



TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES



Preparación Tecnológica. Puesto entre 137 países (1 indica el país más preparado).
Fuente: WEF (2017).



PERFIL DE COLOMBIA EN MATERIA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Tema	Indicador	Valor Colombia 2017	Ranking en América Latina 2017	Mejor país en América Latina 2017 (valor)	Fuente
Infraestructura y calidad	Hogares con computador ¹	44,5 %	6 de 18	Uruguay (67,4%)	ITU
	Suscripciones a internet fijo de banda ancha (por cada 100 personas) ¹	11,8	6 de 18	Uruguay (26,8)	ITU
	Suscripciones activas a internet móvil de banda ancha (por cada 100 personas) ²	41	8 de 18	Costa Rica (95,5)	ITU
	Velocidad promedio de internet (Mbps)	5,5	9 de 13	Uruguay (9,5)	Akamai
Apropiación en individuos y Gobierno	Individuos que usan internet ¹	58,1 %	9 de 18	Argentina (70,2%)	ITU
	Índice de Gobierno Electrónico ^{1,3}	0,6	6 de 18	Uruguay (0,7)	ONU
Uso en empresas	Índice de Comercio Electrónico ^{1,4}	44,6	9 de 18	Uruguay (62,6)	UNCTAD
	Uso de TIC en transacciones entre empresas ^{1,5}	4,7	7 de 18	Chile (5,2)	WEF
Impacto de las TIC	Empleos resultantes de la digitalización (miles de empleos por año) ⁶	21,3	2 de 18	Brasil (30,8)	Katz (2015)

Nota: 1/ Información correspondiente al año 2016. 2/ Información correspondiente al año 2015. 3/ Entre 0 y 1, donde 1 representa el mejor desempeño. 4/ Entre 0 y 100, donde 100 representa el mejor desempeño. 5/ Entre 1 y 7, donde 7 representa el mejor desempeño. 6/ Información correspondiente al año 2013.



Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se han convertido en herramientas determinantes para el desarrollo de los países, ya que, al actuar transversalmente, pueden generar externalidades positivas sobre el conjunto de la sociedad. Así mismo, las TIC promueven el desarrollo económico al favorecer la eficiencia de los procesos productivos, la innovación y la inclusión de las personas (Banco Mundial, 2016).

De acuerdo con el índice de digitalización (Fundación COTEC para la innovación, 2016), Colombia logró alcanzar la “etapa avanzada” de su ecosistema digital. Esto significa que el país ha desarrollado considerablemente la infraestructura y el acceso a las TIC, pero aún tiene retos en cuanto a la confiabilidad de las redes de telecomunicaciones y el capital humano necesario para potenciar el sector.

En efecto, Colombia ha avanzado notoriamente en la expansión de la infraestructura y cobertura de las TIC durante los últimos años. Así, por ejemplo, el porcentaje de personas que usa internet pasó de 15,3 % en 2006 a 58 % en 2016, y la penetración de telefonía móvil ascendió de

67,9 % a 117,1 % en el mismo periodo. Igualmente, se logró mejorar la provisión de infraestructura TIC en los colegios y se crearon medios para facilitar el acceso a internet en los municipios.

No obstante, esta expansión de la infraestructura supone retos para el país en lo que respecta a la calidad de los servicios y la apropiación de las TIC por parte de los usuarios, el Gobierno y las empresas. Lo anterior implica promover un uso del internet más orientado a acciones productivas, pero también cerrar el déficit de capital humano del sector para hacer frente a las tecnologías emergentes que pueden impulsar decisivamente la productividad de las firmas y la competitividad del país.

Este capítulo evalúa la situación del país en materia de TIC, dividiendo el análisis en cuatro secciones: a) infraestructura y calidad, b) apropiación en individuos y Gobierno, c) uso en empresas, y d) impacto. En cada caso se ofrecen recomendaciones clasificadas en acciones públicas, privadas, regulatorias o de coordinación público-privada.

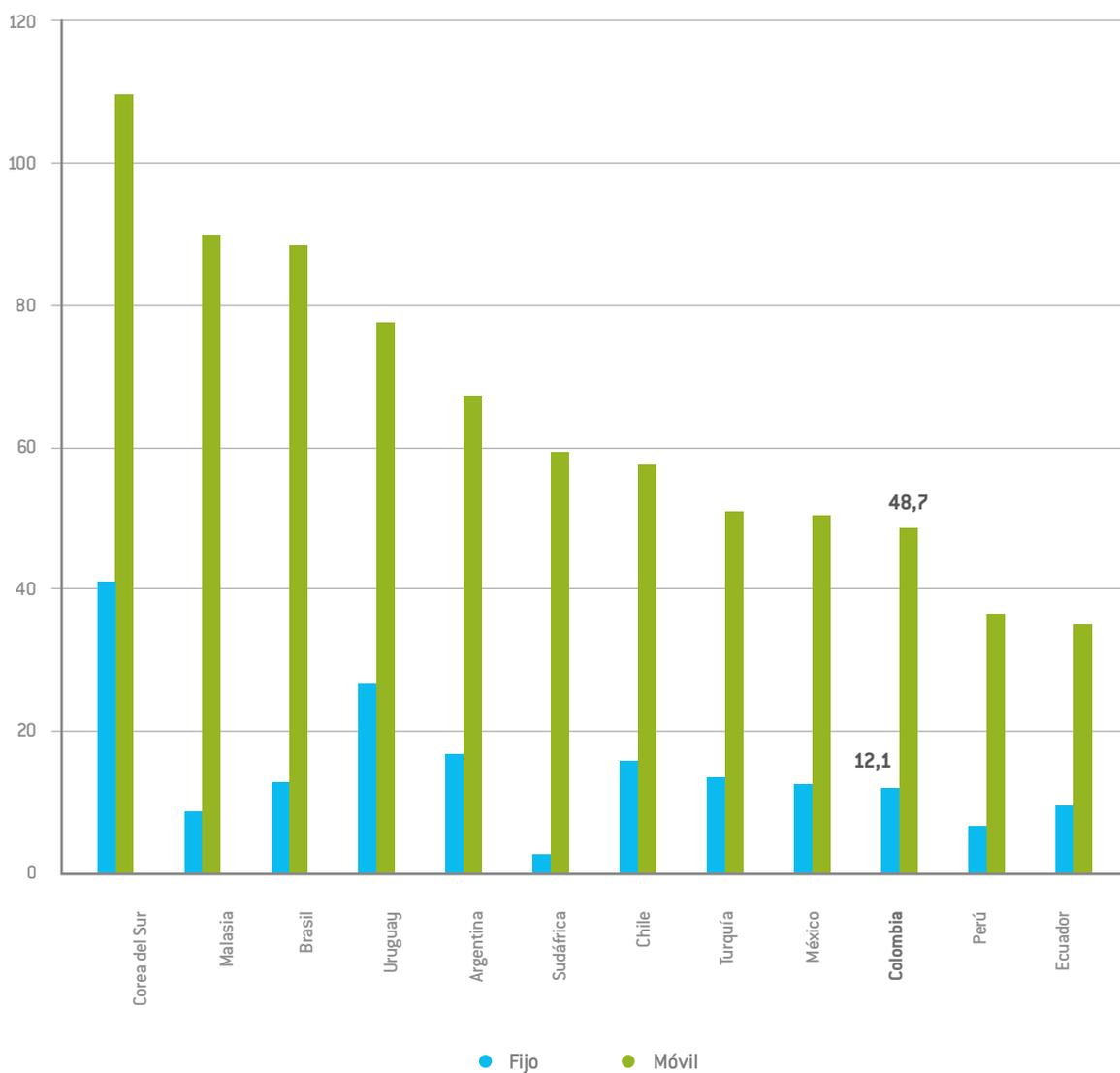


INFRAESTRUCTURA Y CALIDAD

En los últimos años, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) emprendió diversas estrategias para masificar el uso del internet y el acceso a la tecnología en el país, con un enfoque destinado a desarrollar y mejorar la infraestructura y la cobertura de servicios en el sector. Como consecuencia, la penetración de internet de banda ancha creció significativamente,

en particular en el segmento de internet móvil: en este frente, la penetración se triplicó en solo cuatro años, al llegar a un 48,7 % en 2016, a la par con el crecimiento de tenencia de teléfonos móviles. Sin embargo, como se observa en el Gráfico 1, Colombia aún está rezagada en la masificación del uso de internet fijo y móvil en comparación con países de referencia.

