



Denarius

E-ISSN: 2448-5403

denariusuami@gmail.com

Universidad Autónoma Metropolitana
México

Leal Güemez, Regina; Porras Duarte, Salvador T.

Desarrollo digital en México

Denarius, núm. 37, julio-diciembre, 2019, pp. 13-47

Universidad Autónoma Metropolitana

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=695678712002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Desarrollo digital en México

Regina Leal Güemez

Salvador T. Porras Duarte

Resumen

El desarrollo vertiginoso de las tecnologías de información (TI) no ha sido igual en todo el mundo. Existe una diferencia importante entre la difusión de estas herramientas en países desarrollados y países en desarrollo provocando una brecha digital. Organismos internacionales como la Organización de Naciones Unidas, la *International Telecommunications Union* y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico han realizado estudios al respecto y publicado propuestas dirigidas a los países para incrementar la difusión de TI.

El objetivo de este documento es presentar un estudio del desarrollo tecnológico de México en los últimos doce años comparado con otros países y a nivel país a través del análisis de indicadores universales para la medición de TI tales como: el número de computadoras, la densidad de teléfono celulares y la penetración de internet. La evolución del desarrollo digital de México a nivel país ha sido positiva en la última década, sin embargo existen regiones del país que todavía presentan un retraso importante en el nivel de difusión de TI.

Palabras Clave: tecnologías de información, difusión, brecha digital, México.

Abstract

Dramatic development of information technologies (IT) has been unbalance around de world. The diffusion of these tools has been different between developed and developing countries causing a digital divide. International organisations such as United Nations, International Telecommunications Union and Organisation for Economic Cooperation and Development, have conducted diverse studies related to this area and published proposals for countries in order to increase IT diffusion.

* Fecha de recepción: 29/05/2019. Fecha de aceptación: 29/10/2019.

The aim of this document is to present a two level study of the technological development in Mexico in the last twelve years; at the first level to compare results with other countries, and at the second level considering the national perspective. We analysed universal indicators used to measure IT including number of computers, mobile telephone subscriptions and internet diffusion. Mexico digital development has been positive in the last decade, however there are regions that still present an important delay in their IT level of diffusion.

Keywords: information technologies, diffusion, digital divide, Mexico.

1. Introducción

En la última década las tecnologías de información (TI) se han adoptado y desarrollado de forma vertiginosa en todo tipo de organización, sector y a nivel global. No solo representan una tecnología de apoyo para múltiples tareas y procesos, sino que actualmente son una herramienta estratégica en las organizaciones gracias a los diversos beneficios que generan (Dewett y Jones, 2001). Esta difusión, sin embargo, ha sido desigual a nivel mundial, debido a diferencias entre culturas, economías y políticas que son importantes de entender al considerar el empleo de TI a nivel país (Chen y Wellman, 2004; Cruz-Jesus, Oliveira y Bacao, 2008; Pick y Azari, 2008).

Esta desigualdad en la difusión de TI a nivel global ha traído como resultado la denominada brecha digital entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2006), el nivel de difusión de TI se mide por indicadores tales como el número de hogares con computadoras, la densidad de teléfonos y la penetración de internet.

Para ayudar a entender las diferencias de la difusión de TI entre países desarrollados y países en vías de desarrollo el objetivo de este trabajo es estudiar el desarrollo digital de México en los últimos 12 años comparado con otros países y a nivel país a través del análisis de indicadores universales para la medición de TI. Este documento está organizado en siete apartados de la siguiente forma, primero se presenta

un marco teórico vinculado con la revisión de investigaciones vinculadas con la difusión de TI. A continuación, se describe la metodología utilizada en este estudio, seguido de la situación de adopción y difusión de TI en países desarrollados y países en vías de desarrollo. Como parte de los resultados de la investigación se muestran los apartados relacionados con el desarrollo digital de México y su crecimiento en el contexto internacional y a nivel país. El trabajo termina con la presentación del análisis y conclusiones.

2. Marco teórico

Para enfrentar los retos de la globalización económica, es necesario que tanto empresas como gobiernos impulsen iniciativas vinculadas con la apertura de nuevos mercados, desarrollar mercados claves en cada país, así como impulsar aquellas industrias que pueden ser competitivas (Castells, 1999). Estas tareas requieren múltiples esfuerzos de diversos tipos, pero en particular se necesita mover rápidamente el capital e incrementar las capacidades de comunicación de las empresas. Es por ello que la desregulación económica y las TI son elementos que están muy relacionados y que pueden favorecer esas condiciones (Castells, 1999).

En efecto, debido en gran medida a esas condiciones, modificadas y favorecidas por el desarrollo de innovaciones tecnológicas, los gobiernos están interesados en promover la adopción e implementación de TI en las empresas para incrementar la productividad, intensificar la difusión de TI y reducir la brecha tecnológica entre los países (*United Nations Conference on Trade and Development* [UNCTAD], 2009). La industria de TI también está interesada en aumentar el nivel de utilización de TI y propagar sus productos (Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones e Informática [CANIETI], 2004, 2004a). Adicionalmente, las empresas multinacionales necesitan contar con una compatibilidad tecnológica entre sus subsidiarias en diferentes países (OCDE, 2006).

De acuerdo con la OCDE (2001), la brecha digital se puede entender como la brecha entre individuos, hogares, negocios y áreas geográfi-

cas de diferentes niveles socioeconómicos con respecto a tener tanto la oportunidad, como el acceso a tecnologías de información y comunicación, así como el uso de internet para diferentes actividades.

Con relación a las investigaciones vinculadas con la brecha digital se pueden encontrar diferentes puntos de vista. Existe un área del estudio de la adopción de las TI que se encarga de analizar los factores que han contribuido a la misma comparando la adopción y difusión de TI entre países desarrollados y países en vías de desarrollo (Bagchi, 2005; Chinn y Fairlie, 2007; Cruz-Jesus, Oliveira y Bacao, 2008; Doong y Ho, 2012; Pick y Sarkar, 2015; Shih, Kraemer y Dedrick, 2008). Algunos resultados señalan que existe una relación positiva entre la inversión de TI y el nivel de riqueza nacional, además de otros factores tales como inversión en estructura tecnológica, estructura de la economía, bienes complementarios, y apertura a la influencia externa (Shih, Kraemer y Dedrick, 2008). Es así que los gobiernos de países en vías de desarrollo necesitan crear política públicas dirigidas a la promoción de inversión de recursos de TI, como por ejemplo la disponibilidad de préstamos y créditos, incrementar la inversión en infraestructura de telecomunicaciones y desarrollar los niveles que permitan mejorar las habilidades requeridas para el uso y fomento de inversión extranjera a través de la reducción e impulso de inversión de capital extranjero (Bagchi, 2005; Chinn y Fairlie, 2007; Shih, Kraemer y Dedrick, 2008).

En una investigación, realizada por Pick y Azari (2008) en 71 países, encontraron que para las naciones desarrolladas los factores como el número de publicaciones científicas, seguidas de inversión extranjera directa, el porcentaje de mujeres en la fuerza laboral y la educación están asociados con el uso de TI, mientras que para países en vías de desarrollo dichos factores tecnológicos son aquellos asociados con la inversión extranjera directa, la prioridad de TI por parte del gobierno y la educación. En otro estudio, Cruz-Jesus, Oliveira y Bacao (2018) en su análisis de la brecha digital global en 45 países, encontraron que ésta es una consecuencia directa de las asimetrías económicas y educativas entre los países además de otros aspectos geográficos como el tamaño del país los cuales son factores vinculados con la diferencia del desa-

rollo digital. La disparidad entre las regiones urbanas y rurales aparece también como una influencia en el desarrollo digital de los países. Sus resultados indican que Islandia, Holanda, Dinamarca, Suecia y Corea del Sur son los países desarrollados con mayor desarrollo digital ya que presentan los niveles más altos al respecto. Con relación al espectro de los países en vías de desarrollo menos desarrollados digitalmente se encuentran la India, México, China, Brasil, Turquía y Chile (Cruz-Jesus, Oliveira y Bacao, 2018). Chin y Fairlie (2007) indican que la brecha digital vinculada con el uso de PC e Internet principalmente se debe a diferencias en los ingresos per cápita, por lo que sugieren que la inversión pública en capital humano, infraestructura en telecomunicaciones e infraestructura en regulación puede mitigar la brecha en el uso de computadoras personales e internet.

