



Foto: Carlos Gómez - Gato Gómez

04

ADOPCIÓN TIC

Autores: Daniel Payares Montoya y Clara Martín Castro.



DATOS DESTACADOS*

Conectividad y cobertura de tecnologías de la información y las comunicaciones

- Santander se ubicó en el sexto puesto en penetración de internet banda ancha fijo a nivel nacional con una cobertura del 17,1% al tercer trimestre de 2021, por encima del promedio nacional de 16,2%.
- Así mismo, ocupó el quinto puesto en velocidad de internet de banda ancha fijo con 59,5 Mbps en el tercer trimestre de 2021 frente a 63,5 Mbps del promedio nacional y 84,5 Mbps de Bogotá, que se ubicó en el primer puesto.
- En 2020, en cuanto a graduados de programas TIC, Santander se ubicó en el doceavo puesto a nivel nacional con 24,6 graduados por cada 100.000 habitantes.
- En 2020, el departamento contaba con 29 programas pos-media de formación TIC y se ubicaba en el sexto puesto a nivel nacional.

Capacidades en tecnologías de la información y las comunicaciones

- En 2020, Santander ocupó el noveno puesto a nivel nacional en cuanto al número de matriculados en programas de pregrado en formación en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en Colombia, con 261,9 matriculados por cada 100.000 habitantes.
- De acuerdo con la Gran Encuesta TIC de 2017, en la región oriental —conformada por Boyacá, Norte de Santander y Santander— el 42% de las empresas encuestadas manifestaron recibir órdenes de compra a través de internet.
- En el Índice de Gobierno Digital de 2020, Santander se ubicó en el veinteavo puesto con un puntaje de 71,4 puntos sobre 100 puntos. El líder de esta medición fue Meta con una calificación de 98,1 puntos.

Transformación digital de las empresas y del gobierno regional

Principales recomendaciones

1. Fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y dispersas del departamento.
2. Ampliar el número de centros educativos con conexión a internet y profundizar el desarrollo de habilidades digitales en la formación escolar y posmedia.
3. Impulsar la iniciativa Centros de Transformación Digital para incrementar la adopción digital y la productividad de las empresas del departamento.

* Las fuentes de los datos mencionados en esta sección se encuentran a lo largo del capítulo.

Perfil de Santander en adopción de tecnologías de la información y las comunicaciones

Tema	Indicador	Valor Santander	Puesto en Colombia	Mejor en Colombia	Fuente
Conectividad y cobertura TIC	Penetración de internet (%)	17,1%	6 entre 33	Bogotá D. C. (27,5%)	MinTIC (2021)
	Ancho de banda de internet banda ancha fijo (Mbps)	59,5 Mbps	5 entre 33	Bogotá D. C. (84,5 Mbps)	MinTIC (2021)
Capacidades TIC	Matriculados en programas de pregrado en formación TIC (por cada 100.000 hab.)	261,9 por cada 100.000 hab.	9 entre 33	San Andrés (527,5 por cada 100.000 hab.)	SNIES y MinEducación (2021)
	Graduados en programas posmedia de formación TIC (por cada 100.000 hab.)	24,6 por cada 100.000 hab.	12 entre 33	Bogotá D. C. (71,3 por cada 100.000 hab.)	SNIES y MinEducación (2021)
	Programas posmedia de formación TIC (por cada 100.000 hab.)	29 por cada 100.000 hab.	6 entre 33	Bogotá D. C. (181 por cada 100.000 hab.)	SNIES y MinEducación (2021)
Transformación digital de las empresas y del gobierno regional	Empresas que reciben órdenes de compra por internet (%)	42%	4 entre 7*	Antioquia (53%)	MinTIC y CCB (2018)
	Índice de Gobierno Digital (0 a 100 puntos)	71,4 puntos	20 entre 33	Meta (98,1 puntos)	MinTIC (2020)

* Nota: los departamentos del país fueron agrupados en siete regiones para esta medición.



INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) son fundamentales para incrementar la competitividad y la productividad de los actores privados e impulsar el crecimiento económico, tanto en países de ingreso alto como en países emergentes (Spiezia, 2013; Niebel, 2018; Henry Nickie, Frimpong y Sun, 2019). Además, contribuyen de manera directa e indirecta al incremento de la calidad de vida de las personas a través de herramientas que posibilitan nuevas oportunidades de generación de ingresos, creación de empleos, más y mejor acceso a servicios —financieros, de salud y educativos, entre otros—, mayor difusión del conocimiento, participación ciudadana y democrática, sostenibilidad ambiental y protección de los derechos humanos (OCDE, 2011; UIT, 2014; CPC, 2021).

Además, la relevancia de las TIC para el desarrollo se ha visto incrementada como consecuencia de la pandemia de COVID-19, pues esta ha obligado a que actores públicos y privados aceleren la adopción de estas tecnologías para hacer frente a una nueva realidad y activar la recuperación de la economía; en algunos casos, anticipándose en varios años a lo que hubiera ocurrido sin la pandemia (UNCTAD, 2020; McKinsey, 2020). No obstante, las brechas de conectividad, apropiación y uso de las TIC que existían antes de la crisis han profundizado las desigualdades sociales y económicas entre y al interior de los países, algo que puede corregirse, al menos de manera parcial, con políticas públicas asertivas en materia de TIC (UNCTAD, 2021).

En términos generales, el departamento de Santander ha hecho apuestas importantes en materia de adopción de TIC, esto se ve reflejado en la mejora en los indicadores de cober-

tura digital y acceso a internet de banda ancha de la población en los últimos años, como se muestra en una de las secciones de este capítulo. También ha habido esfuerzos importantes en materia de planeación, como el Plan Regional de Competitividad 2018-2032, en el que se plantea la integración de las regiones y los sectores productivos del departamento por medio de las TIC (CRC Santander, 2018). A pesar de lo anterior, aún persisten retos que lo distancian de las regiones líderes en el país. Además, se identifican brechas territoriales importantes entre los 87 municipios del departamento, lo que dificulta una tendencia homogénea en el uso y la apropiación de las TIC en los territorios y crea disparidades en sus niveles de desarrollo. Esto, no obstante, también significa que hay oportunidades de mejora rápida para que Santander siga consolidándose como uno de los departamentos más competitivos de Colombia.

Este capítulo presenta un diagnóstico general del departamento a partir de las tres dimensiones de la adopción de TIC que tienen mayor impacto en la competitividad y la productividad y que son la base para avanzar en procesos más complejos de transformación económica: conectividad y cobertura de internet de banda ancha, capacidades TIC y transformación digital de las empresas. Estas dimensiones se relacionan con el acceso de la población a internet, el acervo de habilidades digitales de la población y el rol de las TIC en el sector productivo. En cada una de estas se compara a Santander frente a otras regiones del país y a nivel municipal. Además, se presentan una serie de recomendaciones de política pública que pueden implementarse desde el orden regional en alianza con el Gobierno nacional y actores del sector privado.



Foto: Carlos Gómez + Gato Gómez



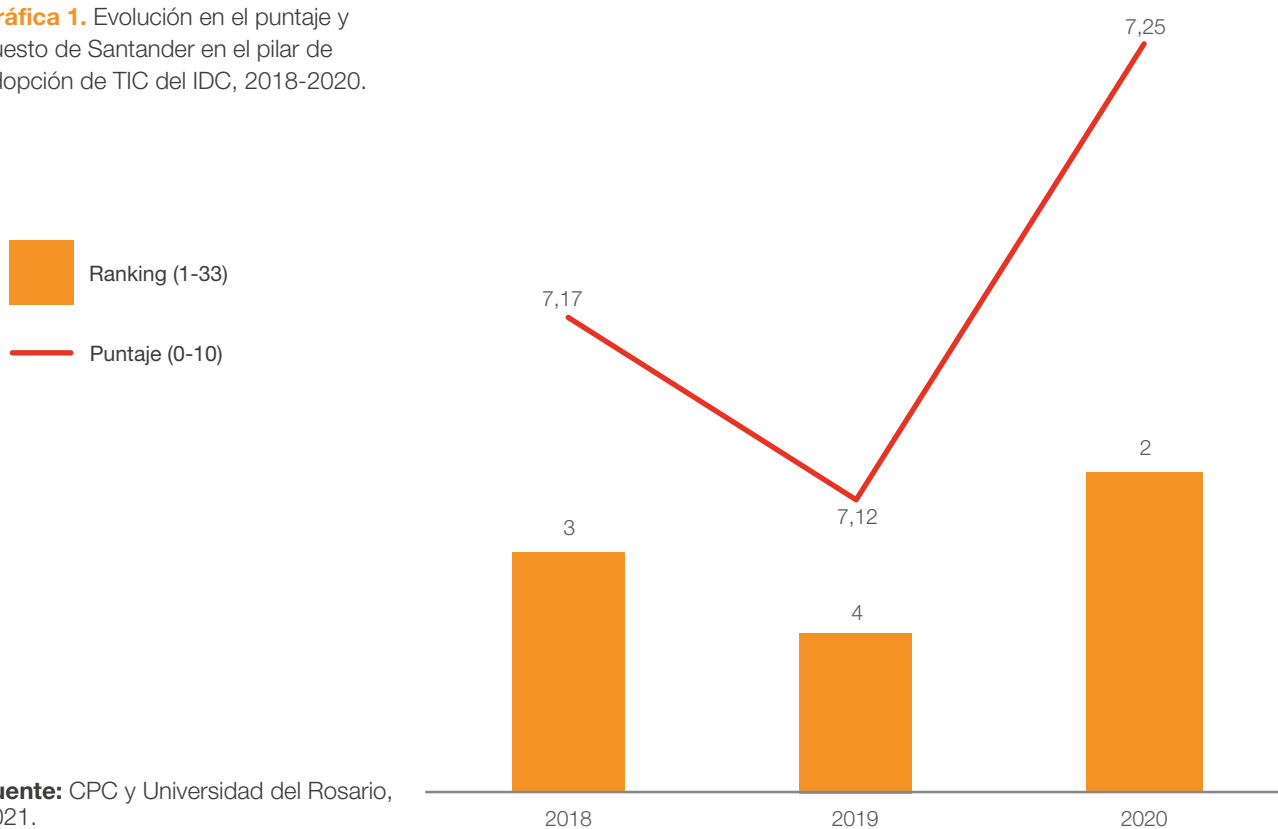


CONECTIVIDAD Y COBERTURA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

En general, el departamento de Santander presenta un desempeño destacado en materia de adopción de TIC, ya que ocupa el segundo puesto entre 33 regiones en el pilar de adopción de TIC del Índice Departamental de Competitividad (IDC) 2020-2021, el cual evalúa aspectos relacionados con la infraestructura y las capacidades de las TIC en los departamentos (CPC y Universi-

dad del Rosario, 2021). En dicha medición, Santander obtuvo una puntuación de 7,25 puntos sobre 10 puntos y se ubicó en el segundo puesto del *ranking* general del 2020 (Gráfica 1); es decir, logró una mejora importante frente al año anterior. Frente al 2018, el departamento registró un incremento de 0,8 puntos en la calificación general del pilar (7,17 puntos sobre 10 puntos)¹.

Gráfica 1. Evolución en el puntaje y puesto de Santander en el pilar de adopción de TIC del IDC, 2018-2020.