Gráfico 1. Suscripciones a internet de banda ancha (por cada 100 habitantes). Colombia y países de referencia, 2016



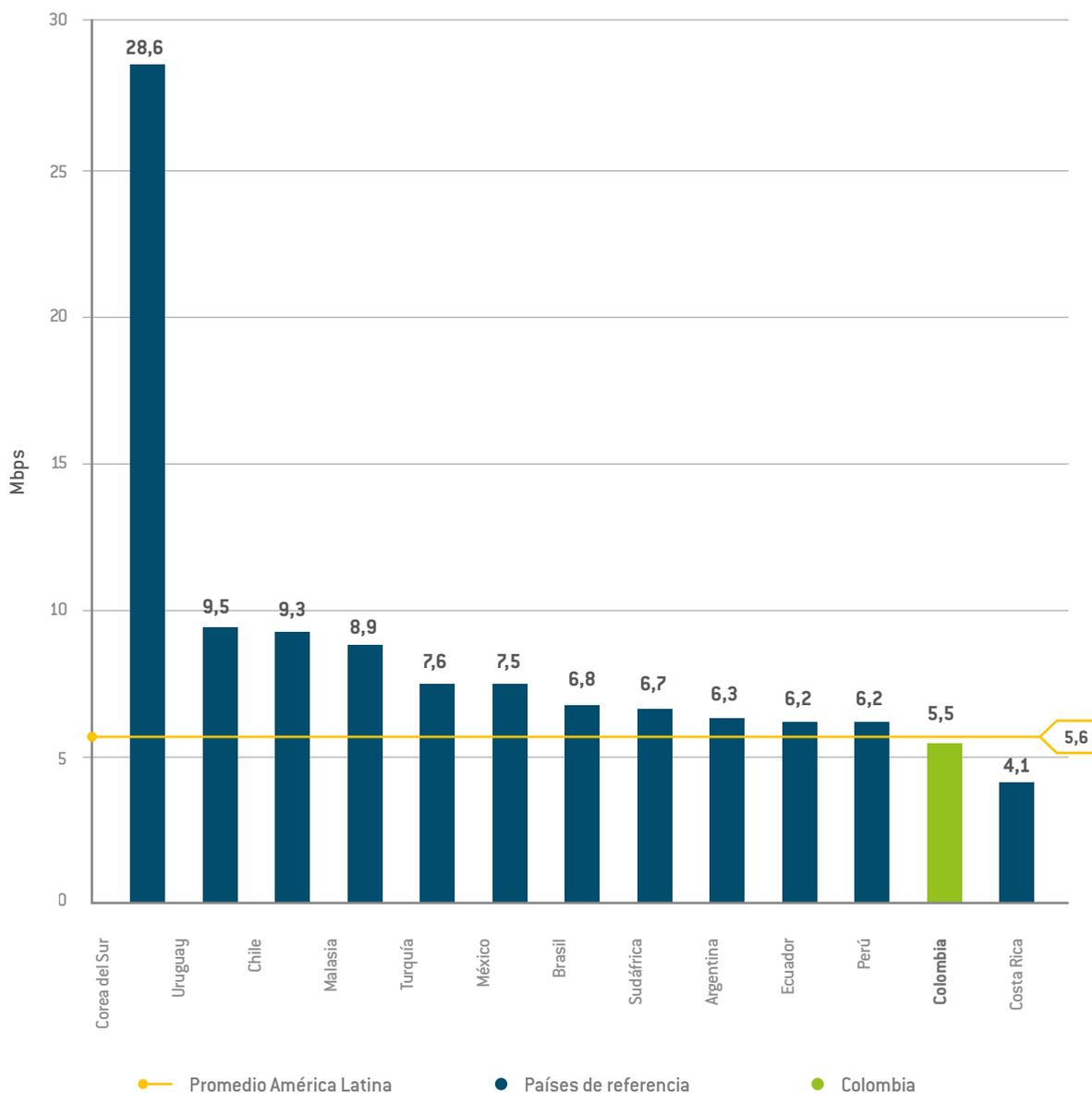
Fuente: Colombia TIC e *International Telecommunication Union*.

INFRAESTRUCTURA Y CALIDAD

De manera simultánea al desarrollo de infraestructura en tecnología y comunicaciones, es esencial avanzar en la calidad de los servicios. Una de las características de calidad más importantes es la velocidad promedio de conexión a internet, indicador en el cual el país se ubi-

ca ligeramente por debajo del promedio latinoamericano [Gráfico 2], a pesar de haber registrado avances durante los últimos años. Para alcanzar los niveles de los países líderes de la región (Uruguay y Chile), Colombia debería aumentar la velocidad de conexión en 70 %.

Gráfico 2. Velocidad promedio de conexión a internet (Mbps). Colombia y países de referencia, primer trimestre de 2017



Nota: La medición de velocidad incluye internet fijo y móvil
Fuente: *State of the Internet Report* (Akamai).





INFRAESTRUCTURA Y CALIDAD

RECOMENDACIONES

Acción pública. Adjudicar lo más pronto posible el espectro disponible en la banda 700 MHz.

El Plan Vive Digital incluyó entre sus objetivos el posicionamiento de Colombia como el primer país de América Latina en provisión de internet de alta velocidad. Para este propósito es necesario mantener un ritmo adecuado de asignación de espectro que permita a los operadores el despliegue de la infraestructura requerida para ofrecer servicios de mayor velocidad y responder al crecimiento de usuarios de internet. En la actualidad, se están definiendo los detalles del proceso de subasta del espectro disponible en la banda 700 MHz, luego de que el borrador del proyecto estuviera abierto a comentarios de los interesados. Es fundamental asegurar que el diseño de la subasta evite el favorecimiento a operadores dominantes en el mercado, dadas las ventajas que estos pueden tener en economías de escala. Al respecto, se ha considerado implementar medidas como la reserva de espectro —asegurando una porción a los operadores entrantes o los incumbentes de menor escala— o los toques de espectro —en los que se evitan adjudicaciones que resulten en participaciones notoriamente desiguales entre los operadores en el mercado— (MinTIC, 2015). Se espera que durante el segundo semestre de 2017 se publique el proyecto final de condiciones.

Acción privada. Aumentar el número de puntos de intercambio de tráfico.

Los puntos de intercambio de tráfico (IXP por su sigla en inglés), son lugares en los cuales los proveedores de

internet se interconectan para alojar contenido e intercambiar tráfico localmente. Los IXP son un elemento de infraestructura importante para conseguir un menor costo de los servicios de internet y mejorar su calidad, puesto que permiten ahorrar en el costo del tráfico internacional y minimizar los puntos a través de los cuales transitan los paquetes de datos. Según la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), en América Latina existían 46 IXP en 2013, mientras que en Norteamérica el número ascendía a 83 y en Europa superaba los 130 (CRC, 2015). En Colombia existe un único IXP —ubicado en Bogotá—, lo cual evidencia el amplio margen potencial para desarrollar infraestructura de intercambio de tráfico a nivel regional.

Coordinación público-privada. Desarrollar una agenda para incentivar el tránsito a la nueva definición de banda ancha.

El Consejo Privado de Competitividad (CPC) recomendó en informes anteriores modificar la definición de banda ancha que rige en el país para obligar a los operadores a incrementar la velocidad del servicio de internet que ofrecen, de manera que puedan comercializarlo como tal. En efecto, la CRC, mediante la Resolución 5161/2017, incrementó a 25 Mbps la velocidad efectiva de bajada a partir de la cual se denomina una conexión como “banda ancha” para su comercialización. Sin embargo, la nueva definición entrará en vigor a partir del 1º de enero de 2019, por lo cual se considera importante desarrollar una agenda público-privada para que dicha migración efectivamente suceda al ritmo adecuado y se implementen controles que garanticen que los operadores adopten la nueva definición.