Otro tipo de estudios son los que se centran en el análisis de la brecha digital midiéndola a nivel internacional o nacional (Bagchi, 2005; Chen y Wellman, 2004; Cruz-Jesús, Oliveira y Bacao, 2012; Doong y Ho, 2012; López, González-Barrera y Patten, 2012; Palacios, Flores-Roux y García, 2013; Pick y Sarkar, 2015; Sebastián y Ayuso García, 2011; Toudert, 2013). Al respecto, Palacios, Flores-Roux y García (2013) en su investigación sobre las brechas del desarrollo digital realizaron un comparativo internacional e intra-nacional en México, señalando que el país sigue rezagado con respecto a otras naciones referido a la penetración de TI y que también existe una diferencia importante al interior del país.

Por su parte, Chen y Wellman (2004) investigan la brecha digital en términos del acceso y utilización de internet en ocho países desarrollados y en vías de desarrollo, incluyendo Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Italia, Japón República de Corea, China y México. Sus resultados prueban las diferencias existentes entre los países en estudio con relación a dicha brecha, además de que la posibilidad o no de tener acceso a esta tecnología muestra profundos impactos de una continua inequidad social, ya que también se genera una diferencia económica. Mientras que Pick y Sarkar (2015) realizaron un estudio para analizar la brecha digital global a nivel país, y posteriormente al interior de los mismos entre estados/provincias. Algunos de los resultados obtenidos

refieren que las naciones tienen distintas brechas digitales internas, donde los principales determinantes del uso de TI a nivel de estado, provincia o prefectura fueron localización urbana, prosperidad económica, educación e infraestructura. Existen grandes diferencias geográficas en los patrones de uso de TI para cada nación estudiada y para el continente Africano. Doong y Ho (2012) en su investigación sobre el desarrollo global de TI en 136 países revisan las tendencias de desarrollo y los efectos benéficos del mismo, indican que los países tienen una tendencia positiva hacia el desarrollo digital, vinculada con la existencia de una infraestructura e inversión asociada con el nivel de bienestar de cada país.

Otra línea de investigación está vinculada con estudios individuales de países y la difusión de TI al interior de los mismos. Por ejemplo, el impacto del uso de TI a nivel individual, como en el caso de México donde factores como el nivel educativo, el ingreso o la edad del usuario son determinantes vinculados con el nivel de adopción de estas tecnologías (IFT, 2018). Toudert (2015) en su investigación propone perfiles de uso de internet, computadoras y teléfono móvil dependiendo de características sociales, territoriales e individuales de la población, y como resultado muestra que hay diferencias interestatales e interurbanas al referirse a la apropiación de estas herramientas. Por su parte Torres y Ochoa (2018) en su investigación sobre la desigualdad salarial asociada al uso de TI en México, señalan que efectivamente existe un mayor salario para aquellos individuos que laboran en actividades de mayor calificación y que emplean las TI para desempeñar su trabajo. Otro ejemplo es la adopción de tecnología digital y la tecnología móvil que utiliza la población latina, blancos y negros en el Distrito de Columbia es diferenciada de acuerdo con las características demográficas de cada grupo y vinculada con factores como edad, niveles de educación e ingreso familiar (López, González-Barrera y Patten, 2012). Por su parte Sebastian y Ayuso García (2011) en un estudio sobre la situación de la brecha digital de género e inclusión en España señalan que esta diferencia existe, afectando tanto a las mujeres de la Unión Europea en menor grado y a las españolas, por lo que es importante que este grupo desarrolle competencias y habilidades avanzadas en el uso de estas tecnologías.

En este documento se presenta una visión del desarrollo digital en México en los últimos doce años a través de sus indicadores históricos de TI, para determinar la situación del nivel digital de México comparado con otros países miembros de la OCDE. Además, se presenta el desarrollo digital nacional, mostrando las diferencias de uso y acceso de TI en diversas zonas del país.

3. Metodología

Desde que surgió el problema vinculado con la brecha digital varias organizaciones han creado índices para medir el nivel de TI entre los países y su desarrollo, tales como el número de suscripciones a teléfono móvil, el número de hogares con computadoras, el número de hogares con acceso a internet, la población que es usuaria de internet, el número de suscripciones a banda ancha, etc. (ITU, 2013; OCDE, 2006; UNCTAD, 2006).

Por ejemplo, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2012) estableció un índice compuesto de desarrollo de TI, el cual incluye 11 indicadores y sirve para supervisar y comparar el desarrollo de tecnologías de información y comunicación entre los países. Para ello, creó un marco conceptual para definir diferentes niveles vinculados con el proceso de desarrollo de TI y de la transformación del país (ITU, 2012). Con esos indicadores, la ITU ha realizado un seguimiento del comportamiento de ese índice correspondiente a cada país. La metodología incluye tres estados: estado 1 (Preparación de TI) indica el nivel de infraestructura de red y acceso a TI; el estado 2 (Intensidad de TI) se refiere al nivel de uso de TI por la sociedad; y el estado 3 (impacto de TI) refleja el resultado del uso eficiente y efectivo de TI. Basado en estos tres estados el índice se divide a su vez en tres sub-índices (ITU, 2012):

- Acceso, el cual se define para determinar el nivel de preparación de TI, incluye cinco indicadores de infraestructura y acceso: suscripciones a telefonía fija, suscripciones a telefonía celular o móvil, usuarios de internet a través de ancho de banda internacional,

porcentaje de hogares con computadora y porcentaje de hogares con acceso a internet.

- Uso, vinculado con el nivel de intensidad de TI, incluye tres indicadores de intensidad y uso de TI: porcentaje de usuarios de internet, suscripciones de ancho de banda fijo (alámbrico) y suscripciones a ancho de banda móvil.
- Habilidades, relacionadas con el nivel de capacidades de TI, incluye tres indicadores: alfabetización para adultos, nivel de educación secundaria y nivel de educación terciaria.

Para analizar el desarrollo digital en México, en la siguiente sección se muestra un comparativo entre países desarrollados y países en vías de desarrollo, entre México y otros países miembros de la OCDE.

4. Situación de la adopción y difusión de TI en países desarrollados y países en vías de desarrollo

El desarrollo económico global ha traído consigo un crecimiento sostenido del sector de TI; las TI a su vez han incrementado la productividad, crecimiento y empleo. Sin embargo, de acuerdo con el reporte sobre la investigación de TI de la Organización de Naciones Unidas, el crecimiento de TI ha sido desigual y desequilibrado entre países en vías de desarrollo y países desarrollados (UNCTAD, 2012). Los países y las regiones, según lo indica Castells (2001), pueden efectivamente ser marginalizados de la economía mundial al no tener los medios para participar en el uso de internet y en la creación de valor para el mercado mundial, como lo muestra el desigual patrón espacial de la rápida difusión mundial de internet.

Con el objeto de entender la dimensión de la brecha digital y sus efectos, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) decidió llevar a cabo una investigación para medir los niveles de uso de TI en diferentes países. Los resultados se publican anualmente en los reportes de información económica (UNCTAD, 2006, 2007, 2009, 2012, 2015). Algunos de los indicadores establecidos por la ONU incluyen número de suscripciones a teléfonos celulares, número de hogares con compu-

tadoras, número de hogares con acceso a internet y número de usuarios de internet. Los resultados revelan que por ejemplo, la comunicación a través de celulares crece rápidamente, convirtiéndose en una tecnología ampliamente difundida en los países en vías de desarrollo (ITU, 2013; UNCTAD, 2006, 2007, 2009, 2015). Este indicador para los países en vías de desarrollo ha crecido desde el 2008 al 2016 en un 96.13%, comparado con los países desarrollados en los cuales en los últimos ocho años ha crecido en 17.54%. Esto puede explicarse en gran medida por la falta de líneas de telefonía fija y la infraestructura de telecomunicaciones existente en estos países, además de que los países desarrollados cuentan con un alto nivel de uso de telefonía celular mientras que los países en vías de desarrollo siguen incrementando su adopción (UNCTAD, 2015) (Ver tabla 1).