Fuente: CPC y Universidad del Rosario, 2021.

En el *ranking* de 2020², Santander ascendió dos puestos respecto a la medición de 2019 y solo fue superado por Bogotá D. C. Santander se ubicó por delante de los depar-

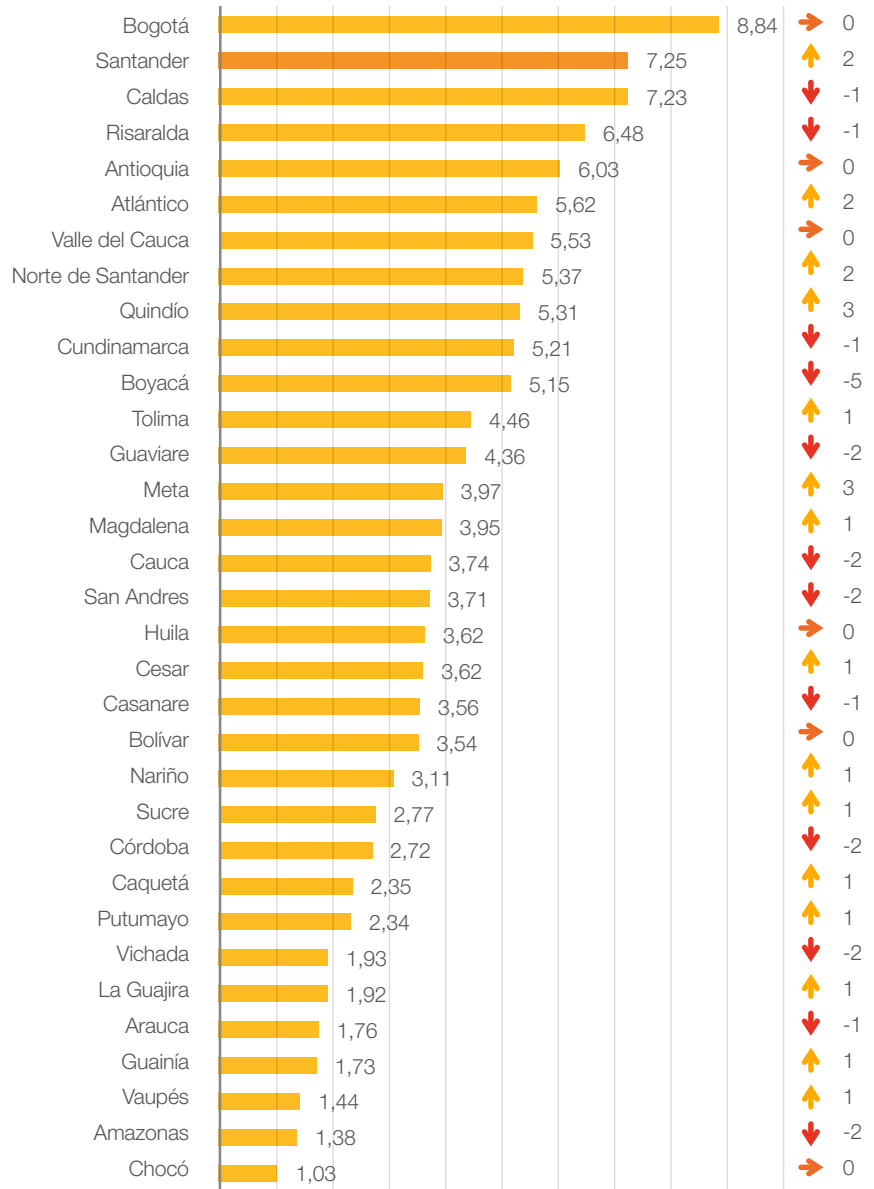
tamentos de Caldas, Risaralda y Antioquia, ubicados entre los primeros cinco puestos del pilar (Gráfica 2).

1. El IDC experimentó un cambio metodológico a partir del 2018 en línea con los ajustes realizados por el Foro Económico Mundial en el Índice Global de Competitividad (ICG), medición sobre la cual se basa este informe. Entre los cambios introducidos estuvo la creación de un pilar de adopción de TIC, debido al rol cada vez más relevante de las TIC en las economías en un contexto marcado por las nuevas tendencias que representa la Cuarta Revolución Industrial (4RI) (WEF, 2018).

2. El pilar de adopción de TIC del IDC 2020-2021 considera los subpilares: de infraestructura en TIC y de capacidades en TIC. El primero, conformado por los indicadores: penetración de internet banda ancho fijo, ancho de banda de internet, hogares con computador y hogares con teléfono celular. El segundo, conformado por los indicadores: matriculados en programas de TIC, graduados en programas de TIC y programas de TIC.

Gráfica 2. Puntaje y posición de los 32 departamentos y de Bogotá D. C. en el pilar de adopción de TIC del IDC, 2020-2021.

Cambio en posición frente a 2019



Fuente: CPC y Universidad del Rosario, 2021.

Santander se destaca en el subpilar de capacidades en TIC, ya que ocupa el tercer puesto a nivel nacional. En específico, en el indicador de graduados en programas de TIC³ el departamento ocupa el primer puesto en el país con 64,7 graduados por cada 100.000 habitantes. Además, presenta un desempeño destacado en el número de matriculados en programas de TIC, indicador en el que ocupa el cuarto puesto (Tabla 1).

En el subpilar de infraestructura de TIC Santander se ubica en el sexto puesto en penetración de internet banda ancha fijo con una cobertura del 15,6% de la población en 2019⁴. Así mismo, ocupa el séptimo puesto en ancho de banda de internet con 25,9 Mbps en 2019. Por otro lado, el departamento registra su calificación más baja en el indicador de porcentaje de hogares con computador (27,2% en 2019) con 4,45 puntos sobre 10 puntos, ocupando el octavo puesto a nivel nacional (Tabla 1).

3. Los indicadores de matriculados y graduados en programas de TIC del IDC 2020-2021 solo consideran los programas de formación técnica, tecnológica y universitaria. La clasificación de estos programas de formación se obtuvo a partir de un conjunto de palabras clave que guarda relación con las TIC. En la ponderación de los indicadores se utilizó la población entre 17 y 21 años para el indicador de matriculados en programas de TIC, la población total para el indicador de graduados en programas de TIC y el número de instituciones de educación superior (IES) para el indicador de programas de TIC.

4. De acuerdo con un reporte más reciente de MinTIC (2021), la penetración de internet banda ancha fijo en el departamento fue del 17,1% en el tercer trimestre de 2021.

Tabla 1. Puntaje y posición de Santander en el pilar de adopción de TIC del IDC, 2021.

Indicador		Dato duro	Puntaje (0-10 puntos)	Puesto entre 33
Pilar 3: Adopción de TIC			7,25	2
TIC-1	Infraestructura de TIC		6,82	6
TIC-1-1	Penetración de internet banda ancha fijo (%)	15,6%	6,71	6
TIC-1-2	Ancho de banda de internet (Mbps)	25,9 Mbps	6,87	7
TIC-1-3	Hogares con computador (% del total)	27,2%	4,45	8
TIC-1-4	Hogares con teléfono celular (% del total)	95,8%	9,27	9
TIC-2	Capacidades en TIC		7,67	3
TIC-2-1	Matriculados en programas TIC ×100.000 hab. entre 17 y 21 años	3.744	7,52	4
TIC-2-2	Graduados en programas TIC × 100.000 hab.	64,7	10	1
TIC-2-3	Programas TIC × IES	3,2	5,47	6

Fuente: CPC y Universidad del Rosario, 2021.

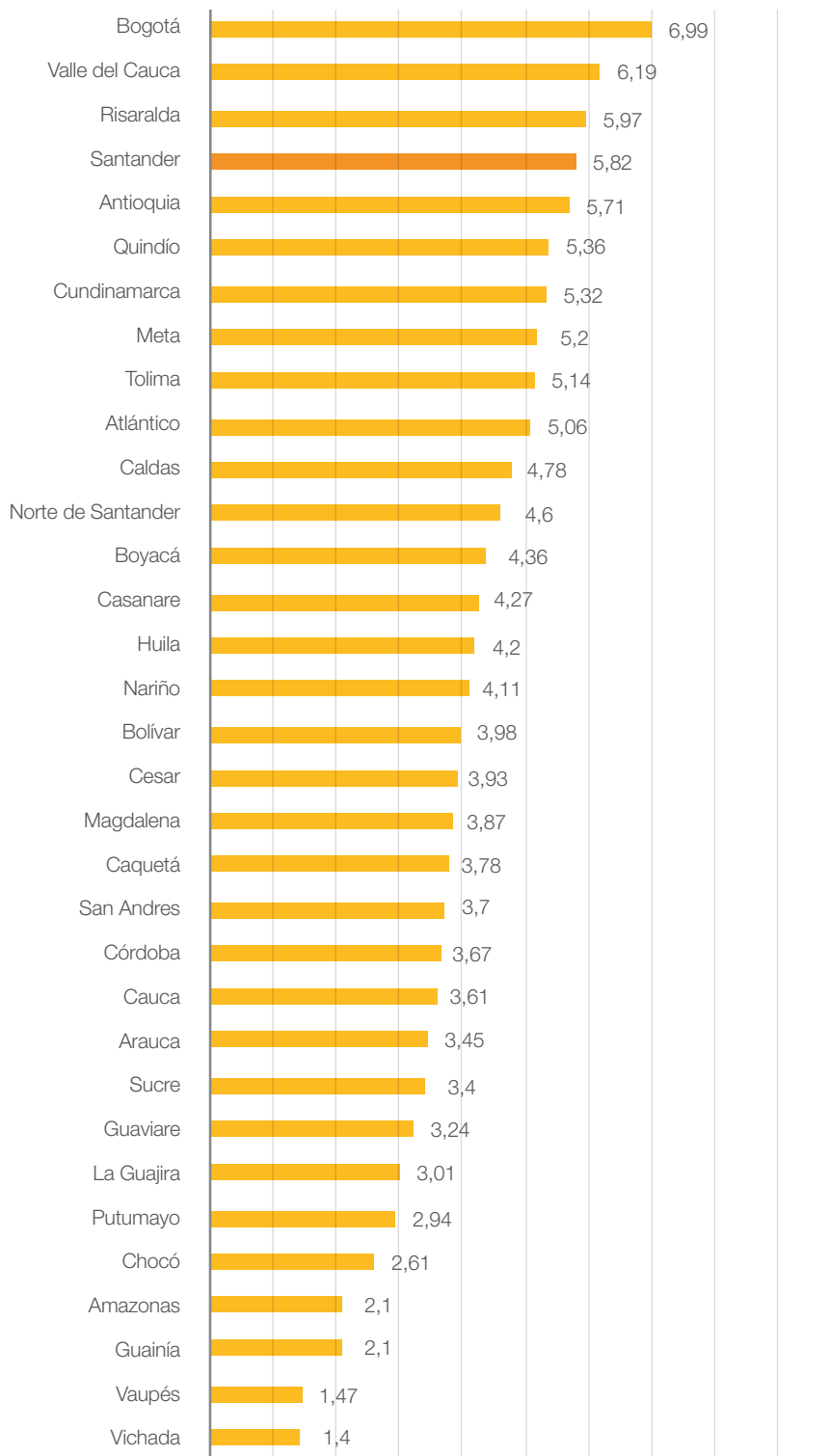
Por otra parte, Santander se ubica en el cuarto puesto en el Índice Regional de Desarrollo de TIC de 2019 (DNP, 2020), ubicándose detrás de Bogotá D. C., Valle del Cauca y Risaralda, regiones que

lideran esta medición. El departamento registra una puntuación de 5,82 puntos sobre 10 puntos, resultado superior al promedio nacional de 4,85 puntos sobre 10 puntos (Gráfica 3).