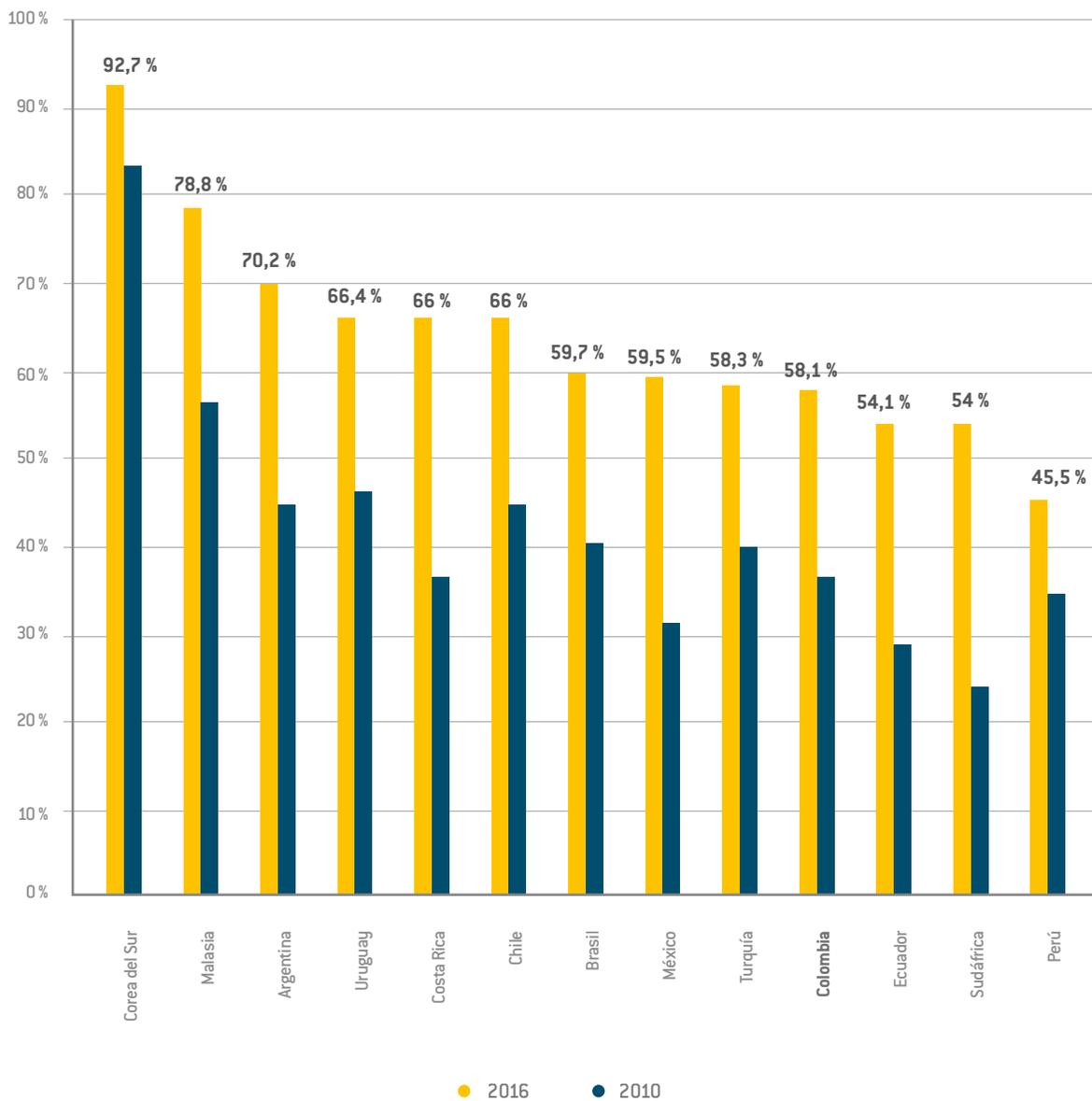


APROPIACIÓN EN INDIVIDUOS Y GOBIERNO

Como estrategia complementaria a la expansión de infraestructura y oferta de servicios, es primordial fomentar la apropiación de las TIC en la sociedad. En Colombia, 6 de cada 10 individuos usaron internet en 2016, y aunque esta cifra representa un crecimiento de 59 % frente a 2010, la comparación internacional muestra que existe

un rezago considerable con relación a países de referencia (Gráfico 3). El incremento en usuarios de internet se dio sobre todo en el periodo 2006-2012, cuando la tasa de crecimiento de los usuarios fue en promedio 25 % anual, mientras que entre 2012 y 2016 el promedio de crecimiento anual cayó a 4 %.

Gráfico 3. Porcentaje de individuos que usa internet. Colombia y países de referencia, 2010 y 2016



Fuente: *International Telecommunication Union (ITU)*.

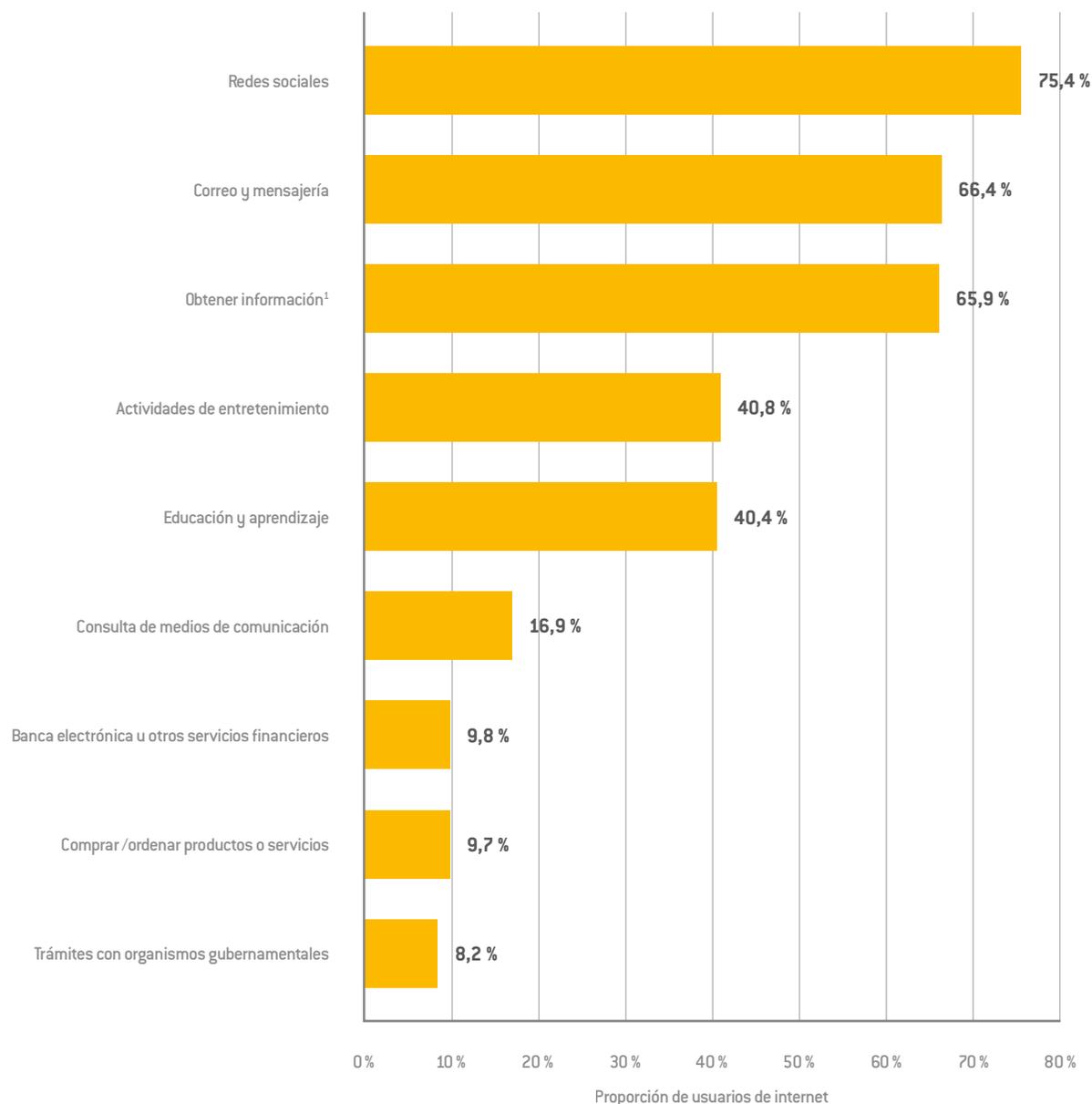


APROPIACIÓN EN INDIVIDUOS Y GOBIERNO

Pese a que el número de usuarios de internet ha crecido, su uso sigue concentrado en actividades recreativas y de información, por lo cual Colombia se enfrenta aún al reto de aprovechar el potencial de uso de actividades transacciona-

les o comerciales. Según los Indicadores Básicos de TIC en Hogares del DANE, el 75,4 % de las personas usa internet para acceder a redes sociales, mientras que solo el 9,7 % compra u ordena productos a través de la red (Gráfico 4).