Tabla 1. Suscripciones de teléfonos celulares por cada 100 habitantes por región y nivel de desarrollo

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Economías desarrolladas	82.1	92.9	102.0	108.3	112.5	115.0
Economías en vías de desarrollo	22.9	30.1	39.1	49.1	58.3	69.0
Mundial	33.9	41.7	50.6	59.8	68.1	77.2
Año	2011	2012*	2013*	2014	2015	2016
Economías desarrolladas	119.0	123.6	128.2	122.0	124.5	127.3
Economías en vías de desarrollo	78.3	84.3	89.4	91.4	92.7	96.3
Mundial	85.5	91.2	96.2	96.7	98.2	101.5

Fuente: Elaboración propia con base en ITU (2017).

* Estimado

La penetración de telefonía celular global logra el 100% y la saturación del mercado ya se alcanzó, las tasas de crecimiento han empezado a caer a sus niveles más bajos tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo.

Con base en el reporte de la ITU (2017) del año 2016, el acceso a internet continúa creciendo en todo el mundo en términos de usuarios y tasa de penetración (ver tablas 2 y 3). En 2016 casi el 80% de la población en países desarrollados tenía acceso a internet, comparado con la mitad del porcentaje (39.0%) de población en países en vías de desarrollo (ITU, 2017). El número de suscriptores de banda ancha también continúa en crecimiento a nivel mundial, pero los países desarrollados siguen dominando en número de suscripciones 30.3% contra el 8.7% en países en vías de desarrollo (ITU, 2017).

Tabla 2. Porcentaje de personas que utilizan Internet por región y nivel de desarrollo

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Economías desarrolladas	50.9	53.5	59.0	61.3	62.9	67.3
Economías en vías de desarrollo	7.8	9.4	11.9	14.7	17.5	21.2
Mundial	15.8	17.6	20.6	23.2	25.7	29.5
Año	2011	2012*	2013*	2014	2015	2016
Economías desarrolladas	70.5	73.4	76.8	75.6	77.4	79.6
Economías en vías de desarrollo	24.5	27.5	30.7	32.4	36.1	39.0
Mundial	32.7	35.7	38.8	39.9	43.2	45.9

Fuente: Elaboración propia con base en ITU (2017).

* Estimado

Tabla 3. Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes por región y nivel de desarrollo

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Economías desarrolladas	12	15	18	21	22	24
Economías en vías de desarrollo	1	2	2	3	4	4
Mundial	3	4	5	6	7	8
Año	2011	2012*	2013*	2014	2015	2016
Economías desarrolladas	25	26	27	28.3	29.5	30.3
Economías en vías de desarrollo	5	5	6	6.3	7.8	8.7
Mundial	8	9	10	10.1	11.5	12.4

Fuente: Elaboración propia con base en ITU (2017).

* Estimado

Con base en los informes de ITU, en 2016, 45.9% de la población tenía acceso a internet, en los países en vías de desarrollo el 39% de su población está en línea, comparada con el 79.6% en los países desarrollados (ITU, 2017). Europa es la región con la tasa de penetración más alta de internet en el mundo (77.9%), seguido por las Comunidades de Estados Independientes (65.1%) y en África sólo el 19.9% de las personas cuentan con acceso a internet (ITU, 2017).

A su vez, la penetración de la banda ancha ha desarrollado otras tecnologías, por ejemplo, en los países desarrollados, la infraestructura actual de telecomunicaciones fija ha promovido la introducción de servicios *triple play* –servicio que incluye telefonía, internet y televisión–, a través de la utilización de plataformas basadas en protocolos de internet. Por el contrario, la baja difusión de infraestructura de telecomunicaciones fija en países en vías de desarrollo ha limitado la transición a

esta nueva generación de redes (UNCTAD, 2009). Todavía hay una amplia brecha existente cuando se hace referencia a tasas de penetración de banda ancha fija, con 8.7% en países en vías de desarrollo, comparado con 30.3% en países desarrollados (ITU, 2017).

Para 2016, en economías desarrolladas y muchas economías en vías de desarrollo, la mayoría de los hogares tenía tecnologías anteriores, como televisión y teléfono fijo (ITU, 2017). Además, en muchas de las economías desarrolladas, alrededor del 80% de los hogares tenía acceso a tecnologías nuevas, como teléfonos celulares, computadoras e internet (ITU, 2017). El acceso a computadoras e internet en las economías en vías de desarrollo en general se ha incrementado, esto corresponde a la mitad del porcentaje de los países en vías de desarrollo, salvo en el caso de la suscripción a teléfonos celulares que casi llega al 100% (ver tabla 4).

**Tabla 4. TI en el mundo en 2016
(por cada 100 habitantes)**

	Países desarrollados	Mundo	Países en vías de desarrollo
Suscripciones a teléfono celular	127.3	101.5	96.3
Hogares con computadoras	81.5	46.6	34.3
Hogares con Internet	82.9	51.5	40.4
Usuarios de Internet	79.6	45.9	39
Suscripciones de ancho de banda fija	30.3	12.4	8.7
Suscripciones de ancho de banda móvil	94.4	52.2	43.6

Fuente: Elaboración propia con base en ITU (2017).

Con el objetivo de reducir la brecha digital existente en la adopción de TI entre países en desarrollo y países en vías de desarrollo, algunos organismos internacionales han propuesto alternativas para promover la adopción de TI. Por ejemplo, la ONU analizó los requerimientos especí-

ficos de TI y la estrategia base para los negocios en el contexto de países en vías de desarrollo, así como un modelo de políticas de TI para revisar en el marco de estos países, con el fin de alentar a los gobiernos miembros de esta organización a llevar a cabo estas evaluaciones (UNCTAD, 2006, 2007, 2009, 2015).

El marco de referencia establecido por la ONU que revisa las políticas de TI para los países se basa en tres componentes (UNCTAD, 2006). El primero se refiere a la necesidad de revisar el medio ambiente de TI global, concentrándose en su nivel de penetración y utilización en los actores con diferentes economías. El segundo comprende la revisión de políticas de TI de aquellos elementos vinculados con el plan nacional de TI, acciones principales, actores involucrados, metas y proyectos relevantes. El último componente establece la implementación de mecanismos y marcos de referencia institucionales para lograr las políticas establecidas en el plan nacional (UNCTAD, 2006).

También la OCDE (2006, 2010, 2015) realiza un conjunto de encuestas en sus países miembros para determinar la difusión de TI y hace recomendaciones para seguir ciertas políticas que les permitan incrementar la adopción y uso de estas tecnologías. En la siguiente sección se presenta el desarrollo digital de México comparando los datos de sus indicadores de TI con otros países miembros de la OCDE.

5. México y su crecimiento digital en el contexto internacional

Comparado con otros países de la OCDE, México tiene un nivel de difusión de TI bajo. En 2015, era el país con el número menor de hogares con computadoras (44.9%) (OCDE, 2015) y acceso a internet (39.2%) (OCDE, 2015), el segundo más bajo con suscripciones de acceso a internet y, también, el país con menos uso de teléfonos celulares (OCDE, 2015).

En junio de 2014, el promedio de penetración de banda ancha fija en los países de la OCDE fue de 27 suscripciones por cada 100 habitantes, siendo Suiza (47.3 suscripciones) y Holanda (40.8) los países con ma-

yores niveles de penetración. En ese mismo año, México reportó poco más de 10 suscripciones (OCDE, 2015).

Sin embargo, después del último estudio realizado en México por la OCDE en 2012 (reportado en 2015) y cuatro años después de la reforma en telecomunicaciones, han habido cambios importantes en este sector. El número de personas con acceso a internet de banda ancha pasó de 24 millones en 2012 a 74 millones en 2016 (OCDE, 2017b).