Foto: Mauricio Olaya

Gráfica 3. Puntaje y posición de los 32 departamentos y de Bogotá D. C. en el Índice Regional de Desarrollo TIC, 2019.



Fuente: DNP, 2020.

En cuanto a las variables que evalúa esta medición, Santander se destaca en los pilares de: habilidades, en el que es tercero a nivel nacional, y uso de las TIC, en el que se ubica cuarto. Además, en términos de indicadores, el departamento ocupa

el primer puesto de la medición en número de conexiones a banda ancha móvil, el tercer puesto en cobertura de educación terciaria y el cuarto puesto en hogares con acceso a internet (Tabla 2)⁵.

5. En la medición realizada por DNP no fueron publicados los datos duros de los indicadores.

Tabla 2. Puntaje y posición de Santander en el Índice Regional de Desarrollo de TIC, 2019.

Índice Regional de Desarrollo de TIC		Puntaje (0-10 puntos)	Puesto (1-33)
	Índice general	5,82	4
A	Acceso	5,69	5
A1	Suscripciones a telefonía fija	5,01	4
A2	Acceso a teléfono celular	7,64	12
A3	Ancho de banda de internet internacional por usuario	6,25	5
A4	Hogares con computador	3,56	8
A5	Hogares con acceso a internet	6,02	4
U	Uso	6,06	4
U1	Usuarios que usan internet	6,72	9
U2	Suscripciones a banda ancha fija	2,44	6
U3	Conexiones a banda ancha móvil	9,01	1
H	Habilidades	5,62	3
H1	Años de escolaridad	5,60	8
H2	Cobertura de educación secundaria	7,69	6
H3	Cobertura de educación terciaria	3,56	3

Fuente: DNP, 2020.

En materia de cobertura y velocidad de internet banda ancha fijo, Santander presenta brechas importantes a nivel municipal. De acuerdo con cifras del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC) (2021), solo en 5 de los 87 municipios del departamento la cobertura del servicio de internet fue superior al 20%: Bucaramanga (26,1%), Floridablanca (24,6%), Barrancabermeja (21,5%), Piedecuesta (21,1%) y Girón (20,4%). Por otro lado, en 72 municipios la tasa de cobertura fue inferior al 5%; entre estos, municipios con tamaños de población superiores a los 30.000 habitantes, como Lebrija, Cimitarra, San Vicente de Chucurí y Sabana de Torres (Gráfica 4). En el total departamental, la penetración de internet de banda ancha fijo se ubicó en 17,1% al tercer trimestre de 2021, esta cifra es inferior a la meta del 50% planteada en el Plan Regional de Competitividad 2018-2032⁶ (CRC Santander, 2018).

En relación con la velocidad de internet, se destaca el municipio de Santa Helena con la mayor velocidad promedio de

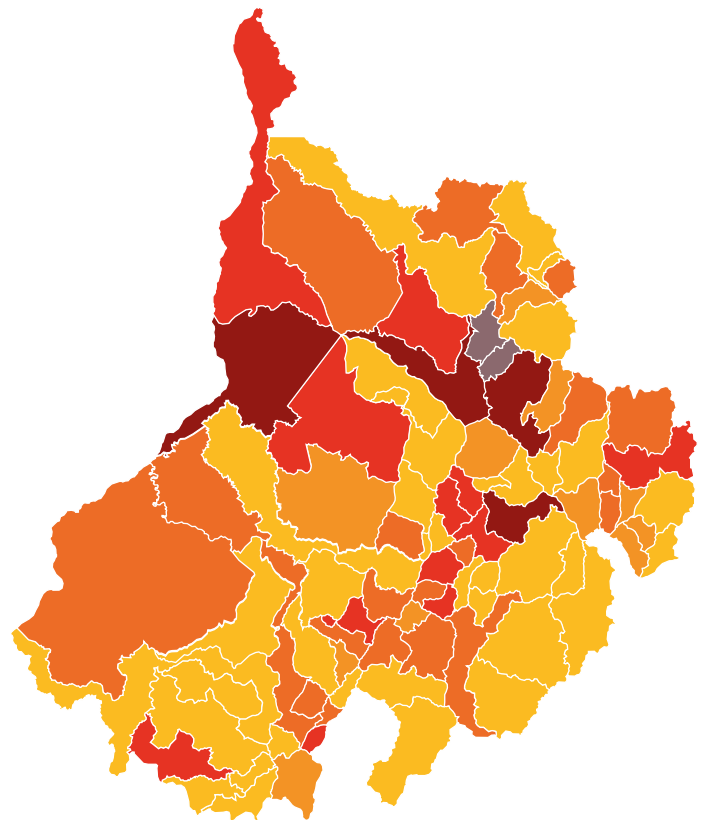
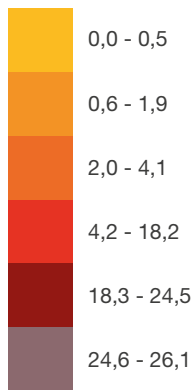
descarga (72,9 Mbps), seguido por Piedecuesta (72 Mbps), Bucaramanga (71,8 Mbps), Floridablanca (68,2 Mbps), California (50,3 Mbps) y Gámbita (45 Mbps). En contraste, 35 municipios del departamento registran una velocidad promedio inferior a 10 Mbps (Gráfica 5).

La velocidad ideal de banda ancha varía de acuerdo con las necesidades a satisfacer —entretenimiento, consumo, transacciones financieras, acceso a la información, desarrollo de nuevos procesos, bienes y servicios, entre otras—, el número de usuarios que usan la misma conexión y el tipo de actividades realizadas a través de internet. Así, una velocidad de bajada entre 25 Mbps y 40 Mbps es suficiente para acceder al correo electrónico, visualizar videos, descargar archivos no muy pesados y realizar llamadas de audio y video; es decir, actividades mínimas para el aprendizaje en línea y la mayoría de labores de oficina (Kelly y Rossoto, 2012; Banco Mundial, 2020)⁷.

6. En la línea base del Plan Regional de Competitividad 2018-2032, la penetración de internet banda ancha fijo fue del 15,8%.

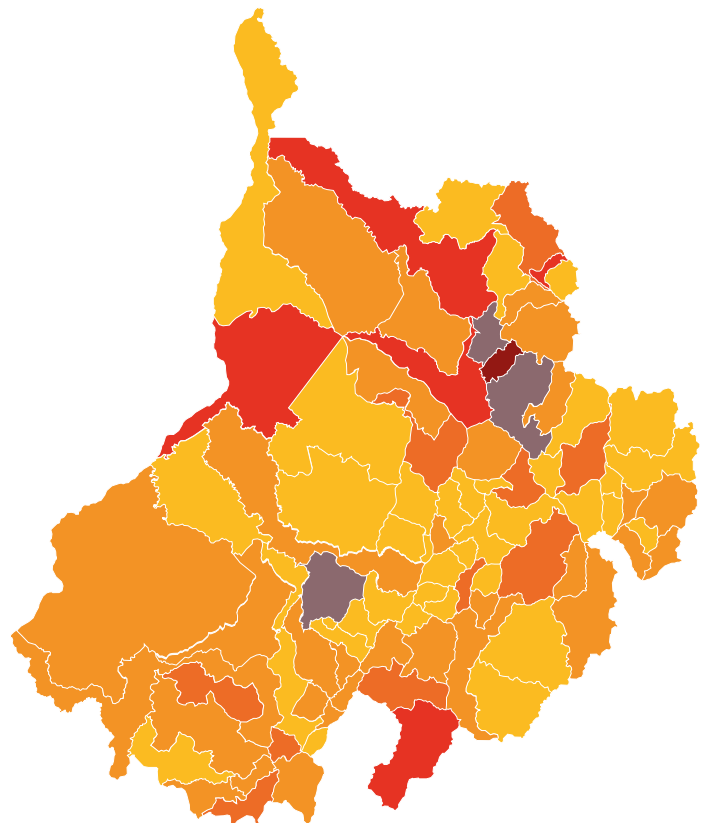
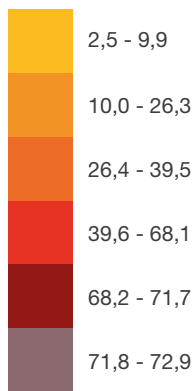
7. En Colombia, desde 2019, el MinTIC definió que solo las conexiones superiores a 25 Mbps en descarga y 5 Mbps en subida pueden considerarse como banda ancha.

Gráfica 4. Penetración de internet banda ancha fijo. Municipios de Santander, tercer trimestre, 2021.



Fuente: MinTIC, 2021.

Gráfica 5. Ancho de banda y velocidad de bajada (Mbps). Municipios de Santander, tercer trimestre, 2021.



Fuente: MinTIC, 2021.

*Nota: velocidad de descarga (Mbps) ponderada por número de usuarios en el municipio (residencial y empresarial).

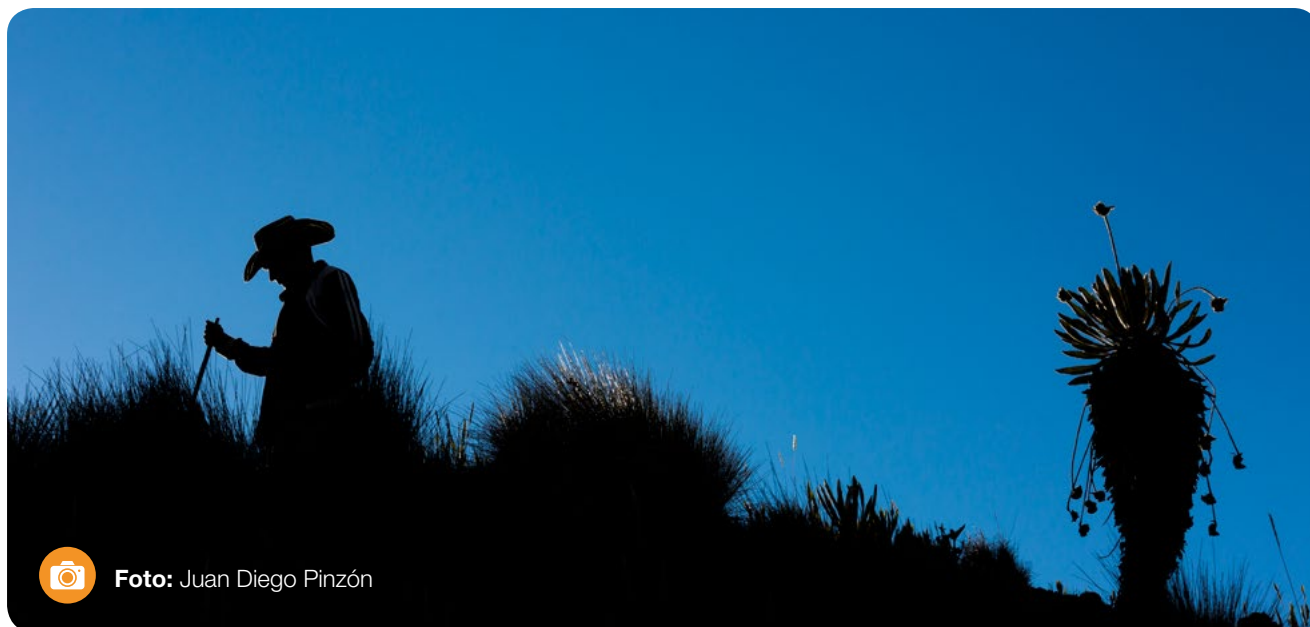


Foto: Juan Diego Pinzón

Recomendaciones de conectividad y cobertura de tecnologías de la información y comunicaciones

Coordinación público-privado: fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y dispersas del departamento

La necesidad de proveer internet en zonas con bajos niveles de cobertura resaltan la urgencia de articular esfuerzos desde el orden nacional y local para el cierre de brechas regionales, así como de establecer una hoja de ruta con el sector privado para extender la prestación del servicio en todo el departamento.

