

DE ESTRUCTURAS A SERVICIOS

El camino a una mejor infraestructura
en América Latina y el Caribe

Editado por
Eduardo Cavallo
Andrew Powell
Tomás Serebrisky

RESUMEN EJECUTIVO

Para cerrar su brecha de infraestructura, América Latina y el Caribe necesita algo más que invertir en nuevas estructuras. Debe ser más eficiente en las inversiones en infraestructura y en la regulación de una nueva gama de servicios que tienen el potencial para transformar los sectores de energía, transporte y agua. La revolución tecnológica vuelve posible, pero no garantiza, un futuro con servicios de calidad. Este libro ofrece opciones de políticas destinadas a que los países mejoren el acceso, la calidad y la asequibilidad de los servicios hoy, a fin de asegurar que sean sostenibles mañana y aprovechar para el beneficio común los avances tecnológicos emergentes. Este volumen tiene como objetivo provocar debates y promover la investigación en estos importantes asuntos, y marcar un camino que ayude a la región a pasar de las estructuras a los servicios y mejorar la infraestructura para todos.

Índice del informe completo

Parte 1 El contexto

1. Los servicios: el lado olvidado de la infraestructura
2. Hacia mayor y más eficiente inversión en infraestructura
3. La nueva cara del financiamiento
4. Servicios: lo bueno, lo malo y lo feo
5. Pasado y futuro de la tecnología en los servicios de infraestructura

Parte 2 En busca de sostenibilidad

6. Infraestructura resiliente para un futuro incierto
7. Los servicios en una economía con cero emisiones netas de carbono: bueno para el medio ambiente, la economía y las personas
8. Regreso a la naturaleza: alternativas al hormigón y al acero

Parte 3 El futuro

9. Un futuro iluminado para la energía
10. El camino hacia un mejor transporte
11. Un nuevo paradigma en la gestión del agua
12. Cavar más profundo: descubriendo el impacto de los servicios en el crecimiento y el bienestar
13. La regulación: el trampolín para mejores servicios

Descarga *De estructuras a servicios* gratis en

www.iadb.org/DIA2020infraestructura

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Una mañana en un futuro no tan lejano en América Latina y el Caribe

Hoy es el cumpleaños de María Fernanda Puentes y a las 7 de la mañana suena su despertador con una versión instrumental suave del “feliz cumpleaños”. El sistema de inteligencia artificial de su casa programó la temperatura del agua a 24 grados, la temperatura que prefiere María Fernanda para ducharse. El día anterior fue un día soleado en Quito y los paneles solares de la casa recargaron la batería que almacena electricidad, lo cual permite que todos los electrodomésticos puedan funcionar varias horas sin demandar energía eléctrica de la red.

Después de desayunar, y antes de partir al trabajo, María Fernanda destina unos minutos a uno de sus pasatiempos favoritos: trabajar en la huerta orgánica comunitaria. El fertilizante proviene del compostaje de materia orgánica y el riego, de agua reciclada, una práctica que, desde hace un tiempo, es obligatoria en todas las casas de su barrio.

A las 8:15 María Fernanda y su pareja parten en sendas bicicletas eléctricas para ir a la estación de buses autónomos y eléctricos recientemente inaugurada. El viaje al centro de Quito, donde trabajan, tomará apenas 20 minutos, un tiempo inimaginable hace unos años, cuando para hacer el mismo trayecto demoraban más de una hora en buses incómodos y poco seguros.

La historia de María Fernanda y su familia es una de millones que podrían hacerse realidad en un futuro no tan lejano en toda América Latina y el Caribe. Imaginar esta historia individual tiene una clara intención: mostrar que el futuro de la infraestructura debe concentrarse en los servicios, en las necesidades de las personas y de las empresas que consumen electricidad, agua, transporte y conectividad. Las personas precisan recibir servicios que son esenciales para su vida cotidiana, y necesitan recibirlos en la cantidad y la calidad adecuadas, y con un


costo que puedan afrontar. Y las empresas necesitan servicios de calidad para ser competitivas y generar empleo para las personas.

En el ideario colectivo, la palabra “infraestructura” se asocia con el hormigón y el acero, con la construcción de activos físicos como carreteras, represas, aeropuertos y plantas potabilizadoras. A pesar de su importancia cotidiana para ciudadanos y empresas, la provisión de servicios tiene un lugar mucho más rezagado en la agenda de las políticas públicas. Cambiar el foco de estructuras a servicios implica, en términos económicos, concentrarse en el valor agregado que generan los servicios de agua y saneamiento, energía y transporte, cuya magnitud es superior al 10% del producto interno bruto (PIB), en lugar de enfocarse en los montos de inversión en estructuras, que en América Latina son inferiores al 3% del PIB.

Por supuesto que los activos físicos y los servicios son, en la práctica, inseparables. Contar con estructuras es el punto de partida indispensable para brindar un servicio; pero no alcanza para que la calidad sea adecuada: también se requiere la gestión de los proveedores de servicios, la regulación pública y el comportamiento de los usuarios. Por ejemplo, un país puede construir una carretera con los mejores estándares de ingeniería para fomentar el comercio entre las ciudades A y B. Pero si las empresas de transporte brindan un servicio poco confiable porque tienen flotas de camiones antiguas, o acuerdan entre ellas dividirse el mercado y cobrar precios excesivos, es muy probable que el comercio no aumente y que la inversión en la carretera no tenga los impactos esperados. En otras palabras, entender la inversión en estructuras y la provisión de servicios como dos compartimentos estancos es equivalente a ignorar la relación simbiótica entre el *hardware* y el *software* de una computadora.

El punto de partida

La historia de María Fernanda muestra una realidad deseable y posible para todos los habitantes de América Latina y el Caribe, independientemente de su condición socioeconómica. La situación imaginada de la joven María Fernanda de 2020, sin embargo, era muy distinta. La imaginamos viviendo en un barrio de bajos ingresos de la periferia de una ciudad de América Latina y el Caribe, con una realidad muy diferente. En 2020, María Fernanda tiene servicio eléctrico en su casa, pero los cortes en el suministro son frecuentes. Y si bien recibe agua potable de la red en su hogar, no cuenta con saneamiento de calidad y, por lo tanto, cuando hay tormentas su barrio muchas veces se inunda con aguas servidas. Su viaje de casa al trabajo es incómodo y lento, y la contaminación afecta su respiración y la de muchos vecinos. Más allá de la deficiente calidad de los servicios que reciben, a María Fernanda y a sus padres les cuesta pagar las cuentas de electricidad y agua y el costo del transporte, obligándolos muchas veces a postergar otras necesidades. Además, a este esfuerzo de gasto para pagar por estos servicios se agrega el costo elevado de contar con servicio de Internet y teléfono móvil.

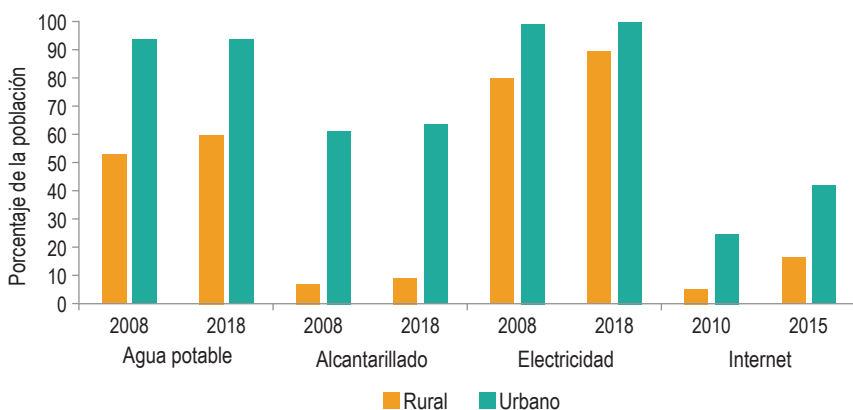


En las últimas décadas, en América Latina y el Caribe aumentó el acceso a los servicios, pero la calidad y la asequibilidad son desafíos a resolver.

Contar con **acceso** es el primer paso para poder consumir un servicio, y América Latina y el Caribe ha mejorado el acceso a los servicios de infraestructura; hay un importante avance hacia la universalización en la cobertura, especialmente en electricidad (gráfico 1). Pero las estadísticas de acceso suelen ser engañosas, porque la definición de acceso muchas veces está muy lejos de los estándares mínimos necesarios para tener una calidad de vida

aceptable. El ejemplo del agua y saneamiento es ilustrativo. En 2019 un 86% de la población rural de América Latina y el Caribe contaba con acceso a una fuente “segura” de agua, según una definición que entiende que un hogar tiene acceso si cuenta con una fuente de agua ubicada hasta 15 minutos de distancia a pie desde la vivienda. Sin embargo, cuando se utilizan estándares más exigentes, como tener agua de red en el propio hogar, la proporción de la población rural con acceso se reduce al 55%. De la misma manera, si definimos que tienen acceso a saneamiento los hogares que cuentan con conexión cloacal o tanque séptico, hay aún 45 millones de personas en América Latina que carecen de acceso.

Gráfico 1
Acceso a servicios de infraestructura, 2008 y 2018



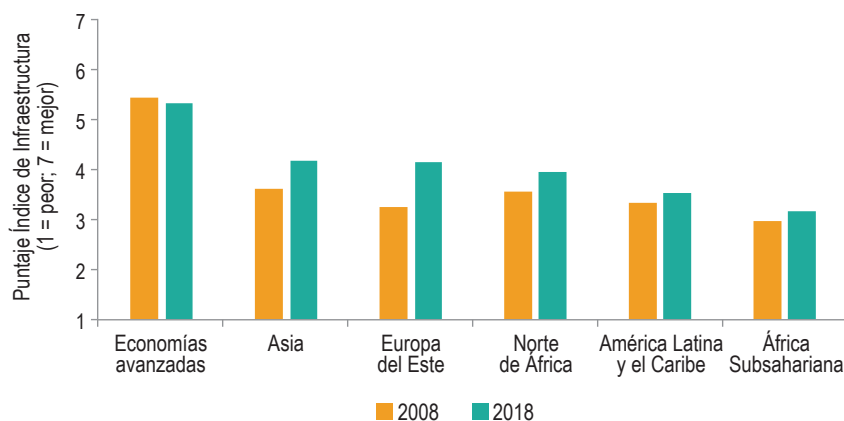
Fuente: Capítulo 1 del informe completo.