Gráfico 4. Actividades de uso de internet. Colombia, 2016



Nota: 1/ No incluye búsqueda de información con fines de educación.

Fuente: Indicadores básicos de TIC en Hogares (DANE).

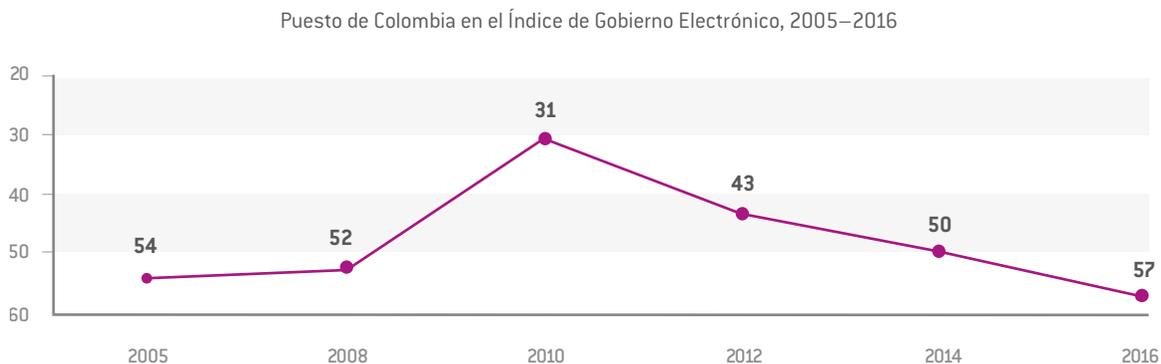
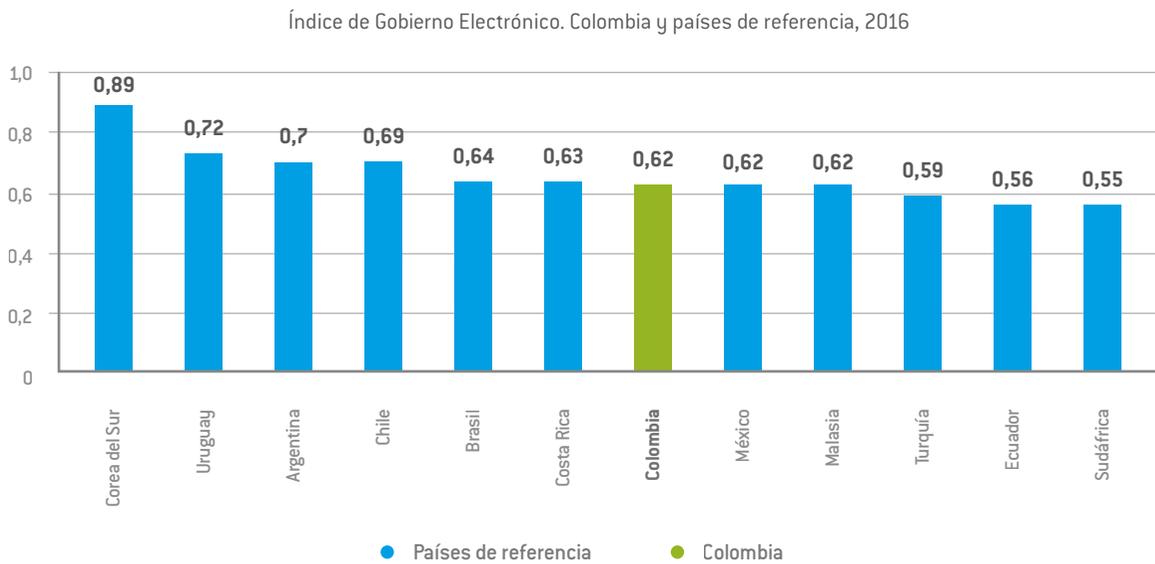


APROPIACIÓN EN INDIVIDUOS Y GOBIERNO

Además, es importante notar que el uso menos frecuente es el relacionado con trámites con organismos gubernamentales, lo cual evidencia la necesidad de que el Gobierno fortalezca sus acciones para facilitar la interacción con los ciudadanos. De hecho, en lo referente a la apropiación de las TIC en el Gobierno, desde 2010 Colombia ha perdido posiciones de manera continua en el Índice de Gobierno Electrónico (IGE) hasta ocupar el lugar 57 en la medición más reciente. Esta cifra manifiesta la urgencia de continuar adoptando acciones para incorporar las TIC en el sector público a través de la estrategia Gobierno en

Línea, la cual fue creada para transformar el funcionamiento interno de las entidades públicas y su relación con los usuarios. Si bien en años recientes se habían ganado posiciones gracias a las acciones encaminadas a hacer disponible información en línea para los ciudadanos, el hecho de que gran parte de las interacciones entre ciudadanos y Gobierno continúen bajo un modelo presencial ha contribuido a la pérdida de posiciones recientes. A pesar del retroceso, Colombia se mantiene en el grupo de países con un IGE alto, alcanzando un valor de 0,62 en 2016¹ (Gráfico 5).

Gráfico 5. Índice de Gobierno Electrónico



Nota: Entre 0 y 1, donde 1 representa el mejor desempeño.

Fuente: ONU (2016).



APROPIACIÓN EN INDIVIDUOS Y GOBIERNO

RECOMENDACIONES

Coordinación público-privada. Trabajar con los prestadores de servicio para fomentar apropiación de las TIC en los hogares.

El Gobierno nacional ha adoptado estrategias desde el punto de vista de la oferta para fomentar el uso de las TIC en los hogares, con esquemas como el de entrega de vivienda de interés social o prioritario con conexión a internet. Si bien estas estrategias pueden ser convenientes en el corto plazo, en particular para dar acceso a los estratos 1 y 2, se recomienda diseñar políticas más sostenibles financieramente en el mediano y largo plazo. En ese sentido, se considera fundamental desarrollar una agenda de trabajo con los prestadores de servicio para desarrollar modelos de negocio más flexibles para la provisión de servicios de internet de banda ancha, como, por ejemplo, incentivar los esquemas prepago y por demanda de banda ancha móvil.

Acción pública. Mejorar las habilidades y conocimientos de los docentes en materia de TIC.

La apropiación de los servicios TIC en la sociedad depende en buena medida de las habilidades y formación de la población. En la actualidad, los Ministerios de Educación y TIC, en conjunto con el SENA, tienen en marcha un programa de formación a docentes a través de Computadores para Educar (CPE), que busca apoyar la estrategia de acceso a infraestructura TIC. Evaluaciones de impacto del programa muestran que la capacitación a través de CPE tiene resultados positivos sobre la calidad educativa (medida mediante indicadores de deserción, repitencia, desempeño en pruebas SABER 11 y tasa de ingreso a educación superior de los estudiantes), pero también que los docentes capacitados tienen una mayor probabilidad de involucrar herramientas TIC en las aulas (Centro Nacional de Consultoría, 2015). Sin embargo, de acuerdo con la información del portal de seguimiento Sinergia del DNP, solo se ha cumplido el 28,8% de la meta que se fijó en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 en cuanto a número de docentes formados en TIC. Por lo tanto, se recomienda fortalecer la estrategia de formación a docentes, de modo que se pueda alcanzar a más docentes y

así producir un impacto significativo sobre las habilidades TIC de los estudiantes del país. En particular, la estrategia de formación se debería focalizar en zonas rurales y de bajos resultados escolares para lograr un mayor impacto.