De acuerdo con el MinTIC (2021), todos los municipios del departamento cuentan con al menos un operador que provee internet a través de una o varias tecnologías⁸. Sin embargo, mientras en Bucaramanga se contabilizaron 28 proveedores, en aquellos municipios donde la cobertura es menor al 10% —donde vive el 29% de la población del departamento— el número promedio de proveedores fue 6⁹. Esto indica que hay oportunidades para expandir la infraestructura existente y satisfacer la demanda potencial de servicios de internet.

En la actualidad, el Gobierno nacional, a través del MinTIC, ha adelantado diversas iniciativas dirigidas a proveer internet en zonas geográficas dispersas del país, entre ellas se encuentran: puntos Vive Digital, quioscos y zonas Wifi para la gente y los centros de acceso comunitario, los cuales son financiados mediante el Fondo Único de Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones (FunTIC). A través de los ajustes regulatorios adelantados en el sector (Ley 1978 de 2019 y Decreto 1974 de 2019) se incluyó la posibilidad de que FunTIC participe y aporte recursos para el desarrollo de proyectos bajo esquemas de participación público-privado (CPC, 2021). Lo anterior abre un abanico de opciones para extender la prestación del servicio a partir de la articulación con el sector privado.

Se recomienda a la Gobernación de Santander acompañar este tipo de iniciativas por medio del diseño, la formulación y la cofinanciación de proyectos que puedan realizarse mediante esquemas de alianzas público-privadas. Para esto se sugiere que la Gobernación priorice municipios y áreas geográficas con carencias de conectividad digital, para lo cual es clave estructurar proyectos que puedan financiarse inicialmente con recursos de los gobiernos central y departamental y que sean complementados y ejecutados por aliados del sector privado.

Al respecto, un caso de éxito que se puede tomar como referente es el Pacto Digital promovido por la Gobernación de Caldas a través de la Secretaría de Desarrollo, Empleo e Innovación del departamento. El pacto busca cofinanciación a nivel nacional y municipal con el sector privado y con entidades multilaterales para aumentar la cobertura de internet y mejorar el uso que se le da a las herramientas digitales en el departamento. La implementación de esta iniciativa tiene como meta llevar internet al 70% de los hogares del departamento. Además, busca repotenciar las infraestructuras disponibles —como puntos o quioscos digitales—, mejorar los servicios gubernamentales a través de TIC, dotar con equipos de cómputo a instituciones educativas, promover la telemedicina, generar empleos en la industria *Business Process Outsourcing (BPO)* y promover las plataformas colaborativas (CPC y Universidad del Rosario, 2021).

8. Como cable, fibra, satelital, Wifi, WiMAX, DSL.

9. En general, se observa una relación positiva entre el número de proveedores de internet y la cobertura y velocidad del servicio de banda ancha.

Acción pública: emprender iniciativas similares al programa Última Milla para incentivar el acceso a internet en hogares de bajos ingresos

El programa Última Milla es una iniciativa del MinTIC dirigida a conectar 500.000 hogares de estratos 1 y 2 a través de incentivos a la demanda que subsidian la tarifa mensual del servicio. En el último año, el MinTIC inició la instalación de los primeros 342.000 accesos en 403 municipios de todo el país. En el departamento de Santander se han beneficiado más de 18.000 hogares en los municipios de Bucaramanga, Barrancabermeja, Floridablanca, Girón y Piedecuesta (MinTIC, 2021).

Es importante que la Secretaría de TIC del departamento establezca un convenio con el MinTIC para definir una estrategia conjunta para subsidiar el acceso a internet en hogares de bajos ingresos; en particular, priorizando a los municipios con mayor rezago. Además de una coordinación entre autoridades del orden nacional y regional, esto permitirá contar con mayores recursos para la implementación.

Además, dada la alta penetración de teléfonos celulares entre la población (95,8% en Santander en 2019), esta estrategia podría complementarse con la provisión gratuita de tarjetas SIM de acceso a internet móvil y voz (CPC, 2021). Esto

puede ser especialmente importante para aquellos municipios en los que no hay suficientes proveedores y en los que no resulta rentable para los actores privados entrar a participar en el mercado por razones de baja demanda o poca capacidad de pago de sus habitantes.

Para la puesta en marcha de esta iniciativa se recomienda incluir tres pilares de buena política pública en su diseño. Primero, considerar un criterio de focalización efectivo para que el subsidio llegue a hogares que realmente lo necesitan; para esto es importante utilizar la información socioeconómica contenida en el SISBEN IV en lugar del estrato económico. Segundo, considerar un componente de transitoriedad en el beneficio, de modo que el subsidio no se extienda de forma indefinida en el tiempo y que se garantice que los hogares que más lo necesitan sean los que accedan a este beneficio. Tercero, acompañar su ejecución con indicadores de seguimiento y monitoreo con el fin de evaluar la efectividad de esta iniciativa de manera periódica.

En el Plan Regional de Competitividad 2018-2032, Santander se fijó la meta de ampliar la cobertura del servicio de internet banda ancho fijo al 50% de su población para 2032 (CRC Santander, 2018)¹⁰. Como se mencionó con anterioridad, al tercer trimestre de 2021, la penetración de internet banda ancha fijo fue de 17,1%.

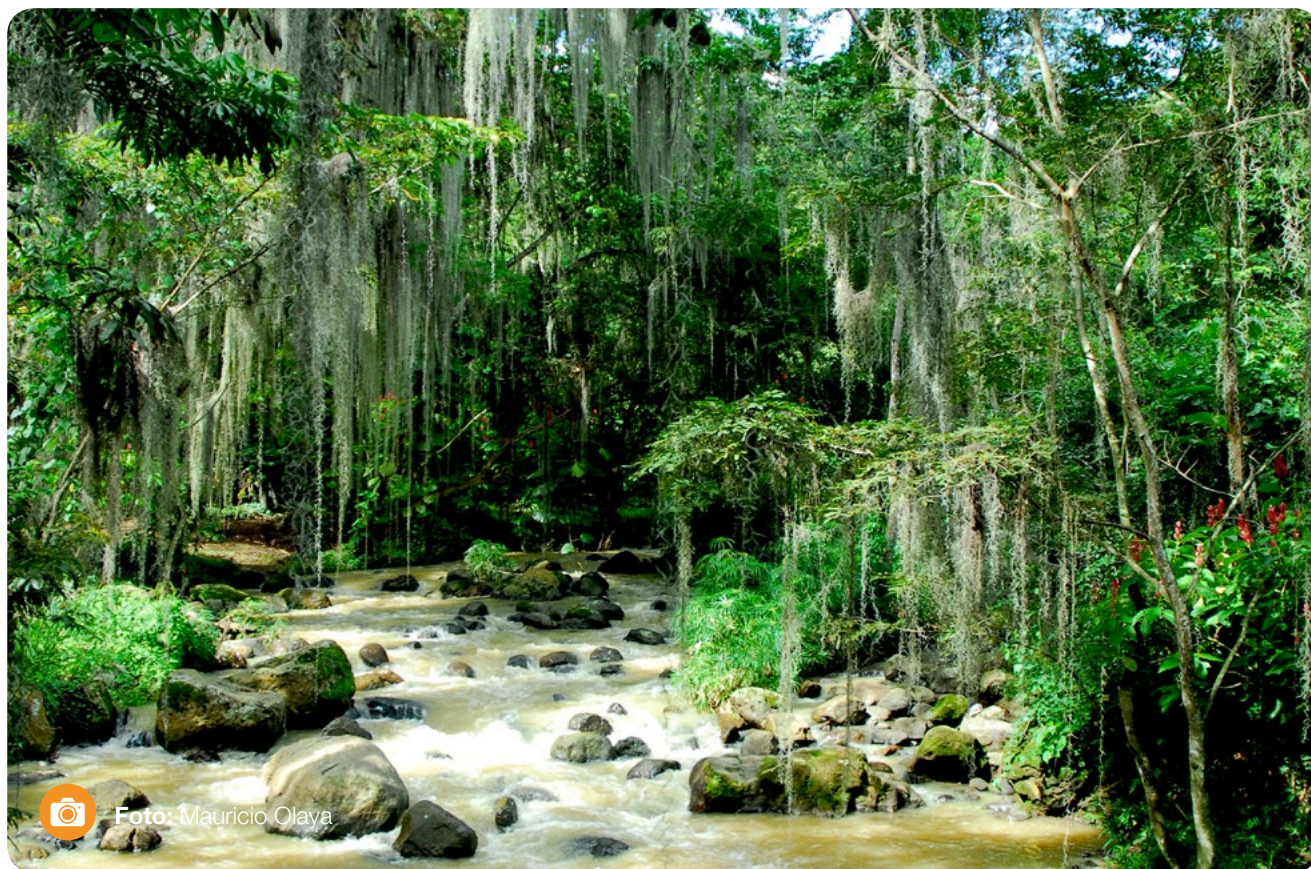


Foto: Mauricio Olaya

10. Para realizar seguimiento a las metas establecidas en el Plan de Desarrollo Departamental (PDD) de 2020 se recomienda crear una plataforma de consulta pública similar a Sinergia y SISCONPES del Departamento Nacional de Planeación (DNP) a nivel regional, en la cual se pueda visualizar y verificar el cumplimiento de los indicadores de resultado vinculados a cada meta de los planes de Gobierno departamental.



CAPACIDADES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Colombia enfrenta importantes desafíos en cuanto a la formación de capital humano con habilidades digitales. De acuerdo con Fedesoft (2015), si se mantienen las tendencias actuales en la oferta y la demanda, la brecha de talento humano con formación profesional en estas áreas del conocimiento llegará a más de 161.000 egresados en 2025.

A nivel nacional, el departamento de Santander ocupa el noveno puesto en cuanto al número de matriculados en programas de pregrado en formación en TIC¹¹ en Colombia, con 261,9 estudiantes por cada 100.000 habitantes (Gráfica 6) (MinEducación, 2021). En términos absolutos, el número de matriculados en estos programas académicos en el departamento fue en promedio 5.236 estudiantes entre el primer y segundo semestre de 2020.