También se incrementó el número de suscripciones a servicios móviles, en especial a la banda ancha móvil, entre 2011 y 2016 la tasa de penetración de estas suscripciones móviles pasó de 81.8 a 91.4 por cada 100 habitantes, lo cual implica 17 millones de suscripciones adicionales. También el número de suscripciones de banda ancha móvil pasó de 12.4 a 60.9 por cada 100 habitantes, lo cual representa un crecimiento de 390% (OCDE, 2017). La mayor parte de la banda ancha móvil en México se encuentra en computadoras por suscripciones de voz y datos, con muy pocos planes sólo de datos.

Las suscripciones de banda ancha fija aumentaron de 2011 a 2016 en un 32% (de 10.6 a 13.3 por cada 100 habitantes), sin embargo, esta penetración es la más baja entre los países de la OCDE (2017). De cualquier forma, la tasa de crecimiento de la penetración de banda ancha fija sigue creciendo, lo cual marca una tendencia positiva hacia la disminución de la brecha con otros países de la OCDE en términos de penetración (OCDE, 2017).

Más del 76% de las empresas de países de la OCDE tenían una página web en 2014, en comparación con el 70% de 2009. Sin embargo, mientras que en Dinamarca, Finlandia y Suiza es alrededor del 90%; en Portugal y México únicamente el 42% de las empresas la tiene. Así mismo es mayor el porcentaje de grandes empresas que tienen acceso a banda ancha y página web en comparación con pequeñas y medianas empresas, en Dinamarca, Finlandia y Suiza es alrededor del 90%; en Latvia, Portugal y México es menos del 50% (OCDE, 2017).

El uso de internet en los países miembros de la OCDE sigue creciendo. En 2014 más del 95% de la población en Dinamarca, Islandia, Luxemburgo y Noruega tenía acceso a internet, sin embargo, en México y Turquía menos del 50% usaba internet (OCDE, 2016).

Entre 2003 y 2013, la tasa de penetración de ancho de banda fija por cada 100 habitantes se triplicó en los países de la OCDE, alcanzando el 30% de la población de esos países. Sin embargo, la penetración de la banda ancha móvil ha rebasado todas las tasas desde 2008, cuando la tasa de penetración de banda ancha móvil, creció al doble alcanzando el 70% del área de los países de la OCDE (2016).

La baja en los precios del acceso móvil, ha beneficiado la explosión de suscriptores y continúa creciendo. En países como Finlandia, Japón, Australia, Suecia, Dinamarca, Corea y Estados Unidos la tasa de penetración pasó del 100% en 2014 (OCDE, 2016). En países como Australia, Estonia, Nueva Zelanda, Holanda, República Checa y Canadá han tenido una explosión en las suscripciones de banda ancha móvil desde 2009. Sin embargo, en países como México, Grecia, Portugal, Turquía y Hungría, la tasa de penetración era únicamente del 40% (OCDE, 2016).

Otra comparación importante del nivel de TI en México es con respecto a otros países y en particular con aquellos que se encuentran en Latinoamérica. De acuerdo con los resultados de ITU (2017) después de analizar 176 países, el país con el índice de desarrollo de TI más alto fue Islandia (8.98), seguido de Corea (8.85), Suiza (8.74), Dinamarca (8.71) y Gran Bretaña (8.65). México ocupó la posición 87 con un índice de 5.86, este valor está compuesto por el índice de acceso 5.84 (lugar 94), índice de uso 4.65 (lugar 76) y el índice de habilidades 5.93 (lugar 95).

Comparado con otros países de América Latina (35) con respecto a este mismo índice de desarrollo de TI, México ocupa el lugar 18 detrás de Uruguay (5), Argentina (6), Chile (7), Costa Rica (9), Brasil (10), Colombia (16) y Venezuela (17) (ITU, 2017).

Las mediciones correspondientes a México relacionadas con el índice de desarrollo de TI definido por la ITU (2017) determinadas a través

del índice de infraestructura de red y acceso a TI, índice de uso e índice de habilidades arrojó como resultado la calificación de 5.86. El crecimiento digital de México ha evolucionado; la calificación obtenida en la última medición ya supera la calificación de 5 y se ubica en la parte media superior de la lista de todos los países incluidos en el estudio.

6. Política gubernamental vinculada al desarrollo digital

El desarrollo digital de México ha sido impulsado por el interés gubernamental desde el año 2000. En ese sentido, cada gobierno federal ha desarrollado una serie de planes y políticas dirigidas al fomento del desarrollo de una infraestructura nacional de TI y para la integración del país en la economía global basada en el conocimiento. Estos planes y programas han considerado las recomendaciones realizadas por organismos internacionales, entre otras las propuestas por la OCDE (2006).

En efecto, los tres últimos gobiernos federales han decidido crear herramientas que permitan el desarrollo del sector eléctrico y telecomunicaciones a nivel global. Ha sido el Plan Nacional de Desarrollo (PND) la herramienta estratégica de política pública a través del cual se establecen las acciones a seguir. En el PND del sexenio 2001-2006 se determinó la importancia de la promoción del uso y utilización de TI, así como la estrategia para incrementar la competencia del país. Algunas actividades incluidas fueron la difusión de la cultura tecnológica en la sociedad; el incremento en la adopción de tecnología local y extranjera; adopción de TI (computadoras, telecomunicaciones y telemática) para desarrollar la cultura de los negocios; impulsar la producción agrícola a través de nuevas tecnologías; promover los procesos comerciales de mayoristas y minoristas; promover el desarrollo del sector de TI; incrementar el proceso digital en las empresas, promover la digitalización de la administración de la cadena de aprovisionamiento y nuevas tecnologías de producción (Secretaría de Economía [SE], 2001).

En el PND 2007-2012 se insistió en la importancia del uso de TI como herramienta estratégica para promover el desarrollo del país. Por ejemplo incrementar el acceso a la información, la eficacia en el proceso

productivo y gubernamental y el incremento en la producción de productos y servicios a través del uso de nuevos métodos (Presidencia de la República [PR], 2007). Como consecuencia, el gobierno estableció políticas para promover el empleo y uso de TI, tales como programas de capacitación para el uso eficiente de TI, y la creación de un sitio web específico que incluyera todos los tópicos relacionados con el mercado laboral (PR, 2007). También señala la creación de estrategias que incrementen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, para un mejor empleo de las TI, créditos para financiar la aplicación y desarrollo de proyectos que involucren el uso de TI (PR, 2007).

El gobierno de 2012-2018 también desarrolló una Estrategia Nacional Digital, enfocada en la relevancia del uso de TI y las consecuencias positivas que genera en términos económicos y sociales. El propósito era integrar el uso de las TI en los servicios públicos; promover el crecimiento económico y generación de nuevos empleos; involucrar el uso de TI en el proceso educativo; utilizar las TI en todas las áreas de salud pública, y finalmente utilizar esta tecnología como una herramienta para prevenir la violencia social (PR, 2013).

Relacionado con esta estrategia digital el gobierno impulsó una reforma constitucional y la legislación secundaria en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y la Ley Federal de Competencia Económica modificando los marcos legislativos y regulatorios, con el objetivo de fomentar la competencia y que este sector se convirtiera en un sector prioritario para el país (OCDE, 2017).

Es importante señalar que el país requiere de una agenda política cuyo objetivo sea la adopción y difusión de TI, en donde se incluya y participen todas las áreas del gobierno, puesto que todas están directamente relacionadas con esta tarea, de igual forma se necesitan grandes inversiones en infraestructura tecnológica, propiedad intelectual y capital humano (Palacios, Flores-Roux y García, 2013). Para ello sería recomendable establecer un equipo de trabajo que se encargue de establecer una línea de seguimiento de acuerdo con la agenda digital planteada, que además permitiera evaluar los objetivos planteados con base en ciertos indicadores establecidos (Palacios, Flores-Roux y García, 2013).

7. Desarrollo de la tecnología de información en México

Siguiendo la misma metodología presentada en la sección anterior, el nivel de difusión de TI en México se puede medir a través del número de computadoras, usuarios de teléfono celular y acceso a internet. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el número de hogares con computadoras en México en 2016 fue de 15.18 millones y más de 15 millones de hogares tenían acceso a internet (Ver tabla 5). En 2016 había 70 millones de usuarios de internet, es decir 6.38% más que en el año de 2015 (65.8 millones) (INEGI, 2017).