Acción pública. Asegurar que las entidades públicas tengan portales transaccionales.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) definió cinco categorías de evolución de las estrategias de gobierno electrónico según su nivel de madurez: a) presencia emergente, en la cual las entidades del Gobierno únicamente brindan información a través de internet, b) presencia ampliada, etapa en la que hay mayor interacción con los ciudadanos a través de sitios web y correos electrónicos, c) presencia interactiva, en la que las organizaciones gubernamentales ofrecen servicios como llenado y envío de formularios, d) presencia transaccional, que se caracteriza porque las entidades del Gobierno ofrecen a los ciudadanos transacciones completas y seguras y e) integración total, que implica acceso instantáneo a los servicios del Gobierno, sin que se perciba diferenciación entre la interacción física y digital (CEPAL, 2011). En Colombia, una porción importante de las entidades públicas cuenta con página web, pero en muchos casos son portales correspondientes a la etapa de presencia emergente o ampliada según la definición de la ONU, es decir, con interacción limitada con los usuarios. Es crucial asegurar que las instituciones públicas se muevan hacia las siguientes categorías, y así permitir a los ciudadanos realizar transacciones completas. En esa línea, es notable que el Gobierno creara el portal www.nomasfilas.gov.co con el propósito de centralizar información sobre trámites y servicios en línea. La creación de este portal representa un paso en la dirección correcta, por lo cual se recomienda incrementar el número de trámites que lo integran.

Coordinación público-privada. Implementar un modelo de carpeta ciudadana en coordinación con el sector privado.

La Ley 1753/2015 (Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018) incluyó como estrategia la definición e implemen-

APROPIACIÓN EN INDIVIDUOS Y GOBIERNO

tación de estándares para el intercambio de datos entre los ciudadanos y el Estado, mediante el establecimiento de una carpeta ciudadana. En desarrollo de dicha iniciativa, recientemente se expidió el Decreto 1413/2017, el cual reglamentó un modelo en el que las entidades públicas contratan operadores para poner en funcionamiento los servicios que permitan el desarrollo de verdaderos servicios transaccionales virtuales con el Gobierno (por ejemplo, servicios de autenticación electrónica). Aún falta que el MinTIC reglamente los requisitos de los operadores para la prestación de estos servicios. Dado que el modelo escogido en Colombia se basa en la contratación de operadores, se recomienda que esta reglamentación se haga con la participación del sector privado, de manera que se logre la implementación de un modelo coordinado y eficiente.

Acción pública. Fortalecer la capacitación en TIC a servidores públicos.

Para implementar modelos de gestión de TIC en entidades públicas se requiere de servidores públicos capacitados. El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 incluyó como estrategia el establecimiento de programas de formación para funcionarios del Gobierno y fijó como meta contar con 4.000 servidores públicos capacitados. Los datos disponibles más recientes (a diciembre de 2016) muestran que se ha cumplido el 52,1 % de esta meta, lo que denota la necesidad de fortalecer y acelerar los programas de capacitación existentes —como el Programa para la Excelencia en Gobierno Digital—. Lo anterior es particularmente importante pues el país viene perdiendo terreno en los *rankings* internacionales en materia de apropiación de las TIC en el Gobierno.



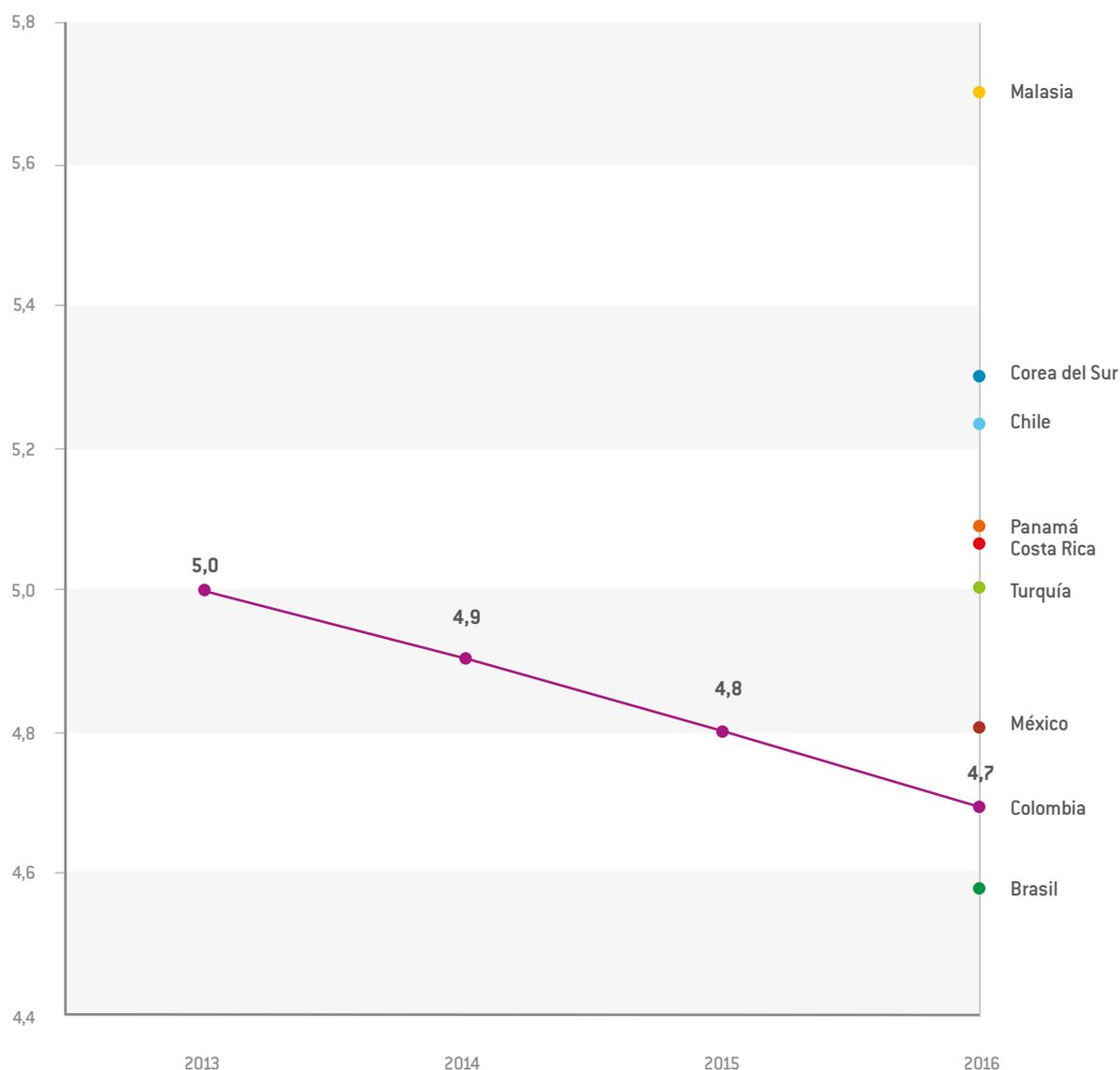


USO EN EMPRESAS

De acuerdo con la Encuesta de Opinión Empresarial del WEF, el uso de TIC en transacciones entre empresas en Colombia presenta un rezago considerable frente a países de referencia y se sitúa lejos de los países líderes de América Latina (Chile, Panamá y Costa Rica). Además, la tendencia

del indicador es preocupante porque, como se observa en el Gráfico 6, ha caído de manera consecutiva en los últimos cuatro años. Lo anterior pone en evidencia la necesidad de fomentar la adopción de infraestructura TIC en las empresas, y su uso para el desarrollo de los negocios.

Gráfico 6. Uso de TIC en transacciones entre empresas. Colombia y países de referencia, 2013–2016



Nota: Entre 1 y 7, donde 7 representa el mejor desempeño.

