

El mundo de la conectividad: Un paso hacia el crecimiento del Internet de las Cosas en México

The world of connectivity: A step towards the growth of the Internet of Things in Mexico

O mundo da conectividade: Um passo para o crescimento da Internet das Coisas no México

Etienne Mulumeoderhwa Mufungizi¹

Universidad Autónoma de Baja California

etienne.mulumeoderhwa@uabc.edu.mx

Fecha de recepción: 30 de mayo de 2022

Fecha de recepción evaluador: 1 de junio de 2022

Fecha de recepción corrección: 20 de junio de 2022

Resumen

La revolución tecnológica digital ha cambiado las formas de relacionarse y los quehaceres cotidianos. Cada vez más hay actividades a distancia debido a la conectividad y sus efectos sociales. El propósito de este artículo es reflexionar sobre la conectividad,

¹ **Etienne Mulumeoderhwa Mufungizi:** Es Doctor en Estudios del Desarrollo Global y Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Baja California. Obtuvo su grado de maestría en Relaciones Internacionales en la Universidad Autónoma Metropolitana en México, licenciado en Filosofía y Letras por la Escuela de Filosofía Isidore Bakanja de la República Democrática del Congo. Actualmente es Profesor de Tiempo Completo adscrito en la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California donde coordinada el Centro de la Educación Abierta y a Distancia. Ha publicado artículos en revistas y capítulos de libros en editoriales de prestigio nacional e internacional. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5752-4735>

principalmente en México, para analizar el mundo digital y entender el internet de las cosas. En efecto, una metodología cualitativa ha permitido observar el comportamiento de los objetos conectados en México. Los resultados reflejan que existe un crecimiento de la conectividad digital, así como el acceso al internet de las cosas, aunque existe una brecha entre las ciudades y las zonas rurales.

Palabras claves: conectividad, internet de las cosas, tecnología, digital.

Abstract

The digital technology revolution has not only changed the ways of relating to each other but also in how we go about our day-to-day activities. Increasingly, activities are taking place remotely due to connectivity and its related social effects. The purpose of this article is to reflect on connectivity mainly in Mexico, to analyze the digital world and understand the internet of things. To carry out this research, a qualitative study has enabled us to observe the behavior of connected objects in Mexico. The results show that there is a growth in digital connectivity and access to the internet of things, even though there is a gap between cities and rural areas.

Keywords: connectivity, internet of things, technology, digital.

Resumo

A revolução tecnológica digital mudou as formas de se relacionar e os afazeres diários. Há cada vez mais atividades remotas devido à conectividade e seus efeitos sociais. O objetivo deste artigo é refletir sobre conectividade principalmente no México, analisar o mundo digital e entender a internet das coisas. De fato, uma metodologia qualitativa permitiu observar o comportamento de objetos conectados no México. Os resultados mostram que há um crescimento na conectividade digital, bem como no acesso à internet das coisas, embora haja uma lacuna entre as cidades e o meio rural.

Palavras-chave: conectividade, internet das coisas, tecnologia, digital.

Introducción

La humanidad ha tenido distintas revoluciones, pero ninguna de ellas logró conectar al mundo como lo ha hecho la revolución tecnológica. La revolución francesa hizo que se cayera la monarquía y permitió la socialización de los medios de producción (Felipe, 2020). Por su parte la rusa derrocó el régimen zarista y culminó con la formación del primer gobierno socialista (Hill, 2017).

Otras revoluciones se dieron en la historia de la humanidad y trajeron consigo cambios sociales. La revolución mexicana, por ejemplo, fue un rechazo a la dictadura y tuvo como resultado la transformación de la estructura política y social. Además, la revolución cubana destruyó el régimen dictatorial para instalar un gobierno de izquierda en el caribe.

Queda claro que las grandes revoluciones mundiales fueron producto de un descontento social que tuvo como objetivo corregir los errores políticos y económicos de su tiempo. Mientras la revolución tecnológica no partió de los descontentos sociales, sino de la necesidad de romper las barreras entre las personas. Ella trajo transformaciones sociales y tecnológicas considerables tal como el acceso a la información y comunicación.

En efecto, el acceso a la tecnología y su disponibilidad refuerzan las desigualdades, exclusiones y brecha digital en los países. Esta vez el origen de esta situación depende de los desequilibrios económicos y académicos. En ambos casos han influido la capacidad de consumo y el nivel de estudio de las personas para adquirir tecnologías.

Sin embargo, la revolución tecnológica es una realidad global. Actualmente está en su periodo de auge, presenta más oportunidades de empleo, interacción, innovación y desarrollo en todos los ámbitos sociales. Hoy en día, las personas pueden comunicarse, estudiar, trabajar sin tomar en cuenta la distancia mediante la conectividad digital.

Aunque existan estudios sobre la tecnología de información y comunicación, hay menos literatura sobre la conectividad a internet. Gloria Koenigsberger(2014) refiere que la conectividad *“es todo aquello relacionado con las reglas lógicas que permiten la intercomunicación entre dos computadoras”* p. 82.

Por su parte William Stalling (2004) ha sostenido que la conectividad corresponde una red conmutada (p. 261). Los dos autores concuerdan en que la conectividad ha facilitado la transmisión de datos más allá de un entorno local. Un ejemplo de ello son las computadoras, terminales, teléfonos y otros dispositivos de comunicación.

Para Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN, 2014), la conectividad se entiende como la transferencia de identificadores de protocolo (IP) de una red de origen a una red de destino. Las redes dependen de los nodos conectados entre sí, mientras los nodos están conectados a una estación llamándose red de comunicaciones (Stalling, 2004).