Notas: Los datos sobre el acceso a agua potable, alcantarillado y electricidad se basan en encuestas de hogares por país y provienen de SEDLAC. Los datos recogen el porcentaje de hogares que tienen acceso a los respectivos servicios. La información sobre Internet proviene de la UIT y se refiere al porcentaje de la población que tiene acceso a Internet.

Una vez que se cuenta con acceso, el foco de atención pasa a la **calidad** de los servicios. Para María Fernanda, por ejemplo, calidad del servicio implica recibir en su hogar electricidad sin cortes y agua que sea potable, y contar con servicios de transporte público frecuentes a una corta distancia de su casa.

Para las empresas, los cortes de luz o los servicios de logística poco confiables impactan directamente en la competitividad, porque sus productos se echan a perder o no llegan al mercado a tiempo, generándoles costos financieros no previstos, costos que vuelven a las personas a través de precios más altos o menos oportunidades de empleo. Si bien la gran mayoría de los países de la región mejoró la calidad de los servicios, el progreso ha sido mucho menor que el de otras regiones en desarrollo. El gráfico 2 muestra claramente que la brecha de calidad con otras regiones, que en muchos casos son competidoras directas para la exportación de bienes, se va agrandando en el tiempo.

Gráfico 2
Calidad de la infraestructura por regiones, 2008 y 2018



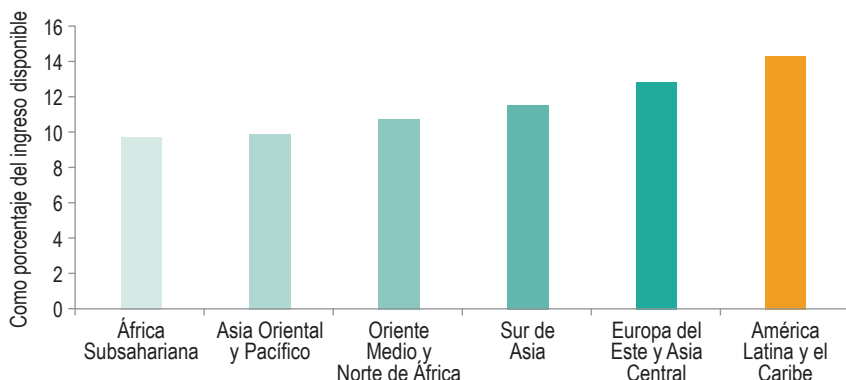
Fuente: Capítulo 1 del informe completo.

Notas: La información de este gráfico se basa en el indicador de "calidad general de la infraestructura" del *Informe de competitividad global* del FEM. Este indicador oscila entre 1 (la calidad más baja) y 7 (la más alta) y se produce a partir de las respuestas a la siguiente pregunta: "¿Cómo evalúa el estado general de la infraestructura (por ejemplo, transporte, comunicaciones y energía) en su país? [1 = extremadamente subdesarrollado/entre los peores del mundo; 7 = extensivo y eficiente/entre los mejores del mundo]".

Finalmente, la posibilidad de acceder a servicios de calidad de poco sirve si no se los puede **pagar**. Los latinoamericanos y caribeños gastan más que los habitantes de otras regiones en electricidad, agua, transporte y comunicaciones, especialmente

los más pobres (gráfico 3). Sabemos que es muy difícil reducir o dejar de consumir estos servicios, porque son esenciales para la vida; pero sabemos también que ello ocurre en América Latina y el Caribe todos los días. Por ejemplo, el 40% de los más pobres se desplaza a pie para completar el principal viaje de su día, mientras que ese porcentaje baja hasta el 10% para los más ricos. Eso no estaría mal si la decisión de caminar fuese realmente una elección, pero la realidad es que muchas veces los pobres caminan más porque no tienen acceso al transporte público o porque no lo pueden pagar. Un ejemplo de consumo reprimido: el consumo promedio anual de los hogares de América Latina y el Caribe (2.000 kWh) es tan solo alrededor de la mitad del que se observa en Europa (3.700 kWh). Muchas veces el consumo de servicios es menor porque los usuarios no tienen los recursos económicos para adquirir el equipamiento requerido para consumir el servicio. Eso es lo que ocurre en América Latina y el Caribe con electrodomésticos como los refrigeradores y los equipos de aire acondicionado.

Gráfico 3
Proporción del ingreso gastado en servicios de infraestructura según la posición relativa en la distribución global del ingreso



Fuente: Capítulo 1 del informe completo.

Nota: Los servicios de infraestructura de este gráfico incluyen agua y saneamiento, transporte público, energía y comunicaciones.


Conscientes del impacto que los precios de los servicios tienen en el gasto de los hogares, los gobiernos de América Latina y el Caribe otorgan subsidios. En 2018, los subsidios destinados a cubrir los costos operativos de las empresas proveedoras de servicios alcanzaron en promedio un 0,7% del PIB. Sin embargo, su impacto para mejorar la capacidad de pago de los más vulnerables es incierto. Ello se debe a que la información sobre los costos de las empresas es muy limitada, y no permite distinguir la fracción de los subsidios que se destina a cubrir costos de producción demasiado elevados por ineficiencias en la gestión de las empresas de aquellos subsidios que se proporcionan porque los precios de los servicios se fijan en niveles demasiado bajos que no permiten recuperar costos, aun para las empresas más eficientes. Si bien los subsidios a la oferta en la región son de un monto significativo, los subsidios directos a la demanda, especialmente los focalizados en la población más pobre, son escasos. La región tiene una tarea pendiente en cuanto a definir cómo y a quién ofrece subsidios. El objetivo debe ser brindar subsidios solamente a quienes los necesiten, lo cual es cada vez más fácil gracias a tecnologías que permiten la focalización mediante medios electrónicos de pago, como en el caso del transporte público en varias ciudades de la región.

Invertir más y mejor: una necesidad impostergable

Resulta simplemente imposible satisfacer la demanda de agua y saneamiento, electricidad y transporte si no se invierte para crear y mantener las estructuras que posibilitan brindar esos servicios.

América Latina y el Caribe invierte mucho menos que otras regiones en desarrollo. Entre 2008 y 2017 la inversión en infraestructura en América Latina y el Caribe promedió un 2,8% por año, muy por debajo de otras economías emergentes: un 5,7% en Asia Oriental y el Pacífico, un 4,8% en Medio Oriente y África

del Norte, y un 4,3% en Asia Meridional. Usar números absolutos puede ayudar a poner estas diferencias en perspectiva. América Latina y el Caribe invirtió alrededor de US\$125.000 millones por



Es imprescindible que América Latina y el Caribe invierta más en infraestructura.

año entre 2008 y 2017, mientras que China, un país que ha hecho de la inversión en infraestructura una prioridad, invirtió US\$450.000 millones cada año durante el mismo período. Sobre una base per cápita, China invierte cerca de US\$330 por año, un 65% más que los US\$200

anuales per cápita en infraestructura de América Latina y el Caribe.

Los estudios disponibles indican que la región debería invertir entre el 4% y el 7% de su PIB en infraestructura cada año. Las cifras promedio, por supuesto, esconden las particularidades de cada país, que son muchas en una región tan heterogénea en términos de ingresos, geografía, urbanización y estructura económica como lo es América Latina y el Caribe. Más allá del reducido número de estimaciones de necesidades de inversión y de la razonabilidad de los resultados, no caben dudas de que la mayoría de los países de América Latina y el Caribe invierte menos de lo necesario para satisfacer sus aspiraciones de permitir a sus habitantes un acceso universal a infraestructura de alta calidad.

La baja inversión en infraestructura en América Latina no es un fenómeno reciente. De hecho, la inversión sufrió una fuerte caída a partir de finales de la década de 1980, cuando se invertía más del 4% del PIB, y nunca volvió a recuperar esos niveles, particularmente en las economías más grandes (Brasil, México y Argentina). Esto ha llevado a acumular una significativa brecha de infraestructura.

Cerrar la brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe requerirá un aumento tanto de la inversión pública como de la privada. El papel de la primera es innegable, pero los

gobiernos además deben generar las condiciones para atraer más inversión privada allí donde tenga sentido económico: es decir, en proyectos con altas tasas de rentabilidad social y donde el sector privado pueda generar innovación prestando servicios de mejor calidad y con mayor eficiencia.

Sin embargo, las perspectivas para un crecimiento significativo de la inversión pública son acotadas, debido a la escasa prioridad que se le otorga a la infraestructura frente a otras demandas de gasto. El gasto público en América Latina y el Caribe muestra un sesgo contra la inversión, uno de cuyos principales componentes es, precisamente, la infraestructura. Por ejemplo, entre 2000 y 2016 el gasto público primario total aumentó un 5,2% del PIB, pero el 88% de esa cifra correspondió a gastos corrientes y solo el 12% se destinó a inversiones de más largo plazo. Además, siempre que hay recesiones, que redundan en menor recaudación para el gobierno, la inversión en infraestructura se reduce mucho más que otros gastos. Afortunadamente, esto ha empezado a cambiar. Por ejemplo, muchos países de la región han comenzado a adoptar reglas fiscales que, además de procurar la solvencia fiscal, incorporan el objetivo de proteger la inversión durante los períodos de consolidación fiscal.

