



# Oferta de Formación digital **y talento TIC** **en Colombia**



## CRÉDITOS

### EQUIPO TICTAC

Dirección de desarrollo de programas

Adriana Ceballos López

Recopilación y apoyo investigativo:

David Forero

Nathalia Gamboa B.

Edgar Picón

### AGRADECIMIENTOS

Liliana Benítez

Claudia Gómez

Blanca Zhou

### Sobre el TicTac

El TicTac es el primer tanque de análisis y creatividad del sector TIC en Colombia, establecido por la CCIT con el fin de proponer iniciativas de política pública orientadas a la transformación digital del país, con base en la sostenibilidad y competitividad económica, la inclusión social y la eficiencia gubernamental.



**Attribution-NonCommercial 4.0 International.**

**Copyright © 2020 CCIT**

**Todos los derechos reservados. La distribución y uso de este documento sin fines comerciales está permitida sin restricciones.**



@tictac\_ccit



@CCITicTac



tictac@ccit.org.co

---

## Resumen Ejecutivo

Este documento presenta la situación actual de formación digital en Colombia y el talento TIC requerido. El documento está compuesto por cuatro partes. La primera sección hace una descripción general del sistema de educación superior colombiano y de los desafíos de la demanda laboral de profesionales del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). La segunda aborda el rol de las TIC en el sistema educativo y laboral colombiano, comenzando por una introducción del sector para pasar a la descripción de la oferta relacionada al sector TIC, y la perspectiva laboral llevada a cabo por el Ministerio del Trabajo. En la tercera sección se describe un diagnóstico del acceso y uso a las TIC por parte de las Micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMes), obtenido a partir de las encuestas de Microestablecimientos del DANE. Para finalizar está el estudio de mercado, es decir el análisis de la oferta de formación digital relacionada a las TIC, tanto de la oferta oficial gratuita como el panorama actual de la disposición de certificados digitales ofrecidos por las principales firmas privadas del sector.



## 1) Introducción

Dos tercios de la población mundial se encuentran rezagados en habilidades tecnológicas, esto incluye al 90% de las economías en desarrollo. Los países que se encuentran en este grupo contienen el 66% de la población mundial, lo cual demuestra una necesidad crítica de cualificar su fuerza laboral. Esta gran proporción de trabajadores sub-cualificados resalta la importancia de una mayor inversión de los Estados y de la industria en educación, como un llamado a mantenerse competitivos en la nueva economía global.<sup>i</sup>

Una característica del sector TIC es su constante evolución por cuenta de los altos niveles de innovación. En Colombia, el sector TIC comprende cinco grandes dimensiones: i) la infraestructura, el soporte en la utilización de los servicios y productos; ii) la fabricación y/o venta de los bienes TIC; iii) la producción de los servicios de telecomunicaciones; iv) la industria de las plataformas digitales y; v) la investigación, desarrollo e innovación necesarias para la continua evolución del sector.<sup>ii</sup>

En tal sentido, al ser las TIC un habilitador transversal para la agregación de valor en toda la economía, e impulsar la generación de nuevos negocios que contribuyen a la competitividad del país y al desarrollo económico<sup>iii</sup>, el actual Plan Nacional de Desarrollo colombiano hace una apuesta: posicionar a las TIC como uno de los nuevos motores de la economía nacional. Es la llamada cuarta revolución industrial. No obstante, para que esta apuesta se pueda materializar de manera exitosa, se hace necesario que exista una correcta articulación entre el Estado, el sector empresarial y productivo y la academia.

En tal sentido, al comparar el caso de Colombia con el resto de la región encontramos cómo, frente a economías similares como la de Argentina, existe una gran brecha en tecnologías de la información y las comunicaciones. De acuerdo con el Índice Global de Habilidades publicado por *Coursera* en el año 2019, los argentinos ostentan el primer puesto en tecnologías a nivel mundial y regional. Este desempeño está fuertemente respaldado por el gran desarrollo de ingenierías de software y de sistemas operativos, hecho que se explica por el respaldo del gobierno a la comunidad de las TIC en su país, bajo la meta de convertirse en el centro de la



cuarta revolución industrial. Vemos entonces cómo el caso argentino puede ser un faro en el camino que Colombia ha decidido dar en su Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

A pesar de la voluntad del gobierno, Colombia aún se encuentra en una orilla opuesta a la de Argentina. Según el citado índice, Colombia ocupa el último lugar en la región en materia tecnológica. Si bien se destaca el gran esfuerzo que hace el Estado al invertir sus limitados recursos en programas de permanencia en el sistema educativo como “Jóvenes en Acción” y “Generación E”, aún se requiere de una gran voluntad por parte de la industria para mover la productividad nacional de la mano de las TIC. Es en este frente en donde el sector privado puede asumir el rol complementario a la inversión en educación, especialmente en las tecnologías que le permitan al país no quedarse atrás.

Debemos tener presente que con un alto porcentaje de empleos en riesgo por la automatización de los procesos industriales (53%) y la mitad de las compañías luchando para llenar vacantes de perfiles capacitados en TIC<sup>iv</sup>, Colombia necesita de más compañías líderes que impulsen la capacitación y el entrenamiento de su mano de obra para afrontar los retos de la economía global. El país aún debe realizar grandes esfuerzos para que todos sus ciudadanos puedan acceder a la educación superior<sup>v</sup>, pues persisten enormes desafíos de mano de obra calificada en algunos sectores claves de la economía. Este hecho reviste de importancia la oferta de formación digital oficial en otros contextos diferentes al de la educación superior en el país, como es el caso de los procesos de fortalecimiento a MiPymes gestionados por el Gobierno Nacional de Colombia a través de INNpulsa o el Ministerio de las TIC, materializados a través de los puntos Vive Digital y la difusión de cursos y certificados digitales de formación por medio de sus plataformas.

Los países en vías de desarrollo, al igual que Colombia, suelen contar con limitados recursos para ampliar su oferta educativa. Tradicionalmente, han prosperado utilizando una mano de obra poco calificada para exportar bienes a países desarrollados. No obstante, las innovaciones tecnológicas abren la puerta para que florezcan nuevos modelos de desarrollo, siempre y cuando estos países puedan mejorar la preparación de su capital humano.



Así las cosas, con el ánimo de responder de forma dinámica a las necesidades actuales del desarrollo económico, se debe buscar que el sector productivo y la industria nacional puedan mejorar su competitividad y eficiencia con un capital humano calificado en las tecnologías de vanguardia. Para ello, se deben tener en cuenta todos los sectores en donde la oferta de formación digital puede tener lugar, partiendo de la academia, pasando por el sector productivo y empresarial (educación para el trabajo), revisando los escenarios de capacitación y formación digital con los que cuenta actualmente Colombia.

Precisamente es el sector TIC que abre esa oportunidad al complementar el acceso a la educación superior a través de la formación para el trabajo. Esto buscando ofrecer entrenamiento en las habilidades propias del sector: las denominadas certificaciones de competencias. Estas certificaciones, si bien están llamadas a complementar la formación de los profesionales a manera de especialidades, en sí mismas son herramientas que permiten el desarrollo de habilidades digitales que amplían las posibilidades de acceder a nuevas alternativas laborales en una industria altamente dinámica.