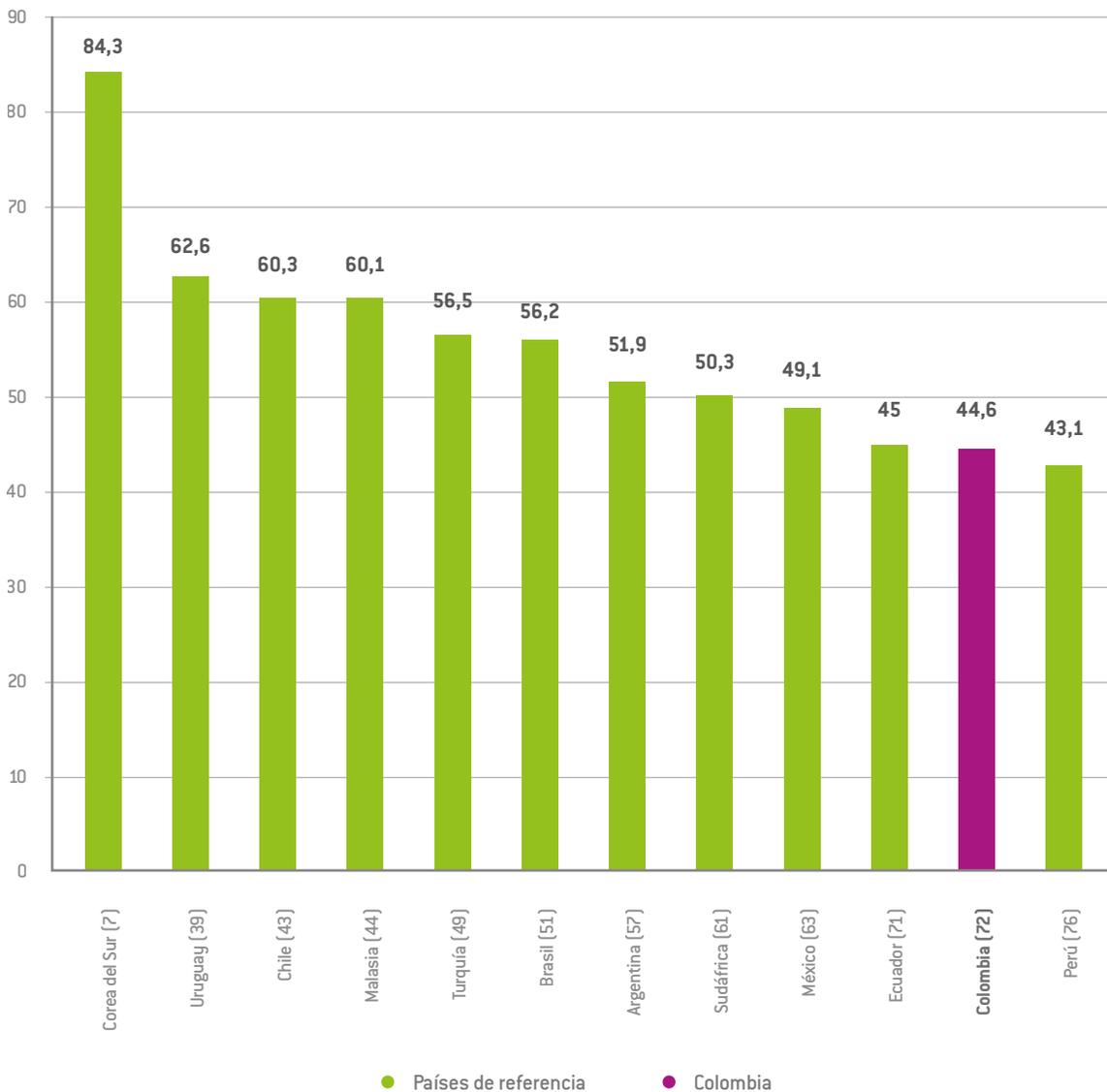
Fuente: Índice de Preparación Tecnológica (WEF).

USO EN EMPRESAS

El comercio electrónico genera ganancias en eficiencia ya que reduce los costos de transacción, facilita la obtención de información para consumidores y vendedores, y pone a disposición de los compradores una mayor cantidad de bienes y servicios. En el índice de comercio electrónico de UNCTAD, Colombia ocupó en 2016 el lugar 72 entre

137 países. Este índice evalúa factores como el acceso a internet, la seguridad del acceso, el uso de tarjetas de crédito y la confiabilidad del sistema postal. En el caso de Colombia, el factor con peor desempeño es el relacionado con la proporción de personas que cuenta con tarjetas de crédito.

Gráfico 7. Índice de comercio electrónico y puesto en el *ranking* mundial (entre paréntesis). Colombia y países de referencia, 2016



Nota: Entre 0 y 100, donde 100 representa el mejor desempeño.
Fuente: UNCTAD (2016).





USO EN EMPRESAS

RECOMENDACIONES

Acción pública. Asegurar que la recién creada Dirección de Transformación Digital facilite la incorporación de las TIC para usos productivos.

Los datos de la primera Gran Encuesta TIC muestran que el 64 % de las empresas cuenta con un sitio web (89 % en las grandes empresas y 48 % en las microempresas) y el 67 % tiene presencia en redes sociales. Sin embargo, los usos más sofisticados para el desarrollo de los negocios permanecen en niveles incipientes. Por ejemplo, únicamente el 15 % de las empresas cuenta con una plataforma compartida de venta en línea (*marketplace*) y este porcentaje solo asciende a 8 % en el caso de las microempresas. Es importante configurar estrategias dentro de la recién creada Dirección de Transformación Digital, y en particular, la Subdirección de Comercio Electrónico del MinTIC, que vayan más allá del apoyo a las empresas en términos de presencia web básica y se concentren esfuerzos en facilitar usos más avanzados de las TIC en los negocios, como la venta de productos o el pago a proveedores y trabajadores vía internet. Se espera que el ajuste organizacional del MinTIC —con la transformación del Viceministerio de Tecnologías de la Información en Viceministerio de Economía Digital— pueda dar un impulso a las políticas de incorporación de TIC para usos productivos en las pymes.

Acción pública. Fomentar la inclusión financiera y los nuevos esquemas de pago para el comercio electrónico.

Los datos del índice de comercio electrónico para Colombia muestran que el factor con mayor rezago en el país es el uso de tarjetas de crédito y la moderada penetración de tarjetas débito. El uso exclusivo de tarjetas de crédito para la realización de pagos en internet limitó las transacciones de comercio electrónico, y solo recientemente, con la diversificación de alternativas de pago, empieza a superarse esta restricción (CRC, 2017). En ese sentido, se considera indispensable impulsar la

bancarización en el país, en particular, el uso de tarjetas débito y crédito, así como fomentar nuevos esquemas de pago en internet, por ejemplo, el pago contra entrega o el pago a través de operadores como corresponsales bancarios o puntos de pago.

Coordinación público-privada. Adoptar estrategias de protección al consumidor para impulsar las transacciones electrónicas.

De acuerdo con la CRC, el 59,4 % de las personas señala como la principal razón para no realizar actividades de comercio electrónico la desconfianza al entregar sus datos personales o financieros o al recibir los productos (CRC, 2017). Al respecto, se recomienda adoptar estrategias de protección al consumidor que abarquen todas las etapas de una transacción electrónica: a) protección de datos personales y financieros, b) políticas de ciberseguridad y certificaciones antifraude electrónico, c) mejoras en la logística de entrega de productos y d) resolución de disputas y compensación al consumidor. Es importante lograr una regulación de protección al consumidor que cumpla las necesidades de los usuarios sin que se convierta en un proceso difícil de implementar para las empresas, ya que, por ejemplo, en la actualidad el requisito de consentimiento explícito para uso de datos personales les resulta engorroso (Fedesarrollo, 2017).

Coordinación público-privada. Consolidar el Observatorio de Comercio Electrónico.

En 2017, la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, el MinTIC y la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada lanzaron el Observatorio de Comercio Electrónico, con el objetivo de realizar un diagnóstico acerca del comercio electrónico en Colombia y hacer proyecciones sobre la dinámica del sector. Se considera primordial consolidar este espacio como fuente de información para la toma de decisiones de política pública basada en evidencia².

USO EN EMPRESAS

Acción pública. Agilizar la implementación de la factura electrónica.

La implementación de la factura electrónica representa beneficios para las empresas porque facilita la gestión de documentos, favorece la trazabilidad de las operaciones y permite ahorros en costos de almacenamiento y de procesos administrativos. De la misma manera trae beneficios para el Estado, al permitir un mejor flujo de información entre el Gobierno y los contribuyentes. Mediante el Decreto 2242/2015, la DIAN definió un modelo para la implementación de la facturación electrónica en el país. Este modelo estipuló que para generar la factura

electrónica las empresas deben implementar un sistema de facturación o contratar los servicios de un proveedor tecnológico. La implementación de esta herramienta favorecerá la adopción de TIC en las empresas, por lo cual se recomienda agilizar este proceso.