En comparación a 2019, el departamento registró una mejora en este indicador, pues pasó de 188,4 matriculados en programas de TIC por cada 100.000 habitantes a 261,9 matriculados en programas de TIC por cada 100.000 habitantes. Este resultado es relevante debido a que por el efecto de la

pandemia de COVID-19 la deserción educativa se incrementó y afectó la tasa de matrícula en regiones como Bogotá D. C., Caldas, Boyacá, Valle del Cauca, entre otras (Gráfica 6).

En relación con el número de graduados en programas posmedia de formación en TIC, Santander se ubica en el doceavo puesto a nivel nacional con 24,6 graduados por cada 100.000 habitantes en 2020 y registra una caída frente a 2019, cuando fue de 33,1 graduados por cada 100.000 habitantes (Gráfica 6). Este resultado fue inferior a lo observado en Bogotá D. C., Tolima y Caldas, regiones líderes en este indicador.

Por otra parte, Santander cuenta con 29 programas posmedia de formación en TIC¹² —se encuentra en el sexto puesto a nivel nacional— de los cuales 10 corresponden a programas de formación técnica y tecnológica, 3 a programas de formación profesional universitaria y 16 a programas de posgrado (Gráfica 6). Además, 22 de estos programas son ofertados en Bucaramanga, 3 en el municipio de Girón y 1 en los municipios de Barrancabermeja, Piedecuesta, San Gil y Vélez, respectivamente.

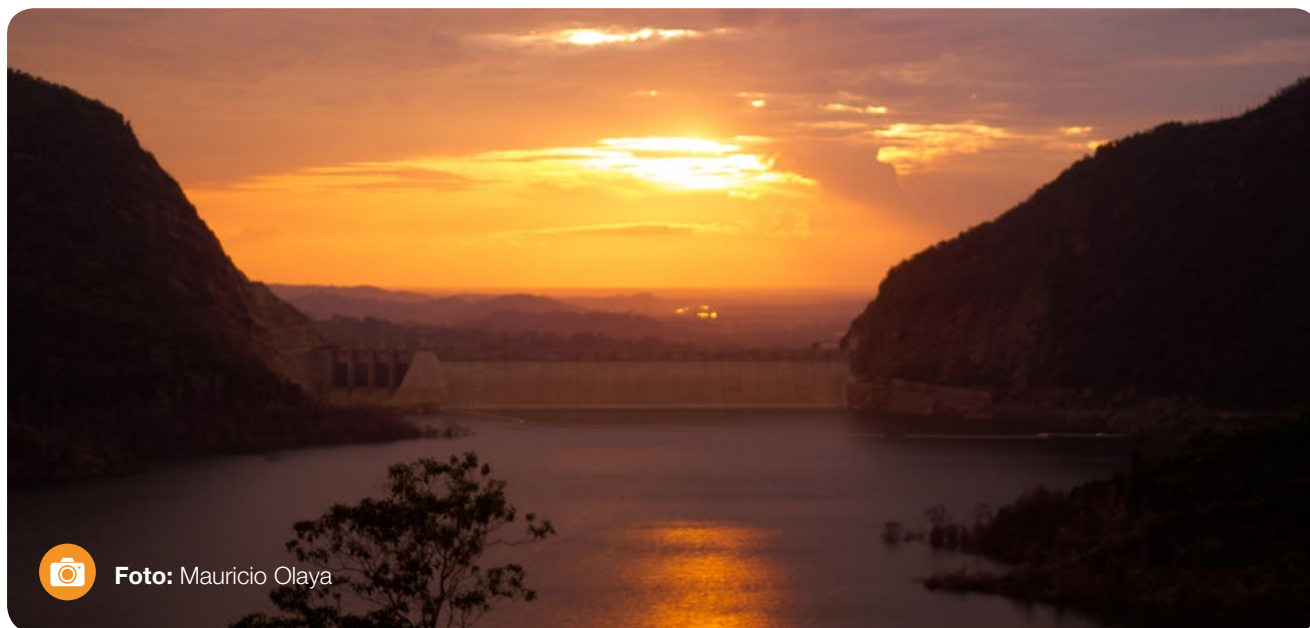


Foto: Mauricio Olaya

11. A diferencia de lo reportado en el IDC 2020-2021, los programas de educación superior considerados como formación en TIC corresponden a la categoría TIC de la Clasificación Internacional Normalizada de Educación (CINE). Esta información es recopilada por el SNIES del MinEducación a partir de los datos suministrados por las instituciones de educación superior en el país.

12. Incluye los programas de formación ofertados por el SENA, la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad Cooperativa de Colombia, la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), el Instituto Universitario de la Paz, la Fundación Universitaria de San Gil (Unisangil), la Universidad de Santander (UDES), la Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI), las Unidades Tecnológicas de Santander, la Tecnológica FITEC y la Corporación Interamericana de Educación Superior (Corpocides).

Tabla 3. Programas académicos de formación posmedia en TIC, Santander, 2020.

Código SNIES	Programa académico	Matriculados			Graduados		
		2020	% part	var.% vs. 2019	2020	% part.	var.% vs. 2019
103635*	Tecnología en análisis y desarrollo de sistemas de información	2,446	40,1%	82,9%	78	13,9%	90,2%
101597	Tecnología en desarrollo de sistemas informáticos	887	14,5%	20,7%	76	13,5%	-12,6%
103634*	Tecnología producción de multimedia	796	13%	46,3%	38	6,8%	111,1%
91151*	Tecnología en análisis y desarrollo de sistemas de información	744	12,2%	7,4%	112	20%	-35,3%
102350	Tecnología en mantenimiento de equipos de cómputo diseño e instalación de cableado estructurado	248	4,1%	-38,8%	66	11,8%	-44,1%
107557	Tecnología en análisis y desarrollo de sistemas de información	206	3,4%	198,6%	0	0%	-
105014	Ingeniería informática	162	2,7%	19,1%	5	0,9%	-
102343	Tecnología en producción de medios audiovisuales digitales	123	2%	-10,9%	29	5,2%	190%
102764	Maestría en gestión de tecnologías de la información	121	2%	63,5%	3	0,5%	-83,3%
102348	Tecnología en gestión de redes de datos	87	1,4%	-32,6%	30	5,3%	57,9%
102372	Tecnología en animación 3D	74	1,2%	-30,8%	20	3,6%	122,2%
104013	Especialización tecnológica en gestión y seguridad de bases de datos	70	1,1%	-53%	27	4,8%	125%
53686	Maestría en ingeniería de sistemas e informática	23	0,4%	-4,2%	4	0,7%	33,3%
102426	Tecnología en servicios informáticos	18	0,3%	5,9%	4	0,7%	300%
103668	Tecnología en desarrollo de aplicaciones web	15	0,2%	-21,1%	4	0,7%	-
102605	Especialización en gerencia de tecnologías de información	14	0,2%	-	1	0,2%	-88,9%
105175	Maestría en gestión de ciencia, tecnología e innovación	13	0,2%	-13,3%	3	0,5%	-25%
53213	Especialización en seguridad informática	10	0,2%	-73%	14	2,5%	-57,6%
54946	Maestría en gestión, aplicación y desarrollo de <i>software</i>	10	0,2%	11,1%	7	1,2%	600%
102145	Especialización en seguridad informática	10	0,2%	66,7%	7	1,2%	133,3%
52396	Especialización en seguridad informática	9	0,1%	-25%	8	1,4%	-33,3%
8581	Especialización en tecnologías avanzadas para el desarrollo de <i>software</i>	9	0,1%	-18,2%	1	0,2%	-90%
10149	Ingeniería informática	6	0,1%	-66,7%	12	2,1%	-20%
103868	Tecnología en sistemas de información	4	0,1%	-75%	1	0,2%	-87,5%
53031	Especialización en procesos de alimentos y biomateriales	1	0%	-66,7%	3	0,5%	-
14010	Tecnología en diseño y administración de sistemas	0	0%	-100%	4	0,7%	-76,5%
101805	Maestría en tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	0	0%	-100%	2	0,4%	-
15814	Tecnología en sistemas	0	%	-100%	1	0,2%	-
102427	Técnica profesional en soporte informático	0	0%	-	1	0,2%	-
Total		6,106	100%	29,7%	561	100%	-9,7%

Fuente: MinEducación (2021).

*Nota: los programas académicos 103635, 103634 y 91151, que contribuyen con el 67% del total de matriculados en programas de formación TIC en el departamento, son ofertados por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). El incremento en la matrícula se explica por la extensión de los programas a los municipios de Barrancabermeja, Floridablanca, Girón, Málaga, Piedecuesta, San Gil y Vélez.

Recomendaciones de capacidades en tecnologías de la información y las comunicaciones

Coordinación público-privado: cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de tecnologías de la información y las comunicaciones en el departamento

En 2020, el MinTIC —en alianza con el MinTrabajo, el MinEducación y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)— realizó un estudio dirigido a identificar las brechas de capital humano en el sector de TIC en términos de calidad, cantidad y pertinencia del talento humano requerido en el país. Entre los hallazgos más importantes se encontró que:

- Los cargos con mayor brecha de déficit de programas educativos son: desarrollador (28% del total de cargos), director de desarrollo y operaciones (17% del total de cargos) y gerente de proyectos (8% del total de cargos).
- Los programas educativos con mayor brecha de déficit de demanda son: especialización en telecomunicaciones, tecnología en análisis y desarrollo de sistemas de información y especialización en desarrollo de bases de datos.
- Las competencias técnicas con mayor brecha de calidad son: desarrollo de *software*, bases de datos e informática (MinTIC *et al.*, 2020).

A partir de este ejercicio se recomienda que el Gobierno departamental y las cámaras de comercio del departamento —en particular la vicepresidencia de capital humano de la Cámara de Comercio de Bucaramanga— articulen acciones encaminadas al cierre de las brechas de capital humano. Para esto se requiere establecer mesas de trabajo con empresas que realizan actividades de TIC, centros de formación y representantes del sector público, en las cuales se identifiquen las ocupaciones y unidades de competencia más demandadas en términos de calidad, cantidad y pertinencia, tal y como se ha hecho en el orden nacional. Además, es necesario contrastar estos resultados con los identificados por la Alianza TIC para el nivel nacional y acelerar la implementación de aquellas estrategias que contribuyan a reducir dichas brechas en el departamento. Esto, a su vez, podría complementarse con iniciativas similares a nivel departamental o municipal.

En línea con lo anterior, también se recomienda trabajar con las instituciones educativas del departamento que forman profesionales, técnicos y tecnólogos en estas ocupaciones para aumentar la pertinencia de los programas académicos a través de reformas a su contenido, ampliar el número de cupos ofertados para cerrar las brechas con respecto a la demanda, y crear nuevos programas académicos que se ajusten a las necesidades del sector productivo. Un ejercicio de este tipo podría ser

coordinado por la Mesa de Capital Humano del Comité Universidad-Empresa-Estado de Santander (CUUES) con el apoyo de las cámaras de comercio del departamento y la Comisión Regional de Competitividad.