En este sentido, el dinamismo del sector TIC se refleja en la tendencia creciente de su productividad, especialmente la laboral<sup>vi</sup>. Se debe anotar que la cuenta satélite del DANE para el sector TIC demuestra una relación inversa. Entre más dinero es producido por el sector, se presentan menores empleos. Es decir, la automatización y el aumento implícito de la eficiencia del sector son una señal de alarma para mejorar la formación del capital humano. En el siguiente gráfico se observa este fenómeno:



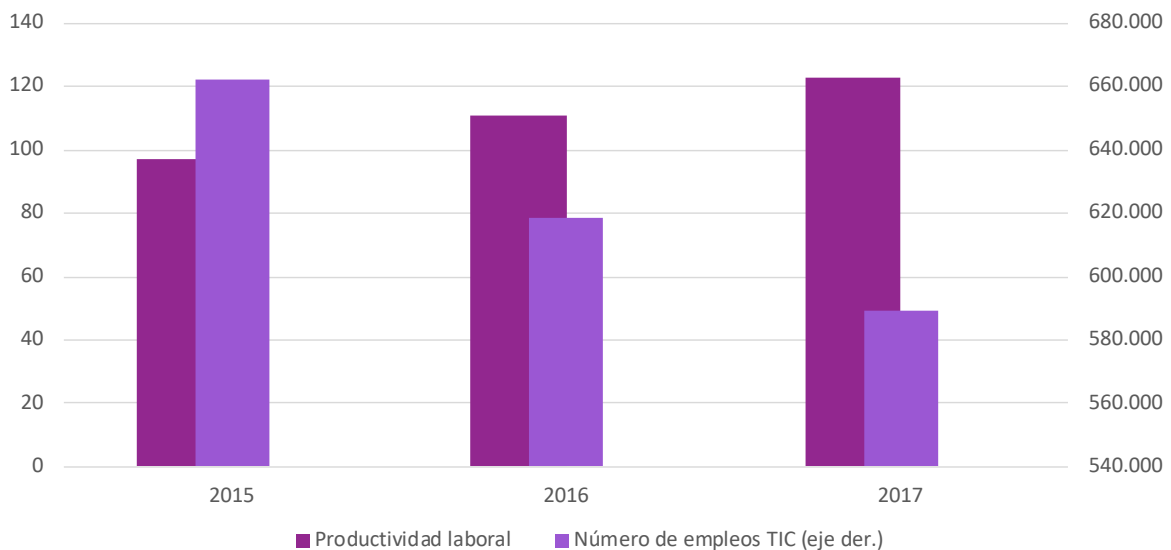


Gráfico 1: Productividad laboral Vs. Empleo del sector de las TIC, 2015 – s2017. Millones de pesos de 2015<sup>vii</sup>.

El análisis de la productividad laboral en las diferentes actividades que conforman el sector TIC pone de manifiesto su gran eficiencia laboral, convirtiéndose así en una oportunidad para promover el desarrollo a través de una oferta educativa pertinente y de calidad, que responda a los requerimientos y a las necesidades sociales, regionales y laborales del sector<sup>viii</sup>. Las dos tendencias observadas en el Gráfico 1 también evidencian que este sector se verá afectado por el proceso de automatización, que reduce la demanda de ocupaciones repetitivas que son sustituibles, y aumenta la demanda de ocupaciones cognitivas de mayor valor agregado, como lo menciona el Foro Económico Mundial<sup>ix</sup>. Es en este contexto en el que toma especial relevancia la existencia de oferta pertinente y de calidad ofrecida por el sector privado, que complemente y supla las falencias de la oferta oficial ya existente en el país.

## 2) Las TIC en la Educación Superior en Colombia

La educación es la herramienta más poderosa para lograr la movilidad social. Ella permite garantizar las condiciones para que las personas alcancen su desarrollo integral y contribuyan al desarrollo del país en términos de equidad, legalidad y emprendimiento.<sup>x</sup> No obstante, el acceso al sistema educativo en Colombia aún presenta varios desafíos y en particular el sistema de educación superior. A pesar de una expansión notable en la última década, con la

actual tasa de cobertura del 52.1%, el acceso a la misma se configura en uno de los principales retos del país en miras al desarrollo de su capital humano.

Aún queda mucho por hacer para lograr aumentar las matrículas, mejorar la calidad y la pertinencia. Entre otras cosas, el gobierno necesita seguir aumentando la participación en la educación post-secundaria, mejorando los préstamos y los sistemas de becas y aumentando el número de cupos de la manera más equilibrada posible por todo el país.<sup>xi</sup>

### **a) Estructura del Sistema Educativo**

La gran variedad de programas e instituciones que hacen parte del llamado Sistema Colombiano de Educación Superior tienen su pilar en la Ley 30 de 1992 “*por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior*”. Éste comprende cuatro niveles que representan instituciones con misiones y objetivos distintos:

- i) Las Instituciones Técnicas Profesionales ofrecen una formación técnica a corto plazo, una vez terminada la secundaria y en una amplia variedad de ámbitos vocacionales
- ii) las Instituciones Tecnológicas ofrecen una formación de alto nivel tecnológico y profesional, que permite acceder directamente al mercado laboral o a niveles más altos de educación superior
- iii) las universidades ofrecen programas destinados a la obtención de títulos universitarios y predoctorales en determinadas áreas
- iv) las universidades ofrecen toda la gama de programas académicos, incluyendo doctorados.<sup>xii</sup>

Así como existen cuatro tipos de instituciones de educación superior, las cuales pueden ser de carácter privado o público, también existen diversos tipos de títulos: técnicos, tecnológicos y profesionales. Estos últimos pueden ser de grado, especialización, maestría o doctorado.

Igualmente, en Colombia existe una institución de carácter público (pertenece al Estado colombiano) dedicada a ofrecer programas para el trabajo: el Servicio Nacional de Aprendizaje





– SENA, que cuenta con una gran variedad de programas educativos en todo el país. Estos se ofrecen de forma presencial o virtual en las siguientes especialidades<sup>xiii</sup>:

- Idiomas
- Tecnologías de información
- Finanzas y administración
- Operación de equipo industrial y de transporte y oficios universales
- Procesamiento, fabricación y ensamble
- Ciencias sociales, educativas y servicios gubernamentales
- Salud
- Arte, cultura, esparcimiento y deportes

## **b) Descripción de los Contenidos**

Actualmente, en el sistema educativo colombiano la adquisición de habilidades se mide por el número de semestres cursados y no por competencias adquiridas. No obstante, existe una diferencia en la forma en la cual las universidades privadas y públicas abordan las necesidades de los estudiantes de cara a la economía. Por un lado, las privadas suelen tener fuertes vínculos con los empresarios y un enfoque internacional en sus planes de estudios. Esta relación empresa-academia, se hace aún más visible en las instituciones técnicas y tecnológicas, pues en estas los empresarios pueden involucrarse en el desarrollo de los planes de estudio para aumentar su pertinencia en los mercados laborales locales y regionales<sup>xiv</sup>.

Así pues, las instituciones suelen determinar las competencias de la mano con los empresarios. Quienes, a su vez, en las descripciones de los puestos de trabajo incluyen las habilidades adecuadas que ofrece la academia. De esta forma, este tipo de articulación permite a los estudiantes decidir si añadir nuevos niveles de competencia continuando sus estudios en un nivel superior. Este tipo de sinergias, se explican también por la fuerte influencia que tienen los empresarios en la academia privada, por la conformación de sus órganos directivos o fundacionales.<sup>xv</sup>

Por otra parte, debemos resaltar el escaso dominio de un segundo idioma entre el personal académico colombiano<sup>xvi</sup>, siendo esta situación más incisiva en las entidades públicas, lo cual,



sumado al costo extra de los cursos de idiomas en la mayor parte de las universidades públicas, debilita las condiciones de formación competitiva para el sector TIC<sup>xvii</sup>.

Respecto a los programas de educación superior relacionados con el sector TIC, se cuenta con los registros calificados que otorga el Ministerio de Educación para la operación de los programas. En cuanto al SENA, este tiene una oferta de cursos de Tecnologías de información muy amplia y tiene una relación directa con el manejo de software y tecnologías digitales, incluyendo las subcategorías<sup>xviii</sup>:

- **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 formas 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.

### c) Sector TIC.

El Viceministerio de Empleo y Pensiones del Ministerio del Trabajo de Colombia desarrolló un estudio sobre la prospectiva laboral cualitativa para el sector TIC<sup>xix</sup> en el cual buscaba anticiparse a las necesidades futuras de recursos humanos en términos de ocupaciones o cargos y competencias para un sector económico acorde con las tendencias tecnológicas que impactarán su desarrollo en los próximos años, encontrando que el sector demandará mano de obra calificada en los siguientes subsectores:



- **Desarrollo de Software.** Este incluye tendencias laborales sobre: *big data* y *analytics*; *cloud computing*; internet de las cosas; *app economy*; *software testing*; *Information security*; *helpdesk*.
- **Servicios TI e Infraestructura TI y Hardware.** Incluyendo: telemedicina, internet de las cosas, teleeducación; *ti de la web*; desarrollo de soluciones integrales (*software* y *hardware*).
- **Contenidos Digitales.** Incluye: contenidos de *transmedia* y *crossmedia*; contenidos interactivos; comunicación digital y *big data*.
- **Telecomunicaciones:** abarca los servicios de radiodifusión digital, servicios *over the top*, redes fijas, redes móviles inalámbricas.