La experiencia internacional ha mostrado que para lograr el uso efectivo de la factura electrónica es determinante establecer su obligatoriedad, tanto en el sector privado (pymes incluidas), como en el público. En Colombia, actualmente su uso solo es obligatorio para quienes participan del piloto de adopción, y no se contempla la adopción en el sector público ni en pymes.





IMPACTO DE LAS TIC

El subsector de telecomunicaciones mantuvo un desarrollo acelerado durante la década anterior y alcanzó tasas de crecimiento superiores a las del PIB total, como consecuencia de las políticas públicas de expansión de la infraestructura (Gráfico 8). Sin embargo, las tasas de crecimiento de este subsector han descendido notablemente, puesto que el país ya superó el tramo de mayor potencial de crecimiento en tenencia de dispositivos. En contraposición, la industria de

tecnologías de la información (TI) —es decir, *software* y servicios asociados, contenidos digitales, manejo de información, entre otros— muestra todavía una dinámica de crecimiento significativa. Se estima que la demanda global por bienes y servicios TI pasará de crecer 0,4 % entre 2016 y 2017 a 1,4 % entre 2017 y 2018 (MinTIC y Fedesoft, 2017). Por lo anterior, se espera que el subsector TI pueda jalonar el crecimiento del sector TIC en los próximos años.

Gráfico 8. Variación del Producto Interno Bruto y subsector de telecomunicaciones (% anual). Colombia, 2001–2017



Nota: 1/ Datos al segundo semestre de 2017.

Fuente: DANE.

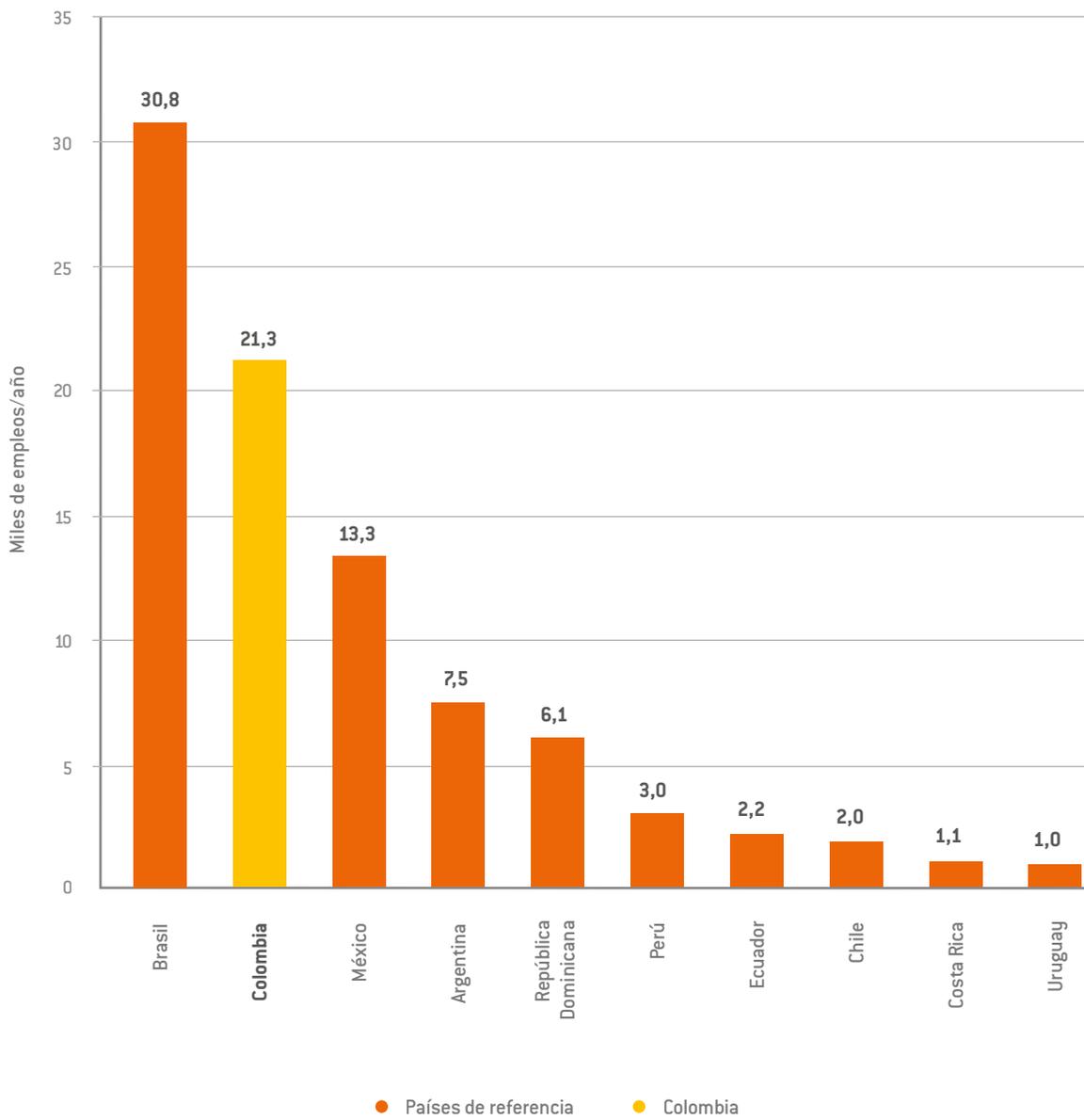


IMPACTO DE LAS TIC

Además de su relación con el crecimiento económico, la expansión de las TIC ha tenido un impacto importante sobre la creación de empleo en el país. Katz (2015) calcula que entre 2005 y 2013 el despliegue de las TIC en Colombia generó, en promedio, 17.000 empleos cada año (21.300 en el año 2013, como se observa en el Gráfico 9). Dicho cálculo

incluye los empleos directos e indirectos generados tanto por la industria de telecomunicaciones, como por los otros sectores digitales (Katz, 2015)³. Estas cifras muestran la importancia del sector para el desarrollo económico y, por lo tanto, ponen en evidencia la necesidad de adoptar políticas que eviten que se frene esta contribución.

Gráfico 9. Creación de empleo resultante de la digitalización⁴. Colombia y países de referencia, 2013



Fuente: Katz (2005).



IMPACTO DE LAS TIC

2017-2018

INFORME NACIONAL DE COMPETITIVIDAD

RECOMENDACIONES

Acción pública. Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de las TIC.

Se ha estimado que, en América Latina, la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el sector TIC es de 45 % en cuanto a habilidades esenciales de tecnología (por ejemplo, redes inalámbricas y comunicaciones) y asciende a 55 % cuando se trata de habilidades emergentes (por ejemplo, video, datos en la nube, ciberseguridad, *big data*, desarrollo de *software*) (International Data Corporation, 2016). Esto significa que el acelerado crecimiento del sector TIC en las últimas décadas no ha sido acompañado por una dinámica equivalente en la oferta de profesionales relacionados con el área de las TIC. El mencionado estudio también señala que la falta de trabajadores con las calificaciones necesarias en el sector puede limitar las oportunidades de los países para incorporar tecnología, acelerar el crecimiento económico y mejorar la productividad. De hecho, el Plan Nacional de Desarrollo estimó que en Colombia el déficit de profesionales TI ascendía a 94.400 y se propuso contar con 75.000 nuevos estudiantes en carreras TI. Según datos de Sinergia a agosto de 2017, se ha cumplido el 89,7 % de este objetivo, pero aún necesario acelerar las acciones en este campo.

Acción pública. Articular agenda TIC con metas en otros sectores.

Para que las diversas estrategias de promoción de las TIC adoptadas por el Gobierno tengan un verdadero impacto, se recomienda vincular la agenda TIC con metas en otros sectores. Esta coordinación entre sectores de la administración pública, sumado a los esfuerzos del sector privado, ha sido clave en el desarrollo de las industrias digitales en muchos

países de Asia (Katz, 2015). En Colombia, la agenda TIC debería vincularse con metas específicas como el fortalecimiento de la historia clínica única y la telemedicina, el mejoramiento de los sistemas de información para la autoridad tributaria, la implementación de un expediente judicial digital, la creación de ventanillas únicas en internet para reducir costos de trámites, o aquellas de la Política Nacional de Desarrollo Productivo.