Tabla 5. Difusión de TI en México (millones)

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Hogares con computadora en México	5.49	5.94	7.13	7.46	8.44	9.03
Hogares con acceso a Internet	2.70	3.22	3.75	5.11	6.29	6.99
Suscripciones a teléfonos celulares	55.4	66.56	75.3	83.19	91.36	94.57
Usuarios de Internet	20.2	23.7	27.6	30.6	34.9	40.6
Año	2012*	2013*	2014	2015	2016	
Hogares con computadora en México	9.84	11.14	12.02	14.68	15.18	
Hogares con acceso a Internet	7.93	9.57	10.79	12.81	15.65	
Suscripciones a teléfonos celulares	100.73	105.01				
Usuarios de Internet	45.1	51.2	53.9	65.8	70.0	

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2017) y Sistema de información estadística de mercados de telecomunicaciones (SIEMT, 2014).

De acuerdo con los resultados presentado por el estudio de la OCDE (2017), así como los datos del INEGI (2017) es posible observar cambios sustanciales en los mercados de telecomunicaciones y radiodifusión en México, así como en la adopción y difusión de TI a nivel país:

- Un incremento en el número de suscripciones de banda ancha móvil (24 millones en 2012 a más de 74 millones en 2016).
- Reducción del precio de servicios de telecomunicaciones móviles. El precio de paquetes de telefonía fija bajó el 40% en un plazo de 3 años. Los precios en telefonía móvil disminuyeron alrededor de tres cuartas parte del precio entre 2013 y 2016.
- Incremento en la suscripción a servicios móviles (17 millones de suscripciones más de 2011 a 2016).
- Incremento en las suscripciones de banda ancha móvil (crecimiento de 390% del 2011 a 2016).
- Incremento en el uso promedio de datos móviles por suscripción (tasa de crecimiento de 91% de 2015 a 2016).
- Incremento en las suscripciones de banda ancha fija (32% de 2011 a 2016).
- Limitada penetración de fibra óptica en diversas ubicaciones geográficas, favoreciendo el desarrollo de redes de cable para competir en el acceso a internet.
- El único servicio que aumentó de precio (5%) fue el servicio de televisión restringida.
- Crecimiento en los ingresos generados por los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión.
- Inversión extranjera en el mercado de telecomunicaciones y servicios satelitales.
- Mejora en la disponibilidad de espectro para servicios móviles.
- Incremento en el tamaño de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión en términos de ingreso (tasa de crecimiento de 16%

del 2011 al 2016) y contribución al producto interno bruto (de 2.7% en 2011 a 3.5% en 2016).

Si bien los datos anteriores reflejan un incremento en la difusión de TI todavía existen diferencias importantes al interior del país. De acuerdo con datos del INEGI (2017) (Ver Anexo 1), se pueden apreciar cuatro grupos de estados en el país; la zona con menos del 35% de la población que tienen computadora en su hogar (Chiapas, Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Veracruz). En el siguiente grupo, el porcentaje de población con equipo de cómputo en su hogar se ubica entre el 36% y 45%: Campeche, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Tlaxcala y Zacatecas. El tercer conjunto cubre los porcentajes entre el 46% y 53%: Baja California Sur, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, México, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán. Por último, los estados con un porcentaje mayor al 54%: Aguascalientes, Baja California, Jalisco, Nuevo León y Sonora. Únicamente en la Ciudad de México más del 60% de la población cuenta con una computadora en su hogar.

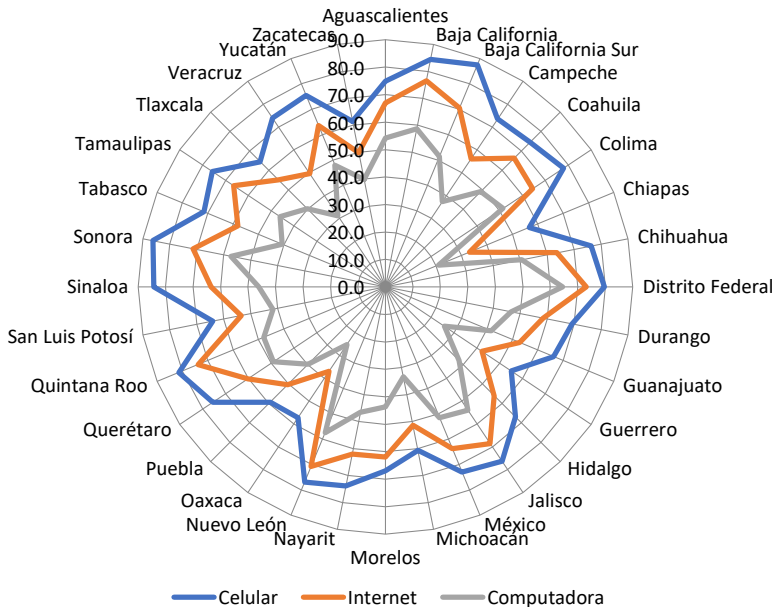
Con respecto al número de usuarios con acceso a internet (INEGI, 2017) (Ver Anexo 1), también existen diferencias entre los estados del país. Estados con un porcentaje de población menor al 50% con acceso a internet son: Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Veracruz y Zacatecas. Otro grupo de estados con una población con porcentaje entre 50% y 60% son: Campeche, Puebla, Michoacán, Guanajuato, San Luis Potosí, Tlaxcala, Hidalgo, Tabasco y Durango. El siguiente grupo son los estados cuyo porcentaje está entre 60% y 70%: Querétaro, Morelos, Nayarit, Sinaloa, Yucatán, Chihuahua, México, Colima, Coahuila, Tamaulipas, Aguascalientes y Jalisco. Por último, el conjunto de estados con un porcentaje de la población mayor al 70% son: Baja California Sur, Nuevo León, Sonora, Ciudad de México, Quintana Roo y Baja California.

La población por estado que tiene acceso a teléfono celular también varía (INEGI, 2017) (Ver Anexo 1): los estados con un porcentaje menor al 60% de la población que tiene celular son: Guerrero, Chiapas, Oaxaca y Puebla. El grupo con un porcentaje entre 60% y 70% son: Michoacán, Zacatecas, San Luis Potosí, Tlaxcala, Guanajuato, Hidalgo,

Morelos y Durango. El siguiente rango equivale a los estados cuyo porcentaje está entre 70% y 80%: Tabasco, México, Campeche, Nayarit, Veracruz, Coahuila, Aguascalientes, Yucatán, Querétaro, Tamaulipas, Jalisco, Chihuahua, Nuevo León, Colima y Ciudad de México. Por último, aquellos estados con un porcentaje de la población con acceso a teléfono celular mayor a 80%: Quintana Roo, Sinaloa, Baja California, Sonora, y Baja California Sur.

Como se muestra en la Gráfica 1, los indicadores presentados anteriormente para todo el país manifiestan que la tecnología de uso general que más se ha difundido es el celular, seguido del acceso a internet y por último la adopción de computadoras. En la siguiente gráfica se puede observar el nivel de penetración de las tres tecnologías para cada estado, es decir el nivel de desarrollo de TI distribuido geográficamente a nivel país.

