

2017

# Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe



2017

# Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe



Esta publicación fue elaborada por Edwin Fernando Rojas y Laura Poveda, de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Los autores agradecen a Wilson Peres, Valeria Jordán, Jorge Alejandro Patiño y Francisca Lira, funcionarios de la CEPAL, por su apoyo en la elaboración del presente documento.

Se agradece también el apoyo del proyecto “Innovaciones para un cambio estructural sostenible” del programa Cambio Estructural para un Desarrollo Sostenible Inclusivo en América Latina y el Caribe de la CEPAL y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/TS.2018/11

Distribución: Limitada

Copyright © Naciones Unidas, marzo de 2018. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.18-00083

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones@cepal.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

# Índice

Resumen.....	5
1. Acceso y uso de Internet.....	7
1.1 Acceso.....	7
1.1.1 Penetración de banda ancha fija y móvil.....	12
1.1.2 Asequibilidad.....	15
1.1.3 Calidad.....	17
1.2 Uso.....	22
2. Digitalización de la producción.....	27
2.1 Robótica y automatización.....	27
2.2 Internet de las cosas (IoT).....	32



## Resumen

El avance de Internet continúa en América Latina y el Caribe: 56% de sus habitantes usaron la red en 2016, esto representa un aumento de 36 puntos porcentuales en una década. En términos de asequibilidad, en el 2010 se requería destinar cerca de 18% de los ingresos promedio mensuales para contratar un servicio de banda ancha fija de 1Mbps, mientras que a noviembre de 2017 esa cifra era de solo 1,2%, estando todos los países por debajo del umbral del 5% establecido como referencia de asequibilidad por la Comisión de Banda Ancha de las Naciones Unidas.

Sin embargo y pese a estos avances, quedan pendientes problemas relacionados con la calidad y equidad en el acceso a Internet. En términos de calidad del servicio, los 2 países mejor ubicados de nuestra región solo tienen un 15% de sus conexiones con velocidades superiores a 15 Mbps y los peor ubicados 0,2%. Como referencia, a nivel mundial, los 10 países más avanzados en esta materia superan el 50% de sus conexiones por encima de 15Mbps.

Asimismo, persisten las diferencias en el acceso entre las zonas rurales y urbanas, y entre quintiles de la distribución del ingreso. En el país con mayor brecha entre las áreas urbanas y las rurales, la diferencia en la penetración es de 40 puntos porcentuales y el promedio en la región es de 27 p.p. En términos de ingresos, las brechas entre los hogares del quintil más rico en relación con el quintil más pobre llegan hasta 20 p.p. en algunos países de la región.



# 1. Acceso y uso de Internet

En esta sección, se analiza el acceso y el uso de Internet en América Latina y el Caribe. Se presenta su evolución entre los años 2010 y 2016, las brechas con los países desarrollados, y sus diferentes dinámicas según el ingreso, el género y la edad.

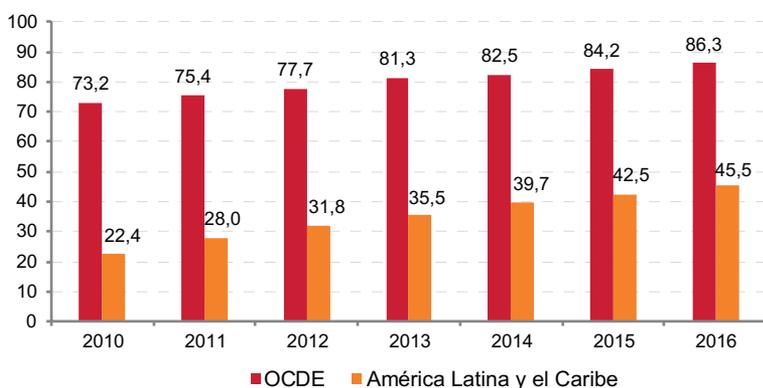
## 1.1 Acceso

El número de hogares conectados a Internet en la región creció en un 103% entre el año 2010 y el 2016. Pese a ello, más de la mitad de los hogares siguen sin acceso a Internet.

Los esfuerzos para la difusión del servicio llevaron a una reducción significativa de la brecha con los países de la OCDE. La diferencia en la penetración entre las dos regiones que era de 50,8 puntos porcentuales (p.p.) en 2010, se redujo a 40,8 en 2016 (véase el gráfico 1).

**Gráfico 1**  
**Hogares con Internet, 2016**

(Porcentaje del total de hogares)

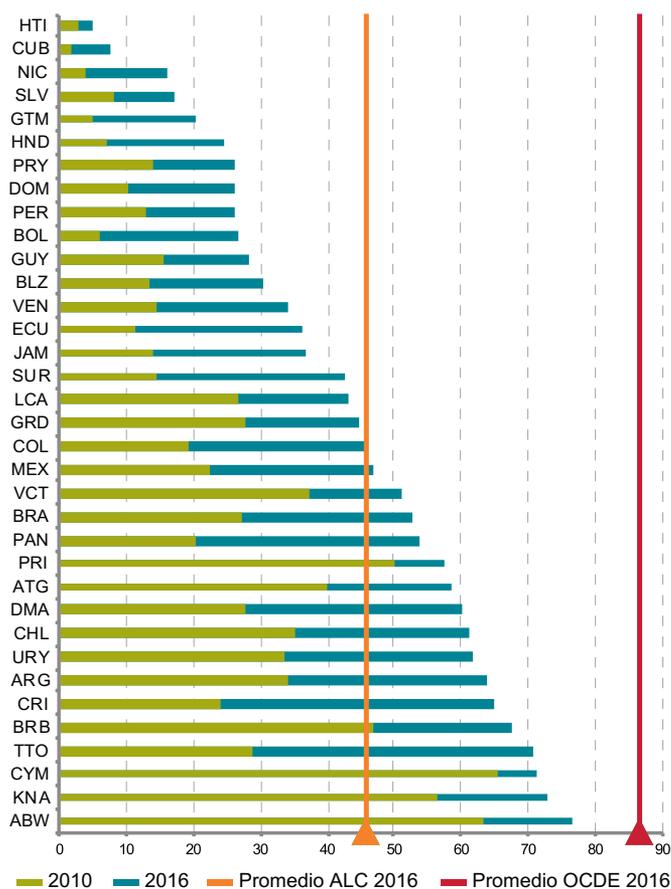


Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017. El número indica el promedio regional de hogares con Internet. Los datos para la OCDE no incluyen a Chile y México.

Los países con mayor crecimiento fueron Guatemala, el Estado Plurinacional de Bolivia, Nicaragua y Honduras, todos con más del 300% de aumento entre 2010 y 2016. Por el contrario, las economías con menor crecimiento fueron Puerto Rico y las Islas Caimán (14,4% y 18,3% respectivamente). Sin embargo, estos dos países tienen más del 55% de hogares conectados a Internet, mientras que los 4 países con mayor crecimiento están por debajo del 30% (véase el gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**Número de hogares con acceso a Internet por país, 2010 y 2016**

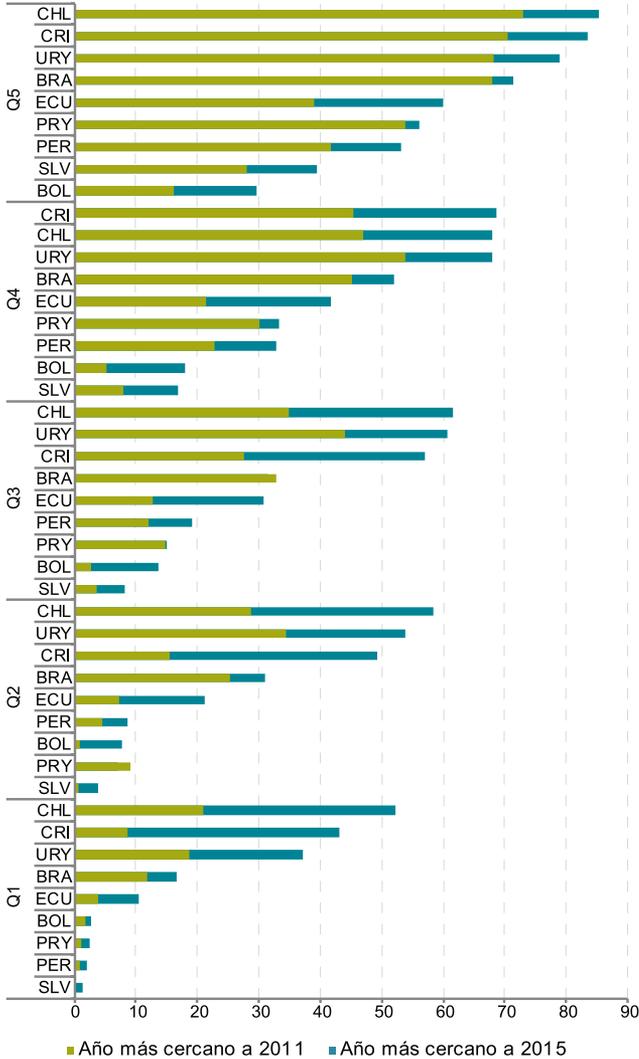
(Porcentaje del total de hogares)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en Datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017.

