 2020 y su DataStudio*.

Bootcamps de programación: Una respuesta a escasez de talento digital en América Latina. (n.d.). Recuperado Diciembre 16, 2020, de <https://www.iadb.org/es/noticias/bootcamps-de-programacion-una-respuesta-escasez-de-talento-digital-en-america-latina>

Capacitación Corporativa online con expertos de industria. (n.d.). Recuperado Enero 12, 2021, de <https://ubits.mx/>

DNP. (2019). Bases del Plan Nacional de Desarrollo. Pacto por Colombia. Pacto por la equidad. Bogotá: DNP.

Espitia, C. F. (15 de diciembre de 2020). Corporate Citizenship Lead en Accenture. (L. A. Borrero, Entrevistador)

Estudia blockchain, inteligencia artificial e internet de las cosas. (n.d.). Recuperado Enero 9, 2021, de <https://fondosumanti.com/>

Fedesarrollo (2021). Retos para el Futuro de la Educación. Bogotá.

Fedesoft. (2020, Diciembre 16). Recuperado Enero 9, 2021, de <https://fedesoft.org/>

Fedesoft. (2020, June 08). Recuperado Enero 9, 2021, de <https://fedesoft.org/quienes-somos-2/>

García, J. (2020). *Visualización de salarios de desarrolladores colombianos*.

Formación Accenture. (n.d.). Recuperado Enero 8, 2021, de <https://fa.cclearning.accenture.com/>

INNpuls. (n.d.). Recuperado Enero 11, 2021, de <https://innpulsacolombia.com/innformate/gobierno-nacional-abre-convocatoria-para-formar-en-habilidades-digitales-y-de-negocio>

INNpuls. (n.d.). Recuperado Enero 9, 2021, de <https://www.innpulsacolombia.com/nosotros>

Itinerarios de aprendizaje gratuitos para los empleos con más demanda. (n.d.). Recuperado Enero 9, 2021, de <https://opportunity.linkedin.com/es-es/skills-for-in-demand-jobs>

Ministerio de Educación Nacional. (n.d.). Recuperado Enero 15, 2021, de <https://www.mineducacion.gov.co/portal/>

MinTIC. (2020). *Audiencia de rendición de cuentas 2020*. https://micrositios.mintic.gov.co/rendicion_cuentas_2020/

MinTIC. (2020). *Avances Plan Estratégico Institucional*. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-8247_PEI_3T2020_pdf.pdf

MinTIC. (n.d.). Recuperado Enero 11, 2021, de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/>

Mintrabajo. (n.d.). Recuperado Enero 9, 2021, de <https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/inicio>

Navarro, J. (2019, July 09). Bootcamps de programación: ¿Cuáles son sus resultados y qué futuro tienen en la región? Recuperado Enero 9, 2021, de <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/bootcamps-de-programacion-america-latina-y-el-caribe/>

Oferta Ruta N. (n.d.). Recuperado Enero 9, 2021, de <https://www.rutanmedellin.org/es/>

Ofertas Sena. Recuperado Diciembre 15, 2020, de <http://oferta.senasofiaplus.edu.co/sofia-oferta/>

Ortíz, D. (2020). *Encuesta de desarrolladores que viven en Colombia 2020*.

Peña Gil, H., Cuartas Castro, K., & Tarazona Bermúdez, G. (06 de 30 de 2019). La brecha digital en Colombia: un análisis de las políticas gubernamentales para su disminución. *Redes de Ingeniería. Universidad Distrital*.

ProTalentos. (n.d.). ProTalentos. Recuperado Enero 9, 2021, de <http://protalentos.org/>

Ramírez, I., & Gutierrez, A. (2008). *Brecha Digital en Colombia*. Centro de Investigación de las Telecomunicaciones (CINTEL).

Rocha García, R., & Martínez Martínez, H. (2015). *Bilingüismo laboral en Colombia*. Archivos de Economía, Departamento Nacional de Planeación (DNP)

Sánchez-Jabba, A (2013) Bilingüismo en Colombia. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana. No. 191.

Secretaría de Desarrollo Económico. (n.d.). Recuperado Enero 9, 2021, de <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/noticias/alcaldia-mayor-y-coursera-ponen-marcha-50000-cupos-cursos-formacion-linea-fortalecer>

Semana. (2021, January 12). Programa de Mercado Libre y Globant para inserción laboral de jóvenes. Recuperado Enero 9, 2021, de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/becas-de-mercado-libre-y-globant-en-tecnologia-para-jovenes/308959>

Talento 4.0. (n.d.). Conoce los detalles de Talento 4.0. Recuperado Enero 9, 2021, de <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-servicios/ptp-proyectos/talento40/conoce-los-detalles-de-talento-4-0>

USAID. (2020) Informe sobre la evaluación del sistema digital (DECA) en https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/Colombia_DECA_Report_Spanish.pdf

Para tener una visión holística del estado del arte de las habilidades digitales en Colombia, además de las fuentes bibliográficas consultadas, las noticias de prensa y las páginas web de los actores del mercado y de las diferentes iniciativas, se entrevistaron 15 expertos pertenecientes a los sectores público (4 entrevistas), privado (7 entrevistas) y educativo (4 entrevistas).



*Este estudio fue realizado por el equipo de **ProTalent**,
una aceleradora para carreras tecnológicas en América Latina.*



Coordinadora

Laura Aristizábal Borrero

Investigadores

David Forero Torres

Sebastián Rodríguez León

Coordinadora de la red GAN Colombia

Maria Camila Agudelo Salazar

Diseño

Danila Kübler



twitter.com/gancolombia · facebook.com/GANColombia · linkedin.com/company/gan-colombia/



www.andi.com.co/Home/Pagina/1042-gan-colombia



Los fondos fueron provistos por Microsoft. El material no refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas de Microsoft, ni la mención de nombres de iniciativas u organizaciones implica el respaldo de la empresa.