Como se ha planteado arriba, la revolución tecnológica es un proceso de interconexión de personas, objetos en pleno crecimiento de forma dinámica. Este proceso se desarrolla dentro de un contexto cambiante donde la actualización es una exigencia continua para los usuarios del internet. Sevilla et al. (2017) indican que *“la revolución tecnológica aún no ha llegado a su punto culminante porque su marcha sigue para los próximos años”* (p.9).

En efecto, la evolución tecnológica brinda a la sociedad herramientas para mejorar las condiciones de vida y el acceso a la información. Dentro de sus bondades están la conexión de las ciudades entre ellas, lo local con lo global.

Hablar de conexión digital es hablar de la transmisión analógica de datos digitales donde intervienen una gama amplia de servicios como la voz, los contenidos digitales a los que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizadas. Eso se explica con aumento de la potencia y la convergencia de transmisión, cómputo y almacenamiento, así como la permeabilidad de las tecnologías digitales en la economía (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2018).

Ahora se analiza el concepto conexión para entender la importancia que desempeña en el mundo digital. La conexión es un concepto antiguo, es la relación que existe entre los humanos, animales, continentes y hasta el mundo financiero. Hace años, los filósofos griegos Platón y Aristóteles lograron construir un pensamiento interesado en definir las bases del conocimiento.

El internet siempre ha merecido una atención especial en las reflexiones tecnológicas de los últimos años por su facilidad para conectar aldeas que antes estuvieron separadas. Tradicionalmente la preocupación de los humanos y de las empresas del correo era cómo se podía transmitir los mensajes en tiempo y espacio sin que éste se perdiera en el transcurso del viaje, pero actualmente, las plataformas de comunicación han resuelto el problema de distancia y tiempo.

En estos días, el internet afecta todos los aspectos de la vida y más aún los problemas relacionados con las actividades socioeconómicas. Esto implica que a través de la cercanía que representa la conectividad, el ser humano pretende penetrar la magnitud y la rapidez de la expansión tecnológica.

Esto se debe a las transformaciones experimentó la técnica a lo largo de la historia y a la trascendencia que ha llegado a tener en las sociedades actuales (Quintanilla, 2017). También esto se relaciona con el cambio de paradigma en el ámbito tecnológico anteriormente dominado por las empresas de comunicación. El paradigma actual, es el que toma en cuenta las formas en que la tecnología influye en la vida de las personas.

Actualmente, sostiene Moschini (2012) *“los consumidores de la tecnología se han empoderado de los medios tecnológicos, ya que tienen la capacidad de elegir las herramientas en línea y diversificar las actividades de su interés”* (p. 5). Esto

lleva al autor a afirmar que anteriormente el monopolio que tenían algunas empresas no daba opciones a los consumidores del internet la libre elección de los productos.

José Van Dijck (2019) va más allá de los monopolios tecnológicos sosteniendo que *“las computadoras en los años sesenta se limitaban al control social mientras hoy han participado en la construcción de las redes sociales”* (p.16). Esto permite confirmar que las computadoras pasaron de la etapa de medio de control a la de empoderamiento social con la conectividad.

Se ha aumentado el uso masivo de los datos digitales de manera que acceder a ellos, es procesar y manejar la información. El sistema de ordenadores ha reducido las distancias entre individuos porque posibilita el acceso a la información que hace años era confidencial.

Moschini (2012) ha aportado a la discusión otros dos elementos: el consumidor y la empresa tecnológica. Este autor afirmó que, aunque la empresa tecnológica y el consumidor tengan intereses diferentes, ambos están conectados en el mundo de la tecnología.

De igual manera, Mourad Touzani et al. (2017) sostienen que *“los consumidores han buscado una tecnología digital que se adapte a sus humores y deseos”* (p.1).

Hay que mencionar, además que el sector tecnológico ha generado altas expectativas en la promoción y aceptación personal. Esto debido a que la compra y venta de los aparatos digitales han sido concebidas para un público definido. Para entender el rol que los aparatos digitales desempeñan en el mundo actual, se analiza en las líneas que siguen el internet de las cosas.

El propósito de este artículo es reflexionar sobre la conectividad principalmente en México, para analizar el mundo digital y entender el internet de las cosas. Hay muchos indicadores de la conectividad digital que no se examinan en este trabajo y otros que ni siquiera se mencionan, pero que contribuyen al entendimiento de la conexión a internet en México.

Lo anterior, permitió plantear el argumento según la conectividad digital crece al mismo tiempo que el internet de las cosas en México.

En efecto, la conectividad es la variable independiente que se analiza en este trabajo del cual se consideran los objetos conectados o internet de las cosas como variable dependiente. Para medir las variables arriba mencionadas, este trabajo sólo estudia los indicadores como la computadora, telefonía, televisión e internet.

Procesos metodológicos

Este artículo ofrece un estudio cualitativo porque hace referencia a los datos de la encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los

Hogares recopilados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Los datos recolectados en las encuestas de esta institución son de los años 2000 al 2019 en México.

En efecto, el método cualitativo permite entender los procesos de la interacción social y del comportamiento personal que implican tanto aspectos simbólicos como elementos medibles (Delgado & Gutiérrez, 2007).

Hay que mencionar que esta investigación presenta primero las definiciones de los conceptos claves que permitieron entender la relación que existe entre los consumidores y la tecnología digital. Esto facilitó distinguir los indicadores con la finalidad de demostrar el comportamiento de la realidad que aquí se estudia.

El procedimiento de análisis de los datos fue consistió en indagar la disponibilidad de los datos en la página oficial de la institución arriba mencionada. Una vez terminada la recolección de la información, se trabajó los datos con el programa de Excel para elaborar las gráficas y figuras que en este trabajo se aprecian.