Coordinación público-privada. Implementar un programa de simplificación y actualización regulatoria en el sector TIC.

Una regulación adecuada es de suma relevancia para facilitar la adopción de TIC por parte de las empresas, principalmente a través de dos vías. En primer lugar, si la regulación fomenta la competencia entre los operadores de servicios TIC, los usuarios pueden contar con mejores servicios o menores tarifas una mayor adopción de servicios TIC (OECD, 2014). Segundo, una regulación simple y clara disminuye los costos de transacción asociados a la adopción de servicios TIC por parte de las empresas, ya que, por ejemplo, a las firmas les resulta menos costoso informarse sobre las reglas que rigen el sector. Lo anterior contribuye a reducir las barreras de acceso a las que se enfrentan las empresas a la hora de adoptar servicios TIC. En ese sentido se recomienda establecer un programa de revisión del acervo de normas con el fin de determinar si pueden ser simplificadas o eliminadas en caso de haber perdido vigencia (ver capítulo Eficiencia del Estado).

La experiencia de países como Reino Unido ha mostrado que un factor decisivo para el éxito de un programa de simplificación y actualización regulatoria es la retroalimentación entre sector público y privado, por lo cual se sugiere que en el programa participen la CRC, el MinTIC y el sector productivo.

CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD

CUADRO SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendación	Plazo	Avance 2017	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Adjudicar lo más pronto posible el espectro disponible en la banda 700 MHz	Corto		Comisión de Regulación de Comunicaciones, MinTIC y Agencia Nacional de Espectro	Acción pública
Aumentar el número de puntos de intercambio de tráfico	Mediano		Sector productivo	Acción privada
Desarrollar una agenda para incentivar el tránsito a la nueva definición de banda ancha	Corto		Dirección de conectividad de MinTIC y operadores	Coordinación público-privada
Trabajar con los prestadores de servicio para fomentar apropiación de las TIC en los hogares	Mediano		Dirección de conectividad del MinTIC, Dirección de Apropiación de las TIC de MinTIC y operadores	Coordinación público-privada
Mejorar las habilidades y conocimientos de los docentes en materia de TIC	Largo		Dirección de Apropiación de las TIC del MinTIC, Mineducación, SENA y Computadores para Educar	Acción pública
Asegurar que las entidades públicas tengan portales transaccionales	Mediano		Dirección de Gobierno en Línea de MinTIC	Acción pública

Plazo    Avance   





CUADRO SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

2017-2018

INFORME NACIONAL DE COMPETITIVIDAD

Recomendación	Plazo	Avance 2017	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Implementar un modelo de carpeta ciudadana en coordinación con el sector privado	Largo		Dirección de Gobierno en Línea de MinTIC y múltiples entidades del Estado	Coordinación público-privada
Fortalecer la capacitación en materia de TIC a servidores públicos	Mediano		Dirección de Apropiación de las TIC de MinTIC	Acción pública
Asegurar que la Dirección de Transformación Digital facilite la incorporación de las TIC para usos productivos	Mediano		Dirección de Transformación Digital de MinTIC	Acción pública
Fomentar la inclusión financiera y los nuevos esquemas de pago para el comercio electrónico	Mediano		Viceministerio de Economía Digital de MinTIC y Superintendencia Financiera	Acción pública
Adoptar estrategias de protección al consumidor para impulsar las transacciones electrónicas	Mediano		Viceministerio de Economía Digital de MinTIC, Superintendencia de Industria y Comercio, y sector productivo	Coordinación público-privada
Consolidar el Observatorio de Comercio Electrónico	Corto		Viceministerio de Economía Digital de MinTIC, Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada, y sector productivo	Coordinación público-privada
Agilizar la implementación de la factura electrónica	Corto		DIAN y Dirección de Regulación de MinCIT	Acción pública
Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de TIC	Mediano		Dirección de Apropiación de las TIC de MinTIC, Mineducación, SENA y Computadores para Educar	Acción pública
Articular agenda TIC con metas en otros sectores	Mediano		Alta Consejería para la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, Mincomercio y MinTIC	Acción pública
Implementar un programa de simplificación y actualización regulatoria en el sector TIC	Mediano		Comisión de Regulación de Comunicaciones, MinTIC y sector productivo	Coordinación público-privada

CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD

Plazo Avance



NOTAS

- 1 El IGE establece cuatro categorías de países de acuerdo con el valor del mismo: 1) IGE muy alto: mayor a 0,75; 2) IGE alto: entre 0,50 y 0,75; 3) IGE medio: entre 0,25 y 0,50 y 4) IGE bajo: menor a 0,25. Fuente: Naciones Unidas, 2016.
- 2 Actualmente, el MinTIC y la Cámara de Comercio de Bogotá están desarrollando un observatorio de economía digital que se enfocará en medir el nivel de digitalización en diferentes sectores económicos. Los resultados de esta iniciativa deberían complementar los del observatorio de comercio electrónico.
- 3 El autor estima el efecto de la digitalización sobre el empleo a través de un modelo que controla por efectos fijos a nivel país y por año, y que vincula la tasa de desempleo, con la digitalización, el stock de capital fijo, el nivel educativo, y la tasa de desempleo del periodo previo.
- 4 Katz (2015) define la digitalización como “las transformaciones sociales, económicas y políticas asociadas con la adopción masiva de tecnologías de la información y comunicación” (p.16).



REFERENCIAS

- 1 Banco Mundial. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington D.C.
- 2 Benavides, J., & Castro, F. (2015). *La banda de 700MHz en telecomunicaciones móviles: implicaciones para la competencia, el bienestar y el diseño de la subasta en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- 3 Centro Nacional de Consultoría. (2015). *Evaluación de impacto y de la sostenibilidad de Computadores para Educar en la calidad de la educación en las sedes educativas beneficiadas*. Bogotá: Ministerio de Educación y Ministerio TIC.
- 4 Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2011). El gobierno electrónico en la gestión pública. *Serie Gestión Pública*, 3-41.
- 5 Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2015). *Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet*. Documento de consulta.
- 6 Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2017). *El Comercio Electrónico en Colombia. Análisis integral y perspectiva regulatoria*. Bogotá.
- 7 Consejo Privado de Competitividad. (2016). *Informe Nacional de Competitividad 2016-2017*. Bogotá: Consejo Privado de Competitividad.
- 8 Fedesarrollo. (2017). Colombia Digital: cómo maximizar el uso del internet y los datos para lograr un crecimiento global e inclusivo. *Tendencia Económica*, 7-18.
- 9 Foro Económico Mundial. (2016). *The Global Competitiveness Report 2015–2016*. Ginebra: Foro Económico Mundial.
- 10 Fundación COTEC para la innovación. (2016). *Iniciativas empresariales y políticas públicas para acelerar el desarrollo de un ecosistema digital iberoamericano*. Consejo Iberoamericano para la Productividad y Competitividad.
- 11 International Data Corporation. (2016). *Networking Skills in Latin America*.
- 12 Katz, R. (2015). *El Ecosistema y la Economía Digital en América Latina*. Barcelona: Fundación Telefónica y Editorial Ariel.
- 13 Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2015). *Proceso de selección objetiva para asignación de espectro radioeléctrico en las bandas 700 MHz, 900 MHz, 1.900MHz y 2.500 MHz para servicios móviles terrestres*. Bogotá: Documento de Consulta Pública.
- 14 Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Federación Colombiana de la Industria de Software y TI. (2017). *Indicadores junio de 2017*. Bogotá: Observatorio TI.
- 15 Naciones Unidas. (2016). *E-Government Survey*. New York: Department of Economic and Social Affairs.
- 16 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2014). *Estudio de la OCDE sobre Políticas y Regulación de Telecomunicaciones en Colombia*. OECD Publishing.
- 17 Resolución 5161. (2017). “Por la cual se establecen las definiciones y condiciones regulatorias de banda ancha en el país, y se dictan otras disposiciones”. Comisión Nacional de Comunicaciones.
- 18 Servicio Nacional de Aprendizaje, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Federación Colombiana de la Industria de Software y TI. (2015). *Caracterización del sector teleinformática, software y TI en Colombia*. Bogotá.