Gráfica 1. Porcentaje de adquisición de TI a nivel país



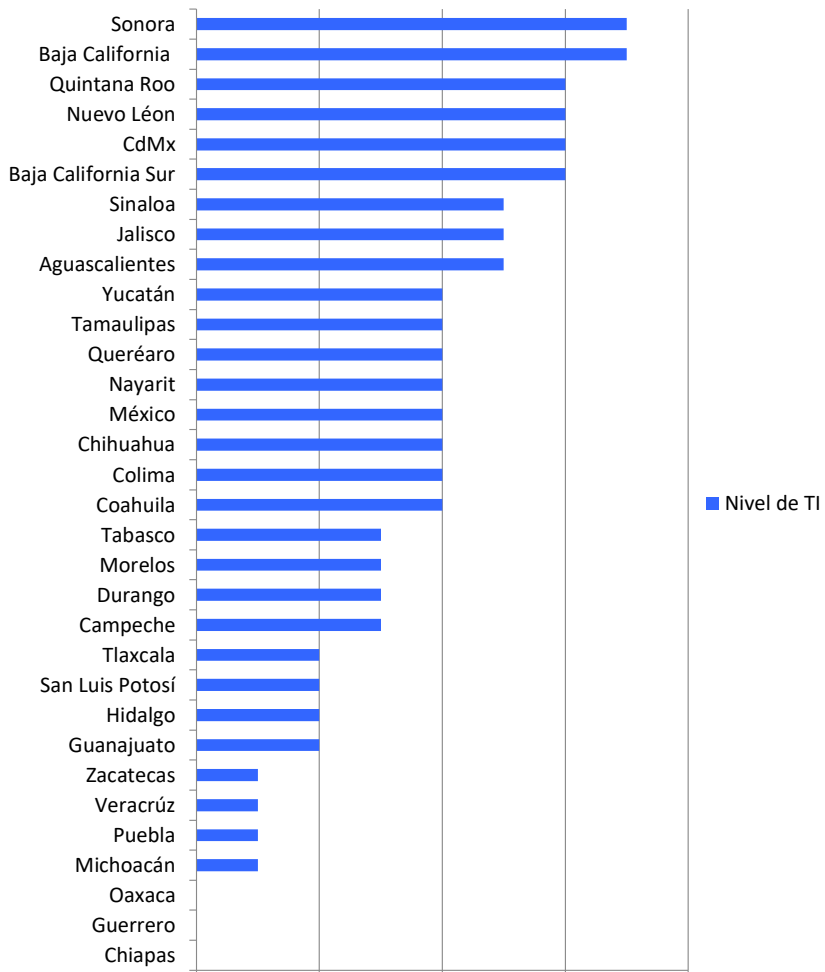
Fuente: Elaboración propia con datos INEGI (2017).

Con base en los cuatro rangos establecidos para cada uso de tecnología, se instituyeron ocho niveles de TI, de acuerdo con las posibles combinaciones de los indicadores de nivel de acceso de teléfonos celulares, computadoras en los hogares y acceso a internet:

Nivel	Rango de porcentaje de computadora en el hogar	Rango de porcentaje de acceso a internet	Rango de porcentaje de teléfono celular
Nivel 0	Menor a 35%	Menor a 50%	Menor a 60%
Nivel 1	Menor a 35%	Menor a 50%	Entre 71 y 80%
	Entre 36 y 45%	Entre 51 y 60%	Menor a 60%
	Entre 36 y 45%	Menor a 50%	Entre 60 y 70%
	Menor a 35%	Entre 51 y 60%	Entre 60 y 70%
Nivel 2	Entre 36 y 45%	Entre 51 y 60%	Entre 60 y 70%
Nivel 3	Entre 36 y 45%	Entre 51 y 60%	Entre 71 y 80%
	Entre 36 y 45%	Entre 61 y 70%	Entre 60 y 70%
	Entre 46 y 53%	Entre 51 y 60%	Entre 60 y 70%
Nivel 4	Entre 46 y 53%	Entre 61 y 70%	Entre 71 y 80%
Nivel 5	Entre 46 y 53%	Entre 61 y 70%	Más de 80%
	Más del 54%	Entre 61 y 70%	Entre 71 y 80%
Nivel 6	Entre 46 y 53%	Más del 70%	Más de 80%
	Más del 60%	Más del 70%	Entre 71 y 80%
Nivel 7	Más del 60%	Más del 70%	Más del 80%

De tal forma que el nivel 0 corresponde a los estados con el nivel más bajo de porcentaje en la adopción de las tres tecnologías y el nivel 7 los estados con el máximo nivel de porcentaje. El resto de los niveles son las combinaciones presentes entre los diferentes rangos de adopción de computadora, acceso a internet y teléfono celular. Con base en esos niveles se puede apreciar el orden de los estados con respecto a la adopción de tecnologías acumuladas:

Gráfica 2. Nivel acumulado de TI por Estados



Fuente: Elaboración propia con datos INEGI (2017).

Se puede observar que el rango de porcentajes más bajos corresponde al nivel de adquisición de una computadora en el hogar (20.9%), lo cual también implica que son familias con menor poder adquisitivo. El siguiente corresponde al acceso de internet (33.1%), ya que la población tiene otros puntos de acceso a esta tecnología o fuera de su hogar, y por

último la tecnología que ha crecido más en su difusión es el acceso a un teléfono celular (52.2%), puesto que por lo menos en todos los estados del país, la mitad de la población cuenta con un teléfono de este tipo.

En cuanto al acceso a la tecnología por estado, los tres con menor difusión de las tres tecnologías señaladas son Chiapas, Guerrero y Oaxaca dónde el porcentaje de hogares con computadoras es menor al 35%, con acceso a internet menor al 50% y con acceso a teléfono celular menor a 60%. También se incluye Veracruz en cuanto al número de computadoras en el hogar y acceso a internet. Michoacán aparece en el rango más bajo de hogares con acceso a una computadora, Zacatecas en el caso de acceso a internet y Puebla con respecto al acceso a teléfonos celulares. En estos estados la brecha digital es muy grande, más de tres cuartos de la población no cuentan con equipo de cómputo y la mitad de la población no tiene acceso a internet. El incremento en la difusión de equipos de telefonía celular posibilita que por lo menos más de la mitad de la población pueda reemplazar el uso de computadora e internet con aplicaciones móviles, siempre y cuando se disponga de planes con acceso a voz y datos, información con la que no contamos. Es importante resaltar el hecho de que la telefonía celular le ha permitido a la población de esos estados contar con una herramienta de comunicación que les permita en esas zonas sustituir en su caso la carencia de telefonía fija.

El siguiente conjunto de estados corresponde al segundo rango para las tres tecnologías: Guanajuato, Hidalgo, San Luis Potosí y Tlaxcala. En estos estados menos de la mitad de la población (40% en promedio) tiene acceso a un equipo de cómputo en el hogar; poco más de la mitad de la población (55%) cuenta con acceso a internet y tiene teléfono celular (65%). Junto con Campeche que está en el tercer rango de acceso a celular; Morelos en el siguiente nivel de acceso a internet y Durango que está en el siguiente rango de hogares con computadora. En este conjunto de estados la brecha digital sigue siendo significativa, ya que sólo en el caso de la tecnología de teléfono celular 6 de cada 10 personas cuentan con ella.

Otro grupo son aquellos estados que se encuentran en un tercer nivel de acceso de las tres tecnologías: Coahuila, Colima, Chihuahua, México, Nayarit, Querétaro, Tamaulipas y Yucatán. Casi la mitad de la población (49% en promedio) cuenta con computadora en su casa, más del 60% de la población tiene acceso a internet y tres cuartas partes de la población en promedio tiene acceso a un teléfono celular. Además, Sinaloa, que se encuentra en el cuarto nivel de acceso a celular, Aguascalientes y Jalisco se ubican en el cuarto rango de hogares con computadora. En este grupo de estados casi la mitad de la población ya cuenta con las tres tecnologías y en el caso del acceso a telefonía móvil 3 de 4 personas cuentan con él.

Los estados que tienen un mayor porcentaje de la población que cuenta con las tres tecnologías son Baja California y Sonora; el 58% en promedio de la población tiene equipo de cómputo, casi el 74% acceso a internet y el 85% acceso a un celular. Baja California Sur y Quintana Roo también están en el tercer rango de hogares con acceso a una computadora y Nuevo León y la Ciudad de México en el tercer rango de población con teléfono celular. Inclusive en los dos estados con un mayor nivel de difusión de TI, todavía el acceso a una computadora no llega a 60%, un 25% no tiene acceso a internet y 15% no cuenta con un teléfono celular.

En resumen, los resultados indican que sólo dos de los estados del país tienen acceso a las tres tecnologías en niveles de medio a alto, comparado con tres estados donde los niveles de difusión de las tres tecnologías son los más bajos. Situados en nivel de difusión de TI de media alta estarían siete estados, en el nivel medio 12 y de media baja 8. Es decir, todavía existe una brecha tecnológica importante dentro del mismo país en la cual habría que enfocar los esfuerzos.