En efecto, este artículo se ha basado primero en la revisión de los escritos disponibles sobre el tema. Esta se ha sustentado en los documentos electrónicos, libros impresos y sin duda, la grande mayoría de los documentos fueron encontrados en internet (Vega & Rojo, 1997). Estos autores han sostenido que dentro de las tareas del investigador está la localización de las bases de datos en repertorios impresos o electrónicos.

Dicho lo anterior, las estrategias utilizadas en este estudio consistieron en clasificar los artículos relevantes y recolectar los datos en la página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México. Los primeros datos sirvieron en la identificación de la disponibilidad de las tecnologías de información y comunicación disponibles en el territorio nacional.

El siguiente paso consistió en localizar en la misma institución arriba mencionada los objetos conectados (Internet de las cosas). Estos datos permitieron realizar figuras para entender la variación a lo largo de los años la penetración del Internet en los hogares mexicanos.

Tabla 1. Operacionalización de variables

<i>Tipo de variables</i>	<i>Variables</i>	<i>Definición</i>	<i>Instrumento</i>	<i>Fuente</i>
<i>Independiente</i>	<i>Conectividad</i>	<i>Lo que permite la comunicación entre seres u objetos.</i>	<i>Datos estadísticos</i>	<i>INEGI</i>

<i>Dependiente</i>	<i>Internet de las cosas</i>	<i>Red de objetos.</i>	<i>Datos estadísticos</i>	<i>INEG I</i>
--------------------	------------------------------	------------------------	---------------------------	---------------

Fuente: Elaboración propia.

La construcción de las tablas y figuras en este trabajo consideran los años dos mil hasta dos mil diez nueve y depende de la disponibilidad de los mismos en las fuentes del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Resultados

El internet de las cosas es un mundo densamente conectado que une usuarios, datos y objetos en un ecosistema numérico global. Se define como una red de redes que permite, a través de los sistemas de identificación electrónica normalizados, unificados, de los dispositivos móviles sin cable, de identificar directamente, sin ambigüedad las entidades numéricas de objetos físicos, y así de poder recuperar, almacenar, transferir, analizar, sin discontinuidad los datos de los mundos físicos y virtuales (Benghozi et al., 2009).

Tabla 2. Definición de los conceptos del internet de las cosas

<i>Internet de las cosas</i>	<i>Este concepto hace alusión a escenarios donde la conectividad de red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que facilitan el intercambio y la consumación de los datos sin intervención humana.</i>
<i>Tecnologías instrumentales</i>	<i>Las implementaciones del internet de las cosas conectadas utilizan diferentes modelos de conectividad, cada uno de los cuales tiene sus propias características. Los cuatro de los modelos de conectividad descritos por la Junta de Arquitectura de Internet incluyen: Device-to-Device (dispositivo a dispositivo), Device-to-Cloud (dispositivo a la nube), Device-to-Gateway (dispositivo a puerta de enlace) y Back-End Data-Sharing (intercambio de datos a través del back-end). Estos modelos destacan la flexibilidad en las formas en que los dispositivos del internet de las cosas conectados pueden conectarse y proporcionar un valor para el usuario.</i>

Fuente: Elaboración propia con datos de Rose et al., (2015).

La definición del internet de las cosas ha de entenderse como una conexión de la red con los objetos conectados. Se agrupan en tres categorías: la tecnología conectada instalada, portátil y doméstica.

Las tres categorías del internet de las cosas implican cuestiones estéticas, modo de vida y de salud. Se refieren a una proyección social de los consumidores de la

tecnología. El internet de las cosas genera un ritmo de vida estéticamente efímero porque el placer que ellos procuran al individuo depende de las actualizaciones y evolución técnica.

Se debe agregar que tener acceso a las cosas conectadas es sinónimo de clasificación de los individuos entre gente rica y pobre en el mundo de la conectividad. Por lo tanto, hoy en día ser pobre no sólo significa carecer de la canasta básica, significa no disponer de objetos conectados. Para confirmar eso, Touzani (2017) argumentaba que el acceso al internet de las cosas es una expresión de la imagen personal. Aunque se asegura que el internet de las cosas influye en la imagen personal, ésta describe una sociedad competitiva y una sociedad excluida del capitalismo tecnológico.

Con lo anterior, se quiere enfatizar que la penetración de la tecnología digital dentro de los países se da de manera desigual.

Desde la perspectiva estética, el internet de las cosas indica las divisiones entre las clases sociales marcando las fronteras que existen entre los hogares de las campañas con los de la ciudad. Lo que cuenta en esa lógica no es tanto la capacidad racional de elegir un objeto conectado de parte de un consumidor, sino la prohibición inscrita de acceder a los mercados tecnológicos existentes.

Quizá el acceso a los mercados tecnológicos digitales puede expresarse en término de disponibilidad de las cosas conectadas en los hogares. Eso se debe indudablemente a las preferencias de los consumidores y a la evolución del mercado.

Eso significa que internet de las cosas se manifiesta primero como una herramienta útil para atraer el interés del usuario para luego ser una necesidad de uso diario. En ese sentido, se aprecia como en México por ejemplo el uso del internet de las cosas ha crecido a lo largo de los años en los hogares:

Tabla 3. Porcentaje de la disponibilidad y Uso de los tics en los hogares

<i>Indicadores</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
<i>Hogares con computadora</i>	44.9	45.6	45.4	44.9	44.3
<i>Hogares conectados a internet</i>	39.2	47	50.9	52.9	56.4
<i>Hogares con televisión</i>	93.5	93.1	93.2	92.9	92.5