Coordinación público-privado: ampliar el número de centros educativos con conexión a internet y profundizar el desarrollo de habilidades digitales en la formación escolar y posmedia

De acuerdo con cifras del MinEducación (2021), el 32,1% de los colegios oficiales del departamento de Santander contaban con conexión a internet en 2017, porcentaje mucho menor a los observados en Bogotá D. C. (98,8%), Atlántico (92,5%) y San Andrés (79,2%), regiones líderes en materia de este indicador. Por ello, en el Plan de Desarrollo Departamental (PDD) 2020-2023, Santander se trazó la meta de aumentar a 88% el porcentaje de estudiantes beneficiados con conectividad en sus sedes educativas. Además, se adquirió el compromiso de dotar con 1.300 herramientas tecnológicas a las instituciones educativas públicas del departamento (Gobernación de Santander, 2020).

Aunque la fijación de estas metas fue previa a la pandemia de COVID-19 y su cumplimiento, tal vez, se vio afectado por esta situación, es necesario destinar los recursos humanos y financieros para dar celeridad a su cumplimiento antes de finalizar el presente cuatrienio. Lo anterior, en un contexto en el que el retorno a la educación presencial de niños y adolescentes será clave para revertir los impactos negativos en el aprendizaje que se pueden haber presentado durante la pandemia de COVID-19.

Además, de acuerdo con lo señalado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2019), el desarrollo de las habilidades digitales es una necesidad del mismo nivel que las habilidades numéricas y de alfabetización en las escuelas. Por lo tanto, se recomienda que la Secretaría de Educación de Santander, en conjunto con los otros miembros de la Mesa de Capital Humano del CUUES, diseñe e implemente una estrategia para integrar y gestionar los programas de formación digital de manera transversal en todos los ámbitos de la educación primaria, básica y media; en especial, en la formación media técnica.

En materia de media técnica, Medellín puede servir como referente para Santander. Allí, la secretaría de educación municipal viene consolidando la oferta de media técnica en las instituciones oficiales en programas relacionados con las iniciativas clúster de la ciudad —lideradas por la Cámara de Comercio de Medellín—, dentro de las que se incluye el área de informática. En la actualidad, el 84% de las instituciones educativas oficiales ofrece la posibilidad de que los jóvenes se gradúen con doble titulación y tengan así una experiencia técnica mínima que les permita insertarse al mercado laboral o continuar con sus estudios de posmedia una vez se gradúen. A comienzos de 2022, había 23.000 estudiantes matriculados en alguna de las modalidades de media técnica ofertadas en Medellín.

A su vez, esto se complementa con la articulación de las instituciones educativas que poseen media técnica en áreas

afines con las tecnologías de la información con otras instituciones del sector público y privado a través de la Red de Media Técnica en Informática de Antioquia. La red está conformada por la Secretaría de Educación de Medellín, la Incubadora de Empresas Créame, la Corporación Intersoftware, el SENA, el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, la Universidad de

Medellín, la Institución Universitaria Salazar y Herrera, la Institución Universitaria Pascual Bravo y la Universidad EAFIT, y tiene el objetivo de desarrollar actividades y estrategias para fortalecer los procesos formativos relacionados con la educación básica, media, técnica, tecnológica y profesional, enfocadas a la formación del sector de la tecnología y de la información (TI).



Foto: Mauricio Olaya



TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS Y DEL GOBIERNO REGIONAL

En general, las empresas colombianas presentan bajos niveles de adopción de TIC. Este es un hecho que tiende a agravarse según el sector económico al que pertenecen las empresas, la región geográfica en la que operan y el tamaño de las firmas. En el caso de Santander, según el Observatorio de Economía Digital de 2017 (MinTIC y CCB, 2018), en la región Oriental — conformada por Boyacá, Norte de Santander y Santander¹³—, el 93% de las empresas encuestadas indicaron usar compu-

tador; además, el 99% de estas manifestó utilizar internet en sus operaciones diarias. En cuanto al comercio electrónico, el 44% de las firmas reportó contar con un sitio web y el 42% recibió órdenes de compra por internet (Tabla 4). A pesar de que estos resultados son mejores a los registrados en otras regiones del país, sin duda existe un fuerte rezago del tejido empresarial de la región en cuanto a la adopción de TIC en sus procesos productivos.

Tabla 4. Adopción de tecnologías digitales maduras, regiones de Colombia, 2017.

Porcentaje de empresas que:	Atlántico	Antioquia	Central	Eje Cafetero	Pacífico	Oriental	Orinoquía/Amazonía
Usan computadores	96%	98%	89%	98%	100%	93%	100%
Usan internet	98%	99%	94%	91%	98%	99%	99%
Usan internet para banca electrónica	73%	67%	62%	50%	65%	55%	63%
Usan internet para interactuar con el Gobierno	56%	43%	40%	23%	24%	33%	54%
Usan internet para proveer servicios a clientes	80%	83%	71%	80%	76%	83%	51%
Usan internet para entregar productos en línea	28%	30%	30%	28%	25%	25%	10%
Tienen sitio web	62%	59%	55%	46%	67%	44%	61%
Reciben órdenes de compra por internet	50%	53%	41%	41%	43%	42%	16%
Emiten órdenes de compra de bienes y servicios por internet	39%	27%	42%	30%	42%	32%	11%

Fuente: MinTIC y CCB (2018).

13. El Observatorio de Economía Digital presenta resultados agregados para siete agrupaciones regionales en Colombia: Antioquia, Atlántico, Central, Eje Cafetero, Oriental, Orinoquía y Amazonía y Pacífico.

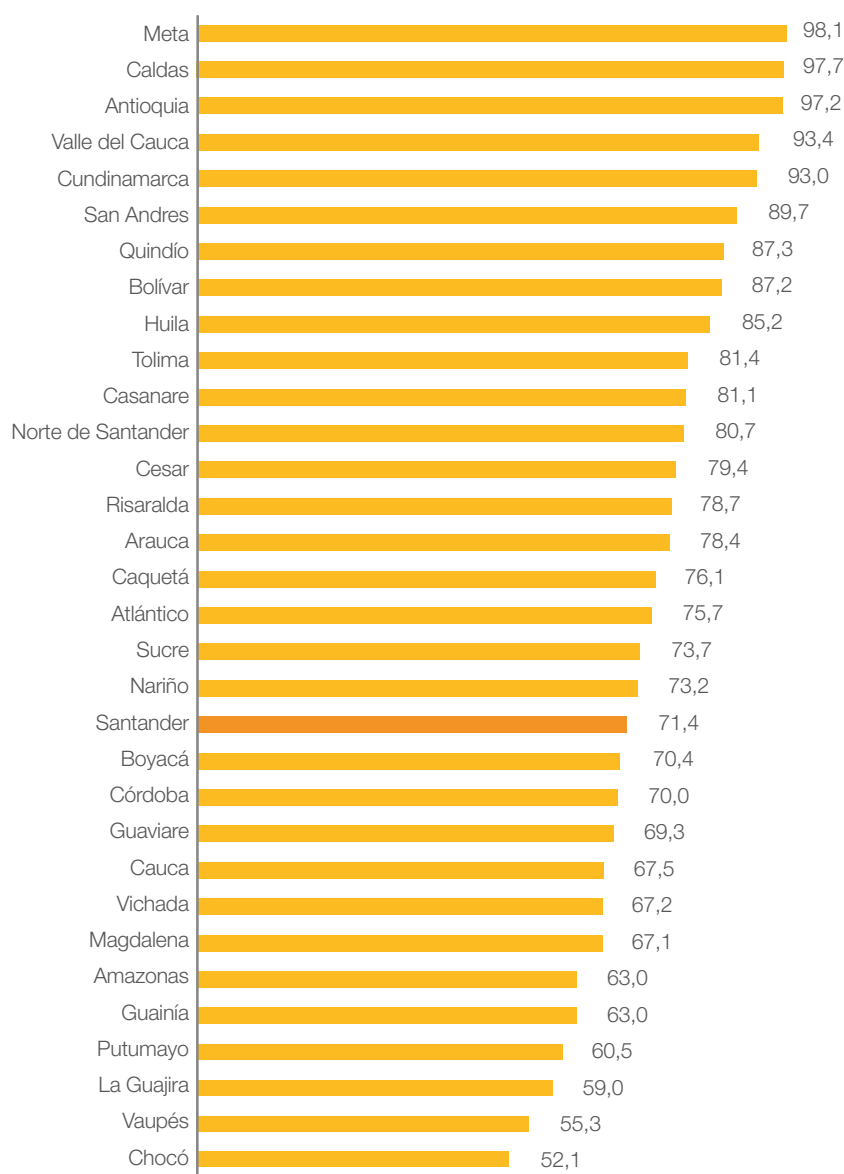
Durante 2020 las operaciones de comercio electrónico crecieron de manera importante en Colombia. Según cifras de la Cámara Colombiana del Comercio Electrónico (2021), las transacciones en línea aumentaron cerca de 30,6% frente a 2019 y representaron ventas por valor de 29 billones COP.

Si bien la disponibilidad de estadísticas sobre comercio electrónico a nivel regional es insuficiente, las perspectivas de crecimiento de esta modalidad de intercambio son favorables en los próximos años, aun en un escenario postpandemia. Los nuevos hábitos de compra adquiridos por la población y el incremento en el uso de canales digitales impulsarán esta tendencia (CCCE, 2021). En este sentido, la adopción de tecnologías digitales por parte de las empresas del departamento representa una importante oportunidad de crecimiento a través de la promoción de bienes y servicios, la ampliación de su participación en el mercado y la incursión en nuevas líneas de negocio.

Por otra parte, en cuanto a la transformación digital del Gobierno regional, Santander ocupa el veinteavo puesto a nivel nacional en el Índice de Gobierno Digital 2020 realizado por el MinTIC (Gráfica 7). Esta medición evalúa aspectos relacionados con el empoderamiento de los ciudadanos mediante un Estado abierto, la oferta de servicios digitales de confianza y calidad, el uso y la apropiación de los servicios digitales por parte de la población, entre otros.

En específico, el departamento cuenta con oportunidades de mejora en materia de fortalecimiento de la seguridad y privacidad de la información y en la adopción de trámites y procesos seguros y confiables (Tabla 5). En este contexto, resulta fundamental trazar una estrategia de gobierno digital sustentada en la puesta en funcionamiento de servicios ciudadanos digitales, los cuales se definen como el conjunto de soluciones tecnológicas y procedimientos para transformar digitalmente la interacción de las entidades del sector público con los ciudadanos (BID, 2018).

Gráfica 7. Índice de Gobierno Digital, departamentos de Colombia, 2020.



Fuente: MinTIC, 2020.

Tabla 5. Dimensiones del Índice de Gobierno Digital, Santander, 2020.

Dimensiones	Puntaje (0-100 puntos)
Gobierno digital	71,4
Empoderamiento de los ciudadanos mediante un Estado abierto	81,9
Servicios digitales de confianza y calidad	53,9
Fortalecimiento de la arquitectura empresarial y de la gestión de TI	65,8
Fortalecimiento de la seguridad y privacidad de la información	38,9
Procesos seguros y eficientes	37,2
Toma de decisiones basadas en datos	62,9
Uso y apropiación de los servicios ciudadanos digitales	42,5
Impulso en el desarrollo de territorios y ciudades inteligentes	65,5

Fuente: MinTIC, 2020.