8. Análisis

Los informes y recomendaciones generadas por la ONU y la OCDE vinculadas con la brecha digital muestran que la difusión y adopción de TI no ha sido equitativa a nivel mundial y aunque la información pue-

de difundirse y viajar muy rápido, el conocimiento y las innovaciones se concentran en pocos países. Debido a que las naciones aprenden e innovan a diferentes niveles, la incorporación a la sociedad de la información se presenta en condiciones disímiles entre países en vías de desarrollo y los países desarrollados.

El análisis del comportamiento de los indicadores clave para evaluar el avance del desarrollo de TI: nivel de penetración de internet en los hogares; la disponibilidad de computadoras en los hogares; la adopción y uso de dispositivos tales como teléfonos inteligentes (*smartphones*), y el uso y acceso a internet en México desde el año 2006, nos permitió comparar el avance en la adopción y difusión de TI a nivel país con respecto a otros países miembros de la OCDE, o que se encuentran en la misma región geográfica, así como a nivel país.

Con base en los resultados expuestos, como mencionan Palacios, Flores-Roux y García (2013), México se encuentra como país en la etapa enfocada en el desarrollo de la infraestructura básica de hardware y principalmente en el crecimiento del sector de telecomunicaciones. Este último se ha visto reforzado a través de la reforma en telecomunicaciones a partir del año 2013. Sin embargo, es importante no dejar de lado otros factores complementarios que son imprescindibles para aprovechar al máximo estas tecnologías, la creación y difusión de contenidos, servicios y aplicaciones relevantes que permitan proveer servicios a través de la red y el fomento de la educación digital (Palacios, Flores-Roux y García, 2013).

El impacto del crecimiento e innovación constante de las TI efectivamente ha permitido y fomentado tanto el flujo de efectivo al atraer nuevos competidores en el sector telecomunicaciones, por ejemplo, como en el incremento en las capacidades de organización y comunicación a nivel población y empresas a través de un mayor número de población con acceso a telefonía celular (OCDE, 2017).

Las investigaciones relacionadas con los factores asociados a reducir la brecha digital a nivel país han señalado que entre éstos se incluye la inversión en la estructura tecnológica (Bagchi, 2005; Chen y Wellman

2004; Chinn y Fairlie, 2007; Pick y Azari, 2008; Pick y Sarkar, 2015; Shih, Kraemer y Dedrick, 2008); factor que, en el caso de México, coincide como parte de las reformas en el sector telecomunicaciones, que han traído como resultado un sector más competitivo y ha favorecido su desarrollo beneficiando a la población. La competencia entre empresas de telefonía celular ocasionó una disminución en el precio a partir del año 2013 y por lo tanto abrió la posibilidad para que más población pudiera adquirir y utilizar teléfonos celulares como lo muestran los resultados presentados (INEGI, 2017; SIEMT, 2014). La disminución de precios de ciertos servicios de telecomunicaciones permite que una mayor población pueda utilizarlos no sólo para su vida cotidiana sino también a nivel empresarial, mejorando las condiciones para el desarrollo económico y social (OCDE, 2017).

En 2006, de forma similar a los países en vías de desarrollo de acuerdo con la ONU, México tenía un patrón de características que lo describía como un país con un nivel bajo de difusión de TI (UNCTAD, 2006). Siguiendo las recomendaciones e impulsando reformas constitucionales en México se han podido incrementar en los últimos 13 años los valores de los indicadores para medir su desarrollo digital y así lo demuestra el índice de desarrollo de TI que ubica al país en la mitad de la escala de su medición (5.86) (ITU, 2017). Sin embargo, todavía está rezagado y existe una brecha digital importante con los países con un nivel alto de TI cuyo valor fue de casi 9. Con respecto a este indicador, el país se encuentra por detrás de otros países latinoamericanos como Uruguay, Argentina, Chile, Costa Rica, Brasil, Colombia e incluso Venezuela. Mientras México no cuente con un nivel de infraestructura alto, estará marginado de muchos procesos en la economía mundial como lo señala Castells (2001), pues las empresas no cuentan con los mismos estándares tecnológicos para generar valor y ser competitivas.

A nivel país, a pesar de los avances, la distribución de hogares con acceso a TI sigue siendo desigual en México. El nivel mínimo de los hogares con acceso a una computadora en un estado (Chiapas) es de 20% comparado con el 64.5% en la Ciudad de México. Para el caso de acceso a internet de un nivel máximo que supera el 70% de hogares

con acceso en ciertos estados de la República, en algunos otros estados esta variable cae por debajo del 40%. Y finalmente, la tecnología con un mayor nivel de difusión que se refiere al acceso a telefonía celular, la brecha es menor 60% para algunos estados comparados con más del 85% para otros dos. Estas diferencias destacan la necesidad de contar con políticas que promuevan la competencia para ampliar en la mayor medida posible los servicios comerciales, y al mismo tiempo, aprovechar programas como la Red Compartida, tanto para promover la competencia como para enfrentar los desafíos que representan las zonas más remotas y desatendidas.

Este documento analiza la información de variables que proporcionan organismos internacionales tales como el ITU y UNCTAD, así como el INEGI. Sin embargo, sería conveniente agregar al estudio otros indicadores que están asociados con el nivel de difusión de TI como, por ejemplo, la inversión en TI, el nivel de riqueza nacional, y también aspectos sociales y culturales. Además de otro factor imprescindible relacionado con la capacitación de los usuarios en el uso de estas tecnologías, así como sus hábitos y carencias para aprovecharlas.

9. Conclusiones

México, comparado con otros países al medir los indicadores de TI, sigue rezagado por múltiples motivos. Una primera explicación está determinada por la falta de infraestructura tecnológica a nivel de todo el país, México se ha quedado atrasado en la penetración de las telecomunicaciones en la población. Esto se debe a la distribución geográfica de la banda ancha, ya que las redes de telecomunicaciones cubren principalmente el centro y norte del país, con limitada presencia en otras regiones, ocasionando una falta de conectividad a Internet en algunos estados en donde, además, las escuelas por ejemplo deberían tener prioridad de conexión. Por lo que es importante que el gobierno trabaje en incrementar la penetración de telecomunicaciones tanto para las personas como para las organizaciones y, a través de la misma, impulsar diversas acciones económicas como el comercio electrónico y proveer los servicios públicos como el gobierno electrónico.

Si bien, la difusión de teléfonos celulares es mucho mayor a nivel país, la apropiación de esta tecnología sigue estando rezagada principalmente por el precio del servicio, para un sector de la población con carencias primordiales el gasto que representa esta herramienta es inviable. En ese mismo sentido aunque en México ya existen los servicios de telecomunicaciones unificados de voz, datos y video, el costo del servicio sigue siendo caro comparado con otros países de la OCDE. Por lo que asimismo es necesario reducir el costo de servicios en todas las modalidades.

Es claro que la brecha digital al interior del país también corresponde con una diferencia socioeconómica y demográfica, por lo que en estudios futuros sería importante incluir las diferencias en los estratos económicos y en diferentes sectores de la población.

Una manera en que se puede difundir el uso y apropiación de las TI es que el gobierno amplíe y fomente la automatización y digitalización de servicios a través del gobierno electrónico. Es importante que el gobierno determine una política para la rectoría e implementación de telecomunicaciones que favorezca la inversión externa y la competencia, así como incrementar los niveles de educación para que la población pueda interactuar y aprovechar los dispositivos de TI.

También es importante no dejar de lado otros factores complementarios que son imprescindibles para aprovechar al máximo estas tecnologías, como son el impulso a la industria de software, la formación de personal asociado con la implementación y manejo de las mismas y la planeación estratégica de TI en las organizaciones.

Bibliografía

Bagchi, K. (2005). "Factors Contributing to Global Digital Divide: Some Empirical Results". *Journal of Global Information Technology Management*, vol. 8, núm. 3, pp. 47-65.