<i>Hogares con televisión de paga</i>	43.7	52.1	49.5	47.3	45.9
<i>Usuarios de la computadora de los seis años o más</i>	51.3	47	45.3	45	43
<i>Usuarios de internet de entre seis años a más de edad</i>	57.4	59.5	63.9	65.8	70.1
<i>Usuarios de computadora para estudiar</i>	51.3	52.2	46.8	46.7	44.6
<i>Usuarios de internet para transacciones vía internet</i>	12.8	14.7	20.4	23.7	27.2
<i>Usuarios de internet fuera del hogar</i>	29.1	20.5	16.7	13.4	10.7
<i>Usuarios de celular de entre seis a más años de edad</i>	71.5	73.6	72.2	73.5	75.1

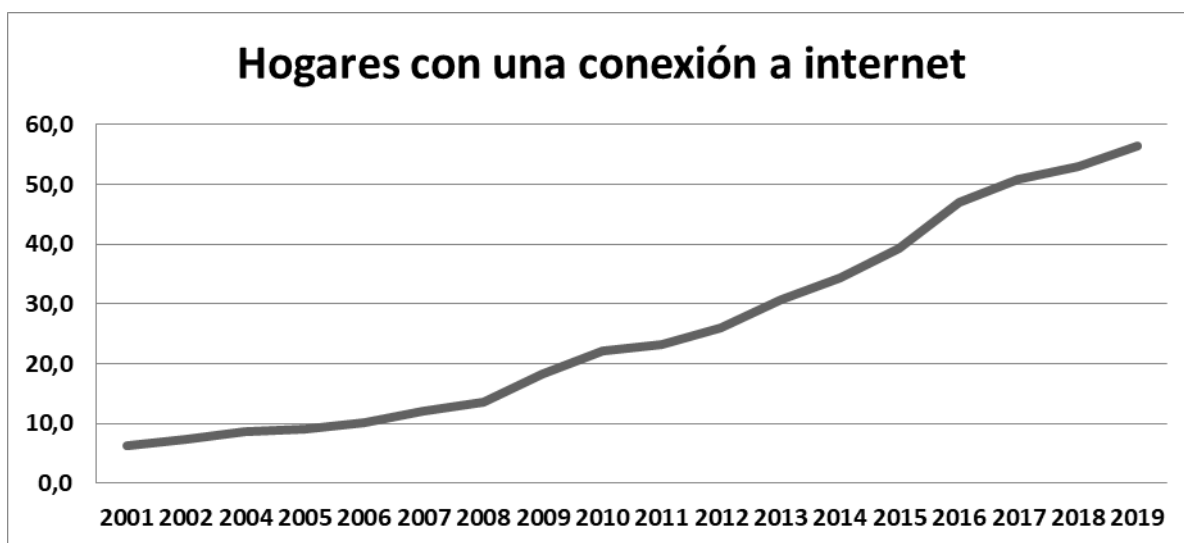
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2019.

Según la figura 3, los hogares con una televisión han caído 1% de 2015 a 2019. Tal vez esto se explica por el aumento de hogares conectados al internet que ha pasado de 39.2 a 56.4% en el mismo periodo, pero también con el crecimiento del internet de las cosas. Lo que explica la diversificación de los usuarios del internet que han aumentado en México. Esto muestra que los beneficios de estar conectado, tanto afuera como adentro, tienen sus beneficios como estudiar o hacer transacciones bancarias.

El internet de las cosas es una combinación de un mundo físico y el mundo virtual, la combinación se da dentro de un ambiente donde diferentes objetos digitales

facilitan la manipulación de los datos o de la información sin necesidad de estar físicamente conectados con un cable. Es por ejemplo el uso del internet inalámbrico en los hogares. En la siguiente gráfica se puede apreciar el uso del internet en los hogares mexicanos en un periodo de 18 años.

Figura 1: Hogares con conexión a internet en México



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2019b

Esta figura es la expresión clara de la tendencia creciente del internet en las familias mexicanas, pero también la medida de las desconexiones sociales entre los integrantes del mismo hogar. Hay que mencionar aquí que México es como un espejo de un mercado comprometido de los usuarios de las cosas conectadas desde los años dos mil hasta la actualidad.

Los objetos conectados han tenido un rápido crecimiento en México por la digitalización de los sectores productivos y sociales. Su impacto positivo se ha reflejado en el crecimiento económico y en la tecnología educativa. Para especificar, el uso de las pulseras conectadas ha influido en el mercado del deporte, y la televisión digital en 2013 representaba el 46.0% de hogares (INEGI, 2014, p.13).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2014) el acceso a los objetos conectados en México conoce una fuerte concentración en las grandes ciudades del país en detrimento a las localidades campesinas. Solamente en la Ciudad de México, al menos dos de cada cinco hogares cuentan con un receptor digital mientras que Oaxaca la proporción es menor de uno de cada diez hogares.

Esto indica que el proceso de conectividad, en el país está determinado por el espacio geográfico y la disponibilidad de los objetos conectados. Esto implica que la disponibilidad del internet de las cosas en México, en parte, se explica por la selección de los consumidores y no por la conectividad social. Por ejemplo, la pandemia de COVID-19 mostró que existía un problema de conectividad en el país ya que las grandes ciudades tenían la infraestructura tecnológica adecuada para trasladar del mundo físico al mundo digital a diferencia del campo.

El ejemplo anterior es una muestra del incremento de la brecha digital y del rol que desempeña la tecnología digital en la conectividad social: el paso del mundo físico al mundo virtual. Benghozi et al. (2009) afirman que este paso tiene un impacto considerable sobre la economía y la democracia. Ambas variables están vinculadas con la multiplicación de las aplicaciones de las redes sociales. Éstas han eliminado indudablemente las fronteras haciendo que las especulaciones económicas y democráticas escapen a la vigilancia de los estados.

Sin embargo, algunos objetos conectados siguen sujetos al control del Estado como la televisión digital y los módems inalámbricos. Esto no hace que la gobernanza de la penetración del internet en algunos territorios sea una tarea pendiente. El internet de los objetos conectados rebasa las fronteras tradicionales y transforma profundamente las cadenas de valores de las grandes economías.