Más allá de lo que se pueda hacer por el lado de la inversión pública, la inversión privada tiene un papel clave en el financiamiento de la infraestructura. América Latina ha sido pionera en atraer inversión privada para la gestión y el financiamiento de la infraestructura. Por ejemplo, el 70% de los pasajeros de avión (410 millones de personas) utiliza aeropuertos gestionados por privados. Y el 90% de la carga por contenedor es manejada por terminales portuarias operadas en esquemas de asociaciones público-privadas. Hay amplio espacio para el crecimiento de la inversión privada a través de sus múltiples actores, lo cual incluye empresas privadas, bancos comerciales y, especialmente, fondos de inversión.

La región ha sido capaz de atraer financiamiento de inversionistas privados y fuentes oficiales (incluidas agencias estatales


y bancos públicos de otros países), pero este ha disminuido en los últimos años. Hay un amplio margen para el crecimiento de la inversión fuera de los balances públicos por parte de estos múltiples actores. Dada la naturaleza de los riesgos durante la fase de construcción, es probable que los bancos comerciales sigan siendo importantes financiadores iniciales, pero se enfrentan a una presión cada vez mayor de regulaciones prudenciales más estrictas para mantener activos a largo plazo en sus balances. Por ello, una recomendación posible es buscar mecanismos para refinanciar proyectos mediante la emisión de bonos una vez concluida la construcción y así atraer financiamiento de inversionistas institucionales. Los bancos multilaterales de desarrollo pueden ayudar en este proceso, garantizando riesgos específicos del proyecto, tales como riesgos políticos o riesgos relacionados con contratos con entidades del sector público que permiten que dichos bonos obtengan calificaciones más altas.

El potencial de tales mecanismos para aumentar el financiamiento para la inversión podría ser significativo. Se estima que la inversión global y los fondos de riqueza soberana que podrían invertir en infraestructura en las economías emergentes gestionan alrededor de US\$30 billones. Suponiendo que el 5% de dicha cifra se puede atraer a la infraestructura en las economías emergentes, y dado que América Latina y el Caribe representa el 15% del PIB de los mercados emergentes, el impulso adicional para el financiamiento a la región podría ascender a más de US\$20.000

millones cada año durante el próximo decenio, duplicando los niveles actuales de inversión privada.

La baja cantidad de la inversión en infraestructura en América Latina y el Caribe es solo una parte del problema. La

otra parte es la baja calidad: la región tiene amplio espacio para mejorar en todas las etapas del proceso de inversión, desde la



Es imprescindible que América Latina y el Caribe invierta **mejor** en infraestructura.

planificación y el diseño de los proyectos, pasando por la construcción (contratación y supervisión de obras), y llegando hasta el mantenimiento de las obras en operación.

La planificación y la priorización de proyectos son esenciales para construir lo que es realmente necesario y lo que genera mayores beneficios sociales. El objetivo de la planificación es lograr que se *elijan los proyectos correctos* para luego enfocar los esfuerzos del ciclo de inversión en las acciones necesarias para *implementar los proyectos de la manera correcta*. La relevancia de la planificación va mucho más allá de elegir proyectos con las mayores rentabilidades económicas. Los impactos sociales y ambientales son cada vez más relevantes; por ello, identificarlos, medirlos y adoptar las acciones para mitigarlos deben ser actividades fundamentales desde la etapa inicial del proceso de planificación.

Los proyectos suelen tener demoras no previstas en la etapa de construcción, las cuales se originan, entre otros motivos, por una inadecuada planificación presupuestaria; por dilaciones en la autorización de permisos; y/o por conflictos sobre el diseño de ingeniería. Las demoras tienen un correlato en el costo financiero causado por la inmovilización de los recursos. Otra fuente de ganancias de eficiencia puede venir de la reducción de “sobrecostos”. Los sobrecostos son muchas veces el resultado de contingencias no previstas; por ejemplo, el descubrimiento de rocas con una formación geológica más difícil de perforar en la construcción de un túnel o la existencia de intervenciones urbanas, como tuberías subterráneas, no incluidas en los mapas disponibles. Pero en otras ocasiones los sobrecostos son el resultado de la corrupción o de un comportamiento estratégico de las empresas que ofrecen un valor muy bajo en la licitación para luego renegociar de forma bilateral. En América Latina y el Caribe, reducir sobrecostos y demoras no previstas en los plazos de ejecución de obras puede generar un ahorro del 35% del monto invertido (25% por sobrecostos y 10% por demoras no previstas). Considerando que entre 2008 y 2017 la inversión

pública en infraestructura en la región ascendió al 2,3% anual, el ahorro o, en otras palabras, la ganancia de eficiencia que la región podría lograr por esta vía es de hasta un 0,65% del PIB.

Aunque es un componente vital del ciclo de la inversión en infraestructura, el mantenimiento no suele recibir la debida atención. Es más común impulsar inversiones nuevas para incrementar la capacidad (más carreteras, líneas de transmisión y distribución de electricidad o tuberías de distribución de agua, para dar algunos ejemplos). Sin embargo, en muchos casos, invertir en el mantenimiento de lo que ya existe es la opción más costo-efectiva para incrementar la oferta de servicios. Una buena política de mantenimiento permite, por ejemplo, reducir pérdidas técnicas en la distribución eléctrica o en la cantidad de agua que se pierde por la rotura de las tuberías (que en la región supera el 40% del agua producida). Estas acciones equivalen en la práctica a brindar más servicios con los activos existentes, eliminando o disminuyendo la necesidad de invertir en nuevos activos.

“Invertir en el proceso de inversión” puede tener un alto retorno para mejorar la eficiencia de la inversión. La búsqueda de mayor eficiencia no es una meta exclusiva de los países en desarrollo. Las economías avanzadas también buscan mejoras permanentes. Ejemplo de ello es la creación en los últimos tiempos de instituciones especializadas (*I-bodies*, por su término en inglés) para mejorar la planificación de la infraestructura en Australia y Reino Unido. El principal problema con las políticas y acciones adoptadas para mejorar el proceso de inversión es que aún hay pocas evaluaciones sobre su efectividad; ello impide brindar recomendaciones bien fundadas para los países de América Latina y el Caribe sobre cuáles son las que podrían adoptar o la mejor secuencia para su implementación.

Sin duda, la región debe poner el tema de la evaluación de impacto en la agenda de las políticas públicas del sector infraestructura. A pesar de estas limitaciones, entre las políticas que gozan del consenso de los expertos del sector se incluyen:

i) la elaboración y el cumplimiento de planes de infraestructura que reconozcan los vínculos e interdependencias de los servicios de infraestructura y generen un banco de proyectos que otorguen previsibilidad a la industria de la construcción; ii) la asignación de suficientes recursos para la preinversión; es decir, para preparar bien los proyectos a fin de reducir la cantidad de contingencias no previstas, especialmente las que llevan a sobrecostos; iii) el fomento de la competencia y la innovación (por ejemplo, pasando de criterios de selección basados en insumos, estándares antiguos y menor precio a la selección por calidad del servicio, de forma de incentivar la adopción de nuevas tecnologías); iv) la priorización de la inversión en mantenimiento, implementando contratos como los de rehabilitación y mantenimiento vial, en los cuales la región tiene probada experiencia y éxito, y cambiando el paradigma desde el mantenimiento reactivo al predictivo, que ya es posible gracias a los avances tecnológicos; y v) la lucha contra la corrupción en infraestructura, mejorando el cumplimiento de leyes, pero también innovando con soluciones tecnológicas focalizadas; por ejemplo, MapalInversiones, una plataforma georreferenciada de proyectos ya implementada en Colombia, Perú y Costa Rica, permite a los ciudadanos identificar cómo se gastan los recursos en su jurisdicción, reduciendo así las oportunidades para la corrupción.

América Latina sabe que la innovación mejora los servicios

Volvemos a la María Fernanda de 2020 y nos imaginamos que le pedimos su opinión sobre los servicios que recibe y su respuesta no es favorable. Al mismo tiempo, reconociendo los extensos desafíos pendientes, debe resaltarse que la región ha intentado innovar y en muchos casos lo ha hecho con éxito. En transporte urbano, por ejemplo, a mediados de la década de 1970 comenzó



En la región se ha innovado y eso ha mejorado los servicios. Pero hace falta más innovación para reducir costos e impulsar un salto en la calidad de los servicios.

a operar en Curitiba, Brasil, un sistema de buses con una infraestructura dedicada y segregada. En 2020 estos sistemas, conocidos como buses de tránsito rápido (BRT, por sus siglas en inglés, *Bus Rapid Transit*), operan en 55 ciudades de 13 países de la región y en más de 100 ciudades fuera de la región, muchas de ellas de países desarrollados. Su implementación

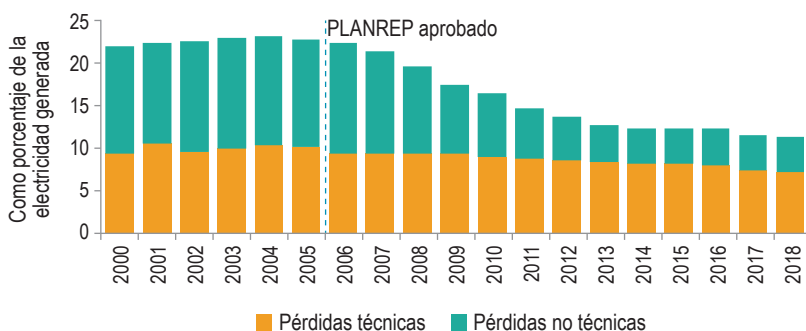
se tradujo en la reducción de los tiempos de traslado que, por ejemplo, llegan en promedio a 7 minutos por viaje en Lima y a 11 minutos en Cali, pero con disminuciones mucho mayores para los usuarios de menores ingresos porque hacen viajes más largos. Más recientemente, en la región comenzaron a desarrollarse sistemas de transporte por cable (teleféricos); estos sistemas son soluciones adecuadas para la geografía montañosa de muchas de las ciudades de América Latina. Los de Medellín, Caracas y La Paz-El Alto son los más grandes en extensión; Mi Teleférico, en La Paz-El Alto, es el sistema que más pasajeros transporta en el mundo (45 millones por año).