Los anteriores subsectores, de acuerdo con el Marco Nacional de Cualificaciones del sector TIC, se relacionan con nuevos cargos del sector<sup>xx</sup>:

- Ejecutores de prueba o *game testers*
- Ingeniero web,
- *Data scientist*
- Especialista en virtualización
- Director de seguridad informática
- Desarrollador y analista de negocios,
- Ingeniero mecatrónico

Así mismo, se identificaron cargos con crecimiento en demanda para desarrollo de software, como los siguientes<sup>xxi</sup>:

- Analista de seguridad de datos
- Especialista en seguridad de las TIC
- Analista de soporte de aplicaciones o analista de soporte de *software*
- Auditor de bases de datos
- Técnico de ingeniería de sistemas de computadores o técnico de sistemas de computación
- Analista de soporte
- Operador de servicio de asistencia informática
- Probador de sistemas o de *software*
- Coordinador de pruebas de *software* y programas
- Gerente de desarrollo
- Ingenieros en investigación y desarrollo

De acuerdo con lo anterior, y al comparar este tipo de subsectores y cargos con la oferta de certificados que ofrecen empresas privadas sobre redes y computación en la nube, encontramos que los mismos están plenamente alineados con las necesidades presentes y futuras de la industria TIC, aunque como se verá más adelante, dichos certificados tienen un mayor nivel de especificidad y sofisticación que la actual oferta oficial, que apunta a un nivel básico e introductorio.

### 3) Contexto del sector MiPymes sobre el acceso y el uso de las TIC

La definición de Mipyme (Mediana, Pequeña y Microempresa) ha evolucionado normativa y oficialmente en Colombia desde la década de los 80. Teniendo en cuenta que antes de este periodo las definiciones normativas del sector abarcaban únicamente a la pequeña y mediana industria, surgió la necesidad de incluir a la microempresa en la definición; para ello, el Departamento Nacional de Planeación emitió en 1984 el Plan Nacional para el Desarrollo de la Microempresa, donde se definió de manera cualitativa como un negocio o empresa que *“...dispone de escaso capital, opera en pequeña escala, utiliza una tecnología tradicional, ocupa mano de obra poco calificada y el número de trabajadores no sobrepasa los diez.”* (DNP, 1984, p.1).

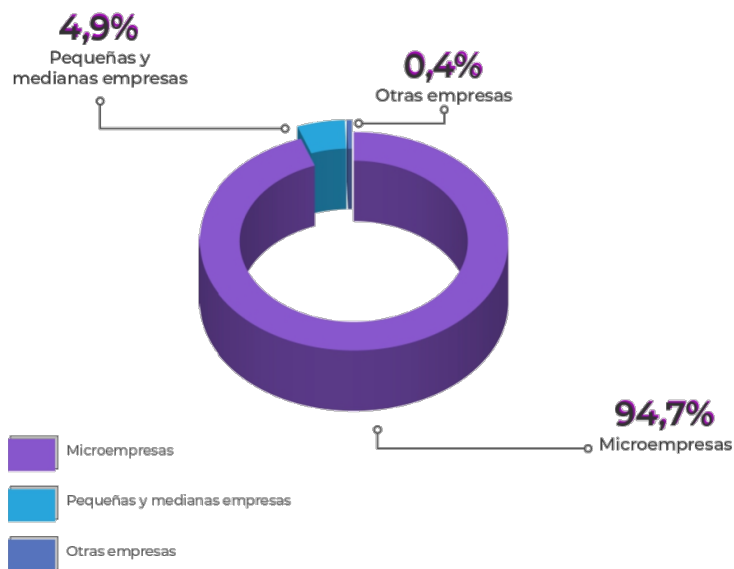
Si bien desde el gobierno de Virgilio Barco (1986-1990), con la Ley 078 de 1988 se propuso por primera vez analizar a la microempresa y a la pequeña y mediana industria de manera conjunta, las definiciones cuantitativas que permitieran la distinción precisa entre las pequeñas y medianas empresas no se dieron sino hasta varios años después. Diferentes proyectos de ley y propuestas para la definición de las Mipymes se han dado durante los últimos 25 años<sup>xxii</sup>, sin embargo solo hasta hace poco (Ley 1151 de 2007 y Ley 1450 de 2011) se cuenta con una definición oficial para la definición y clasificación cuantitativa de las MIPYMES en Colombia:

EMPRESA	NÚMERO DE TRABAJADORES	ACTIVOS TOTALES POR VALOR
MICROEMPRESA	Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores	inferior a quinientos (500) SMMLV/excluida la vivienda

EMPRESA	NÚMERO DE TRABAJADORES	ACTIVOS TOTALES POR VALOR
PEQUEÑA	Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50)	entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) SMMLV
MEDIANA	Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200)	entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) SMMLV

Tabla N° 1. Clasificación de Mipyme por trabajadores y activos totales. (FUENTE: Ministerio de Industria y Comercio.

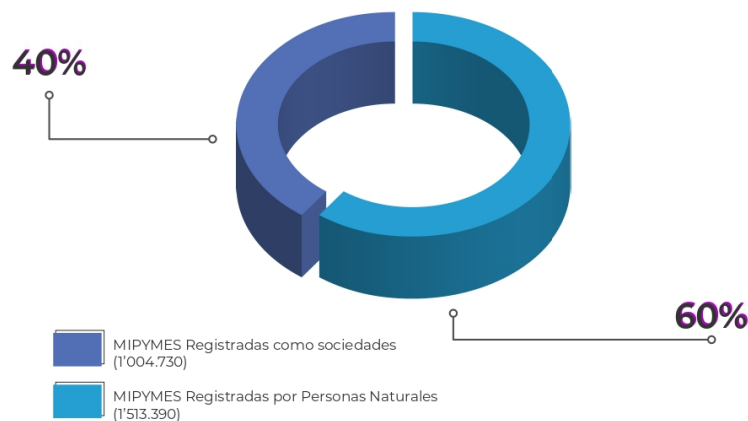
En Colombia, según la Confederación Nacional de Cámaras de Comercio (CONFECÁMARAS), para 2016, acudiendo a los datos del Registro Único Empresarial y Social (RUES), el 94,7% de las empresas son microempresas, mientras que el 4,9% son pequeñas y medianas, lo que significa en términos generales que las Mipymes en el país son el 99,6% de las empresas. Además, según el DANE, las Mipymes generan el 67% del empleo y aportan el 28% del Producto Interno Bruto del país. De las 2'518.120 micro, pequeñas y medianas registradas en cámara de comercio al finalizar el 2016, el 39.9% de las mismas corresponden a sociedades, mientras que el 60,1% restante está registrado por personas naturales. (DANE, 2016)



Gráfica N°2. Presencia de Mipymes en Colombia. (Fuente: DANE 2016).

Se resalta acá un factor determinante en el ecosistema Mipyme colombiano: Bogotá es la ciudad con más presencia de micro, pequeña y mediana empresa, guardando las proporciones