En México, el INEGI (2014) sostiene que 70% de la población mexicana, de seis años en adelante, hace uso del internet. Esto muestra que la tecnología digital es una herramienta indispensable para la realización de las actividades cotidianas.

Dentro del internet de las cosas más usuales en México, ha de mencionarse los videojuegos, las aplicaciones de pago en línea, celulares inteligentes, las cámaras de vigilancia, celulares.

Ya que el internet de los objetos conectados se ha convertido en una herramienta indispensable para algunas actividades, el celular ha representado la tecnología con mayor penetración en el territorio mexicano. El INEGI (2014) ha estimado que más de 86.5 millones de personas lo usan en el país.

Desde lo anterior, la penetración del uso del celular en el territorio mexicano se explica por el hecho de que es la tecnología que facilita la mayoría de las interacciones entre individuos. Lo que lo convierte en una característica definitoria de las experiencias personales con el internet actual.

En efecto, el uso del internet de las cosas implica la adquisición del conocimiento mediante la experiencia. Esta permite a los usuarios descargar, crear contenidos y almacenarlos en las computadoras. En México es claramente observable la transferencia tecnológica en los sectores de la vida pública y la instalación en ellos de objetos conectados.

Esto ha transformado y mejorado la participación ciudadana en la implementación de las políticas públicas. También ha permitido la creación de redes ciudadanas ofreciendo al pueblo un sinnúmero de servicios y posibilidades. En el siguiente cuadro han de notarse los entornos donde se encuentran las aplicaciones de los objetos conectados.

Tabla 4. Entornos para aplicaciones de los objetos conectados en México

<i>Entornos</i>	<i>Ejemplos</i>
<i>Cuerpo humano</i>	<i>Los dispositivos para monitorear y mantener la salud y el bienestar de las personas, manejar enfermedades, aumentar la condición física y la productividad.</i>
<i>Hogar</i>	<i>Controladores y sistemas de seguridad.</i>
<i>Puntos de venta</i>	<i>Tiendas, bancos, restaurantes donde hay sistemas de autopago, ofertas en compras presenciales, optimización del inventario.</i>
<i>Oficinas</i>	<i>Gestión de la energía y la seguridad en los edificios de oficinas, mejora de la productividad, incluso para los empleados móviles.</i>
<i>Fábricas</i>	<i>Lugares con rutinas de trabajo repetitivas, como hospitales y granjas, eficiencia operativa, optimización del uso de los equipos y el inventario.</i>

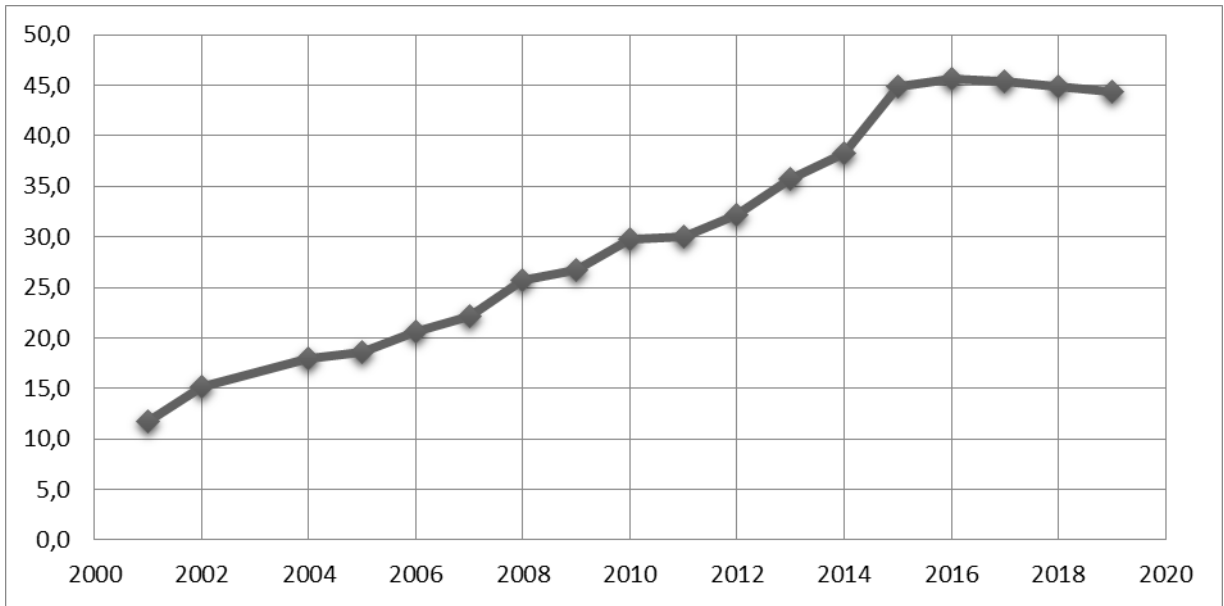
<i>Obras</i>	<i>Minería, petróleo y gas, construcción, eficiencia operativa, mantenimiento predictivo, salud y seguridad.</i>
<i>Vehículos</i>	<i>Vehículos, incluyendo automóviles, camiones, barcos, aviones y trenes; mantenimiento basado en la condición, diseño basado en el uso, análisis de preventa.</i>
<i>Ciudades</i>	<i>Espacios públicos e infraestructuras en entornos urbanos; sistemas de control adaptativo en tráfico, contadores inteligentes, monitoreo ambiental, gestión de recursos.</i>
<i>Exteriores</i>	<i>Los usos exteriores incluyen las vías de ferrocarril, los vehículos autónomos y la navegación aérea, la navegación conectada, el seguimiento de envíos.</i>

Fuente: Elaboración propia con datos de Rose et al., (2015).