**Gráfico 3**  
**Hogares con acceso a Internet según quintil de ingreso**

(Porcentaje del total de hogares en cada quintil)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL sobre la base de las encuestas de hogares del Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

Nota: Las conexiones a Internet en los diferentes países incluyen: en Paraguay, Internet por cable o WiFi e Internet por módem USB; en Ecuador, dial up, línea dedicada, cable módem y BAM; en Uruguay, BAF, BAM y vía dedicada; en Chile BAF y BAM contratada y prepago además de teléfono móvil u otro dispositivo móvil; en Costa Rica, la pregunta se hace para las viviendas. El color oscuro es la estadística para el año 2011 o más cercano posible, el color claro es la estadística para el año 2015 o más cercano posible.

La penetración de Internet varía sensiblemente según las características sociodemográficas de los países. En el gráfico 3, se muestra el porcentaje de hogares con acceso a Internet por conexión fija según quintil de ingreso. La penetración de Internet se incrementó en todos los países y quintiles entre el 2011 y el 2015. Durante este período, el aumento promedio fue mayor en el Q3, excepto en Chile y Costa Rica donde el mayor crecimiento se dio en el quintil de menores ingresos, Q1 (34,5 y 31,3 p.p. respectivamente).

Para el año más reciente, el ratio entre la cantidad de hogares con acceso a Internet en el Q5 y la cantidad de hogares en el Q1 era cercano a 2 en Costa Rica, Chile y Uruguay; entre 2 y 10 en Brasil, el Estado Plurinacional de Bolivia y Ecuador; y mayor a 20 en Paraguay y Perú.

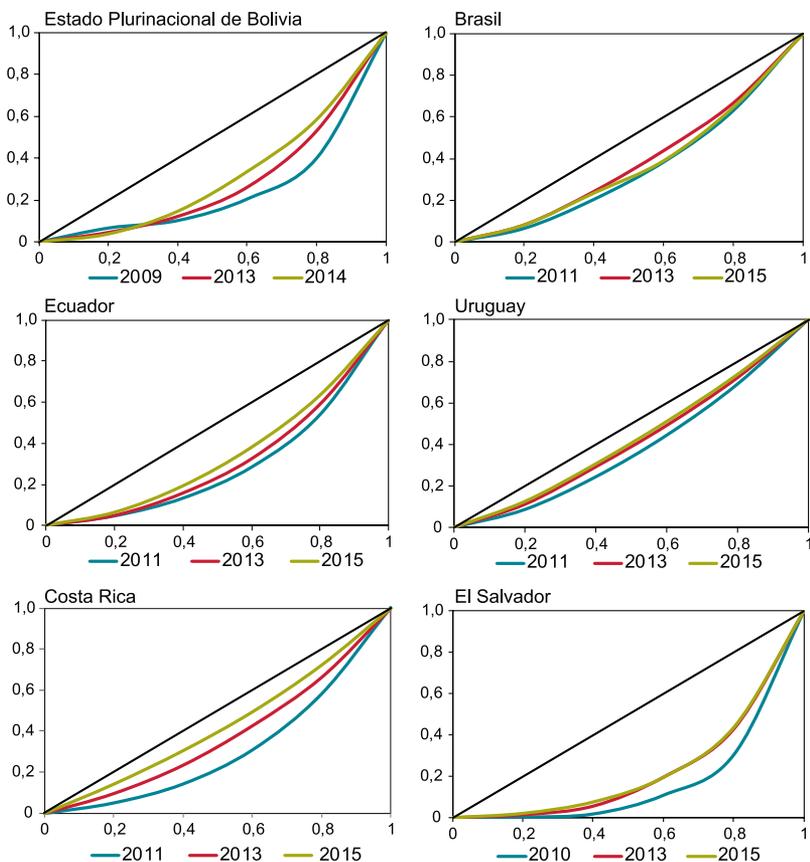
El gráfico 4 muestra la evolución de la distribución del acceso a Internet con relación a un parámetro de igualdad que es una aproximación a una curva de Lorenz. En las abscisas, se indica el porcentaje acumulado de los hogares ordenados por quintil de ingreso; en las ordenadas, el porcentaje acumulado de los hogares con acceso a Internet. En general, la igualdad en el acceso a Internet aumentó.

Adicionalmente, se estimó el coeficiente de Gini para el año disponible más reciente. Los países donde más disminuyó fueron el Estado Plurinacional Bolivia y Costa Rica, llegando a 0,36 y 0,13, respectivamente. Uruguay, aunque relativamente redujo menos su coeficiente sigue siendo el país con mayor igualdad en el acceso a Internet entre los países considerados.

Por el contrario, en Brasil, entre 2013 y 2015, disminuyó el acceso a Internet en los tres quintiles de menores ingresos, principalmente en el tercero. Esta disminución, a diferencia del resto de quintiles, significó un aumento en la razón Q5/Q3 para 2015, lo que muestra un deterioro en la distribución en el acceso.

#### Gráfico 4 Curvas de Lorenz de la distribución del acceso a Internet

(Año más cercano a 2011; 2013 Y 2015)



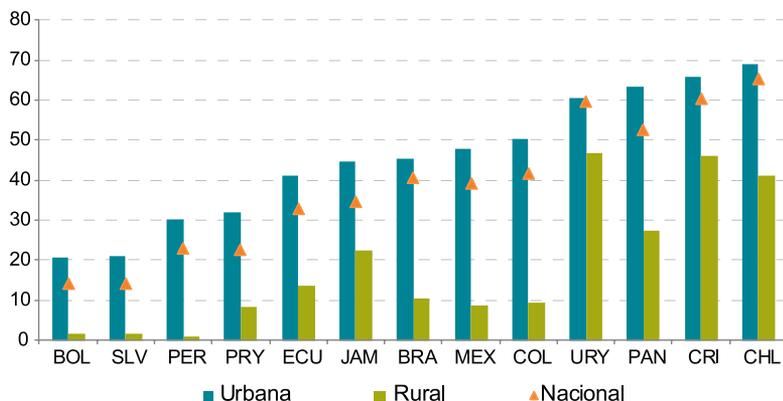
Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL sobre la base de las encuestas de hogares del Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

El gráfico 5 muestra el porcentaje de hogares con acceso a Internet según zona geográfica, urbana o rural, para el año 2015<sup>1</sup>. En los países de la muestra, se aprecia importantes diferencias entre los medios urbano y rural. En promedio, la brecha entre ambos es de alrededor de 27 p.p.

<sup>1</sup> Todos los países de la muestra presentan datos a 2015 excepto el Estado Plurinacional de Bolivia cuyos datos son para 2014.

Los países con las mayores diferencias son Brasil, México y Colombia, todos por encima de los 35 p.p. Por otro lado, los países con menores diferencias entre ambos son Uruguay, Costa Rica y el Estado Plurinacional de Bolivia con menos de 20 p.p.

**Gráfico 5**  
**Hogares con Internet según zona geográfica, año más cercano a 2015**  
 (Porcentaje del total de hogares en cada zona)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL sobre la base de las encuestas de hogares del Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG) y UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017 en el caso de Jamaica, México y Panamá.

### 1.1.1 Penetración de banda ancha fija y móvil

El gráfico 6 muestra los niveles de penetración de banda ancha fija (BAF) y banda ancha móvil (BAM)<sup>2</sup> para algunos países de América Latina y el promedio regional en 2016.