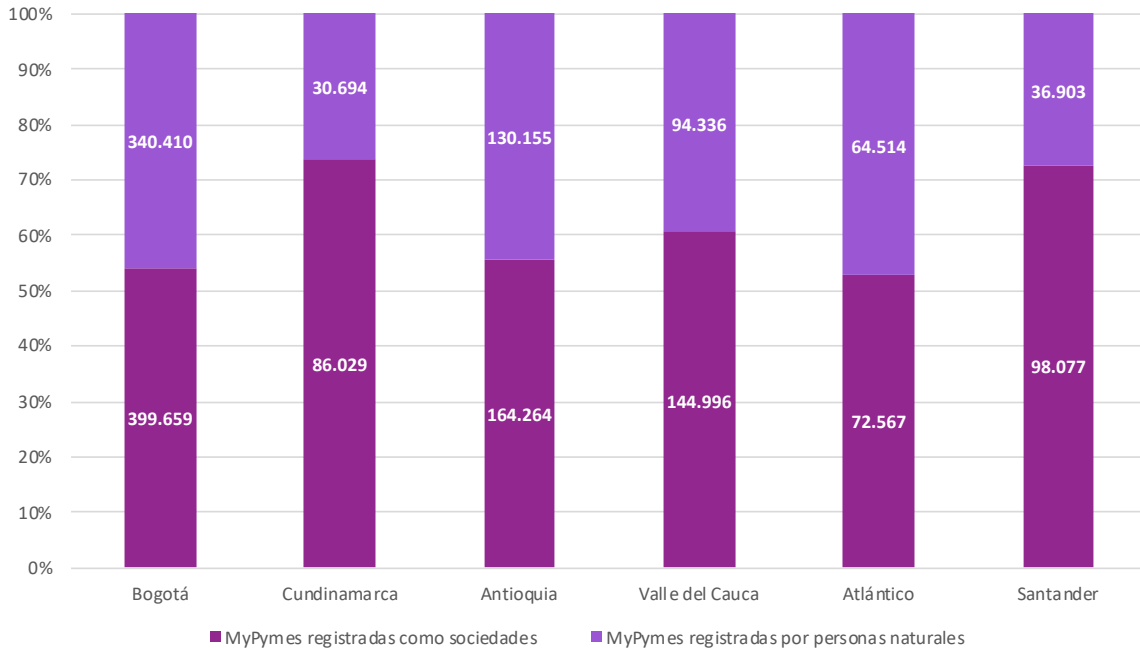
con el resto del país. Se encuentran en la capital 740.069 Mipymes (399.659 correspondientes a sociedades y 340.410 a personas naturales), lo cual representa 29,3% del total de MiPymes en Colombia para el 2016, siendo uno de los referentes en cuanto a innovación tecnológica y cultura empresarial para el resto de Cundinamarca y de Colombia. La importancia relativa de Bogotá resalta aún más al observar las cifras en el resto de las regiones y departamentos del país: después de Bogotá, se encuentran las 294.359 Mipymes con las que cuenta el departamento de Antioquia (164.204 personas naturales y 130.155 sociedades), y muy cerca en la lista el departamento del Valle del Cauca con 239.332 Mipymes (144.996 personas y 94.336 sociedades). A continuación se encuentran los departamentos de Atlántico, Santander y Cundinamarca, con 137.081 (72.567 personas y 64.514 sociedades), 134.980 (98.077 personas y 36.903 sociedades) y 116.723 (86.029 personas y 30.694 sociedades) Mipymes respectivamente, constituyéndose éstos como los epicentros más importantes de Mipymes en Colombia.



Gráfica N°3 Clasificación de las Mipymes según RUES. (Fuente: DANE 2016).

Con el objetivo de ampliar el panorama a la generalidad del sector empresarial colombiano, se acude a los datos oficiales del DANE concernientes al acceso y uso de las TIC por parte de las empresas del país, donde se encuentran dos fuentes de información que arrojan datos y cifras al respecto: por un lado el Boletín Técnico de Indicadores Básicos de Tenencia y Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en empresas (DANE, 2015) y por el otro el Boletín Técnico de Indicadores de Tenencia y Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en microestablecimientos (DANE, 2016). Para la finalidad de la presente

caracterización se tomarán los datos de dichos documentos con el fin de ofrecer un panorama de la relación del sector empresarial colombiano con las TIC en su generalidad.

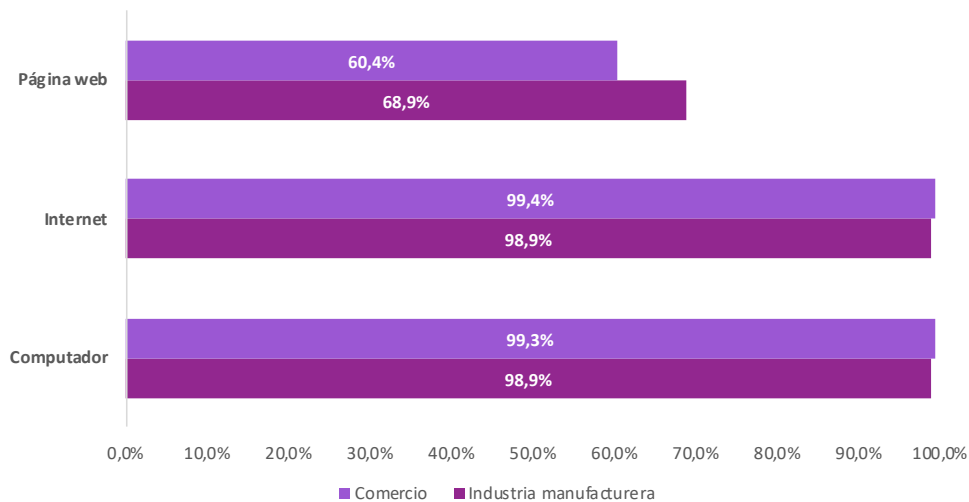


Gráfica N°4. Clasificación de Mipymes por Departamentos. (Fuente: DANE 2016).

En primer lugar, se debe anotar que existen herramientas tecnológicas dentro del universo de las TIC que son de uso común en la sociedad colombiana, tanto en el ámbito familiar, como en el educativo y en el productivo/empresarial, tales como la tenencia de computadores y el acceso a internet, a diferencia del resto de tecnologías de Información y Comunicación que son más complejas como el manejo de *software* y *hardware*, aplicaciones, intranet, extranet, presencia web, medios electrónicos de pago, etc. En este sentido, se ofrecen datos relacionados con estos dos grupos de herramientas tecnológicas resaltando la diferencia que existen frente a su uso y apropiación, dada la brecha tecnológica y digital presente en Colombia.

Para el caso de las empresas (industria manufacturera y comercio), los datos muestran una creciente disposición hacia el uso de las herramientas tecnológicas; en las industrias manufactureras un 99,8% usa computador y el mismo porcentaje tiene acceso a internet, mostrando que un 69,9% del total cuenta con un sitio o página web; mientras tanto, en el

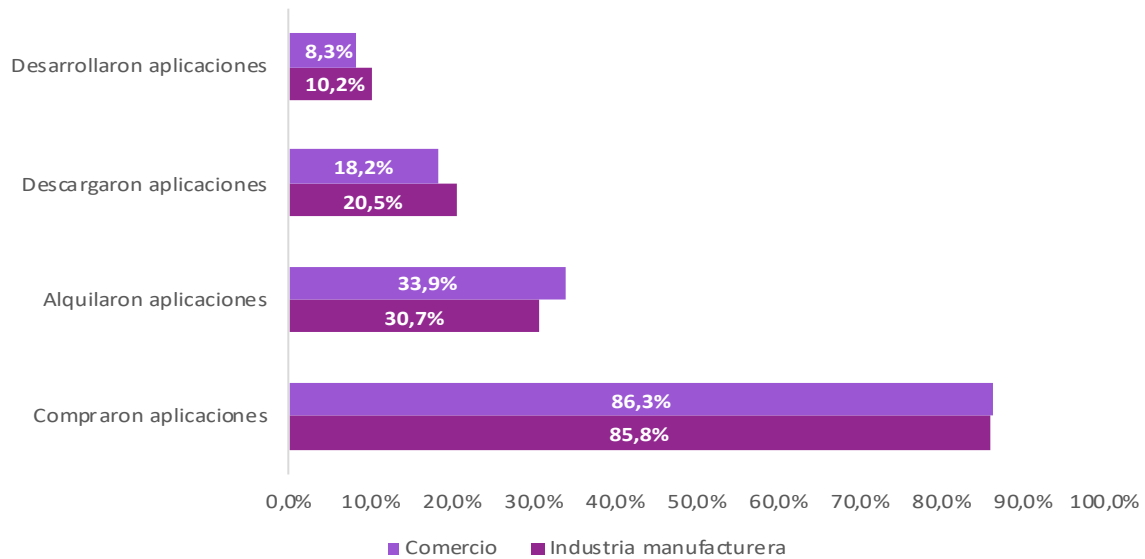
sector comercio un 99,3% tiene computador, un 99,4% tiene acceso a Internet y un 60,4% tiene un sitio o página web. Para los datos se realizó una encuesta por parte del DANE a 8.387 empresas de la Industria manufacturera y 10.235 empresas del sector comercio.