Recomendaciones de transformación digital de las empresas y del gobierno regional

Coordinación público-privado: realizar de manera periódica una encuesta que sea representativa del sector empresarial de Santander para identificar su nivel de transformación digital

La escasa disponibilidad de información a nivel regional sobre la adopción de TIC en las empresas resalta la necesidad de articular iniciativas que suplan esos vacíos de información y que contribuyan al diseño de programas para el cierre de brechas en el sector productivo en cuanto al uso y apropiación de TIC, así como la necesidad de identificación de los cuellos de botella en materia de infraestructura, capital humano y capacidades financieras que explican esto.

Por ello, resulta pertinente que desde la Gobernación del departamento, en alianza con las cámaras de comercio locales, se adelante una encuesta periódica y representativa del sector empresarial para identificar el nivel de transformación digital en el departamento. Esta encuesta podría abordar las diferentes dimensiones de la transformación digital en las empresas; entre estas, la penetración y el uso de internet en actividades de ventas, mercadeo, pagos electrónicos, trámites, entre otros, así como la adopción de tecnologías digitales más avanzadas, como ciberseguridad, com-

putación en la nube, internet de las cosas, robótica, *big data*, *blockchain*, entre otras. A su vez, esta iniciativa podría utilizarse para identificar las empresas del sector *software* y TIC que operan en el departamento con el fin de fortalecer su oferta de valor en el mercado, la adopción de nuevas tecnologías y la solución de diversos cuellos de botella que limitan su crecimiento.

Esfuerzos de este tipo han sido realizados desde el ámbito regional. Uno de estos fue, en 2018, la creación en Bogotá D. C. del Observatorio de Economía Digital a partir de una alianza entre la Cámara de Comercio, el clúster de *software* y TIC de la ciudad y el MinTIC (MinTIC y CCB, 2018). Los resultados de esta medición contribuyeron al fortalecimiento de la oferta de servicios en transformación digital de la ciudad a través de un acompañamiento más efectivo a partir de las necesidades y deficiencias reportadas por las empresas. Además, este ejercicio permitió la recolección de información adicional para seis agrupaciones regionales del país: Antioquia, Atlántico, Central, Eje Cafetero, Oriental, Orinoquía y Amazonía y Pacífico.

Coordinación público-privado: impulsar la iniciativa Centros de Transformación Digital para incrementar la adopción digital y la productividad de las empresas del departamento

A partir de los elementos identificados en la acción anterior, es necesario que el departamento implemente iniciativas con el fin de cerrar las brechas en adopción de tecnologías digitales por parte de las empresas. Esta estrategia debe guardar un enfoque comprensivo en el que se reconozcan las necesidades particulares de las empresas de acuerdo con su tamaño y sector productivo, lo cual

permitirá que estas ajusten sus esquemas de operación, introduzcan nuevas modalidades de negocio e incrementen su presencia en el mercado.

Por ello, es importante que el Gobierno departamental articule esfuerzos con las iniciativas que se encuentran en curso desde el orden nacional. Una de estas son los centros de transformación digital empresarial —creados por el MinTIC y la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial iNNpula y operados por entidades del sector privado, como Fenalco y las cámaras de comercio— que tienen como objetivo ofrecer asistencia técnica y acompañamiento a las empresas para que inicien una ruta de transformación digital.

En principio, la metodología de operación de esta iniciativa se concentraba en la adopción de soluciones de *software* por parte de las empresas. Con el paso del tiempo su enfoque se orientó en mejorar la productividad de las empresas e incluir servicios adicionales, como la implementación de la facturación electrónica o el mercadeo digital (CPC, 2021). iNNpula y el MinTIC han introducido cambios adicionales en la operación de esta iniciativa, como la realización de un diagnóstico de la línea base para las empresas participantes y el diseño de una hoja de ruta, o Plan de Transformación, para que estas avancen en el uso de TIC (CPC, 2021).

A partir de lo anterior, se recomienda que las cámaras de comercio del departamento continúen acompañando la ejecución de esta iniciativa desde el nivel regional en alianza con el Gobierno departamental. Para esto es clave establecer un convenio entre estas entidades con el MinTIC e iNNpula en el que se incluya un componente de cofinanciación para extender la prestación de servicios a un mayor número de empresas e introducir nuevas líneas de servicio ajustadas a las necesidades específicas de diversos sectores y tamaños de empresa.

Coordinación público-privado: promover, a través de servicios de extensionismo tecnológico, la adopción del comercio electrónico en las empresas del departamento, la venta de productos y servicios en línea, y la definición de nuevas líneas de negocio

Las tendencias recientes de crecimiento en el comercio electrónico destacan la necesidad de avanzar en la solución de los cuellos de botella que enfrentan las empresas en el uso y apropiación de TIC para la venta y promoción de su portafolio de bienes y servicios en línea.

Recientemente, el Gobierno nacional aprobó los CONPES 4012 de 2020 de comercio electrónico y el CONPES 4005 de 2020 de inclusión y educación financiera. Estas iniciativas consideran acciones de política en cuatro grandes frentes. En primer lugar, generar las capacidades técnicas y económicas para el uso y la apropiación del comercio electrónico en el sector empresarial. En segundo lugar, generar las capacidades técnicas y económicas para el uso y la apropiación del comercio electrónico en el resto de la sociedad. En tercer lugar, aumentar la eficiencia y participación de los operadores postales y logísticos en este ecosistema. Y, en cuarto lugar, desarrollar acuerdos institucionales y actualización normativa para habilitar las innovaciones en el comercio electrónico (DNP, 2020).

Desde el orden regional se puede acompañar este marco de política con acciones que promuevan la inserción de las empresas

en las modalidades de comercio electrónico. Algunos de los aspectos más importantes están relacionados con capacitaciones en pagos digitales, protección del consumidor, manejo de datos personales, logística para la entrega de productos y ciberseguridad y prevención de fraude electrónico. Otros aspectos relevantes son la generación de capacidades en mercadeo digital, uso de redes sociales, utilización de *marketplaces* y desarrollo de páginas web.

En este sentido, es fundamental continuar la articulación departamental con programas a cargo de entidades del orden nacional: Colombia Productiva (Sofística y Fábricas de Productividad), iNNpula (Centros de Transformación Digital), MinCIT (Fábricas de Internacionalización) y MinTIC (Ventas Digitales), así como el trabajo conjunto con las cámaras de comercio del departamento.

Acción pública: avanzar en la vinculación de las entidades públicas del departamento a los servicios ciudadanos digitales

La digitalización de trámites y servicios, el acceso a la información y el acercamiento con la población tienen un impacto positivo sobre la interacción entre ciudadanos y el sector público, lo cual ahorra costos y tiempos e incrementa la confianza en la legitimidad de las instituciones del Estado (CPC, 2021).

En Santander se requiere que la gobernación, en conjunto con las alcaldías del departamento y demás entidades públicas del orden regional, avance en materia de digitalización de los servicios prestados a la ciudadanía. En particular, deben darse avances importantes en lo concerniente al empoderamiento de los ciudadanos a través de un Estado abierto, la oferta de servicios digitales de calidad y confianza, el fortalecimiento de la seguridad y privacidad de la información, y el uso y la apropiación de los servicios digitales por parte de la población (MinTIC, 2020).

En este sentido, se requiere diseñar e implementar una estrategia de gobierno digital a través de un examen minucioso de los trámites, los procedimientos y la información otorgada por las entidades públicas del orden regional a sus ciudadanos. Esto será particularmente útil para identificar qué falencias se encuentran en la prestación de estos servicios, así como avanzar en el empoderamiento de los ciudadanos y su interacción con el sector público.

A partir de estos elementos se podrá avanzar en el cumplimiento de los cinco pasos o requisitos de un gobierno digital efectivo. A saber: disponibilidad y divulgación de información de las entidades a través de internet, posibilidad de interacción con los ciudadanos a través de sitios web, oferta de servicios digitales, despliegue de portales transaccionales, e integración total de estos elementos, la cual implica que en el acceso instantáneo a los servicios de las entidades públicas no se perciba diferenciación entre la interacción física y digital (CEPAL, 2011).

En relación con los avances identificados hasta ahora, resulta favorable el proyecto en curso sobre gobierno digital que será financiado con recursos del Sistema General de Regalías para Santander. Esta iniciativa podría articularse con líneas de acción encaminadas a la modernización de los portales virtuales de las entidades públicas del departamento, la migración de trámites y servicios a canales digitales y el desarrollo y fortalecimiento de protocolos para la seguridad y privacidad de la información.

Cuadro 1. Teletrabajo y educación virtual: adopción de TIC en el contexto de la pandemia de COVID-19

La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto profundo en los ámbitos laboral y educativo del país. Las medidas de aislamiento y las restricciones a la movilidad implementadas por el Gobierno nacional y las autoridades locales obligaron a que buena parte de la población migrara a esquemas remotos de educación y trabajo. Lo anterior, condujo a un crecimiento importante en el uso de TIC por parte de la población. De acuerdo con cifras del MinTrabajo (2020), cerca de 4 millones de trabajadores transitaron a modalidades de trabajo en casa, teletrabajo y trabajo remoto; es decir, alrededor del 20% de los ocupados a nivel nacional.

Aunque la disponibilidad de cifras al respecto a nivel regional es insuficiente, es claro que la mayor parte de los ocupados que pudieron adaptarse a este esquema de trabajo pertenecen a los sectores de servicios, administración pública y servicios profesionales, científicos y técnicos. En Colombia, en 2020, la proporción de ocupados en estas actividades económicas fue del 21,6% mientras que en Santander fue del 20,3%, lo cual indica que cerca de 187.000 ocupados potenciales en el departamento tuvieron la posibilidad de adaptarse a esta modalidad de trabajo (DANE, 2021; FILCO y MinTrabajo, 2021).

Durante el presente año, el MinTrabajo adelantó la reglamentación del trabajo en casa en Colombia (Ley 2088 de 2021), con la cual se delimitó esta modalidad a situaciones ocasionales y excepcionales y se la diferenció del teletrabajo. Por otro lado, para promover el teletrabajo se requiere dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 1221 de 2008 en lo referente a expedir un documento CONPES en el que se formule una política pública de fomento a esta modalidad (CPC, 2021).

Por otra parte, en cuanto a la educación, durante el punto más álgido de la pandemia cerca de 10 millones de estudiantes de educación primaria, básica y superior en todo el país vieron interrumpidas sus clases o migraron a educación

virtual. En Santander fueron más de 457.000 estudiantes de todos los niveles académicos los que se vieron afectados por esta coyuntura (MinEducación, 2021).

Las deficiencias en materia de conectividad digital en áreas geográficas dispersas de Colombia limitaron el desarrollo de las clases virtuales, el acceso a material educativo y el adecuado acompañamiento por parte de los docentes. De acuerdo con cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) (2021), el 85,3% de los colegios oficiales tuvieron que operar a través de guías físicas con contenidos pedagógicos. Además, la inasistencia escolar pasó del 2,7% en 2019 al 16,4% en 2020.