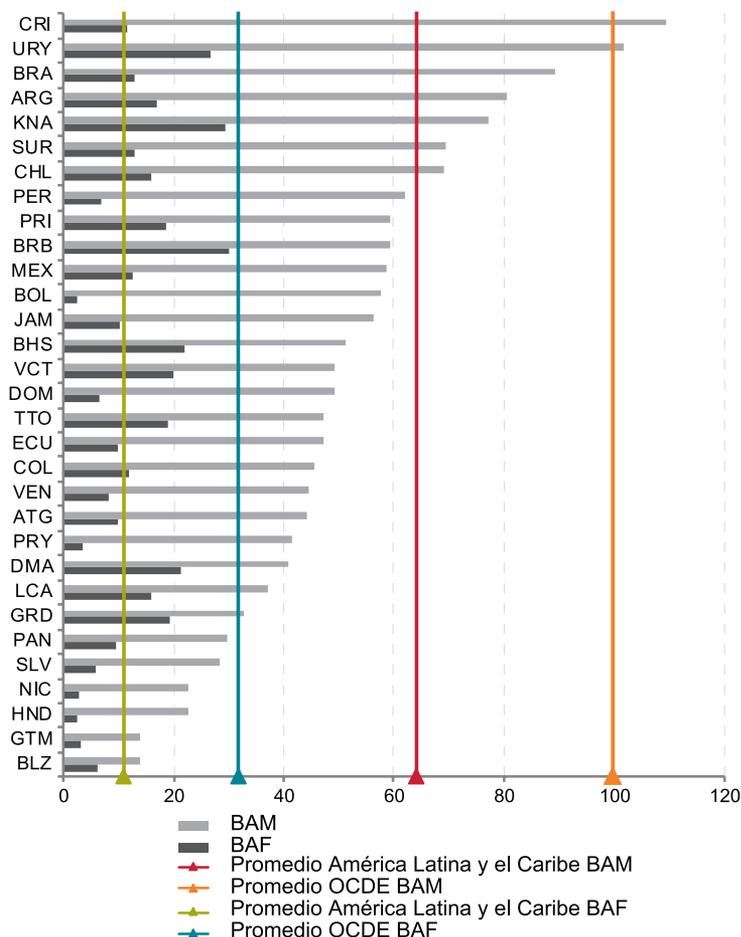
En 2010, la penetración de la BAF y la BAM era prácticamente la misma (cerca al 6.5%). Desde entonces, el despliegue de la BAM sobrepasó ampliamente al de la BAF. En 2016, la BAM llegó al 64% y la BAF al 11%. La brecha entre los países de la región con los países de la OCDE fue de 21 p.p en BAF y 35,5 p.p. en BAM para ese año.

<sup>2</sup> En este análisis, se considera banda ancha a las conexiones a con velocidades superiores a 256Kbit/s, en el caso de la banda ancha fija, y de tecnología al menos 3G en el caso de la banda ancha móvil. Para los gráficos cuya fuente es la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la conexión móvil se refiere a conexiones a Internet a través de tecnologías como módem USB, tarjeta SIM integrada a un computador, dispositivos móviles como tabletas o teléfonos inteligentes (*smartphones*).

Al interior de la región, las mayores brechas se registran también en BAM, llegando a 90 p.p. entre los países mejor y peor ubicados. En el caso de la BAF, la mayor diferencia entre los países de la muestra es de alrededor de 26 p.p.

**Gráfico 6**  
**Penetración de la banda ancha fija y móvil en 2016**

(Suscripciones activas por cada 100 habitantes)

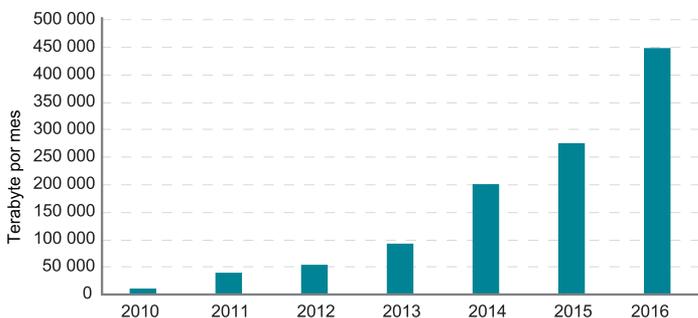


Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en Datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017.

Un elemento complementario a considerar al observar el crecimiento en la BAM es el crecimiento del tráfico de datos móviles en la región y en el mundo. Mientras el número de suscripciones a banda ancha móvil creció en un 917% entre 2010 a 2016, el tráfico de datos móviles aumentó en 3750% en el mismo período. Es decir que el tráfico de datos creció 4 veces más que el número de suscriptores (véase gráficos 7 y 8).

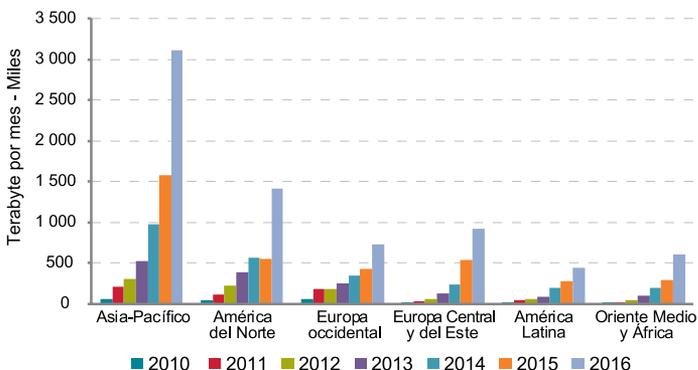
Sin embargo, a pesar de ese importante crecimiento de tráfico, América Latina y el Caribe sigue siendo la región con menor tráfico de datos móviles del mundo con un promedio de 449 terabytes por mes, lo que es siete veces menor que el tráfico de Asia Pacífico (véase el gráfico 8).

**Gráfico 7**  
Evolución del tráfico de datos móviles en América Latina 2010-2016



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Cisco Systems.

**Gráfico 8**  
Tráfico de datos móviles mensual por región del mundo 2010-2016

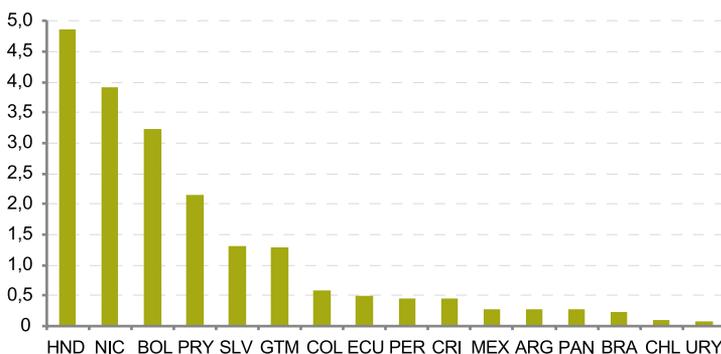


Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Cisco Systems.

## 1.1.2 Asequibilidad

La asequibilidad al servicio de banda ancha fija se mide por el precio promedio ofrecido de 1Mbps como porcentaje del PIB per cápita. Este indicador es una aproximación a la proporción del ingreso que debe destinarse para acceder al servicio; a menor proporción, más asequible el servicio.

**Gráfico 9**  
Tarifas de banda ancha fija como porcentaje del PIB per cápita



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en la información de los sitios web de los proveedores del servicio.

Nota: El PIB per cápita es mensual y corresponde al año 2016, las tarifas corresponden al 2017.

Para BAF<sup>3</sup>, se tomó como referencia los planes de 10Mbps. Como se observa en el gráfico 10, todos los países de la región considerados están por debajo del 5%, esto es, por debajo del umbral mínimo de asequibilidad determinado por la Comisión Internacional de Banda Ancha de Naciones Unidas<sup>4</sup>. Diez países se encuentran por debajo del 1%, dos están alrededor de 1%, dos entre 2 y 3% y dos entre 4% y 5%. El menor nivel de asequibilidad se da en Honduras donde el acceso aún implica un gasto de casi 5% del ingreso y, en segundo lugar, Nicaragua con cerca del 4%.

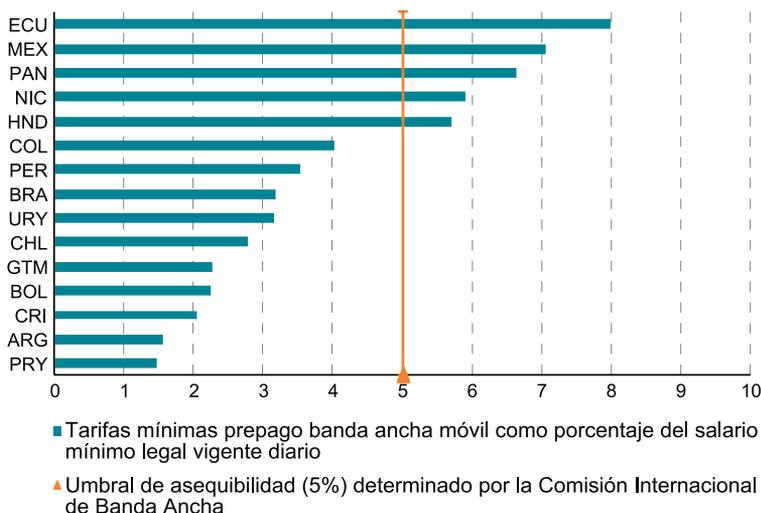
<sup>3</sup> Tarifas calculadas a 1Mbps provenientes de los planes de 10Mbps.

<sup>4</sup> La Comisión Internacional de Banda Ancha de Naciones Unidas establece como umbral de asequibilidad el 5% del ingreso.