- CANIETI. (2004). *Instrumentación del Programa de Competitividad de la Industria Electrónica*. Análisis del Sector y Áreas de Oportunidad. México.
- CANIETI. (2004a). *Instrumentación del Programa de Competitividad de la Industria Electrónica*. Estrategia y Plan de Acción. México.
- Castells, M. (1999). *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura*. México: Siglo XXI Editores.
- Castells, M. (2001). *La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*. Madrid: Plaza & Janes.
- Chen, W. y Wellman, B. (2004). “The global digital divide within and between countries”. *It&society*, vol. 1, núm. 7, summer, pp. 18-25.
- Chinn, M. D. y Fairlie, R. W. (2007). “The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and Internet penetration”. *Oxford Economic Papers*, vol. 59, pp. 16-44.
- Cruz-Jesus, F., Oliveira, T. y Bacao F. (2018). “The Global Digital Divide: Evidence and Drivers”. *Journal of Global Information Management*, vol. 26, núm. 2, April-June, pp. 1-26.
- Cruz-Jesús, F., Oliveira, T. y Bacao F. (2012). “Digital divide across the European Union”. *Information & Management*, núm. 49, pp. 278-291.
- Dewett, T. y Jones, G. R. (2001). “The role of information technology in the organization: a review, model, and assessment”. *Journal of Management*, vol. 27, núm. 3, pp. 313-346.
- Doong, S. H. y Ho, S-C. (2012). “The impact of ICT development on the global digital divide”. *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 11, pp. 512-583.
- IFT. (2018). *Adopción de las TIC y usos de Internet en México. Impacto de las características sociodemográficas de los usuarios*. Ciudad de México: Instituto Federal de Telecomunicaciones.
- INEGI. (2017). Recuperado de: www.beta.inegi.org.mx.

- ITU. (2012). *Measuring the Information Society 2012*. Geneva: International Telecommunication Union.
- _____. (2013). *ITU World Telecommunication/ICT indicators database*. Recuperado de: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>.
- _____. (2017). *Measuring the Information Society Report 2017 Volume 1*. Recuperado de: www.itu.int.
- López, M. H., González-Barrera, A. y Patten, E. (2012). *Closing the Digital Divide: Latinos and Technology Adoption*. Washington, D.C.: Pew Hispanic Center.
- OCDE. (2001). *Understanding the Digital Divide*. París: Organization for Economic Cooperation and Development Publications.
- _____. (2006). *Working Party on the Information Economy. ICT Diffusion to Business: Peer Review Country Report México*. París: Organization for Economic Cooperation and Development.
- _____. (2010). *OECD Information Technology Outlook 2010*. Recuperado de: <http://www.oecd.org/internet/ieconomy/information-technology-outlook-19991444.htm>.
- _____. (2015). *OECD Digital Economy Outlook 2015*. En OECD Publishing. Doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en>.
- _____. (2016). *Stimulating Digital Innovation for Growth and Inclusiveness. The role of policies for the successful diffusion of ICT. 2016 Ministerial Meeting on the digital Economy*. París: Organization for Economic Cooperation and Development.
- _____. (2017). “Estudio de la OCDE sobre telecomunicaciones y radiodifusión en México 2017”. *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*. Doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264280656-es>.
- _____. (2017a). *Access to computers from home (indicator)*. Doi: [10.1787/a70b8a9f-en](http://dx.doi.org/10.1787/a70b8a9f-en).

- _____. (2017b). *Internet access* (indicator). Doi: 10.1787/69c2b997-en.
- Palacios, J., Flores-Roux, E. y García Zaballos, A. (2013). *Diagnóstico del sector TIC en México Conectividad e inclusión social para la mejora de la productividad y el crecimiento económico*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Palvia, P. C. y Palvia, S. C. (2003). “Information Systems Plans in Context: A Global Perspective. Understanding the global information technology environment: representative world issues”. *Strategic Information Management. Challenges and strategies in managing information systems*. Burlington: Isevier Butterworth-Heinemann, pp.151-180.
- Pick, J. B. y Azari, R. (2008) “Global digital divide: Influence of socioeconomic, governmental, and accessibility factors on information technology”. *Information Technology for Development*, vol. 14, núm. 2, pp. 91-115.
- Pick, J. B. y Sarkar, A. (2015). *The Global Digital Divides Explaining Change*. New York: Springer.
- PR. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. México: Presidencia de la República.
- _____. (2013). *Estrategia Digital Nacional*. México: Gobierno de la República.
- SE. (2001). *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*. México: Secretaría de Economía.
- Sebastián, M. C. y Ayuso García, M. D. (2011). “Situación de la brecha digital de género y medidas de inclusión en España”. *Bibliotecologica*, vol. 25, núm. 55, septiembre/diciembre, pp. 227-252.
- Shin, E., Kraemer, Kenneth L. y Dedrick, J. (2008). “IT Diffusion in Developing Countries”. *Communications of the ACM*, vol. 51, núm. 2, pp. 43-48.

- SIEMT. (2014). *Suscripción a teléfonos celulares móviles*. Recuperado de: www.siemt.cft.gob.mx.
- Torres García, A. J., y Ochoa Adame, G. L. (2018). “Desigualdad salarial asociada al uso de las TIC en México: un análisis por ocupaciones”. *Cuadernos de Economía*, vol. 37, núm. 74, pp. 353-390.
- Toudert, D. E. (2015). “Brecha digital y perfiles de uso de las tic en México: Un estudio exploratorio con microdatos”. *Culturales, Época II – III*, 1/enero-junio, pp. 167-200.
- Toudert, D. (2013). “La brecha digital en los contextos de marginación socioterritorial en localidades mexicanas: exploración y discusión”. *Comunicación y Sociedad*, vol. 19, enero-junio, pp. 153-180.
- UNCTAD. (2006). *Information Economy Report 2006. The Development Perspective*. Geneve: UNCTAD-United Nations.
- _____. (2007). *Information Economy Report 2006. Science and technology for development: the new paradigm of ICT*. Geneve: UNCTAD-United Nations.
- _____. (2009). *Information Economy Report 2009. Trends and Outlook in Turbulent Times*. New York-Geneva: UNCTAD-United Nations.
- _____. (2012). *Information Economy Report 2012. The Software Industry and Developing Countries*. Geneve: United Nations Publication.
- _____. (2017). *Informe Sobre la Economía de la Información 2015*. Recuperado de: www.unctad.org.

Anexo

Niveles de uso de tecnologías de información por Estados por cada 100 habitantes

Estado	Usuarios de Teléfono Celular*	Usuarios de Internet**	Hogares con Computadora**
Aguascalientes	74.8	66.9	54.1
Baja California	84.5	76.5	58.7
Baja California Sur	87.5	70.5	51.4
Campeche	73.5	56.1	37.3
Coahuila	74.5	66.3	49.0
Colima	77.9	64.5	51.5
Chiapas	56.6	33.13	20.9
Chihuahua	76.4	63.7	50.5
Distrito Federal	79.7	73.1	64.5
Durango	69.2	58.5	46.6
Guanajuato	66.2	52.8	41.7
Guerrero	55.2	42.3	25.8
Hidalgo	66.9	56.1	37.8
Jalisco	76.3	68.6	54.0
México	72.9	63.8	51.5
Michoacán	60.6	51.3	33.3
Morelos	66.9	62.0	43.7
Nayarit	73.9	62.0	46.5
Nuevo León	76.9	70.7	57.4
Oaxaca	57.4	36.9	25.3
Puebla	59.3	50.4	39.9
Querétaro	75.6	60.2	49.0
Quintana Roo	81.3	73.9	48.0
San Luis Potosí	64.0	53.5	41.7
Sinaloa	84.3	63.4	46.2

Sonora	86.3	71.4	57.3
Tabasco	71.5	58.1	40.6
Tamaulipas	75.7	66.4	46.1
Tlaxcala	64.5	55.2	40.3
Veracruz	74.0	49.7	31.2
Yucatán	75.4	63.6	48.0
Zacatecas	61.5	49.8	39.9

* INEGI. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de TIC en Hogares, ENDU-TIH, 2015.

** INEGI. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de TIC en Hogares, ENDU-TIH, 2016.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017).