El tratamiento de aguas residuales es vital para proteger las fuentes de agua, la salud pública y el ambiente. En América Latina y el Caribe recibe tratamiento solo el 30% del agua que se utiliza. Sin embargo, Chile implementó una serie de políticas que elevó la cobertura al 100%, incluyendo la regulación de estándares de efluentes domésticos e industriales, el fortalecimiento de la capacidad regulatoria de la Superintendencia de Servicios Sanitarios y la provisión de incentivos a las empresas privadas a cargo del tratamiento de aguas residuales. En 2020, Chile es el único país de la región que trata toda el agua, y lo hizo pasando de un 40% a un 100% en tan solo 10 años.

El acceso a la electricidad es una historia que se puede considerar de éxito en América Latina. La combinación de

inversiones para expandir la red y las soluciones por fuera de la red (*off-grid*) que se utilizan para llegar a las localidades más remotas han logrado que la región se acerque a la universalización del acceso a la electricidad. Pero queda mucho trabajo por delante para mejorar la calidad de los servicios. Para ello, es clave establecer incentivos regulatorios efectivos, como atestigua el ejemplo de Ecuador. En 2006, Ecuador aprobó un plan para reducir las pérdidas no técnicas de electricidad (la electricidad consumida pero no pagada) con incentivos para que las empresas mejoren la cobrabilidad e instalen medidores y medidas de facilitación de pago para los consumidores. De 2006 a 2017 las pérdidas bajaron del 13% al 4% (gráfico 4) y, además, la cantidad anual de cortes promedio a los hogares bajó de 26 a 11.

Gráfico 4
Pérdidas de electricidad en Ecuador después de la implementación de PLANREP



Fuente: Capítulo 4 del informe completo.

Estos ejemplos muestran que la región puede innovar exitosamente para mejorar los servicios. Hay muchos más ejemplos documentados en el libro, pero lamentablemente muchos menos de los necesarios para que la producción de los servicios se haga al menor costo posible y que al mismo tiempo se logre un salto en la calidad de los servicios.

Mejorar el acceso, la calidad y la asequibilidad de los servicios no es solamente una aspiración de los expertos. Es cada vez más una demanda social. América Latina y el Caribe se caracteriza por una alta desigualdad de ingresos, especialmente en comparación con las economías desarrolladas. La desigualdad de ingresos tiene un paralelo en la provisión de servicios. La calidad de los servicios de agua es menor en las zonas pobres. Los servicios de transporte también son muy desiguales. Las áreas periurbanas con una alta incidencia de pobreza tienden a recibir servicios formales de baja calidad y, en consecuencia, muchas personas dependen de proveedores de servicios informales. En las grandes áreas urbanas de la región, los pobres tienen menos acceso a empleos formales debido a la oferta inadecuada de servicios de transporte. Más allá del acceso, la asequibilidad sigue siendo un problema, inclusive para los estratos medios. La demanda de electrodomésticos de alta energía como aires acondicionados y lavadoras de ropa, y de los servicios de infraestructura necesarios para su funcionamiento, se encuentra lejos de estar saturada. Sin embargo, la demanda está limitada por la capacidad de pago.

Las expectativas de la gente ya no son las mismas. En la América Latina y el Caribe de 2020 no basta con tener acceso a un bus moderno si el bus llega tarde y se viaja hacinado, y si la tarifa a lo largo de un mes equivale al 10% de un salario mínimo. No basta con tener un grifo en la cocina si la calidad del agua es tan dudosa que hace falta comprar agua envasada para beber y cocinar. Tampoco basta con estar conectado a la red eléctrica si cada semana se producen apagones que dañan los electrodomésticos. Por lo tanto, no debería sorprendernos que los cambios en los precios de los servicios puedan desencadenar protestas y disturbios sociales, como lo demuestran los movimientos y manifestaciones provocados por un aumento en las tarifas de transporte en Brasil en 2013 (8% en las tarifas de autobús) y en Chile en 2019 (3% en las tarifas de metro). Se podría argumentar que esas protestas hablan de la creciente

insatisfacción popular con la calidad y el costo de los servicios que la gente recibe de la infraestructura. En un futuro, es de esperarse que las reacciones a los problemas de los servicios sean más rápidas y contundentes, debido a la penetración de las redes sociales. Además, los consumidores podrán realizar un control más activo y directo de la provisión de los servicios a través de dispositivos digitales y, por lo tanto, exigirán a los reguladores y a las empresas mayor rapidez y efectividad en la respuesta a los reclamos.

Huracanes de cambio para los servicios

Además de las crecientes demandas sociales, en los próximos años los servicios de infraestructura experimentarán transformaciones disruptivas por los avances tecnológicos —en particular, la digitalización de los servicios— y por las implicancias del cambio climático. La conjunción de estos factores determinará en gran medida qué servicios se prestarán y en qué condiciones.

La digitalización de los servicios

Los cambios esperados en la provisión de servicios serán transformacionales. La organización de los mercados de la electricidad ya ha comenzado a cambiar radicalmente, especialmente en el segmento de la distribución, que hasta la fecha se ha caracterizado por la presencia de empresas monopólicas y consumidores pasivos que demandan electricidad al precio que se les ofrece. El consumidor tendrá, en forma creciente, un papel cada vez más importante al poder generar su propia electricidad, pasando a ser consumidor y productor al mismo tiempo (lo que ha llevado a acuñar el término *prosumidor*). Y las empresas eléctricas tendrán que modificar sus modelos de negocios para sobrevivir.

Los cambios están impulsados por dos tendencias simultáneas: la descentralización en la generación y la digitalización. La producción descentralizada de energía en los hogares e industrias implica la entrada de una gran cantidad de productores al mercado de la energía, posibilitado por el avance de la tecnología y por la caída de sus costos. La digitalización permitirá, a su vez, que los consumidores intercambien electricidad en el mercado, sea con la empresa distribuidora o, en forma creciente, con otros consumidores. Pero los impactos de la digitalización serán mucho más amplios. La creciente digitalización permite a las empresas distribuidoras utilizar herramientas (como el aprendizaje automático o *machine learning*) para optimizar el uso de la red eléctrica, reduciendo costos de mantenimiento e inversión. También permite implementar mecanismos de respuesta de la demanda para los consumidores y de reducción de costos a través de medidores inteligentes y aplicaciones del “Internet de las Cosas” (IoT, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, los consumidores podrán programar el uso de electrodomésticos o la carga de vehículos eléctricos para los momentos del día en que los precios sean más bajos o para cuando haya más oferta de electricidad en la red.

En el sector transporte el cambio más disruptivo será la *automatización*. Los impactos de una mayor automatización dependerán en gran medida de la digitalización de los servicios. La movilidad urbana comenzó a experimentar un proceso de descentralización con el surgimiento de empresas de redes de transporte (Uber y Cabify son las más conocidas en América Latina y el Caribe), lo cual, en la práctica, ha implicado la entrada de nuevos proveedores de servicios. Se espera que la automatización lleve —junto con el desarrollo de vehículos eléctricos— a que las empresas de redes de transporte ofrezcan servicios de movilidad autónoma, conectada, eléctrica y compartida (ACES¹,

¹ ACES: *Autonomous, Connected, Electric, Shared*; es decir, autónomos, conectados, eléctricos y compartidos.

por sus siglas en inglés). La automatización también se utilizará cada vez más en el transporte masivo (metros, trenes y autobuses) y en los servicios de logística, abriendo posibilidades de aumentos muy importantes de la productividad del sector.

El cambio tecnológico puede contribuir a cambiar el paradigma bajo el cual se organizan y operan los servicios de agua y saneamiento. En la actualidad, se extrae más agua de la necesaria debido a procesos ineficientes, y solo recibe tratamiento una pequeña fracción del agua residual. La tecnología puede contribuir a que los recursos hídricos se manejen de modo integrado, por ejemplo, midiendo y regulando la cantidad de agua utilizada por cada uno de los principales usuarios (agricultura, industria y hogares); reduciendo los costos para el tratamiento de las aguas servidas; y ampliando las opciones para su reutilización.

La disrupción tecnológica también impactará en la construcción y en el mantenimiento de la infraestructura. Las herramientas digitales, los drones y los datos basados en satélites pueden optimizar la planificación, los diseños de ingeniería, la adquisición de tierras y los reasentamientos. Las tecnologías emergentes pueden reducir los costos de construcción entre un 10% y un 50%. La realidad aumentada y virtual, por ejemplo, puede facilitar el diseño y la construcción. Eventualmente, las nuevas tecnologías cambiarán el tipo de infraestructura que se deba construir. Además, haciendo más mantenimiento predictivo, junto o complementando al correctivo, se generarán ahorros adicionales de costos. Ello será posible a través del análisis de gran cantidad de datos, lo que ayudará a anticipar las necesidades de mantenimiento y a optimizar su programación temporal.



Implementar cambios tecnológicos en los servicios impulsará el crecimiento económico, beneficiando especialmente a los más vulnerables.