En relación a la BAM, en la región se han desarrollado comercialmente gran número de planes, paquetes y bolsas de datos con diferentes vigencias y capacidades, con el propósito de llegar a segmentos que no pueden acceder a planes postpago. Debido a la importancia de la modalidad prepago, para el análisis de las tarifas de BAM se tomó como referencia la tarifa prepago más baja ofrecida de bolsas de datos en el teléfono móvil para dos vigencias, un día y 30 días; en este último caso, los planes incluidos son los de una capacidad cercana a 1GB.

**Gráfico 10**  
**Tarifas mínimas de bolsas de datos prepago de banda ancha móvil**

(En porcentajes del salario mínimo legal)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL.  
 La información sobre salarios corresponde al mes de Octubre de 2017.

Para la vigencia de 1 día, la asequibilidad se mide como el monto mínimo de dólares necesario para contratar el servicio como porcentaje del salario mínimo legal vigente (SMLV) diario, en cada país. Para la vigencia de 30 días, al igual que en el caso de la BAF, se divide la tarifa por el PIB per cápita mensual como un estimado del ingreso. El resultado obtenido en ambos casos será el porcentaje mínimo del ingreso que debe destinarse para acceder al servicio.

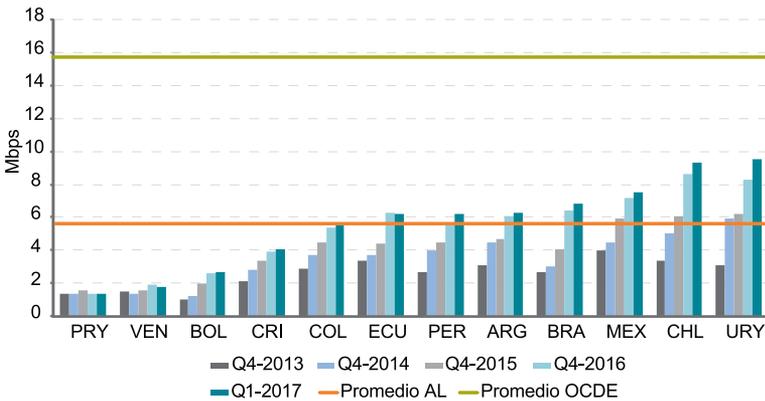
En las tarifas prepago de menor vigencia, los países con mayor asequibilidad son Argentina y Paraguay. Ecuador tiene la menor asequibilidad debiendo destinar 8% del SMLV diario. En la vigencia de 30 días, Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México, Panamá y Perú tienen una mayor asequibilidad con porcentajes menores a 2%.

### 1.1.3 Calidad

La variable a la que comúnmente se hace referencia para medir la calidad del servicio es la velocidad de conexión. Sin embargo, la latencia o retardo, entendida como el tiempo que toma a un paquete de información llegar a su destino y volver, juega un papel fundamental en la calidad del servicio.

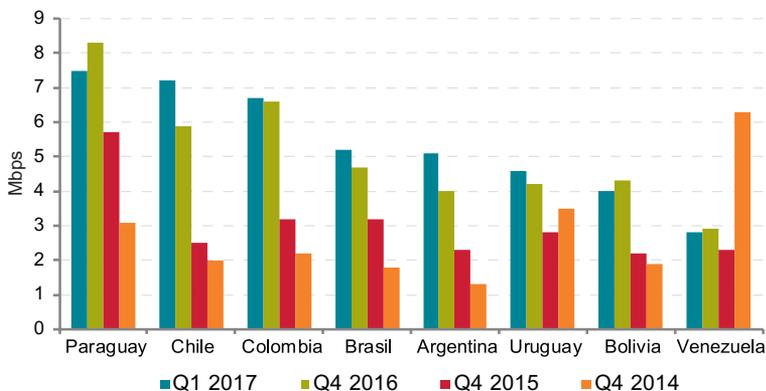
Los gráficos 11 y 12, muestran la evolución de las velocidades de conexión promedio de banda ancha fija y móvil. La velocidad de conexión de BAF en promedio se incrementó en un 115% entre finales del año 2013 y el primer trimestre de 2017. Para ese mismo período, la brecha entre el país mejor y el peor ubicado se incrementó en 170%.

**Gráfico 11**  
Evolución de las Velocidades promedio efectivas de conexión mediante banda ancha fija



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL, con base a akamai's [State of Internet], Q12017 Report.

**Gráfico 12**  
Evolución de las Velocidades efectivas de conexión mediante banda ancha móvil



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Akamai. Akamai's [state of Internet] Q1 2017 Report.

La medida de la velocidad en conexiones móviles incluye teléfonos inteligentes, tabletas, computadores y otros dispositivos que se conectan a Internet a través de proveedores de redes móviles. Los países de la región considerados tienen una velocidad que varía entre 4 a 7,5 Mbps. En el período en cuestión, la velocidad promedio se incrementó en 155%. Para ese mismo período, se duplicó la diferencia entre el país mejor ubicado y el peor.

**Gráfico 13**  
Conexiones en banda ancha según velocidad ofrecida de conexión en 2017 (Porcentajes)

A. 4 Mbps

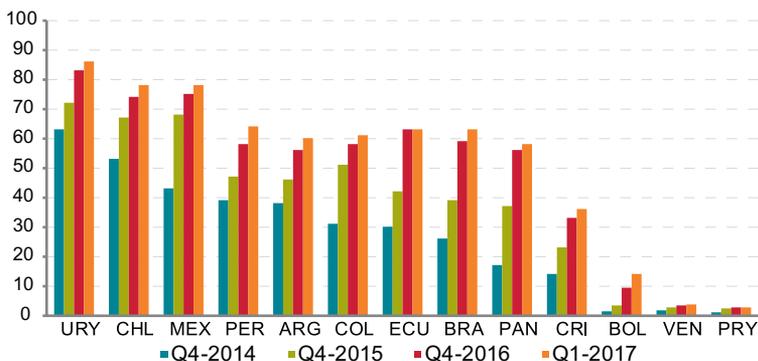
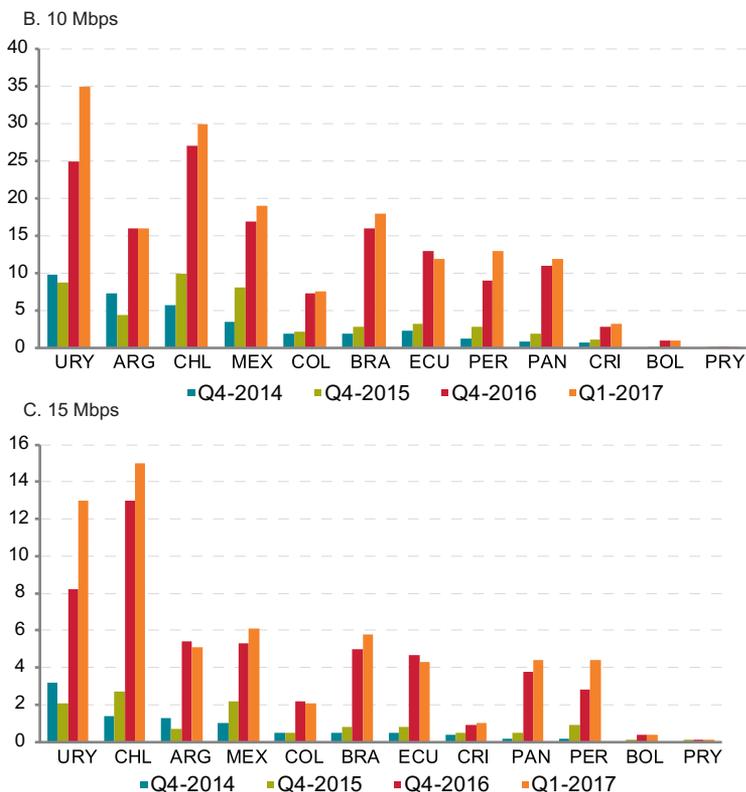


Gráfico 13 (conclusión)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con datos de Akamai's [state of Internet] Q1 2017 Report.

Los gráficos 13a, 13b y 13c presentan el porcentaje y la tasa de crecimiento trimestral de hogares según conexiones de velocidades ofrecidas superiores a 4 Mbps, 10 Mbps y 15 Mbps, respectivamente. El crecimiento de las conexiones a velocidades mayores a 10 Mbps y 15 Mbps fue significativamente mayor al crecimiento de las conexiones superiores a 4 Mbps. Las dos primeras crecieron cerca de 5 veces mientras que las de 4 Mbps solamente se duplicaron.