Gráfica N°5. Tenencia de TIC (Computador, Internet, Página WEB) en el sector empresarial colombiano. (Fuente: DANE 2015)

Del boletín técnico referido a los indicadores sobre el uso y tenencia de las TIC en las empresas, se revisó también la utilización de programas informáticos para el ejercicio productivo según la forma de obtención de dichos programas. En el caso de las industrias manufactureras, 84.8% compraron aplicaciones para uso exclusivo, un 30.4% alquilaron las aplicaciones, un 20.5% las descargaron gratuitamente y un 10.2% desarrolló autónomamente las aplicaciones que utilizó; mientras que para el sector del comercio, el 86.3% compraron aplicaciones para uso exclusivo, 33.9% alquilaron aplicaciones, 18.2% las descargaron gratuitamente y 8.3% desarrollaron sus propias aplicaciones.



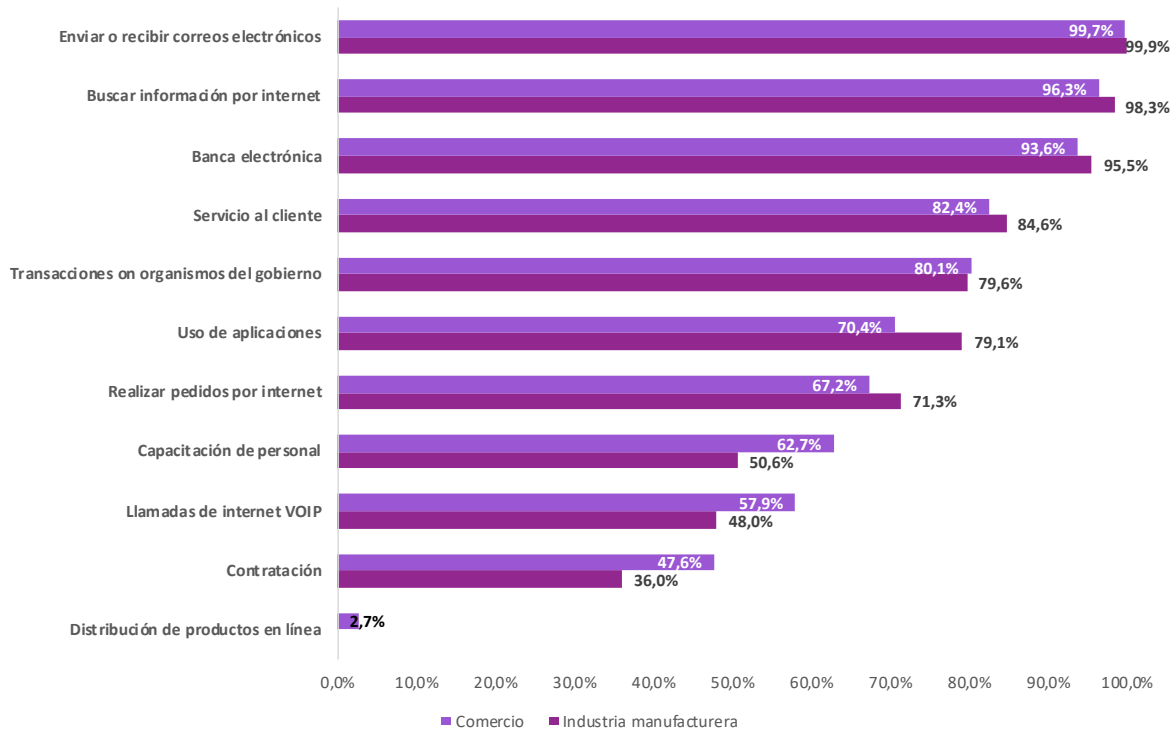


Gráfica N°6. Usabilidad programas informáticos (aplicaciones) en el sector empresarial colombiano. (Fuente: DANE 2015)

De la misma manera, conforme a los objetivos del presente documento se tienen en cuenta los indicadores arrojados por el DANE sobre el uso del internet por parte de las empresas de la industria manufacturera y del sector comercio con respecto a las actividades que desarrollan en línea dentro de sus procesos productivos y económicos. Por un lado, el sector de la industria manufacturera denota que casi la totalidad de las empresas encuestadas (99.9%) envía o recibe correos electrónicos, un 98.3% realiza búsqueda de información por este medio, el 95.5% hace uso de la banca electrónica, un 84.6% dispone de servicio al cliente vía internet, el 79.6% realiza transacciones en línea con organismos del gobierno, el 74% usa aplicaciones, el 79.3% recibe pedidos por internet, el 70% hace sus pedidos por internet, el 50.6% capacita a su personal por medios electrónicos, el 48% realiza llamadas por internet VoIP (tecnología Voz sobre IP) y el 36.5% realiza procesos de contratación interna y externa mediante la red.

Por su parte, en lo que respecta al sector comercio se encuentra que del total de la encuesta, un 99.7% de las empresas envían y reciben correos electrónicos, el 96.3% busca y consulta información por internet, un 93.6% hace uso de la banca electrónica, un 82.4% tienen servicio al cliente online, un 80.1% realiza transacciones web con organismos del gobierno, el 79.1% usa aplicaciones que requieren conexión a internet, un 74.6% realiza pedidos por internet, un

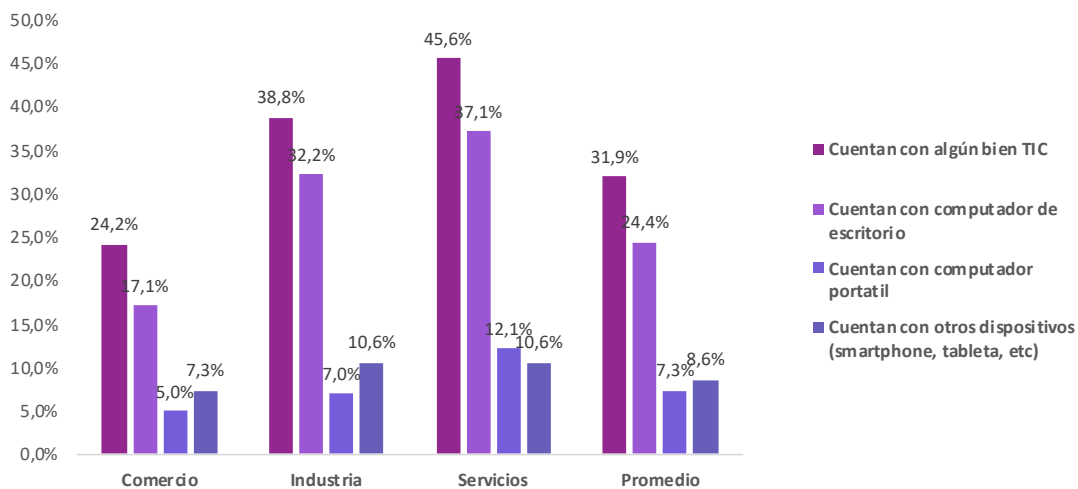
67.2% recibe pedidos por este medio, el 62.7% utiliza el internet para la capacitación del personal al interior de la empresa, un 57.9% realiza llamadas por internet VoIP, un 47.6% lo utiliza para procesos de contratación externa o interna y tan solo un 2.7% distribuye productos en línea.



Gráfica N°7. Operaciones realizadas por internet en el sector empresarial colombiano. (Fuente: DANE 2015)

Ahora bien, con respecto a la encuesta de microestablecimientos, los datos arrojan un panorama al respecto que complementa las cifras ofrecidas para el sector empresarial colombiano descrito anteriormente. Para los microestablecimientos, los datos oficiales del DANE clasifican los 33.013 encuestados en tres grupos: comercio, industria y servicios, mostrando los datos representativos al respecto de la tenencia y el uso de las TIC para microestablecimientos que cumplen con cuatro características principales fundamentales para el objeto de este estudio: “i) son identificados como la misma unidad legal, ii) desarrollan actividades de industria, comercio o servicios, iii) cuentan con más de un año de operación, y iv) cuentan con hasta 9 personas ocupadas.” (DANE, 2016) Estos criterios son los que tiene en cuenta el DANE para el módulo de las TIC que hace parte de este boletín oficial.

En primer lugar, se acude al indicador referido a la tenencia y uso de las herramientas TIC en términos de uso de PC's y hardware de uso común en Colombia, es decir computadores de escritorios, portátiles, teléfonos inteligentes (*smartphones*), tabletas y PDA-DMC en los diferentes sectores en los que se clasifican los microestablecimientos. Se muestra que para los tres sectores (industria, comercio y servicios) son relativamente similares los porcentajes de uso de estas herramientas en los encuestados y por lo tanto se ofrecen también las cifras de los promedios para todos los microestablecimientos en general.