Con esta tabla sobre la distribución de los entornos para la aplicación de los objetos conectados se ha dejado claramente expuesto que hoy en día, en México la migración hacia el mundo numérico crece y cubre diferentes espacios vitales. Esto permite al país localizar e identificar las necesidades de los ciudadanos mediante los datos de consumo que ellos producen al momento de conectarse.

Para el desarrollo de México, la tecnología de la información y de las comunicaciones tales como los celulares son herramientas claves. Esto pasa a través de la participación ciudadana y la canalización de la información en los sectores productivos. El desarrollo que propone el INEGI (2019) promueve la inclusión, el sentido de pertenencia y la cercanía entre los miembros de la comunidad.

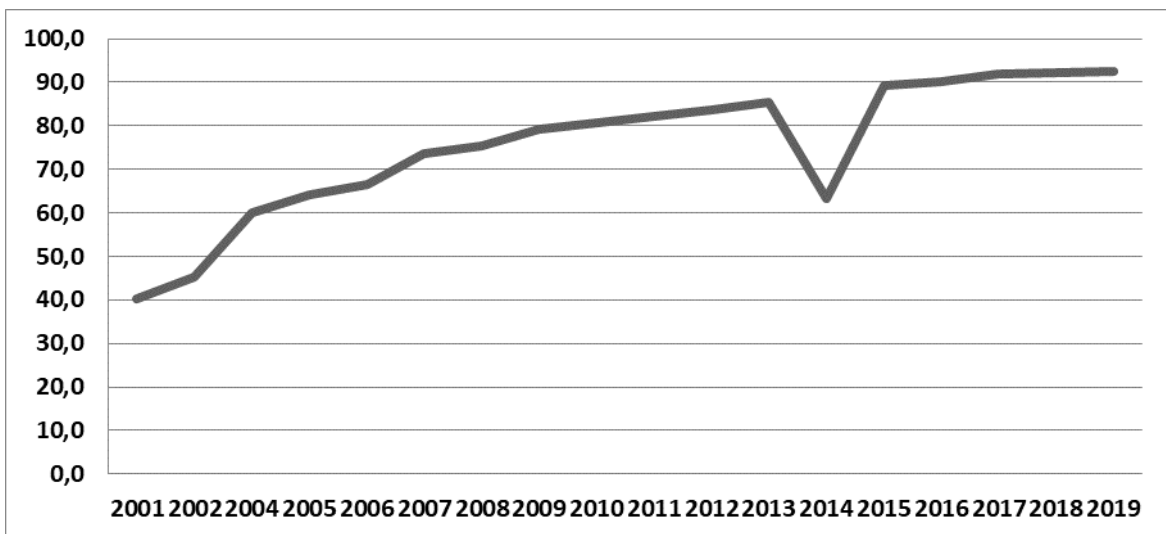
Figura 2. Hogares con una computadora en México de 2000 a 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2019.

En México el acceso a los hogares representa un incremento considerable de los años 2000 a 2010, un incremento que se traduce entre 11 y 30 % de las familias con una computadora. A partir del desenlace de la crisis financiera que pegó al sector tecnológico a nivel mundial, en 2010 el sector conoció una aceleración progresiva para estabilizarse en 2015 y orientar la curva hacia la baja en 2019. Esta caída de un porcentaje en este último año puede explicarse por el impacto que tuvo la liberalización del sector de las telecomunicaciones en ese país.

Figura 3: Penetración de la telefonía en México de 2001 a 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2019b.

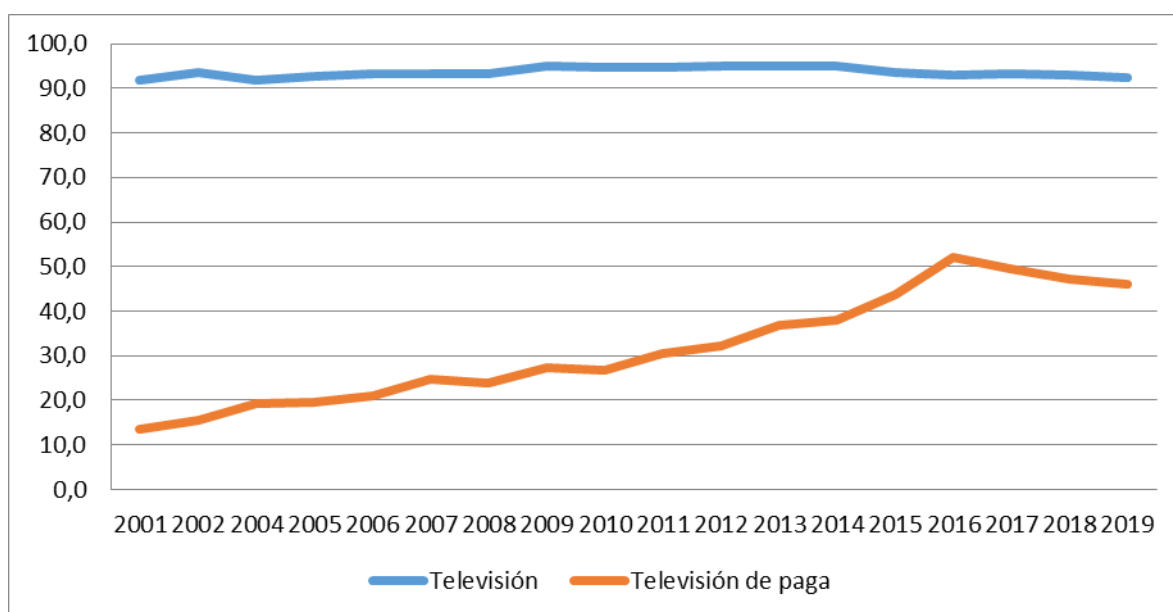
Una de las antiguas características del mercado de telefonía en México de antes de 2013 es el monopolio de la industria de telecomunicación para la empresa Teléfonos

de México (Telmex). Se puede observar que desde 2001 a 2013 el mercado de telefonía pasó de 40 a 85% de usuarios, mientras de 2013 a 2014 hubo una caída del sector debido a la reforma del sector de telecomunicaciones.