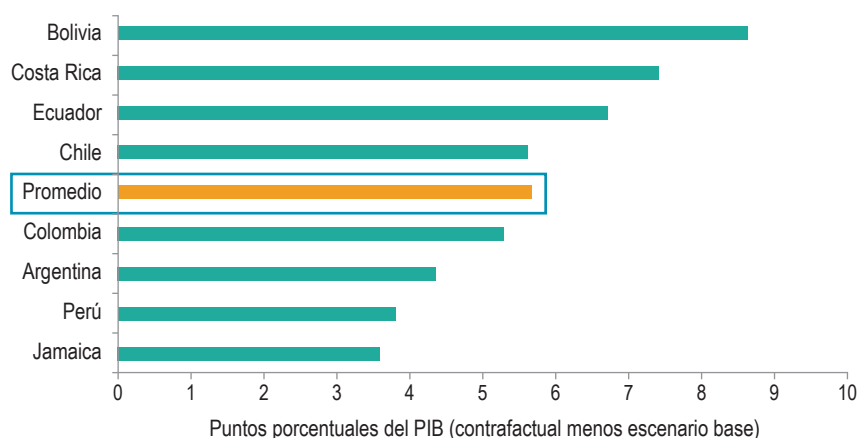
El caso imaginario de María Fernanda Puentes ilustra que las disrupciones tecnológicas pueden tener efectos beneficiosos para los consumidores. En un mundo digitalizado que funcione bien, los servicios se consumirán solo cuando se necesiten, serán menos onerosos para los consumidores y, principalmente, de mejor calidad. Se evitarán los cortes de electricidad recurrentes, será posible llegar con agua de calidad a cada hogar y el transporte al trabajo tomará menos tiempo y será más cómodo y seguro. El ejemplo de María Fernanda es muy claro. La buena noticia es que esos mismos beneficios a nivel individual se pueden traducir en economías más prósperas y equitativas.

Las simulaciones que se presentan en el libro muestran que la digitalización de los servicios apuntalaría el crecimiento económico. Por ejemplo, un aumento del 5% en la eficiencia de los servicios mediante una mayor eficiencia productiva (un supuesto razonable dado el impacto que la digitalización puede tener en la reducción de pérdidas, en la eficiencia energética y en la automatización de procesos) redundaría en US\$200.000 millones de incremento del PIB a lo largo de una década (equivalente al 6% del PIB de la región). Por lo tanto, la digitalización de los servicios podría aportar una fuente doméstica de crecimiento a una región que se caracteriza por ser vulnerable a los vaivenes de los factores externos.

Además, la digitalización puede ser una fuente de crecimiento inclusivo: las simulaciones sugieren que aumentaría el ingreso de todos los hogares y que el ingreso de los hogares más pobres lo haría más que el de los hogares ricos, lo cual contribuiría a una mayor equidad distributiva (véanse los gráficos 5 y 6). La digitalización impulsaría la reducción de los costos de producción de los servicios y, por lo tanto, del precio que se paga por ellos. Como los hogares de menores ingresos gastan una mayor proporción de su ingreso en los servicios que los hogares más ricos, el efecto será mayor para ellos.

Gráfico 5

Impacto de la digitalización de los servicios de infraestructura en el PIB

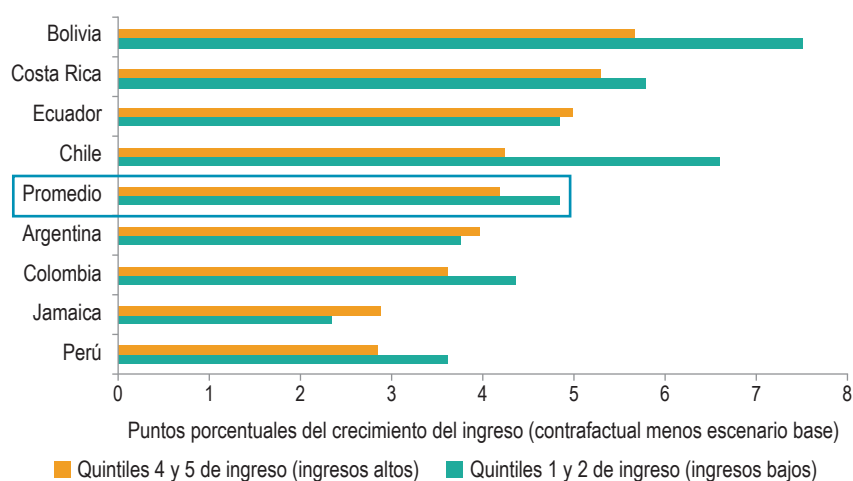


Fuente: Capítulo 12 del informe completo.

Nota: El gráfico muestra el cambio acumulado, en puntos porcentuales del PIB, del escenario contrafactual (es decir, el escenario de digitalización de los servicios) menos el escenario base (es decir, sin cambios en los parámetros) a lo largo de 10 años.

Gráfico 6

Impacto de la digitalización en el ingreso de los hogares



Fuente: Capítulo 12 del informe completo.

Nota: El gráfico muestra el cambio acumulado, en puntos porcentuales del ingreso real, del escenario contrafactual (es decir, el escenario de digitalización de los servicios) menos el escenario base (es decir, sin cambios en los parámetros) a lo largo de 10 años.

¿Un futuro distópico es posible?

La mañana no tan lejana del cumpleaños de María Fernanda en la que los mejores servicios de agua, electricidad y transporte le brindan una mejor calidad de vida es una posibilidad cierta. Pero no es segura; no hay garantías. Por lo contrario, es posible, y hasta esperable, si no se adoptan las políticas adecuadas, que el cambio tecnológico lleve a un futuro distópico.

La movilidad urbana es un buen ejemplo. Las tasas de motorización aumentan a un ritmo elevado, generando incrementos en la congestión en una región que ya tiene 4 de las 10 ciudades más congestionadas del mundo. En este entorno, el transporte autónomo, conectado, eléctrico y compartido puede empeorar la situación. Si no se estimula el transporte público masivo con mayor cobertura y calidad de los servicios, ante la disminución esperada en el precio de los viajes compartidos, muchos usuarios del transporte público dejarán de utilizarlo. Aquellos que no puedan acceder al vehículo compartido no tendrán otra opción que utilizar un sistema de transporte público de menor accesibilidad, asequibilidad y calidad. En este escenario, el nivel de congestión sería muy superior al actual e incluso, sin regulaciones del uso del suelo, los vehículos autónomos podrían impulsar la expansión geográfica de las ciudades y desplazar a los más pobres a zonas cada vez más alejadas de los centros de trabajo.

La organización del sector eléctrico también puede dirigirse hacia una situación distópica. La caída en los precios de la autogeneración y el almacenaje, junto con la creciente facilidad del intercambio de energía, podría llevar a que gran cantidad de usuarios se desconecten de la red eléctrica. Esa red hoy funciona como la columna vertebral del sistema de distribución de electricidad. No es imposible un futuro en el cual los consumidores que viven en las zonas de mayores ingresos se desconectan de la red y forman sistemas pequeños y autosostenibles, mientras que

los consumidores de barrios de menores ingresos permanecen dependientes de las redes establecidas, que ya no tienen recursos para su mantenimiento. Ello llevaría a interrupciones del servicio más frecuentes y más largas. Así, es plausible el escenario en el que se interrumpe o incluso se retrocede en el progreso realizado en las últimas décadas para aumentar el acceso y la calidad de la provisión de electricidad.

Para un mejor mañana hay que tomar decisiones hoy: los pilares de la agenda de política pública

Para acceder al futuro de María Fernanda Puentes y evitar un escenario distópico, se requiere un protagonismo activo de los gobiernos en el diseño de las políticas públicas, en la disposición a cambiar instituciones obsoletas y en el compromiso de innovar en el uso de instrumentos regulatorios.

Digitalización de calidad y para todos

Para sacar provecho de los avances tecnológicos en los servicios de agua y saneamiento, energía y transporte, América Latina y el Caribe tendrá que desarrollar su estructura de conectividad digital.

Los indicadores de acceso señalan que muchos países tienen un rezago importante en esa dimensión. El gráfico 7 muestra que solo dos quintas partes de los hogares cuentan con acceso a Internet, y solo dos terceras partes de la población tienen acceso a banda ancha móvil.

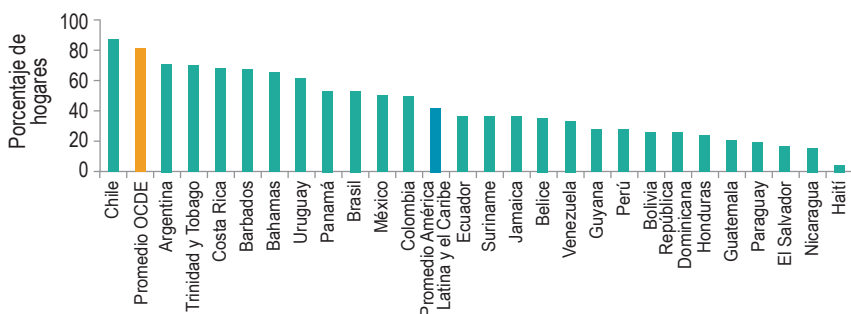


La digitalización de los servicios requiere universalizar la infraestructura digital y capacitar para el uso de servicios digitales.

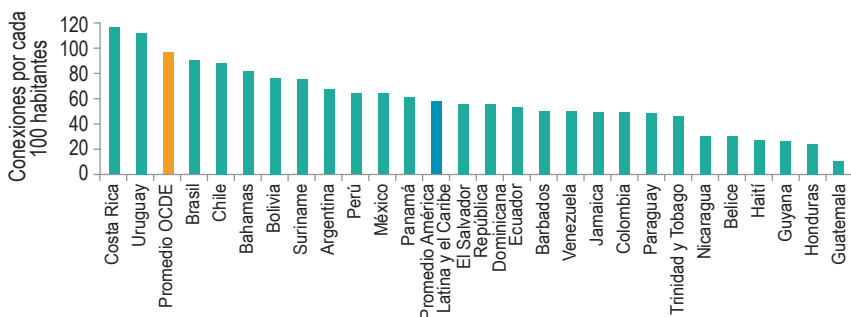
Gráfico 7

Acceso a tecnologías de comunicación fija y móvil, América Latina y el Caribe vs. OCDE, 2018

Panel A. Hogares con acceso a Internet



Panel B. Penetración de la banda ancha móvil



Fuente: Capítulo 5 del informe completo.