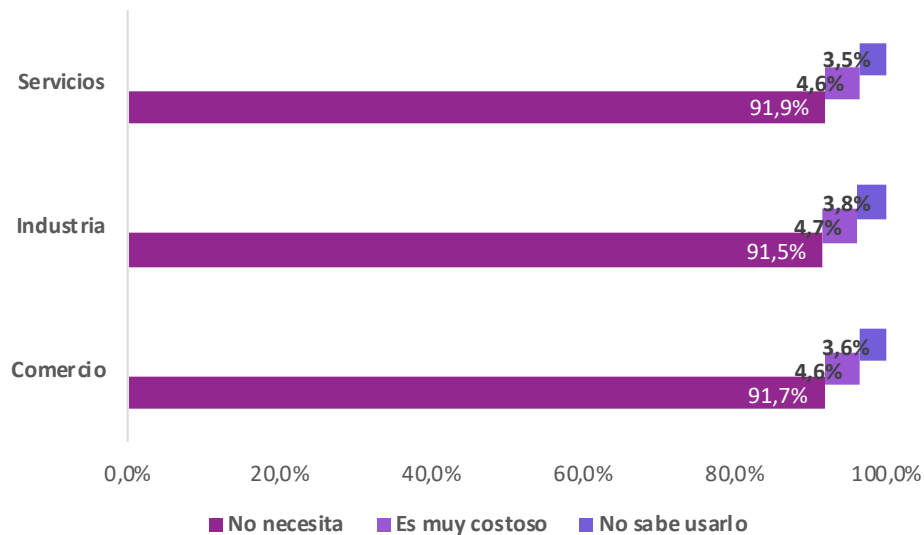


Gráfica N°8. Tenencia de bienes TIC en los microestablecimientos colombianos. (Fuente DANE 2016)

Con respecto a la presencia de algún bien TIC, se encuentra que el sector servicios denota un 45.6% de microestablecimientos que cuentan con estas herramientas, siendo el más alto de los tres sectores el industrial, puesto que un 38.8% tienen un bien TIC, mientras que el sector comercio denota un 24.2%, para un promedio sobre el total de 31.9%; sobre la presencia de computadores de escritorio en los microestablecimientos, para el sector servicios un 37.1% de los mismos cuenta con computador de este tipo, mientras que para el sector industria un 32.2% cuenta con ellos y para el sector comercio solamente un 17.1%; esto arroja un promedio de 24.4% de los encuestados que cuentan con computador de escritorio. Para la tenencia y uso de computadores portátiles, el sector servicios figura con un 12.1% de los microestablecimientos que cuentan con éstos, mientras que únicamente el 7% del sector industria los utiliza en sus ejercicios productivos y un 5% en el sector comercio, lo que arroja un promedio sobre el total de 7.3% de los encuestados; por último, los microestablecimientos que cuentan con otra herramienta TIC como smartphones, tabletas o PDA-DCM representan:

10.6% de los pertenecientes al sector servicios y el mismo porcentaje de los que conforman el sector industria, mientras que en el sector comercio solo un 7.3% utilizan este tipo de TIC; esto arroja un total del 8.6% de los microestablecimientos encuestados que hacen uso de estas herramientas.

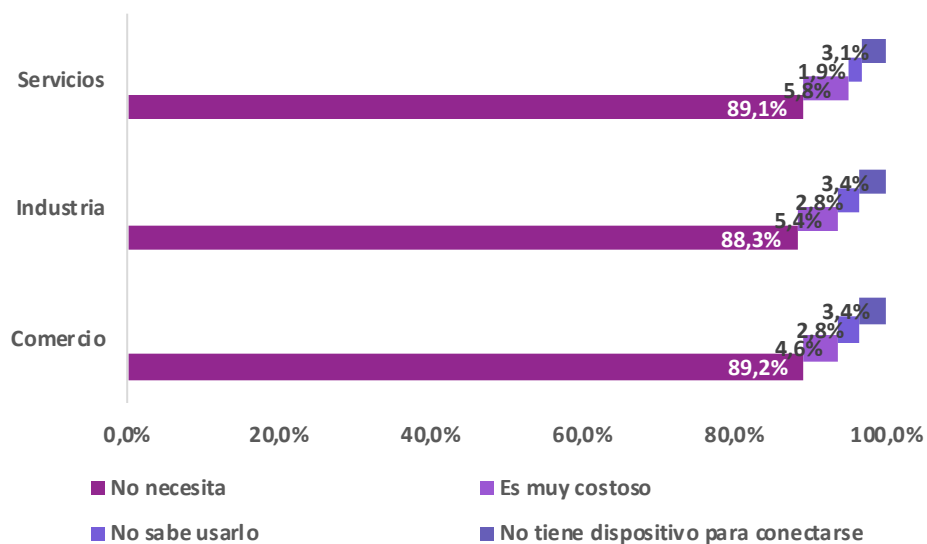
Viendo que el porcentaje de microestablecimientos que no usan las TIC descritas en sus procesos productivos excede en todos los casos el 50% de los encuestados, se ahonda en las razones y motivos que los microempresarios manifiestan tener para explicar la no utilización de TIC. En su mayoría (91.9% del total de encuestados que no usan TIC en los tres sectores), afirman no necesitar de estas herramientas dentro de sus cadenas de producción, siendo la razón más recurrente en este sentido. Hay otros dos motivos devenidos de la encuesta que, aunque tienen un menor porcentaje, para los efectos de los objetivos del presente estudio saltan a la vista de manera relevante: un 4.6% del total de encuestados que no usan TIC afirma que es muy costoso adquirir estas herramientas y un modesto 3.5% afirma no saber usarlas.



Gráfica N°9. Razones para no usar Internet por parte de los microestablecimientos en Colombia. (Fuente DANE 2016)

La encuesta del DANE también enfatiza en el aspecto de la conectividad a internet por parte del personal que trabaja en los microestablecimientos encuestados. De la misma manera, surgen los motivos por los que no se hace uso de la red en los diferentes sectores productivos,

siendo la más recurrente de las razones el no necesitar de su utilización para el ejercicio productivo de los microestablecimientos, sin embargo, aparece acá otra razón por la que el personal no hace uso del internet, la cual hace referencia a la carencia de equipos con conectividad. Para el promedio total de los tres sectores (industria, servicios y comercio) se habla de un 89.1% de microestablecimientos que refieren no necesitar la conexión a internet dentro de sus organismos productivos, un 5% que afirma que la conexión a internet les resulta muy costosa con respecto a sus ganancias, un 2.6% que manifiesta no saber usar el internet, y para el caso de la variable emergente (no contar con dispositivos para conectarse) se habla de un 3.4% del total de los encuestados.

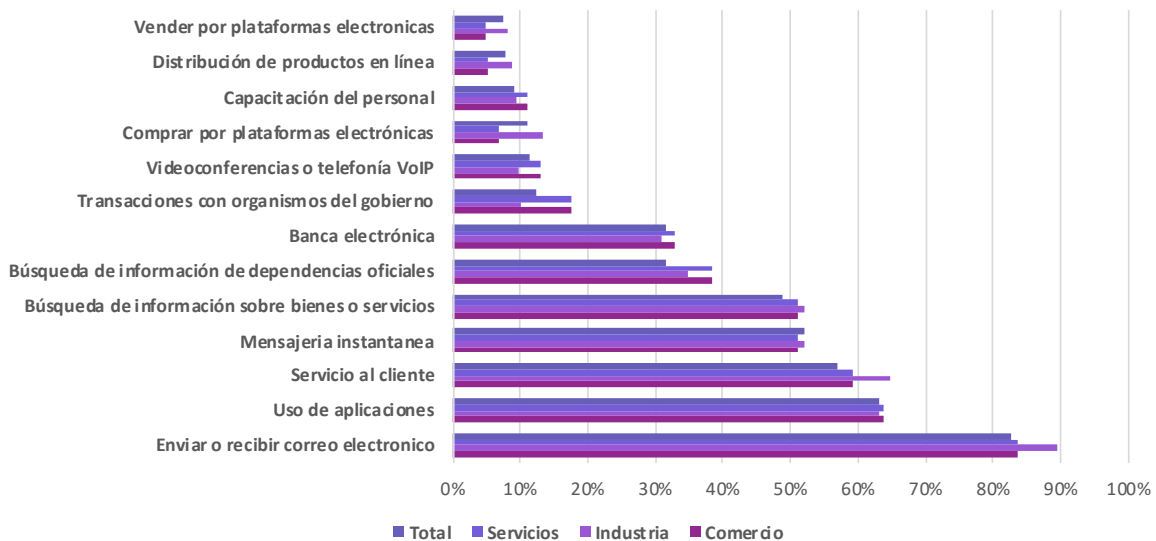


Gráfica N°10. Razones para no usar Internet al interior de los microestablecimientos en Colombia

Por último, de los datos más relevantes para este análisis dentro de las cifras ofrecidas oficialmente por el DANE en lo que respecta a los microestablecimientos, es importante detenerse sobre las actividades que a través de la conectividad a internet realizaron los encuestados que manifestaron su tenencia y uso para sus ejercicios de producción.