La reforma de las telecomunicaciones tuvo un impacto positivo en la penetración de los celulares en ese país, debido a que permitió la liberalización del sector. Además, esa reforma estipula que los usuarios pueden cambiar de compañía telefónica sin necesidad de cambiar de dispositivo.

La Ley de reforma del sector de telecomunicaciones exigió a las compañías el desbloqueo de equipos terminales, para que el usuario pueda utilizar el mismo dispositivo con independencia de la compañía telefónica que elija y reconoció los principios de privacidad, no discriminación y libre acceso a cualquier aplicación, contenido o servicio (Gobierno Federal, 2014). En 2019, esta reforma tuvo como consecuencia el aumento al 91 % de los usuarios de telefonía en el país. Hay que mencionar que la apertura de este sector tuvo como consecuencia, la disminución del uso de la televisión de paga porque el acceso a los contenidos digitales sin restricciones a partir del celular inteligente aumentó.

Figura 4: Hogares con televisión de 2001 a 2019



Fuente: *Elaboración propia con datos de INEGI, 2019b.*

La disponibilidad de la televisión en los hogares mexicano ha conservado el mismo dinamismo. Con un 91% en 2001 contra el 93% en 2019, es posible confirmar que hay nada más dos por ciento durante ese periodo. Mientras es posible ver que los hogares con una televisión de paga tienden a disminuir desde 2015 y la tendencia hacia la baja se mantiene en 2019.

Discusiones

En los párrafos anteriores se ha referido a la conectividad digital para entender el grado de la digitalización en México, los resultados han ratificado que existe un crecimiento de accesibilidad al internet. Sin embargo, se ha dejado claro la desigualdad en el aprovechamiento y penetración de la tecnología digital en el territorio mexicano (véase figura 3).

En este sentido, es importante recordar que la presencia de la tecnología digital ha modificado la estructura social de la sociedad (Habermas, 2009). Esto ha implicado la reestructuración de los modelos de acceso a la información y la racionalización del tiempo (véase figura 8).

Los estudios que abordan la disponibilidad de la tecnología digital en los hogares han mostrado que existe una brecha exagerada entre los consumidores rurales y urbanos en el caso mexicano.

Aunque se ha observado un crecimiento considerable de conectividad en diferentes Estados del país, el aprovechamiento de internet constituye todavía la brecha de desigualdad entre hogares. A esta brecha se añade la falta de infraestructura suficiente para satisfacer las necesidades de conectividad que requiere el mercado local.

Como señala Habermas (2009), la construcción de la infraestructura tecnológica exige una planificación para facilitar la penetración de la conectividad en otros ámbitos de la vida. Esto significa que abogar por las tecnologías digitales mediante su infraestructura favorece la urbanización de las formas de existencia y tecnifica el tráfico social como la comunicación.

Tomado por separado, la disponibilidad de la computadora en los hogares mexicanos logró un crecimiento en 2015 para después empezar a bajar en los años posteriores. Esto en gran medida depende de la racionalización y de la institucionalización del progreso científico y técnico que trajo consigo el celular, al ser el medio de comunicación más accesible a la clase consumidora.

Desde la misma perspectiva, el internet de las cosas ha cobrado importancia en la última década si se considera sus dimensiones de facilitador en los procesos de salud, diversión y seguridad. Esto significa que con el internet de las cosas se ha logrado lo que Ximena (2021) llama la *“autocontrol y el seguimiento automático del tiempo”* (p.185).

Con lo anterior, hay que considerar que el internet de las cosas es un factor de aprovechamiento de internet en contexto de un país cada vez más conectado. Aparte de eso, el internet de los objetos conectados implica referirse a las situaciones de empleo y exige un tipo de acciones de dominio.

En efecto, como se ha mencionado en este artículo que la conectividad digital destruye las barreras de tiempo y espacio entre individuos. Sin embargo, el

enemigo número uno del desarrollo tecnológico en México es la falta de políticas públicas diferencial en materia tecnológica.

En cuanto a la demanda de servicio de internet y de acceso a los mercados digitales, se puede argumentar que la falta de recursos humanos altamente calificados explica la preferencia urbana de los proveedores de internet. También, hay posibilidad de que el incremento de conectividad en los hogares en el periodo que va de 2019 se deba a la crisis sanitaria durante la pandemia de la COVID-19.

Los resultados han evidenciado que el uso de otros objetos conectados tales como los celulares, la computadora ha disminuido el consumo de la televisión de paga en un 45% en 2019 (INEGI, 2019).

En este sentido, hay que mencionar que los objetos conectados constituyen una dimensión material de la conectividad digital. La otra dimensión que los datos recopilados en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía no presentaron es la dimensión espiritual del consumidor.

En fin, la conectividad tiene una carga emocional, espiritual y económica que explica la accesibilidad que la tecnología digital ha desempeñado en los últimos años en México. Esto ha favorecido un vínculo entre el mundo conectado con el internet de las cosas ya que impone una actualización continua.

Conclusiones

Para terminar, este artículo ha mostrado que existe una brecha digital entre las ciudades y zonas rurales. Dicha desigualdad está determinada por las preferencias de los mercados y la falta de un programa público de acceso a internet, por lo que algunas familias disponen del internet de las cosas en sus casas. A lado de la falta de un programa público de conectividad, puede mencionarse la carencia de una infraestructura adecuada para conectar a los municipios que se encuentran lejos de las grandes ciudades.