Nota: Ambos gráficos han sido elaborados sobre la base de los últimos datos disponibles (2018).

El escenario ideal sería contar con una oferta muy dinámica y una demanda capaz de adquirir y utilizar los servicios digitales. Para ello, es imperativo que los países adopten políticas que contribuyan a desarrollar la infraestructura de comunicaciones necesaria para alcanzar la cobertura universal. Y, además, que promuevan un mercado competitivo y dinámico para los servicios digitales.

Los países de la región deberán crear e implementar una agenda digital. Ello incluye desarrollar un plan nacional de banda

ancha que facilite el acceso abierto a la infraestructura y que promueva la competencia en los segmentos donde sea factible. Este plan debe estar acompañado por una política de subsidios adecuadamente focalizados para lograr el acceso universal y promover el uso de servicios de comunicación asequibles a toda la población. Finalmente, requiere además la debida capacitación para que los usuarios puedan aprovechar las oportunidades que brinda la tecnología.

Uniando generaciones: la única infraestructura posible es una infraestructura sostenible

Los impactos del cambio climático son significativos. Y su magnitud es evidente. Se manifiesta a través de eventos naturales de gran intensidad, como sequías e inundaciones, que afectan negativamente la calidad de vida y la salud de la población, además de la producción y la economía. Los impactos se manifiestan también a través de mecanismos más sutiles, como el aumento de las temperaturas y del nivel del agua, que ponen en riesgo a la población y reducen la productividad laboral.

Los desastres naturales y el cambio climático también alteran el suministro de servicios de infraestructura. Los gobiernos deben prestar atención a estos cambios; deben reconocer la incertidumbre a la que se enfrentan debido a las tendencias climáticas fluctuantes y deben planificar consecuentemente infraestructura y servicios resilientes.



El cambio climático requiere acciones inmediatas, también en el campo de la infraestructura.

Que mitigue el cambio climático

La infraestructura une generaciones porque su vida útil se extiende por décadas; la generación que la produce la lega a otras que la usarán más adelante. Dados los compromisos que han asumido los países de la región al firmar el Acuerdo de París para contribuir a mitigar el cambio climático, la provisión de infraestructura y sus servicios deben cambiar hoy. No puede haber excusas.

Los objetivos establecidos en el Acuerdo de París son ambiciosos: limitar a 1,5° C o 2°C el aumento de la temperatura global requiere alcanzar cero emisiones netas de dióxido de carbono (CO₂) en 2050 o 2070, respectivamente. Llegar a cero emisiones netas significa reducir las fuentes de emisión.

Como región, América Latina y el Caribe representa el 9% de la población mundial, pero genera el 12% de las emisiones de CO₂. Las dos principales fuentes de las emisiones de CO₂ (y otros gases contaminantes) son la generación de energía y la producción de alimentos. La quema de combustibles fósiles para el transporte y para la electricidad representa cerca del 70% del total de las emisiones de CO₂ en América Latina y el Caribe. Entre 1990 y 2014 estas emisiones crecieron un 87%.

¿Puede modificarse este panorama? ¿Pueden proporcionarse servicios de infraestructura adecuados y fiables en una economía de cero carbono? La respuesta es que sí; pero lograr ese objetivo requeriría medidas en cuatro pilares de la descarbonización:

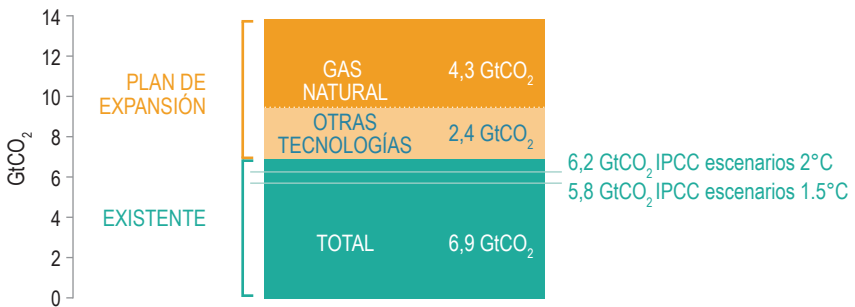
- Electricidad de cero carbono generada a partir de fuentes renovables y, donde no alcance, complementada con otras fuentes bajas en carbono.
- Electrificación masiva de actividades económicas mediante el uso de vehículos eléctricos, calderas y sistemas de calefacción eléctricos para usos industriales y residenciales. Donde esto no sea posible, será necesario reemplazar los combustibles fósiles por combustibles libres de carbono

como el hidrógeno y los biocombustibles producidos de manera sostenible.

- Mayor uso del transporte público y del transporte no motorizado. Esto deberá lograrse a través de la planificación urbana orientada al transporte público masivo.
- Reforestación y restauración de ecosistemas con alta absorción de carbono de la atmósfera.

Para que la transición sea posible hay que superar ciertos obstáculos. El principal es asegurar que la planificación y las prácticas empresariales rompan el “statu quo” y adopten tecnologías compatibles con la descarbonización. El gráfico 8 ilustra el tamaño del desafío: las plantas existentes de generación eléctrica de la región ya generan más emisiones de CO₂ que las máximas emisiones posibles para cumplir con los objetivos climáticos. Por ello, el crecimiento proyectado de la generación de electricidad utilizando gas natural que han elaborado los países es incompatible con las emisiones de CO₂ requeridas para cumplir con el objetivo de cero emisiones netas. Más allá de la planificación, los gobiernos en muchos casos envían señales

Gráfico 8
Emisiones comprometidas del sector eléctrico de la región vs. emisiones consistentes con las metas de temperatura en los escenarios del IPCC



Fuente: Capítulo 7 del informe completo.
Nota: Escenarios del IPCC hasta 2050.

incorrectas al mercado fijando precios y subsidios. Desde 2010, la región ha subsidiado los combustibles fósiles en más del 1% del PIB por año, manteniendo precios artificialmente bajos y reduciendo los incentivos para adoptar tecnologías limpias en energía y transporte.

La buena noticia es que proporcionar servicios de energía y transporte neutros en carbono para 2050 es técnicamente posible; más aún: hacerlo puede traer beneficios económicos. El costo de la energía renovable está disminuyendo rápidamente. A tres centavos de dólar por kilovatio-hora —que son los valores observados en subastas de energía en varios países de la región en 2020—, las energías solar y eólica ya son las formas más baratas de generar electricidad. Y si se realiza correctamente, la transición a una economía con cero emisiones netas de carbono creará empleos y producirá mayor crecimiento económico.

El punto de partida indispensable pasa por generar planes de descarbonización que: i) definan una hoja de ruta de inversiones y de reformas regulatorias que sean compatibles con los objetivos de descarbonización; ii) anticipen y minimicen los costos de la transición; y iii) les den contenido a los compromisos de reducción de emisiones que deben quedar establecidos en las nuevas Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), que es el instrumento de los Acuerdos de París que documenta los compromisos explícitos de los países para reducir emisiones.

Que se adapte a los efectos del cambio climático

En respuesta a los desastres naturales y al cambio climático, los gobiernos pueden diseñar infraestructura resiliente. Las inversiones en resiliencia realizadas antes de que ocurra un desastre reducen los daños en los activos de infraestructura y minimizan las perturbaciones en los servicios, evitando pérdidas económicas para personas y empresas. Hay muchas opciones de ingeniería que pueden aumentar la resiliencia de

la infraestructura; por ejemplo, utilizar material de construcción resistente a terremotos, elevar los caminos o las vías férreas o aumentar la redundancia en las redes de transmisión de modo que si un segmento de la red es afectado por un desastre natural la interrupción del servicio sea mínima. Para permanecer resilientes, las estructuras también deben ser mantenidas de forma adecuada.

Se estima que los costos adicionales para que las estructuras sean resilientes equivalen a agregar un 5% a los montos de inversión. La evidencia muestra que los mayores costos que se deben afrontar para construir infraestructura más resiliente suelen verse más que compensados por menores costos de mantenimiento y de reparación de esos activos a lo largo del tiempo.

Las regulaciones para el diseño de infraestructura requieren un análisis de riesgo exhaustivo desde el comienzo, en la etapa de diseño y planificación de todo nuevo proyecto. De ese modo, se puede asegurar que las decisiones con consecuencias de largo plazo se tomen mientras son viables todas las opciones. Abordar la resiliencia desde el comienzo del proyecto es mucho más efectivo en términos de tiempo y costos que hacerlo más tarde a través de modificaciones a los diseños de ingeniería ya aprobados, cuando muchas características, como la ubicación del proyecto, ya están determinadas o, peor aún, reconstruyendo o modificando obras después de terminada la construcción. Igualmente, no es posible eliminar todos los riesgos, aun con los mejores esfuerzos. Por lo tanto, los gobiernos deberían gestionar el riesgo residual impulsando instrumentos financieros para distribuir el riesgo y financiar la reconstrucción y los planes de contingencia.

Los países de la región tienen espacio para mejorar sus marcos de gestión del riesgo de desastres. Cerca de dos terceras partes de los países de América Latina y el Caribe cuentan con regulaciones formales que requieren un análisis del riesgo de desastres antes de realizar una inversión, estándares de

resistencia a los terremotos, una definición de infraestructura crítica y requisitos técnicos estandarizados para infraestructura crítica. Sin embargo, en menos de una tercera parte de los países de la región hay regulaciones formales que establezcan mecanismos de transferencia de riesgos, seguros para la construcción o planes de continuidad para los servicios, siendo especialmente críticos los de agua y saneamiento.