Las cifras de los tres sectores en los que se clasifica la encuesta de microestablecimientos por el DANE son relativamente similares entre los sectores de industria, servicios y comercio, por lo cual se agregan también los totales promediados de todos los negocios que hicieron parte de la encuesta.

Del total de encuestados, un 7.4% de los microestablecimientos afirman realizar ventas a través de plataformas electrónicas, un 7.7% realiza distribución de productos en línea, el 9.3% emplea medios electrónicos para la capacitación de su personal, un 20.9% realiza compras a través de plataformas electrónicas, el 11.4% utiliza internet para realizar videoconferencias y/o para telefonía VoIP, un 12.5% realiza transacciones con organismos del gobierno, un 31.5% hace uso de la banca electrónica, un 31.7% utiliza la internet para realizar procesos de búsqueda de información relativos a dependencias oficiales, mientras que un 48.9% la utiliza para búsqueda de información sobre bienes y servicios, el 51.9% utiliza la conectividad para el uso del chat o la mensajería instantánea, el 57% dispone de servicio al cliente vía internet, el 63% usa diferentes aplicaciones dentro de sus procesos de producción y mercadeo, y finalmente un 82.7% del total de microestablecimientos que hicieron parte de la encuesta manifiesta usar la conexión a internet para el envío y el recibo de correo electrónico.



Gráfica N°11. Porcentaje de operaciones realizadas vía internet por parte de los microestablecimientos

La información aquí analizada, referente al uso y apropiación de las TIC en el sector empresarial colombiano y los microestablecimientos que hicieron parte de la encuesta, direcciona la mirada de la estrategia a plantear hacia la identificación de las barreras, dificultades y paradigmas que limitan la apropiación, tenencia, uso y penetración de las

herramientas y tecnologías de la información y la comunicación por parte de las Mipymes colombianas en términos del desarrollo y la evolución de esta dinámica a través de los años.

#### **4) Oferta de formación digital en Colombia**

En esta sección se muestra un estudio de mercado, en el que se repasa la totalidad de la oferta disponible en términos de oferta de formación digital, tanto de carácter oficial como privado.

En los últimos años, el Ministerio de las TIC ha venido fortaleciendo la oferta oficial de formación digital al público, así como la infraestructura y las condiciones óptimas buscando que los empresarios del país puedan acceder y usar las TIC para su crecimiento y desarrollo. De esta manera, cuenta con una serie de ejes temáticos principales relacionados con la formación digital, desde donde disponen toda la oferta de cursos y certificados al público. El sitio web del Ministerio cuenta con la oferta publicada y actualizada 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 diferentes tipos de alianzas (Platzi, Google Activate), se ofrecen cursos certificados de formación digital en las siguientes temáticas generales:

- 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 las partes del acuerdo. En este formato se encuentran: Negocios en línea; Desarrollo de ideas y apps; Inteligencia artificial; Ciencias de datos y



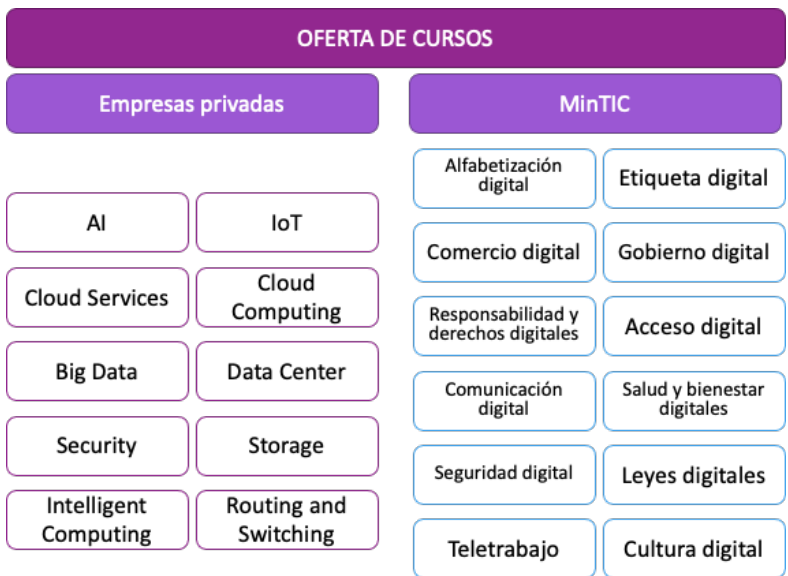
Comercio electrónico y ventas digitales. El segundo mecanismo de difusión de oferta lo hace MinTIC a través de acuerdos con firmas privadas, como el caso de Google *Activate*, donde se ofrecen los cursos y contenidos de la firma privada a través de la plataforma oficial. El Ministerio cuenta con los siguientes cursos y certificados ofertados de esta manera:

- Programación de Aplicaciones
- Marketing Digital
- *Fintech*
- Marca Personal en la era digital
- Fundamentos de ingeniería de *software*

Uno de los elementos más importantes que arroja esta parte del análisis es 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. De la misma manera, se debe anotar que casi el 100% de esta oferta oficial está dispuesta en idioma español, lo que denota también que es necesario fortalecer los procesos de preparación y capacitación de las personas que acceden a escenarios de formación para el trabajo en plataformas virtuales, teniendo en cuenta que por el contrario, la oferta privada en formación digital en Colombia, así como en el resto de la región, esta disponible en inglés. A continuación se presenta un cuadro comparativo en el que se enlistan los ejes temáticos generales de la oferta oficial de Colombia en formación digital a través de MinTIC, en paralelo con los temas gruesos dentro de los cuales se ubican los certificados y cursos digitales que actualmente ofrece Huawei desde su plataforma, cuya difusión y asignación son el objeto central de este estudio:



Como se puede observar, la oferta de certificados presentada por las empresas privadas incorpora temáticas más específicas y técnicas al respecto de los diferentes contenidos tratados, que los ejes temáticos dispuestos por MinTIC. Se evidencia que el capital humano en Colombia tiene dentro de la oferta privada una gran oportunidad para aprender habilidades que no se ofrecen de forma oficial.



Ahora bien, la oferta educativa en el sector TIC y de formación digital se complementa con las certificaciones ofrecidas por actores privados, tomando como punto de referencia la oferta de Amazon Web Services, Cisco, Google, Huawei, IBM, Microsoft, Oracle y SAP. En dicho análisis se encontraron dos grandes hechos. El primero es que la mayor parte de la oferta dispuesta tiene costo al público. Los precios varían según los contenidos del curso, su nivel de tecnicidad y su duración, oscilando entre los 575 USD y 4,095 USD. El estudio demuestra que, por lo general, los cursos que tienen una duración de 3 a 6 horas (1 día) no superan un valor de 100 USD, mientras que el resto de los cursos, con un costo mayor, tienen una duración de varias jornadas (2 a 5 días) y hasta de 18 horas de intensidad horaria.

La segunda característica relevante es que la mayoría de los certificados y cursos son realizados y ofrecidos en inglés. El estudio realizado encontró que solamente 12 cursos (20%) ofrecidos por privados en los ejes temáticos tomados como referencia, se ofrecen en español (por parte de 3 firmas en particular Google, SAP y AWS). Los cursos correspondientes a la oferta en español están contenidos en su mayoría (9 de los 12 cursos) en los ejes temáticos relacionados con Cloud Service y Cloud Computing; solo hay un curso en español en temas de AI y dos en Big Data.