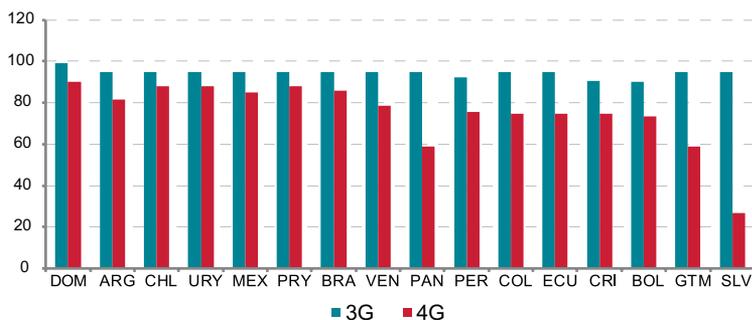
A pesar de esa diferencia en el crecimiento, son todavía pocas las conexiones de alta velocidad (superiores a 10 y 15 Mbps). Chile y Uruguay, que son los mejor ubicados de la región, tienen solamente un 30% de sus conexiones por encima de 10 Mbps y cerca al 15% por encima de 15 Mbps. Los países con menor porcentaje de conexiones

de alta velocidad son Paraguay y la República Bolivariana de Venezuela con alrededor de 0,2% de conexiones de más de 10 Mbps y alrededor de 0,1% de conexiones por encima de 15Mbps. Como referencia, a nivel mundial, los 10 países más avanzados en esta materia superan el 50% de sus conexiones por encima de 15Mbps.

En lo que se refiere a la evolución tecnológica de las conexiones a BAM, la región muestra avances significativos. Al tercer trimestre de 2017, presenta una cobertura promedio en relación a la población, de 94,5% con redes 3G y 75,2% con redes 4G, para una muestra de 16 países (véase el gráfico 14). En el caso de las redes 3G las diferencias entre los países de la muestra son bajas, estando el país con menor cobertura solo 9 p.p. por debajo del país con mayor cobertura, mientras que en redes 4G esa diferencia llega hasta 74 p.p.

**Gráfico 14**  
**Conexiones 3G y 4G en América Latina, 3er trimestre 2017**

(En porcentajes)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de GSMA *Intelligence* 2017.

La región todavía tiene una fuerte dependencia del tráfico internacional de Internet, principalmente el proveniente de Estados Unidos, no sólo porque ese país es el principal oferente de contenidos, sino también porque muchos de los contenidos generados en la región se alojan en ese país. En ese sentido, la calidad en el acceso está altamente condicionada por la infraestructura internacional de telecomunicaciones.

Dos de los elementos importantes son los cables submarinos y los puntos de intercambio de tráfico de Internet (IXP). La disponibilidad de ambos tiene un impacto directo en parámetros de calidad del servicio derivados de variables como la latencia o retardo en el tráfico.

Al respecto, en los cuadros 1 y 2 se detallan la información sobre los cables submarinos que fueron o serán instalados en el período 2015 a 2020, y los principales IXP que entraron en funcionamiento en el período 2015 a 2017.

### Cuadro 1 Cables submarinos según fecha de iniciación de operaciones

Nombre	Puntos en tierra
<b>2015</b>	
Pacific Caribbean Cable System (PCCS)	Balboa, Panamá; Cartagena, Colombia; Hudishibana, Aruba; Jacksonville, Florida, EE.UU; Manta, Ecuador; María Chiquita, Panamá; San Juan, Puerto Rico, EE.UU; TeraCora, Curacao; Islas Vírgenes, Reino Unido.
FOS Quellón-Chacabuco	Puerto Chacabuco, Chile; Quellón, Chile.
<b>2016</b>	
GTMO-1	Dania Beach, FL, EE.UU; Bahía de Guantánamo, Cuba.
<b>2017</b>	
Seabras-1	Playa Grande, Brasil; Wall Township, New Jersey, EE.UU.
Monet	Boca Raton, Florida, EEUU; Fortaleza, Brasil; Santos, Brasil.
<b>2018</b>	
ARBR	Las Toninas, Argentina; Playa Grande, Brasil.
BRUSA	Fortaleza, Brasil; Rio de Janeiro, Brasil; San Juan, Puerto Rico, EEUU; Virginia Beach, Virginia, EE.UU.
Kanawa	Kourou, Guyana Francesa; Schoelcher, Martinica.
South Atlantic Cable System (SACS)	Fortaleza, Brasil; Luanda, Angola.
South Atlantic Inter Link (SAIL)	Fortaleza, Brasil; Kiribí, Camerún.
GTMO-PR	Bahía de Guantánamo, Cuba; Punta Salina, PR, EEUU.
<b>2019</b>	
South America Pacific Link (SAPL)	Balboa, Panamá; Colón, Panamá; Jacksonville, FL, EEUU; Makaha, Hawaii, EEUU; Valparaíso, Chile.
EllaLink	Fortaleza, Brasil; Funchal, Portugal; Playa, Cabo Verde; Santos, Brasil; Sines, Portugal.
SABR	Ciudad del Cabo, Sudáfrica; Recife, Brasil.
<b>2020</b>	
AURORA	Balboa, Panamá; Ciudad de Belice, Belice; Bluefields, Nicaragua; Cancún, México; Cartagena, Colombia; Manta, Ecuador; María Chiquita, Panamá; Puerto Barrios, Guatemala; Puerto Limón, Costa Rica; Sarasota, FL, EE.UU; Trujillo, Honduras; Valparaíso, Chile.
Deep Blue Cable	Archaie, Haití; Barranquilla, Colombia; Boca Raton, FL, EE.UU; Bodden Town, Islas Caimán; Cap Haitien, Haití; Cartagena, Colombia; Chaguaramas, Trinidad y Tobago; Hudishibana, Aruba; Jacmel, Haití; Kingston, Jamaica; Kralendijk, Bonaire, Sint Eustatius and Saba; Manzanilla, Trinidad y Tobago; María Chiquita, Panamá; Bahía Montego, Jamaica; Naples, FL, EE.UU; North West Point, Islas Caimán; Ocho Rios, Jamaica; Providenciales, Islas Turcas y Caicos; Puerto Plata, República Dominicana; Rocky Bay, Trinidad y Tobago; San Juan, PR, EE.UU; Santo Domingo, República Dominicana; St. Louis, Saint Martin; The Valley, Anguila; Tortola, Islas Vírgenes (Reino Unido); Willemstad, Curacao.
Fibra óptica Austral	Puerto Montt, Chile; Puerto Williams, Chile; Punta Arenas, Chile; Tortel, Chile.

Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de TeleGeography.

**Cuadro 2**  
**Puntos de intercambio de tráfico (IXP) instalados entre 2015 y 2017,**  
**países seleccionados**

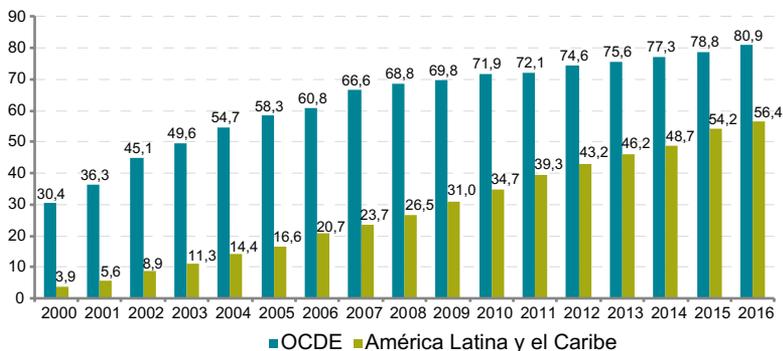
Nombre	Ubicación	On line desde	Enlace
CABASE IXP GBA Zona Oeste	Buenos Aires, Argentina	2016	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-gba-zona-oeste/">http://www.cabase.org.ar/ixp-gba-zona-oeste/</a>
CABASE IXP Jujuy	Jujuy, Argentina	2016	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-jujuy/">http://www.cabase.org.ar/ixp-jujuy/</a>
CABASE IXP Junin	Junin, Argentina	2016	<a href="http://www.cabase.org.ar/8430-2/">http://www.cabase.org.ar/8430-2/</a>
CABASE IXP Norte de Gran Buenos Aires	Pilar, Argentina	2016	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-gba-zona-norte/">http://www.cabase.org.ar/ixp-gba-zona-norte/</a>
CABASE IXP Pergamino	Pergamino, Argentina	2015	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-pergamino/">http://www.cabase.org.ar/ixp-pergamino/</a>
CABASE IXP Resistencia	Resistencia, Argentina	2017	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-resistencia/">http://www.cabase.org.ar/ixp-resistencia/</a>
CABASE IXP Sáenz Peña, Chaco	La Plata, Argentina	2016	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-saenz-pena/">http://www.cabase.org.ar/ixp-saenz-pena/</a>
CABASE IXP Salta	Salta, Argentina	2016	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-salta/">http://www.cabase.org.ar/ixp-salta/</a>
CABASE IXP Tandil	Tandil, Argentina	2016	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-tandil/">http://www.cabase.org.ar/ixp-tandil/</a>
CABASE IXP Tucuman	San Miguel de Tucuman, Argentina	2015	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-tucuman/">http://www.cabase.org.ar/ixp-tucuman/</a>
CABASE IXP Viedma	Rio Negro, Argentina	2016	<a href="http://www.cabase.org.ar/ixp-viedma/">http://www.cabase.org.ar/ixp-viedma/</a>
PIT Chile	Santiago, Chile	2016	<a href="http://www.pitchile.cl/">http://www.pitchile.cl/</a>
Intercambio de tráfico de Internet de Honduras	Tegucigalpa, Honduras	2016	---
Jamaica IXP	Kingston, Jamaica	2015	---
Aracaju	Brasil	2017	<a href="http://ix.br/adesao/se">http://ix.br/adesao/se</a>
Foz do Iguaçu	Brasil	2016	<a href="http://ix.br/adesao/igu">http://ix.br/adesao/igu</a>
João Pessoa	Brasil	2017	<a href="http://ix.br/adesao/jpa">http://ix.br/adesao/jpa</a>
Santa Maria	Brasil	2017	<a href="http://ix.br/adesao/ria/">http://ix.br/adesao/ria/</a>

Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de TeleGeography y del Comité Gestor de Internet de Brasil CGI.br (IX.br).

## 1.2 Uso

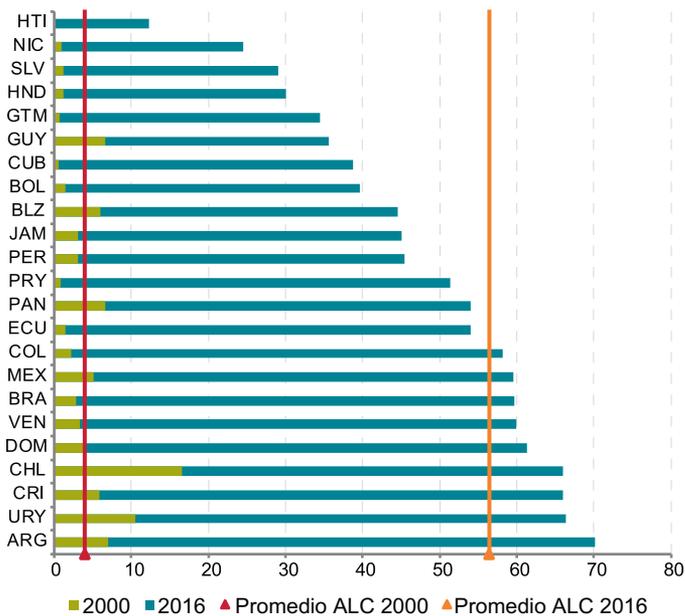
El gráfico 15 muestra la evolución del porcentaje de usuarios respecto de la población total en América Latina y de la OCDE en el período 2000-2016. En 2000, la diferencia entre las dos regiones era de 26,5 p.p.; esta diferencia aumentó hasta un máximo de 42,9 p.p. en 2007 y, a partir de ese año, disminuyó paulatinamente, llegando a 24,5 p.p. en 2016.

**Gráfico 15**  
**Usuarios de Internet comparación países América Latina-OCDE, 2000-2016**  
*(Porcentaje del total de la población)*



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en Datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017. Los datos para la OCDE no incluyen a Chile y México.

**Gráfico 16**  
**Usuarios de Internet en América Latina, 2000-2016**  
*(Porcentaje del total de la población)*

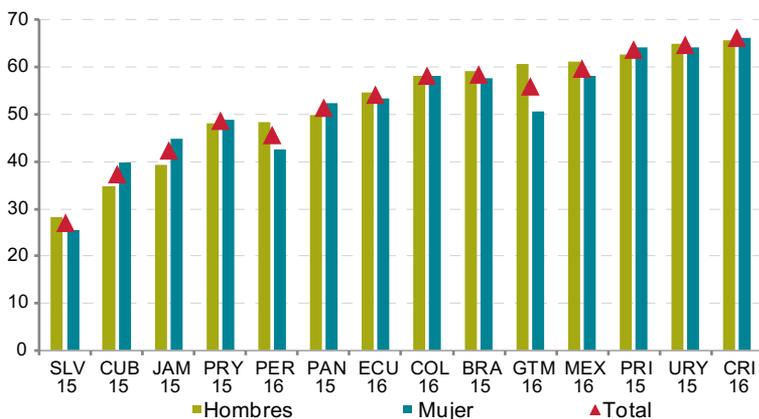


Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en Datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017.

En el período 2000-2016, el número de usuarios de Internet en los países de la muestra se incrementó en más de 50 p.p. pasando de 3,9% a 56,4%. Esta evolución fue crecientemente heterogénea al interior de la región, con crecimientos desde 12 p.p. hasta más de 60 p.p. Al respecto, la brecha entre el país mejor y peor ubicado en el año 2000 fue de un poco más de 16 p.p. mientras que el 2016 superó los 50 p.p.

En los países de la muestra, la diferencia en cuanto a usuarios de Internet según género es en promedio de solo 0,6 p.p. Sin embargo, la situación varía de país a país; mientras en Guatemala llega a 10 p.p., en Uruguay es de 0,7 p.p. Paralelamente, algunos países registran diferencias a favor de las mujeres, Jamaica en donde se registra la mayor diferencia de este tipo, la brecha alcanza 5.5 p.p. y en Colombia llega a 0,1 p.p.

**Gráfico 17**  
**Usuarios de Internet según género, año más cercano al 2016**  
*(En porcentajes)*



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en Datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017.

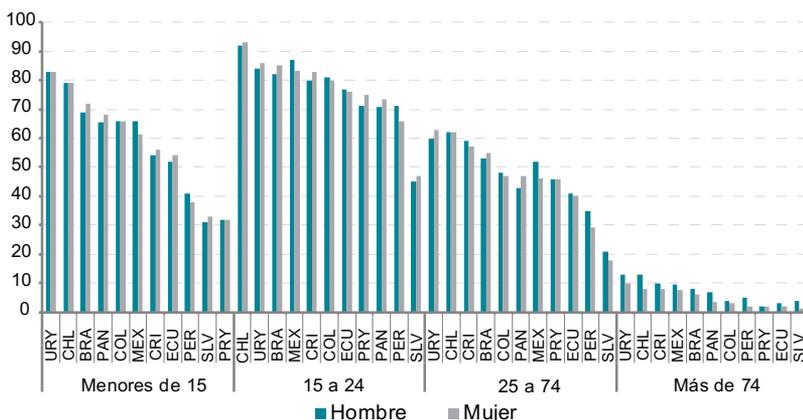
En relación al uso de Internet según la edad, se observa que el grupo de 15 a 24 años es el que tiene el mayor número de usuarios tanto hombres como mujeres. Las brechas más grandes se registran en el grupo de 25 a 74 años; en Perú, el número de usuarios hombres supera a las mujeres por 6 p.p.; en Panamá se registra una diferencia

de 4,1 p.p., aunque en este las mujeres superan a los hombres en el uso de Internet.

En promedio, en los grupos de menores de 15 y de 15 a 24 años, el número de mujeres que usan Internet supera al número de hombres por 0,4 y 0,6 p.p. respectivamente. Por otro lado, en los grupos de 25 a 74 y más de 74 se presenta la situación inversa: los usuarios hombres superan a las mujeres por 0,9 y 2,3 p.p.

**Gráfico 18**  
**Usuarios de Internet según género y edad, 2015**

(En porcentajes)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en Datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017.



## 2. Digitalización de la producción

### 2.1 Robótica y automatización

A nivel mundial, la digitalización de la economía está impactando en la forma de producir y comercializar de bienes y servicios y en los modelos de negocio, exigiendo el desarrollo de nuevas habilidades para desenvolverse con éxito en el nuevo entorno digitalizado.

Los procesos productivos están incorporando tecnologías avanzadas y digitales en sus actividades en prácticamente todas las actividades. Parte de esa transformación, se realiza mediante la incorporación de procesos automáticos para la realización de diversas tareas.

Al respecto, los gráficos 19, 20, y 21 muestran, desde diferentes perspectivas, el importante incremento que se ha dado en los últimos años en la incorporación de robots en los procesos industriales y presentan proyecciones para los próximos años.