A octubre de 2021, cerca de 2,2 millones de niños, niñas y adolescentes en todo el país no han regresado aún a la educación presencial. En Santander este número ascendió a cerca de 117.000 estudiantes (ExE, 2021). Aunque en 2022 el MinEducación determinó el retorno total a las aulas, las pérdidas de aprendizaje por cuenta de esta problemática profundizarán las ya existentes brechas de capacidades de estudiantes en Colombia frente al promedio de la OCDE¹⁴.

Así mismo, las cifras del ICFES (2021) indican que las brechas de desempeño promedio entre estudiantes con y sin acceso a internet y computador se ampliaron en 2020 a nivel nacional. Así, el puntaje promedio global de los estudiantes que no contaban con acceso a estos recursos fue 40 puntos menor con respecto a aquellos que sí tuvieron acceso a estos; 225 frente 265, respectivamente (Abadía *et al.*, 2021).

A partir de lo anterior, el acceso a herramientas tecnológicas y la disponibilidad y suficiencia de la conectividad digital representan una condición básica para el éxito en el desarrollo de la educación virtual y el trabajo remoto. Cerrar las brechas en estos aspectos supone una mayor generación de oportunidades para la población y una mejora en sus condiciones de vida.

14. En promedio, un estudiante de 15 años en Colombia cuenta con 3,4 años de escolaridad menos en matemáticas, 2,7 años menos en ciencias y 2,6 años menos en lectura respecto al estudiante promedio de la OCDE (OCDE, 2018).



SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendación	¿Cómo hacerlo?	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y dispersas del departamento.	Priorizar municipios y áreas geográficas del departamento con carencias de conectividad digital para los que se estructuren proyectos que puedan financiarse con recursos del orden nacional y departamental y ejecutados por aliados del sector privado.	Secretaría de TIC departamental, empresas del sector de TIC en el departamento y MinTIC.	Coordinación público-privado.
Emprender iniciativas similares al programa Última Milla para incentivar el acceso a internet en hogares de bajos ingresos.	Establecer un convenio con el MinTIC para definir una estrategia para subsidiar el acceso a internet en hogares de bajos ingresos, así como complementar su ejecución con la provisión gratuita de tarjetas SIM de acceso a internet móvil y voz, dada la alta penetración de teléfonos celulares entre la población.	Secretaría de TIC departamental, empresas del sector de TIC en el departamento y MinTIC.	Coordinación público-privado.
Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de TIC en el departamento.	Establecer mesas de trabajo con empresas del sector de TIC, centros de formación y representantes del sector público para identificar las ocupaciones y unidades de competencia más demandadas en términos de calidad, cantidad y pertinencia en formación en TIC.	Secretaría de TIC, Secretaría de Educación, IES, SENA, Vicepresidencia de Capital Humano de Bucaramanga, Mesa de Capital Humano del CUEES, Comisión Regional de Competitividad de Santander y empresas del sector de TIC.	Coordinación público-privado.
Ampliar el número de centros educativos con conexión a internet y profundizar el desarrollo de habilidades digitales en la formación escolar y posmedia.	En el PDD 2020-2023, Santander se trazó la meta de aumentar al 88% el porcentaje de estudiantes beneficiados con conectividad en sus sedes educativas. Además, adquirió el compromiso de dotar con 1.300 herramientas tecnológicas a las instituciones educativas públicas del departamento.	Secretaría de TIC, Secretaría de Educación, Mesa de Capital Humano del CUEES y Comisión Regional de Competitividad de Santander.	Coordinación público-privado.
Realizar de manera periódica una encuesta que sea representativa del sector empresarial de Santander para identificar su nivel de transformación digital.	Suplir los vacíos de información en materia de transformación digital de las empresas del departamento contribuirá al diseño de iniciativas para el cierre de brechas en el uso y apropiación de TIC, así como a la identificación de los cuellos de botella en materia de infraestructura, capital humano y capacidades financieras.	Secretaría de TIC, cámaras de comercio del departamento, MinTIC, clúster de <i>software</i> y TIC de Santander.	Coordinación público-privado.
Impulsar la iniciativa Centros de Transformación Digital para incrementar la adopción digital y la productividad de las empresas del departamento.	Acompañar la ejecución de esta iniciativa desde el orden local en alianza con las cámaras de comercio. Además, incluir un componente de cofinanciación para extender la prestación de servicios a un mayor número de empresas e introducir nuevas líneas de servicio ajustadas a las necesidades específicas de diversos sectores y tamaños de empresa.	Secretaría de TIC departamental, cámaras de comercio del departamento, iNNpulsa y Comisión Regional de Competitividad de Santander.	Coordinación público-privado.
Promover la adopción del comercio electrónico en las empresas del departamento, facilitar la venta de productos y servicios en línea, ampliar su participación en el mercado y definir nuevas líneas de negocio.	Desde el orden regional se puede acompañar la capacitación de las empresas en aspectos relacionados con capacitaciones en pagos digitales, protección del consumidor, manejo de datos personales, logística para la entrega de productos y ciberseguridad y prevención de fraude electrónico. Otros aspectos relevantes son la generación de capacidades en mercadeo digital, el uso de redes sociales, la utilización de <i>marketplaces</i> y el desarrollo de páginas web.	Secretaría de TIC departamental, cámaras de comercio del departamento, Comisión Regional de Competitividad de Santander, iNNpulsa, MinTIC y Colombia Productiva.	Coordinación público-privado.
Avanzar en la vinculación de las entidades públicas del departamento a los servicios ciudadanos digitales.	De acuerdo con el Índice de Gobierno Digital del MinTIC (2020), el departamento de Santander enfrenta retos importantes en las dimensiones de fortalecimiento de la seguridad y privacidad de la información, implementación de procesos seguros y confiables, y uso y apropiación de los servicios ciudadanos digitales.	Gobernación del departamento, alcaldías municipales, cámaras de comercio, notarías, secretarías departamentales y municipales, y entidades públicas y privadas del orden regional que ofertan servicios a la ciudadanía.	Acción pública



BIBLIOGRAFÍA

- 1 Abadía, L., Gómez, S. y Cifuentes, J. (2021). *Saber11 en tiempos de pandemia: ¿quiénes fueron los más afectados?* Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Economía.
- 2 Banco Mundial. (2020). *The Effect of Covid-19 Lockdown Measures on Internet Speed: An empirical analysis of 18 countries in Africa*. <http://pubdocs.worldbank.org/en/275791607471359158/Analytical-Insights-Series-Dec-2020.pdf>.
- 3 BID. (2018). *El fin del trámite eterno: ciudadanos, burocracia y gobierno digital*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- 4 CCCE. (2021). *Informe del comercio electrónico en 2020 y perspectivas en 2021*. Cámara Colombiana del Comercio Electrónico (CCCE).
- 5 CEPAL. (2011). *El gobierno electrónico en la gestión pública*.
- 6 CPC y Universidad del Rosario. (2021). *Índice Departamental de Competitividad 2020-2021*. Consejo Privado de Competitividad (CPC) y Universidad del Rosario.
- 7 CPC. (2021). *Capítulo de economía digital: Informe Nacional de Competitividad 2021-2022*. Consejo Privado de Competitividad (CPC).
- 8 CPC. (2021). *Capítulo de mercado laboral: Informe Nacional de Competitividad, 2021-2022*. Consejo Privado de Competitividad.
- 9 CRC Santander. (2018). *Plan Regional de Competitividad de Santander 2018-2032*. Comisión Regional de Competitividad y Santander Competitivo.
- 10 DANE. (2021). *Gran Encuesta Integrada de Hogares*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral>: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.
- 11 DANE. (2021). *Pobreza multidimensional en Colombia 2020*. Departamento Administrativo de Estadísticas Nacionales.
- 12 DNP. (2020). *CONPES 4012: Política Nacional de Comercio Electrónico*. Departamento Nacional de Planeación.
- 13 DNP. (2020). *Índice Regional de Desarrollo de las TIC, 2018-2019*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/IDI-Regional-2018-2019.pdf>: Departamento Nacional de Planeación.
- 14 ExE. (2021). *Observatorio a la Gestión Educativa*. <https://www.obsgestioneducativa.com/>: Empresarios por la Educación.
- 15 Fedesoft. (2015). *Caracterización de la brecha de talento digital en Colombia*. Federación Colombiana de la Industria de Software y TI.
- 16 Gobernación de Santander. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental, 2020-2023*. Gobernación de Santander.
- 17 Henry Nickie, M., Frimpong, K. y Sun, H. (2019). *Trends in the Information Technology Sector*. <https://www.brookings.edu/research/trends-in-the-information-technology-sector/>: Brookings institute.
- 18 ICFES. (2021). *Resultados pruebas Saber 11, 2020*. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).
- 19 Kelly, T. y Rossoto, C. (2012). *Broadband Strategies Handbook*. World Bank .
- 20 McKinsey. (2020). *How COVID-19 Has Pushed Companies Over the Technology Tipping Point—and Transformed Business Forever*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever>: McKinsey institute.
- 21 MinEducación. (2021). *Estadísticas en educación preescolar, primaria, básica y media en los departamentos, 2011-2020*. https://www.datos.gov.co/Educacion/MEN_ESTADISTICAS_EN_EDUCACION_EN_PREESCOLAR-B-SICA/jj8i-4anb: Ministerio de Educación.
- 22 MinEducación. (2021). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)*. <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/>: Ministerio de Educación Nacional.
- 23 MinTIC y CCB. (2018). *Observatorio de la Economía Digital de Colombia*. Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Cámara de Comercio de Bogotá.
- 24 MinTIC, MinTrabajo, MinEducación y SENA. (2020). *Brechas de capital humano en el sector TIC*. Alianza TIC.
- 25 MinTIC. (2020). *Índice de Gobierno Digital*. Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- 26 MinTIC. (2021). *Boletín trimestral del sector TIC: segundo trimestre 2021*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- 27 MinTIC. (2021). *Última Milla: hogares conectados*. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-188411.html>.
- 28 MinTrabajo. (2020). *Anunció de proyecto de ley que regula el trabajo en casa*. <https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/prensa/comunicados/2020/julio/el-proximo-20-de-julio-mintrabajo-radicara-proyecto-de-ley-que-busca-regular-el-trabajo-en-casa>: Ministerio de Trabajo.
- 29 MinTrabajo. (2021). *Fuente de información laboral de Colombia*. <http://filco.mintrabajo.gov.co/>: Ministerio de Trabajo - FILCO.
- 30 Niebel, T. (2018). ICT and Economic Growth: Comparing Developing, Emerging and Developed Countries. *World Development*, (104), 197-211.
- 31 OCDE. (2011). *ICTs for Development: Improving Policy Coherence*. OCDE Publishing.
- 32 OCDE. (2018). *Programme for International Student Assessment (PISA)*. OCDE Publishing.
- 33 OCDE. (2019). *Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Colombia*. OCDE Publishing.
- 34 Spiezia, V. (2013). *ICT Investment and Productivity*. OECD Journal.

- 35 UIT. (2014). *Informe sobre medición de la sociedad de la información*. Unión Internacional de las Telecomunicaciones.
- 36 UNCTAD. (2020). *The COVID19 Crisis: Accentuating the Need to Bridge the Digital Divide*. UNCTAD Publishing.

- 37 UNCTAD. (2021). *Digital Economy Report*. UNCTAD Publishing.
- 38 WEF. (2018). *Global Competitiveness Index*. World Economic Forum.