A continuación, se presenta un cuadro resumen del estudio de mercado, en donde se comparan dentro de los diferentes ejes temáticos principales, las diferentes firmas, los certificados que ofrecen y los costos de estos:

Cursos Ofertados 	AI	Cloud Computing	Cloud Service	Big Data	IoT
	HCIA-AI HCIP-AI HiAI Developer HCIP-AI EI Developer		HCIA-Cloud Service HCIP-Cloud Service Solutions Architect HCIP-Cloud Service Developer	HCIA-Big Data HCIP-Big Data Developer HCIE-Big Data-Data Mining	HCIA-IoT HCIP-IoT Developer
	Practical Data Science with Amazon SageMaker – 675 USD The Machine Learning Pipeline on AWS – 2000 USD Deep Learning on AWS – 675 USD	AWS Discovery Day Advanced Developing on AWS – 2,025 USD	AWS Cloud Parctitioner Essentials	Big Data on AWS – 2,025 USD Data Warehousing on AWS – 2,025 USD	Managing Industrial Networks with Cisco Networking Technologies (IMINS) 1.3 – € 3300 Securing Industrial IoT Networks with Cisco Technologies (ISECIN) 1.0 – 1,575 USD
		Engineering Cisco Meraki Solutions Part 11.0 – 1,195 USD Designing and Deploying Cisco UCS Director with ACI (UCSDACI) 6.6 – 4,795 USD Data Engineering on Google Cloud – 2,400 USD Developing Applications with Google Cloud – 1,900 USD Networking in Google Cloud – 1,400 USD	Cisco UCS Director Foundation (UCSDF) v6.6 – 4,095 USD Deploying Cloud Connect Solutions with Cisco Cloud Services Router 1000V (CLDCSR) 1.0 – 3,500 USD	Cisco Big Data Analytics, Architecture and Management – £2,695/ € 2.395	
			Google Cloud Fundamentals: Core Infrastructure – 575 USD Security in Google Cloud – 1,900 USD		
					IoT and Blockchain Training – 589 USD
	Designing and Implementing an Azure AI Solution – 2,095 USD Microsoft Azure AI Fundamentals – 795 USD	Configuring and Operating a Hybrid Cloud with Microsoft Azure Stack – 2,995 USD Designing and Implementing Cloud Data Platform Solutions – 2,095 USD	Microsoft Azure Fundamentals – 795 USD	Microsoft Azure Big Data Analytics Solutions – 1546 USD Implementing a Data Warehouse with Microsoft SQL Server 2014 – 3095 USD Designing and Implementing a Data Science Solution on Azure – 2095 USD	
		Business Intelligence on Oracle Analytics Cloud – 2,316 USD Oracle HCM Cloud: Reporting and Analytics – 1,954 USD	Oracle Analytics Cloud Essbase: Build, Manage Apps and Cubes – 2,316 USD Oracle HCM Cloud: Business Intelligence Publisher (BIP) – 1954 USD		
	Intelligent Enterprise Integration – 2,454 USD	SAP Cloud Platform Integration – 2,454 USD	Cloud for SAP – 1,636 USD	SAP BW/4HANA Data Acquisition – 4,090 USD Predictive Analytics – 4,090 USD	SAP Leonardo Machine Learning Foundation – 1,636 USD SAP Leonardo - Internet of Things Fundamentals – 2,967 USD

## 5) Conclusiones

La cuarta revolución industrial ha traído retos y oportunidades para los países y su fuerza laboral. Una educación de calidad es el camino para reducir las brechas (tanto entre personas, como entre países); en este sentido, el capital humano es la base del impulso que se pueda tener en el camino hacia la transformación digital, con innovación y desarrollo sostenible.

Las TIC brindan un gran abanico de situaciones para agregar valor a la economía, impulsando nuevos y mejores negocios que le aportan competitividad al país, por eso es necesario que haya sinergias entre el Estado, las industrias y la academia. Colombia todavía tiene un gran camino por recorrer, puesto que es necesario que las empresas cumplan aun más el rol complementario, indicando sus necesidades de capital humano formado en áreas TIC, al igual que adoptando el uso cotidiano de tecnologías, especialmente por parte de las MiPymes.

Con todo lo anterior, se deben aprovechar todos los espacios en los que el capital humano se pueda formar en dichas áreas, empezando por la oferta oficial de entidades como el SENA, INNpulsa<sup>xxiii</sup> o el MinTIC, pasando por la educación superior, las plataformas de *e-learning* o los certificados digitales que puedan ofrecer firmas privadas de sector, para, entre otras cosas, reducir los posibles riesgos de la automatización.

Por eso, es necesario fortalecer el uso de las TIC, derrumbando paradigmas al evidenciar las ventajas para los sectores industriales de los distintos usos que pueden tener, más allá del correo electrónico, las aplicaciones o el servicio al cliente.

Con el avance de la economía en la actualidad, cursos y certificados sobre IoT, servicios en la nube, seguridad, inteligencia artificial o *Big Data* permitirán que el capital humano en el país esté formado con mejores habilidades y sea cada vez mas competitivo.



## NOTAS

- <sup>i</sup> Índice Global de Habilidades. Coursera. 2019. [www.coursera.org/gsi](http://www.coursera.org/gsi)
- <sup>ii</sup> Marco Nacional de Cualificaciones Sector TIC. Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, OEI, (2017). Bogotá. [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-362829\\_recurso.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-362829_recurso.pdf)
- <sup>iii</sup> Plan Nacional de Desarrollo de Colombia. Pacto por la Transformación Digital de Colombia. 2019. Pág 627.
- <sup>iv</sup> Michael Chui, James Manyika, and Mehdi Miremadi. “The Countries Most (and Least) Likely to be Affected by Automation”. Harvard Business Review. April 12, 2017
- <sup>v</sup> Tasa de Cobertura de la Educación Superior en Colombia a 2018 era del 52.01%. Fuente: <http://obs.colombiajoven.gov.co/Observatorio/Observatorio.aspx?rpt=dnmp4BWxD3vmb5k3x11wggw%3D%3D>
- <sup>vi</sup> Productividad Laboral del Sector TIC en Colombia. Ministerio de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones de Colombia. 2019. [https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124764\\_recurso\\_1.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124764_recurso_1.pdf)
- <sup>vii</sup> Fuente: DANE – MINTIC. Cuenta Satélite del Sector TIC.
- <sup>viii</sup> Marco Nacional de Cualificaciones Sector TIC. Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, OEI, (2017). Bogotá. [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-362829\\_recurso.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-362829_recurso.pdf)
- <sup>ix</sup> Future of Jobs 2018. World Economic Forum. <https://es.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>
- <sup>x</sup> Plan Nacional de Desarrollo de Colombia. Pacto por la Transformación Digital de Colombia. 2019. Pág. 285
- <sup>xi</sup> La Educación Superior en Colombia. OECD. 2012. <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/Evaluaciones%20de%20pol%C3%ADticas%20nacionales%20de%20Educación%20-%20La%20Educación%20superior%20en%20Colombia.pdf>
- <sup>xii</sup> Op. Cit. OECD. Pág. 74.
- <sup>xiii</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. 2020. <https://www.sena.edu.co/es-co/Paginas/default.aspx>
- <sup>xiv</sup> Op. Cit. OECD. Página 171.
- <sup>xv</sup> Op. Cit. OECD. Página 171.
- <sup>xvi</sup> Índice del EF English Proficiency. EF. 2019. <https://www.ef.com.co/epi/>
- <sup>xvii</sup> Op. Cit. OECD. Página 172.
- <sup>xviii</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje. Sena. 2020. <https://sofiaplus.net>
- <sup>xix</sup> [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/ProspectivaLaboralTIC.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/ProspectivaLaboralTIC.pdf)
- <sup>xx</sup> Op.Cit. Marco Nacional de Cualificaciones Sector TIC.
- <sup>xxi</sup> Op.Cit. Marco Nacional de Cualificaciones Sector TIC.
- <sup>xxii</sup> Ver resumen: DNP, La Clasificación por Tamaño Empresarial en Colombia: Historia y limitaciones para una propuesta, 2015.
- <sup>xxiii</sup> <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/MinTIC-en-los-Medios/151327:Abren-convocatoria-de-becas-para-jovenes-que-quieran-aprender-sobre-inteligencia-artificial>