Se ha evidenciado que la conectividad es un sector con un crecimiento rápido y tiende a eliminar los sectores tradicionales que antes predominaban el mercado. Esto implica que los gobiernos deben coordinar los esfuerzos con el sector privado para generar una gobernanza digital y prevenir las exclusiones sociales.

Es cierto que la revolución tecnológica ha vulnerado algunos sectores productivos tradicionales, pero también ha permitido la conexión de los pueblos ya que facilita la adquisición de competencias y creación de contenidos digitales. Con la tecnología, la sociedad vive una experiencia de desfase entre el mundo antiguo y el mundo contemporáneo, se ha observado que los más jóvenes acceden a los objetos conectados a edad temprana lo que facilita la integración digital en sus hábitos.

Esto justamente viene a confirmar la época en que vivimos en que la conectividad digital es sinónimo de identidad, interactividad, sensibilidad y autonomía.

Autonomía frente a la sociedad conservadora e interactividad en referencia a la posibilidad de borrar las fronteras laborales.

Se ha evidenciado que la conectividad digital es una realidad que permite un intercambio de informaciones entre personas y objetos conectados. En este sentido, la conexión implica la interacción en tiempo y espacio de los seres conectados al internet.

Bibliografía

- Bébéar, C., & Bigorgne, L. (2015). *Big data et objets connectés*. Institut Montaigne. Retrieved February 12, 2022, from [https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/rapport%20objets%20connecte%CC%81s\(2\).pdf](https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/rapport%20objets%20connecte%CC%81s(2).pdf)
- Benghozi, J. P., Burreau, S., & Massit-Folléa, F. (2009, Décembre 20). *L'Internet des objets. Quels enjeux pour les Européens?* Archive ouverte HAL. Retrieved February 12, 2022, from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00405070/document>
- CEPAL. (2018). *La nueva revolución digital: del internet de consumo al internet de producción*. Elac.
- Delgado, J. M.; Gutiérrez, J. (2007). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Editorial Síntesis, S. A.
- Escribano, J. P. (2009). Inclusión digital: de la conectividad al desarrollo de competencias. *Educación y Biblioteca*, Vol. 21(Nº 172), P. 63-69.
- Felipe, L. (2020, May 8). *Untitled*. Biblioteca CLACSO. Retrieved February 12, 2022, from <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/otros/20200508084525/La-gran-revolucion-francesa-tomo-I.pdf>
- Gobierno Federal. (2014, March 24). *REFORMA EN MATERIA DE TELECOMUNICACIONES*. Gobierno de México. Retrieved February 12, 2022, from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/66463/12_Telecomunicaciones.pdf
- Koenigsberger, G. (2014). *Los inicios de internet en Mexico* (Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Astronomía & Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Eds.). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Habermas, J. (2009). *Ciencia y técnica como ideología / Science and Technology as Ideology* (M. Garrido, Ed.; M. Garrido & M. Jiménez Redondo, Trans.). Tecnos.
- Hill, C. (2017). *La Revolución rusa* (Á. Abad, Trans.). Editorial Ariel.
- INEGI. (2014). *Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicación en los hogares. México*. Inegi.
- INEGI. (2019a). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019*. Inegi. Retrieved February 12, 2022, from <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/>

- Corporation for Assigned Names and Numbers (2014). *IP Connectivity Provisioning Profile* (CPP). <https://www.rfc-editor.org/rfc/pdf/rfc7297.txt.pdf>
- Lévano-Francia, L., Sánchez, S., Guillén-Aparicio, P., Tello-Cabello, S., Herrera-Paico, N., & Collantes-Inga, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, vol. 7(N° 2), p. 569-588. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>
- Perrenoud, P. (n.d.). *¿Qué demonios son las competencias?* Universidad Veracruzana. Retrieved February 16, 2022, from <https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/Vaca-Uribe-J.-Que-demonios-son-las-competencias.pdf>
- Quintanilla, M. (2017). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. Fondo de Cultura Económica.
- Ramírez García, T., & Ascencio, F. L. (2017). Electricity and precarious labor in the highly skilled migration from Latin America and the Caribbean, 2000-2010. *REMHU, Rev. Interdiscip. Mobil. Hum.*, Vol. 25(N° 49), p. 113-134. <https://www.scielo.br/pdf/remhu/v25n49/1980-8585-REMHU-25-49-113.pdf>
- Rodríguez Gallardo, A. (2006). *Brecha Digital Y Sus Determinantes*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). *LA INTERNET DE LAS COSAS— UNA BREVE RESEÑA*. Internet Society. Retrieved February 16, 2022, from <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>
- Stallings, W. (2004). *Comunicaciones y redes de computadores* (J. E. Díaz Verdejo, Trans.). Pearson Educación.
- Touzan, M., Anis Charfi, A., Boistel, P., & Niort, M. C. (2017). (Tours ed.). Les déterminants de la connectivité du consommateur: le cas des objets connectés. En 33 ème Congrès International de l'Association Française du Marketing.
- Van Dijck, J. (2019). *La cultura de la conectividad: Una historia crítica de las redes sociales* (H. Salas, Trans.). Siglo XXI Editores.
- Vega, J. A. M. y Rojo, A. S. (1997). Fuentes de información electrónica para investigación en Biblioteconomía. *Revista Educación y Biblioteca*, n°. 83, P.48-56. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/9499/1/fuentes.pdf>
- Wylman, O. (2016, Enero). *RÉVOLUTION DIGITALE*. Oliver Wyman. Retrieved February 16, 2022, from https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2016/jan/Revolution_Digitale_Oliver_Wyman.pdf