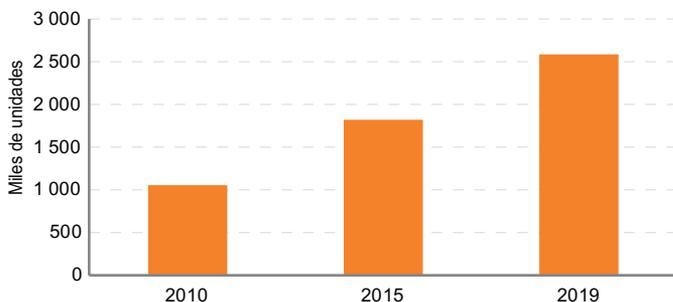
**Gráfico 19**  
Ventas mundiales de robots industriales



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Statista (<https://www.statista.com/statistics/264084/worldwide-sales-of-industrial-robots/>).

### Gráfico 20

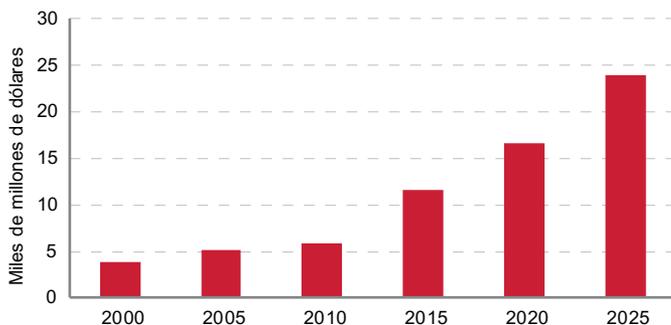
#### Acervo mundial de robots industriales en operación



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Statista 2017 (<https://www.statista.com/statistics/281380/estimated-operational-stock-of-industrial-robots-worldwide/>).

### Gráfico 21

#### Proyecciones de gasto en compra de robots industriales en el mercado mundial



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Statista 2017 (<https://www.statista.com/statistics/441963/forecast-for-industrial-robotics-spending-worldwide/>).

Los datos presentados evidencian que la automatización es un proceso en expansión y con proyecciones de crecimiento significativas a nivel mundial. La región está rezagada en la adopción de tecnologías digitales avanzadas en los procesos productivos, lo que genera brechas de productividad y competitividad con países más desarrollados en estas materias.

El cuadro 3 muestra este rezago en lo que se refiere a la robotización, tomando como parámetro los envíos (*shipments*) anuales de robots a nivel mundial. Destacan México y Brasil, superando individualmente a todo el resto de Sudamérica. Sin embargo, están muy por debajo de países como Estados Unidos, China, Japón, la República de Corea y Alemania.

**Cuadro 3**  
**Envíos (shipments) anuales de robots industriales multipropósito**

País	2015	2016	2017 <sup>a</sup>	2018 <sup>a</sup>	2019 <sup>a</sup>	2020 <sup>a</sup>	Δ % 2017/ 2016	Tasa de crecimiento compuesta anual (%) 2018-2020
<b>América</b>	<b>38 134</b>	<b>41 295</b>	<b>48 000</b>	<b>50 900</b>	<b>58 200</b>	<b>73 300</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
Norte América	36 444	39 671	46 000	48 500	55 000	69 000	16	14
Estados Unidos	27 504	31 404	36 000	38 000	45 000	55 000	15	15
Canadá	3 474	2 334	3 500	4 500	3 000	5 000	50	13
México	5 466	5 933	6 500	6 000	7 000	9 000	10	11
Brasil	1 407	1 207	1 500	1 800	2 500	3 500	24	33
Resto de Sudamérica	283	417	500	600	700	800	20	17
<b>Asia/Australia</b>	<b>160 558</b>	<b>190 542</b>	<b>230 300</b>	<b>256 550</b>	<b>296 000</b>	<b>354 400</b>	<b>21</b>	<b>15</b>
China	68 556	87 000	115 000	140 000	170 000	210 000	32	22
India	2 065	2 627	3 000	3 500	5 000	6 000	14	26
Japón	35 023	38 586	42 000	44 000	45 000	48 000	9	5
República de Corea	38 285	41 373	43 500	42 000	44 000	50 000	5	5
Taiwan	7 200	7 569	9 000	9 500	12 000	14 000	19	16
Tailandia	2 556	2 646	3 000	3 500	4 000	5 000	13	19
Otros Asia/Australia	6 873	10 741	14 800	14 050	16 000	21 400	38	13
<b>Europa</b>	<b>50 073</b>	<b>56 043</b>	<b>61 200</b>	<b>63 950</b>	<b>70 750</b>	<b>82 600</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
Europa cental y del este	6 136	7 758	9 900	11 750	13 900	17 500	28	21
Francia	3 045	4 232	4 700	4 500	5 000	6 000	11	8
Alemania	19 945	20 039	21 000	21 500	23 500	25 000	5	6
Italia	6 657	6 465	7 100	7 000	7 500	8 500	10	6
España	3 766	3 919	4 300	4 600	5 100	6 500	10	15
Reino Unido	1 645	1 787	1 900	2 000	2 300	2 500	6	10
Otros Europa	8 879	11 843	12 300	12 600	13 450	16 600	4	11
<b>África</b>	<b>348</b>	<b>879</b>	<b>800</b>	<b>850</b>	<b>950</b>	<b>1 200</b>	<b>(9)</b>	<b>14</b>
No especificado por países <sup>b</sup>	4 635	5 553	6 500	7 000	8 000	9 400	17	13
<b>Total</b>	<b>253 748</b>	<b>294 312</b>	<b>346 800</b>	<b>379 250</b>	<b>433 900</b>	<b>520 900</b>	<b>18</b>	<b>15</b>

Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de la International Federation of Robotics (IFR) y asociaciones nacionales.

Nota: a: Proyección; b: Ventas reportadas y estimadas que no pueden ser desagregadas por país.

El cuadro 4 presenta para cinco países de la región, estimaciones sobre la cantidad de empleos automatizables<sup>5</sup>, para las 10 principales ocupaciones de cada país en términos de cantidad de empleados<sup>6</sup>.

**Cuadro 4**  
**Potencial de automatización de las principales ocupaciones**

El Salvador				
Ocupación	Número de empleos	Probabilidad	Estructura ocupacional	Número de empleos automatizables
Vendedores de quioscos y de puestos de mercado	136 339	0,94	4,93	128 159
Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	116 672	0,57	4,22	66 503
Asistentes de venta de tiendas y almacenes	115 999	0,95	4,19	110 199
Comerciantes de tiendas	113 736	0,16	4,11	18 198
Limpiadores y asistentes domésticos	109 393	0,69	3,95	75 481
Cocineros	94 641	0,84	3,42	79 498
Panaderos, pasteleros y confiteros	88 180	0,89	3,19	78 480
Peones de la construcción de edificios	70 918	0,82	2,56	58 011
Guardias de protección	65 234	0,89	2,36	58 384
Operadores de máquinas de coser	58 747	0,89	2,12	52 285
México				
Ocupación	Número de empleos	Probabilidad	Estructura ocupacional	Número de empleos automatizables
Asistentes de venta de tiendas y almacenes	3 083 093	0,95	5,85	2 928,938
Trabajadores en el cultivo de maíz y/o frijol	2 089 971	0,57	3,97	1 191 284
Comerciantes en establecimientos	2 083 072	0,55	3,95	1 145 690
Limpiadores y asistentes domésticos	1 955 108	0,69	3,71	1 349 025
Peones de la construcción de edificios	1 582 527	0,82	3,00	1 294 507
Conductores de autobuses, camiones, camionetas, taxis y automóviles de pasajeros	1 181 000	0,75	2,24	891 163
Albañiles, mamposteros y afines	1 068 912	0,65	2,03	696 396
Barrenderos y trabajadores de limpieza (excepto en hoteles y restaurantes)	983 077	0,75	1,87	732 392
Conductores de camiones pesados	889 340	0,41	1,69	364 185
Vendedores ambulantes de productos comestibles	831 584	0,90	1,58	748 426

<sup>5</sup> La probabilidad fue estimada en el estudio "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?" de Carl Benedikt y Michael A. Osborne y se refiere a la probabilidad de que una ocupación sea totalmente automatizable dadas las características y diferentes actividades que conlleva cada ocupación. En particular, se identifican tres cuellos de botella para la automatización: tareas de percepción y manipulación, inteligencia social e Inteligencia creativa. Entre más actividades de este tipo involucre una ocupación menor es su probabilidad de automatización. Para más detalle se puede revisar el documento en: [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf).

<sup>6</sup> En todos los países de la muestra, las 10 ocupaciones escogidas son las que concentran la mayor cantidad de empleados. En promedio, estas 10 ocupaciones representan alrededor del 30% del total del empleo en cada país.