Que utilice la infraestructura natural siempre que sea posible

No toda la infraestructura es de hormigón. Los ecosistemas naturales y cuasi naturales pueden producir muchos de los mismos servicios que la infraestructura convencional o “gris”. Por ejemplo, en zonas costeras, los arrecifes de coral y los manglares naturales pueden proporcionar el mismo tipo de protección contra marejadas e inundaciones que los diques, espigones y mamparos. En las ciudades, las terrazas y los espacios verdes cuasi naturales pueden contener la escorrentía de las tormentas, aliviando considerablemente la descarga pluvial a las redes de alcantarillado. Además, tanto en zonas rurales como urbanas, los bosques naturales y los humedales artificiales pueden cumplir las mismas funciones de purificación que las plantas de tratamiento de aguas residuales.

En los últimos años han aumentado exponencialmente la conciencia, el entusiasmo y las inversiones en esta infraestructura verde, tanto en países industrializados como en desarrollo. ¿Qué papel puede cumplir la infraestructura verde para contribuir a cerrar la brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe? En cuanto a las oportunidades, hay evidencia considerable que muestra que, bajo ciertas condiciones, la infraestructura verde puede proporcionar servicios de manera tan efectiva como la infraestructura gris convencional; y en algunos casos al mismo costo. Además, la infraestructura verde brinda valiosos servicios que la infraestructura gris convencional no ofrece. Por ejemplo,

los arrecifes de coral, las praderas marinas y los manglares no solo ayudan a controlar las inundaciones: también reciclan nutrientes, filtran el agua, proporcionan un hábitat para la flora y la fauna y estimulan las actividades recreativas y el ecoturismo. América Latina y el Caribe está bien posicionada para aprovechar la infraestructura verde. La región, que a menudo es definida como una superpotencia de biodiversidad, contiene la mitad de los bosques tropicales que quedan en el mundo, una cuarta parte de sus manglares, casi una quinta parte de sus hábitats costeros y el segundo arrecife de coral más grande del mundo.

El problema más importante para adoptar soluciones de infraestructura natural es que la evidencia de su efectividad es aún muy reducida y depende mucho del lugar específico de la intervención. El desafío estará en recopilar y analizar los datos necesarios para focalizar, planificar y financiar rigurosamente las inversiones en infraestructura natural.

Todos los caminos conducen a la regulación: es imperativo actualizar políticas, instrumentos e instituciones

Gran parte de los servicios públicos son prestados por empresas monopólicas; en este contexto, el desafío es cómo compartir los dividendos del cambio tecnológico en ciernes entre productores y consumidores. El instrumento clave es la regulación. Las simulaciones propuestas en este libro muestran que, cuando la regulación permite márgenes entre precios y costos, la innovación tecnológica redundará en un menor efecto positivo sobre el crecimiento económico. Permitir una brecha entre los precios y los costos hace que un shock positivo de productividad capaz de generar un crecimiento adicional del 3,5% del PIB reduzca su efecto a solo un 1,8% de crecimiento incremental. Y tan importante como el impacto en el crecimiento es el impacto en la



Los servicios de agua, energía y transporte experimentarán vastas transformaciones debido a las innovaciones y al cambio climático. La regulación tendrá un papel esencial para potenciar oportunidades y mitigar riesgos.

distribución del ingreso: cuando luego de un shock tecnológico se permite que las reducciones de costos se trasladen totalmente a los precios, todos los hogares se benefician. En cambio, cuando hay un margen entre precios y costos, los hogares de menores ingresos se benefician menos. En una región que se caracteriza por una alta desigualdad de ingresos, el cambio tecnológico mejoraría la distribución del ingreso si el regulador económico lograra con-

iliar el modo en que las ganancias de eficiencia se comparten entre productores y consumidores.

Para ello, será necesario adoptar políticas, utilizar con efectividad los instrumentos regulatorios y repensar las instituciones. El punto de partida se caracteriza por marcos regulatorios que en muchos casos son obsoletos. Para modificarlos, los gobiernos tendrán que actuar con agilidad y con flexibilidad. No hay dudas de que la adaptación a las disrupciones tecnológicas y a otras tendencias como el cambio climático demandará negociaciones arduas, porque siempre que hay cambios habrá ganadores y perdedores. En la medida en que los beneficios agregados excedan a los costos, existe la oportunidad de generar mecanismos compensatorios y de coordinación que puedan redundar en un futuro mejor para todos.

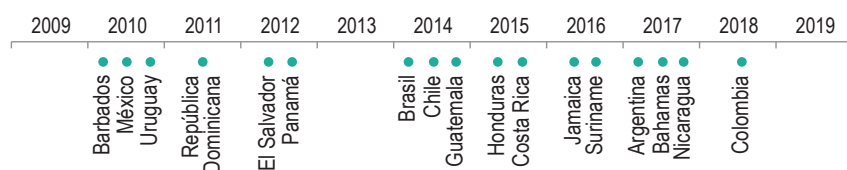
Adaptar las políticas

Los reguladores de la región deben invertir en su capacidad de responder a las tendencias emergentes. Por ejemplo, en 2019 la mitad de los reguladores de electricidad carecía de instrumentos para establecer normativas sobre la adopción y el uso de

tecnologías como la *medición neta* (que es clave para instaurar programas de respuesta de la demanda y para el surgimiento de plataformas de comercialización de la electricidad), el almacenamiento y los automóviles eléctricos.

La buena noticia es que, a pesar de las brechas existentes, los países van actualizando sus políticas para responder al cambio tecnológico (gráfico 9). Muchos países y organismos multilaterales están actualizando sus políticas de adquisiciones para incentivar el cambio tecnológico, pasando de políticas basadas en definir insumos o estándares a contratos basados en el desempeño que brindan incentivos a los proveedores de servicios para innovar y adoptar nuevas tecnologías.

Gráfico 9
Cronología de la adopción de políticas de medición neta



Fuente: Capítulo 13 del informe completo.

Adaptar los instrumentos

La fijación de precios, los estándares de calidad y las obligaciones de inversión continuarán siendo los instrumentos regulatorios más importantes. Pero las nuevas tecnologías digitales, las oportunidades que ofrece la explosión de la disponibilidad de datos, la necesidad de mejorar la coordinación con los organismos ambientales para abordar las preocupaciones sobre el cambio climático y la necesidad de lograr que los servicios regulados sean accesibles para todos requieren desarrollar nuevos instrumentos.

Es probable que los cambios más drásticos en los instrumentos se produzcan en los regímenes de precios. Los regímenes vigentes

se deben modificar, porque la descentralización de los servicios (generada por el surgimiento de prosumidores, sistemas de tratamiento de agua a menor escala o empresas de transporte de redes como Uber) desafiará el financiamiento de las redes, que son la columna vertebral de la provisión de servicios. Por lo tanto, eso afectará la sostenibilidad financiera de los proveedores de servicios.

La estructura de precios vigente es incompatible con las irrupciones tecnológicas emergentes que están descentralizando la producción de servicios, especialmente en electricidad, a medida que los hogares y las industrias generan su propia energía. En la gran mayoría de los países de la región, los precios de la electricidad crecen a medida que aumenta el consumo. Este sistema se estableció para desincentivar el exceso de consumo. Para el regulador, la variable a considerar, más allá de la estructura de precios, es el total de ingresos por la venta de electricidad, porque permite retribuir a las empresas de energía y al mismo tiempo permite establecer subsidios entre consumidores (por ejemplo, entre consumidores urbanos y rurales o entre domiciliarios e industriales). Pero el problema es que si el sistema de precios se mantiene, los consumidores que pagan precios altos tendrán más incentivos para generar su propia electricidad y, en el caso extremo, para desconectarse de la red. A medida que la autogeneración crezca, la venta de electricidad de las empresas bajará, poniendo en riesgo su sostenibilidad financiera y el mantenimiento de la red. Por ello, se comienza a vislumbrar cada vez más la necesidad de aumentar el componente fijo de la tarifa de electricidad. Al mismo tiempo, el cambio de las estructuras de precios actuales a una nueva estructura, con costos fijos más altos, puede afectar a diferentes grupos de ingresos de diferentes maneras, lo que, si no se calibra adecuadamente, podría aumentar la desigualdad.

La economía del comportamiento se ha sumado al bagaje de instrumentos regulatorios. Su utilización en América Latina y el Caribe ha sido hasta el momento muy limitada. Sin embargo, ciertas intervenciones conductuales tienen amplio potencial para incentivar la reducción del consumo en horarios de precios altos;

para fomentar la utilización de electrodomésticos en los modos que consumen menos (por ejemplo, lavadoras de ropa en ciclo corto); y para elegir la combinación de modos de transporte con mayor ahorro de tiempo. Por ejemplo, una intervención realizada en Costa Rica en 2015, consistente en enviar información comparativa de consumo en las cuentas de agua, logró reducir en un 3,4% el consumo entre quienes recibieron el tratamiento. Sería deseable que los reguladores incentivaran a las empresas proveedoras a experimentar más con intervenciones basadas en la economía del comportamiento.

Adaptar los instrumentos a los cambios que vienen no será una tarea sencilla. Requiere un análisis técnico detallado, basado en información estadística de buena calidad. Y requiere instituciones regulatorias fuertes, con capital humano capacitado y mandatos claros.

Adaptar las instituciones

Las instituciones regulatorias serán clave para guiar la provisión de servicios hacia los escenarios deseables. Para ello, las instituciones deben adaptarse a la nueva realidad. El statu quo imperante desde las reformas de la década de 1990 ha consistido en un regulador por tipo de servicio (en los países más pequeños y en los estados, generalmente un único regulador supervisa más de un servicio). Pero el aumento exponencial en el uso de datos que permite la digitalización, junto con tecnologías que facilitan la entrega descentralizada de servicios, está desdibujando las fronteras regulatorias entre sectores. La electricidad se está interrelacionando cada vez más con el transporte, el agua y las telecomunicaciones. Por ejemplo, los vehículos eléctricos son básicamente baterías sobre ruedas. La forma en que se regulan el almacenamiento y los flujos de electricidad (en términos de precio y calidad) determinará la velocidad a la que se adopten dichos vehículos. Ello, a su vez, afectará las necesidades de inversión en la red de distribución eléctrica. Además, los datos

a menudo son proporcionados y administrados por empresas sujetas a las disposiciones del regulador de las telecomunicaciones (piénsese, por ejemplo, en la entrada de Google a la provisión de movilidad con vehículos autónomos); pero esos datos terminan siendo utilizados por otros reguladores (de electricidad, transporte o agua), por lo que la división de mandatos entre los reguladores sectoriales se vuelve borrosa.

La naturaleza intersectorial de la digitalización es la razón por la cual la colaboración entre las instituciones reguladoras se ha vuelto más importante que nunca. También sugiere que los mandatos sectoriales pueden necesitar reasignarse. Las opciones incluyen la posibilidad de fusionar agencias (un proceso que ya está en marcha en el sector financiero), la asignación de autoridad sobre todas las cuestiones relacionadas con el manejo de datos al organismo de defensa de la competencia o la creación de un regulador de datos independiente. La solución más deseable dependerá del contexto del país y deberá tener en cuenta la capacidad técnica y los riesgos de reversiones políticas de las decisiones.

Pasar a un ámbito de acción más incierto y dinámico obligará a los reguladores a adoptar varios cambios en los procesos. Deberán interactuar con muchos más proveedores de servicios (prosumidores, proveedores de tratamiento de agua de pequeña escala, plataformas de movilidad) y al mismo tiempo implementar mecanismos de consulta más frecuentes y significativos, porque las redes sociales permiten una mayor participación y un mayor monitoreo de parte de los consumidores. Y deberán interactuar más con los proveedores y posibles entrantes que van a proponer constantemente innovaciones tecnológicas. Para ello deberán establecer espacios controlados de experimentación (*sandboxes*, en inglés) para aprender y definir reglas rápidas antes de su introducción a los mercados. También deberán atender los desafíos crecientes de ciberseguridad que pueden atentar contra la confiabilidad de los servicios y a su vez proteger la privacidad de los usuarios. Todo esto requiere la

contratación y capacitación de profesionales que estén en condiciones de seguir el ritmo de la innovación tecnológica de las empresas reguladas.

Prepararse para el futuro requiere un enfoque integral

Hay momentos en la historia en los cuales los cambios suceden muy rápido. En algunas ocasiones parecería que la realidad supera a la ficción. Por ejemplo, en 1914, dos décadas después de que el presidente de la British Royal Society declarara que era imposible que máquinas más pesadas que el aire pudieran volar, la primera línea aérea comercial comenzaba a transportar pasajeros. Tres décadas después de que en 1900 se asegurara a los inversionistas que el automóvil era solo una moda pasajera, Estados Unidos había superado la tasa de motorización que actualmente, en 2020, tienen los países de América Latina y el Caribe (216 vehículos por cada 1.000 habitantes). Es probable que en este momento estemos ante una revolución tecnológica que cambiará los servicios de energía y transporte y tal vez los de agua. Podría ser una disrupción con efectos equivalentes a los que tuvo la introducción de la máquina a vapor durante la revolución industrial del siglo XIX.

Este es el momento en el que los países deben experimentar y aprender para redefinir las políticas y para crear las mejores instituciones posibles. El camino por seguir debe adaptarse a las realidades de cada país, pero en todos debe tener un enfoque integral. Tal vez ningún sector lo ejemplifique más claramente que el del transporte urbano. Para lograr un transporte eficiente (que proporcione servicios de menor costo y de mayor calidad), inclusivo (accesible y asequible para todos) y sostenible (que promueva un entorno urbano más seguro, limpio y habitable), no alcanzará con políticas parciales y con decisiones fragmentadas. Es necesario planificar e implementar las políticas adecuadas,

asumiendo el riesgo de equivocarse y el costo político, que en muchos casos podría ser alto. El cuadro 1 provee un ejemplo de una hoja de ruta de políticas para el transporte diseñada para hacer frente a esos desafíos.

Cuadro 1
Medidas de políticas para que el transporte del futuro sea eficiente, inclusivo y sostenible

	Corto plazo 2020	Mediano plazo	Largo plazo 2030
Mejorar el transporte público	<ul style="list-style-type: none"> ● Espacios controlados de experimentación de ACES ● Inversión en transporte colectivo de alta calidad ● Reasignación del espacio de vehículos a modos públicos y activos ● Complementariedad de los servicios de viajes a pedido ● Aumento del financiamiento para mejor calidad del transporte colectivo y modos secundarios 	<ul style="list-style-type: none"> ● Vías digitales para servicios de transporte 	
Tarificación adecuada	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento del financiamiento para mejor calidad del transporte colectivo y modos secundarios 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tarifación vial, congestión, acera y estacionamiento 	
Descarbonizar el transporte	<ul style="list-style-type: none"> ● Disponibilidad de estaciones de recarga de vehículos eléctricos ● Vías/zonas preferenciales para vehículos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> ● No subsidios a combustibles fósiles 	<ul style="list-style-type: none"> ● Flotas de transporte público eléctrico ● Prohibición de venta de vehículos de combustión interna

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 1 (continuación)

Medidas de políticas para que el transporte del futuro sea eficiente, inclusivo y sostenible

	Corto plazo 2020	Mediano plazo	Largo plazo 2030
Abordar la logística de la última milla	<ul style="list-style-type: none">● Planes integrados de movilidad y logística	<ul style="list-style-type: none">● Actualización de regulaciones de zonas● Ventanillas horarias para entregas● Gestión inteligente de zonas de carga y descarga	
Planificar con perspectiva	<ul style="list-style-type: none">● Mejora de la infraestructura de telecomunicaciones● Planificación de escenarios/ fortalecimiento de capacidad regulatoria e institucional● Mejora de la cooperación entre agencias y público-privada● Espacios controlados de experimentación	<ul style="list-style-type: none">● Gobierno digital	

● Nivel nacional ● Ambos niveles ● Nivel de ciudad

De estructuras a servicios: el camino hacia una mejor infraestructura

María Fernanda regresa a su casa para festejar su cumpleaños con familia y amigos. Las preocupaciones cotidianas que acompañaron su juventud, como los cortes de luz, la necesidad de comprar agua embotellada por la mala calidad del agua potable que llegaba a su hogar y las demoras eternas en el transporte público, forman parte de un pasado olvidado.

Afortunadamente para María Fernanda y para sus contemporáneos, se han materializado los escenarios positivos para los

servicios que se prevén en este libro. No fue fácil. Tampoco fue casualidad. Requirió un esfuerzo colectivo en todos los países, que incluyó a los gobiernos, al sector privado y a los propios consumidores. La transformación no fue sencilla y conllevó el diseño de nuevas instituciones y regulaciones.

En la América Latina y el Caribe de María Fernanda ya no se habla más del hormigón ni de los déficits de inversión. Se invierte más que cuando se publicó este libro y, fundamentalmente, se concibe a la infraestructura de manera integral, incluyendo las estructuras, pero priorizando los servicios y la manera en que los utilizan personas como María Fernanda.

Todos los habitantes de América Latina y el Caribe merecen contar con acceso a servicios de calidad. Ese futuro es posible, pero no está garantizado. El DIA 2020 ofrece opciones de políticas para que los países puedan mejorar hoy el acceso, la calidad y la asequibilidad de los servicios, para lograr que los servicios sean sostenibles y para asegurar que los avances tecnológicos emergentes beneficien a todos. Este libro tiene como objetivo provocar debates e investigaciones adicionales, y marcar un camino que ayude a la región a pasar de las estructuras a los servicios y mejorar la infraestructura para todos.

“Este informe Desarrollo en las Américas (DIA) tiene el potencial para convertirse en una publicación que dejará una impronta, y es una verdadera mina de oro. El desatendido problema de larga data relacionado con la mala calidad de los servicios de infraestructura en América Latina es insostenible. Las desalentadoras perspectivas de crecimiento, los riesgos climáticos y la recuperación pos-COVID-19 deberían catalizar medidas decisivas. Este libro proporciona una hoja de ruta oportuna sobre qué se debe hacer para mejorar tanto el *hardware* como el *software* del sector. Los líderes deberían prestar especial atención a sus recomendaciones y adoptar nuevas normas de planificación, contratación, regulación y gestión de la infraestructura. El malestar social aumentará si no se abordan rápida y efectivamente la falta del acceso al agua potable, la elevada congestión del tráfico y la costosa provisión de servicios públicos.”

Mauricio Cárdenas

*Investigador senior en el Center on Global Energy Policy, Universidad de Columbia
Ex ministro de Hacienda, Energía y Transporte de Colombia*

“La gran contribución de este libro es que centra nuestra atención en los servicios que proporciona la infraestructura más que en la propia infraestructura. Esto es importante porque la experiencia advierte que son pocos los países en América Latina y el Caribe que pueden invertir o invertirán tanto en infraestructura como recomiendan los expertos del desarrollo. Sin embargo, focalizarse en los servicios nos recuerda que hay otras maneras de mejorar el acceso, la calidad y la asequibilidad de la infraestructura aparte de sencillamente invertir más. Y el estudio abunda en ejemplos de cómo esto se puede lograr.”

José A. Gómez-Ibáñez

*Profesor de Investigación Derek C. Bok de Planificación Urbana y Políticas
Públicas, Universidad de Harvard*

“Este libro constituye un sólido argumento para aumentar tanto la inversión pública como privada con el fin de contribuir a cerrar la brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe. También destaca la importancia de mejorar el acceso a la infraestructura, a la vez que se crea una infraestructura mejor, más sostenible y resiliente. Para esto, se requiere más innovación, con el fin de reducir costos y mejorar la calidad de la infraestructura. Si bien el futuro presenta desafíos, particularmente en un mundo posterior a la COVID-19, hay un enorme potencial para impulsar el crecimiento económico y cambiar las vidas, sobre todo de los más vulnerables.”

Marie Lam-Frendo

Directora General, Global Infrastructure Hub