#### Cuadro 4 (conclusión)

Uruguay				
Ocupación	Número de empleos	Probabilidad	Estructura ocupacional	Número de empleos automatizables
Oficinistas generales	91 152	0,97	5,53	88 417
Limpiadores y asistentes domésticos	78 055	0,69	4,73	53 857
Asistentes de venta de tiendas y almacenes	70 930	0,95	4,30	67 383
Limpiadores y asistentes de oficinas, hoteles y otros establecimientos	52 412	0,68	3,18	35 378
Empleados de contabilidad y cálculo de costos	51 567	0,97	3,13	50 019
Albañiles	51 240	0,82	3,11	42 016
Criadores de ganado	42 521	0,76	2,58	32 315
Comerciantes de tiendas	35 679	0,16	2,16	5 708
Cocineros	29 163	0,84	1,77	24 496
Conductores de camiones pesados	28 162	0,41	1,71	11 532
Chile				
Ocupación	Número de empleos	Probabilidad	Estructura ocupacional	Número de empleos automatizables
Vendedores y demostradores de tiendas y almacenes	506 266	0,68	6,72	342 109
Limpiadores y asistentes domésticos	335 918	0,69	4,46	231 783
Peones de jardinería y horticultura	267 812	0,95	3,55	254 421
Limpiadores de oficinas, hoteles y otros establecimientos	242 208	0,78	3,21	189 528
Gerentes de comercios mayoristas y minoristas	218 284	0,16	2,90	34 925
Cocineros	186 315	0,69	2,47	129 178
Secretarios	171 015	0,56	2,27	96 384
Porteros y guardianes y afines	168 660	0,89	2,24	149 545
Conductores de automóviles, taxis y camionetas	167 193	0,70	2,22	117 453
Vendedores de quioscos y de puestos de mercado	150 262	0,93	1,99	139 368
Ecuador				
Ocupación	Número de empleos	Probabilidad	Estructura ocupacional	Número de empleos automatizables
Vendedores no clasificados bajo otros epígrafes	360 201	0,97	4,96	349 395
Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	297 180	0,57	4,10	169 393
Comerciantes de tiendas	291 087	0,16	4,01	46 574
Conductores de automóviles, taxis y camionetas	237 229	0,70	3,27	166 653
Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos	207 954	0,57	2,87	118 534
Albañiles	203 166	0,82	2,80	166 596
Vendedores de quioscos y de puestos de mercado	169 834	0,94	2,34	159 644
Limpiadores y asistentes domésticos	160 019	0,69	2,21	110 413
Peones de la construcción de edificios	156 862	0,82	2,16	128 313
Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	144 383	0,76	1,99	109 731

Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en encuestas de hogares, países seleccionados.

Nota: a: El nombre de la ocupación corresponde a la clasificación menos desagregada de ocupaciones, CIUO08 ó SINCO11. b: El nombre de la ocupación corresponde a la clasificación menos desagregada de ocupaciones, CIUO08 ó CIUO88.

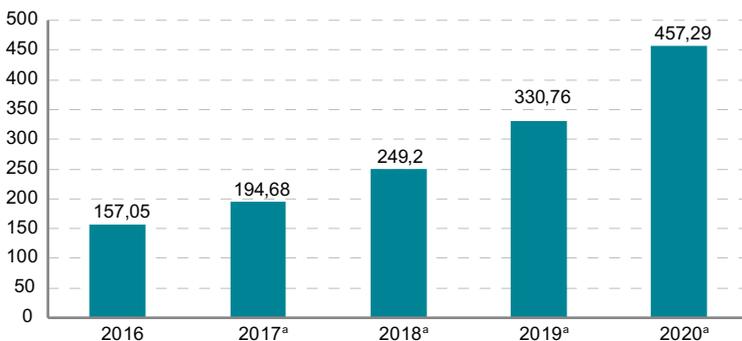
En general, la literatura resalta que la concreción del potencial de automatización depende de factores como los marcos regulatorios, la disponibilidad y costos de las tecnologías avanzadas, los costos de la mano de obra y la cultura organizacional. Sin embargo, los datos presentados señalan que la automatización es un proceso que va a impactar y cambiar los modelos de producción de forma importante, por lo que se requieren políticas públicas para gestionar los impactos de ese cambio, particularmente en lo que se refiere al mercado laboral y las capacidades necesarias para participar activamente en el mismo.

## 2.2 Internet de las cosas (IoT)

Una de las tecnologías habilitantes para la automatización y digitalización de los procesos productivos es el Internet de las cosas. Su evolución en los últimos años y las proyecciones a futuro refuerzan lo mencionado sobre la transformación profunda de los modelos de producción.

**Gráfico 22**  
**Tamaño del mercado global de IoT 2016-2020**

(En miles de millones de dólares)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Statista 2017 (<https://www.statista.com/statistics/764051/iot-market-size-worldwide/>).

<sup>a</sup> Proyecciones.

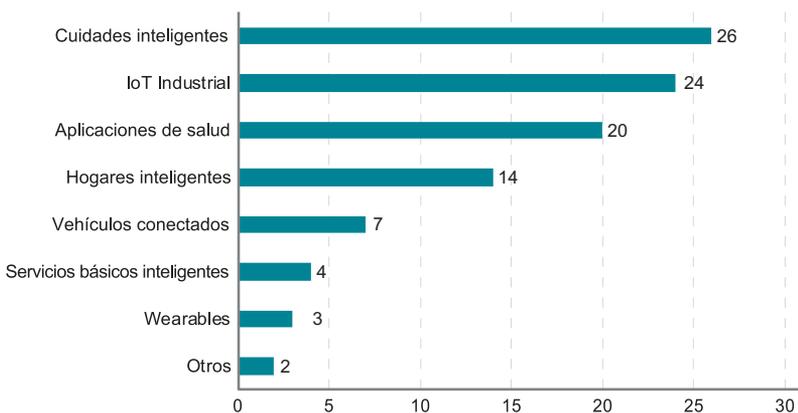
El gráfico 22 muestra que el mercado de IoT prácticamente se triplicará entre el 2016 y el 2020, pasando de 157 a 457 mil millones de dólares.

Asimismo, la composición por subsector del mercado de IoT muestra que las aplicaciones industriales corresponden al 24% del total, constituyéndose la segunda categoría más importante, luego de ciudades inteligentes. En la región, desde hace al menos un trienio hay un creciente interés sobre el tema como se refleja en la Mapa de Ruta para Internet de las Cosas, elaborado en México en 2014 y el reciente Plan de Acción sobre Internet de las Cosas de Brasil, donde se plantea que esta tecnología es un primer paso en la dirección de un futuro más competitivo, con cadenas productivas más robustas y mejor calidad de vida,<sup>7</sup> o Colombia que estableció un centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) en el que participan empresas del sector privado y universidades. Las líneas de trabajo priorizadas por el CEA-IoT están alineadas con las metas del Plan Vive Digital 2014-2018.

### Gráfico 23

#### Participación de mercado de IoT a nivel global por subsector 2017

(En porcentajes)



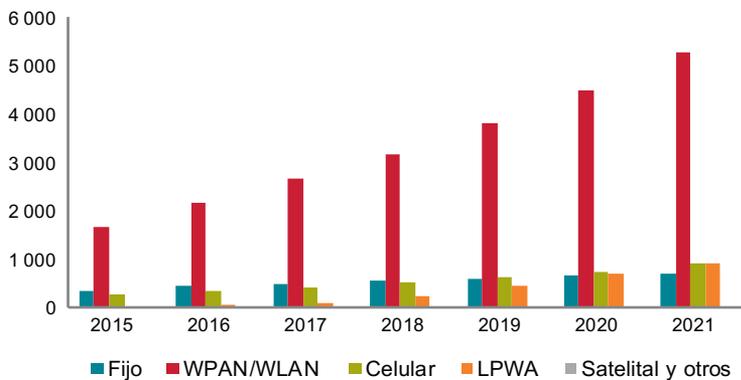
Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Statista 2017 (<https://www.statista.com/statistics/764061/iot-market-share-by-sub-sector-worldwide/>).

Por otro lado, se destaca también la relevancia para IoT de las conexiones inalámbricas en sus distintas tecnologías, particularmente *Wireless Local Area Network* (WLAN) y *Wireless Personal Area Network* (WPAN).

<sup>7</sup> Para México, véase PROMÉXICO, *Mapa de Ruta para Internet de las Cosas*, 2014. Para Brasil, véase BNDES, Ministério de Planejamento, Desenvolvimento y Gestão y Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, *Relatório do Plano de Ação, Iniciativas e Projetos Mobilizadores*, 2017.

### Gráfico 24 Dispositivos conectados a nivel mundial por tecnología 2015-2021

(En millones)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Statista 2017 (<https://www.statista.com/statistics/626323/connected-iot-devices-things-worldwide-by-technology/>).



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)  
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)  
[www.cepal.org](http://www.cepal.org)