



## Adopción de Internet en México: Propuesta de un índice con base en Microdatos

### Internet Adoption in Mexico: Proposal of an Index based on Microdata

Javier G. Rodríguez Ruiz\*

#### Información del artículo

Recibido:  
9 agosto 2018

Aceptado:  
4 septiembre 2019

**Clasificación JEL:**  
L96; L38; C01; C38;  
C54; R21

#### Palabras clave:

Internet; Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); Modelos Logit; Análisis de Componentes Principales (ACP); Índices Compuestos de Intensidad TIC (ICITIC)

#### Resumen

El objetivo de este estudio es explicar la brecha digital en México desde una perspectiva de la dotación de capital TIC, del hogar o del individuo. Para ello se construyen índices de intensidad TIC y se estiman modelos de probabilidad no lineal con base en microdatos de una encuesta nacional de telecomunicaciones, para el año 2016. Los resultados indican que: la dotación de capital de telecomunicaciones es crucial, además del nivel educativo, grupo de edad, tamaño del hogar, ingreso económico y urbanización. A pesar de su representatividad en el nivel estatal y nacional, son necesarios estudios más desagregados y enfocados a los efectos directos del acceso y uso de Internet en la economía y la sociedad. Los hacedores de política pública de telecomunicaciones deben considerar micro realidades, regionales y subnacionales, para alcanzar los objetivos en la masificación del uso y aprovechamiento de las TIC y lograr sus beneficios económicos y sociales potenciales.

\*Universidad de Guadalajara. Doctor en Estudios Económicos y docente del Departamento de Economía del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA-UdeG). Email: [jruiz@redudg.udg.mx](mailto:jruiz@redudg.udg.mx)

ISSN Electrónico: 2448-8402 | ISSN Impreso: 1870-221X | ©2019 Los autores



Citar así: Rodríguez Ruiz, Javier G. (2019). Adopción de Internet en México: Propuesta de un índice con base en Microdatos. *Ensayos Revista de Economía*, 38(2), 135-182, <http://dx.doi.org/10.29105/ensayos38.2-1>

Article information	Abstract
Received: 9 august 2018	The objective of this study is to explain the digital divide in Mexico from an endowment perspective of ICT capital, at the household or individual level. For this purpose, ICT intensity indices are constructed and non-linear probability models are estimated based on microdata from a national telecommunications survey, for the year 2016. In addition to the educational level, age group, household size, personal or aggregated income and urbanization, results indicate that the provision of telecommunications capital is crucial. Despite its representativeness at the national and state levels, they are necessary disaggregated studies, focused on the direct effects of Internet access and use in the economy and society. The makers of public telecommunications policy should consider micro, regional and subnational realities, to achieve the objectives in the mass use and exploitation of ICT and to obtain their potential economic and social benefits.
Accepted: 4 september 2019	
<b>JEL Classification:</b> L96; L38; C01; C38; C54; R21	
<b>Keywords:</b> Information and Communication; Technologies (ICT); Logit models; Principal Components Analysis (PCA); Composite ICT Intensity Indices (CIICT).	

## Introducción

Nuestro país tiene asignaturas pendientes en el acceso y uso de Internet, en términos tanto de hogares con conectividad como de personas usuarias de dicha tecnología. Por ejemplo, en porcentaje de hogares con conexión a Internet, México ocupaba el último lugar entre los países de la Organización para la Cooperación y del Desarrollo Económicos (OCDE) en el año 2016 (47%), una brecha importante respecto a los primeros lugares, Corea del Sur y Noruega, 99.2% y 96.6%, respectivamente; mientras que el porcentaje de personas que usan Internet en México, alcanzó un 59.5%, un rezago considerable, con respecto a países líderes de la OCDE, como Islandia, 98.2%. En términos del Índice de Desarrollo de las TIC (o ICTDI, por sus siglas en inglés)<sup>1</sup>, la situación no era muy distinta, para el año 2016 México se ubicaba en el lugar 92 en el mundo (4.87), un valor por debajo del promedio alcanzado por los países del continente, 5.13 (ITU, 2017b).

En el nivel nacional, destaca el nivel diferenciado de la cobertura en conectividad a Internet en el hogar, un rezago en estados del sur, Chiapas y Oaxaca, de 13.3% y 20.6%, respectivamente; y en proporción de usuarios de Internet, 33.1% y 36.9%, respectivamente. En contraste con el avance de estados del norte del país en conectividad a Internet en el hogar, como Baja

---

<sup>1</sup> Índice de Desarrollo de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) o Information and Communication Technologies Development Index, compuesto por 11 indicadores, en 3 sub índices, de acceso, uso y habilidades o capital humano (ITU, 2017a).

California Sur y Sonora, 75.5% y 71.7% (INEGI, 2016). Por lo tanto, existe una gran brecha digital, las acciones gubernamentales junto con las fuerzas de mercado han sido insuficientes para lograr el despliegue, mayor cobertura y masificación en el uso.

En consonancia con lo anterior, y para superar esta falla de mercado, a partir de la Reforma al Art. 6º Constitucional en el 2013, se estableció que el Estado mexicano garantizará el derecho al acceso a las TIC, incluido el de banda ancha e Internet; mientras que en el Décimo Cuarto Transitorio se fijó como meta que por lo menos el 70% de los hogares contará con acceso a Internet. La Reforma de Telecomunicaciones del año 2013 fue uno de los instrumentos para impulsar la inclusión digital, a través de la Estrategia Digital Nacional, donde destacaron dos habilitadores clave: Conectividad e inclusión y Habilidades digitales (Gobierno de la República, 2013)<sup>2</sup>. Sin embargo, a pesar de los avances<sup>3</sup>, queda mucho por hacer ya que 47 de cada 100 hogares cuentan con Internet y 6 de cada 10 personas de 6 y más años son usuarias del mismo, hasta el año 2016.

Un referente de la acción gubernamental en el impulso a las telecomunicaciones se fundamenta en lo documentado en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información: la importancia de colmar la brecha digital en la gobernanza de Internet -el cual se reconoce como habilitador del ser humano, donde el acceso a la información y el intercambio y la creación de conocimientos contribuyen de manera significativa al fortalecimiento del desarrollo económico, social y cultural (ITU, 2005)-. Sin embargo, a pesar de la aceptación del efecto positivo que puede tener el Internet en la economía nacional y en el bienestar de las familias, por el lado de la demanda se tienen las mayores barreras, dentro de un contexto de esfuerzos gubernamentales por superar elevados niveles de marginación, pobreza, bajos niveles educativos y la insuficiencia en la provisión de servicios públicos, como el acceso a salud y a la vivienda<sup>4</sup>.

Sobre los estudios de las TIC, en países desarrollados ha dominado el enfoque hacia el comportamiento y la forma en que los individuos interactúan con la

---

<sup>2</sup> Entre las acciones principales se estableció como meta brindar conectividad a 250,000 sitios públicos para el año 2018, a través del Proyecto México Conectado, como un instrumento de impulso a la digitalización y al mayor uso y aprovechamiento del Internet, sin embargo, fue reprogramada a 150,000 (El Universal, 2016), y posteriormente, se redujo a 120 mil (SCT, 2017).

<sup>3</sup> Del año 2013 a finales de 2016 los servicios de banda ancha fija crecieron de 12.2 a 16.3 millones de accesos en los hogares, mientras que los de banda ancha móvil pasaron de 27.4 a 74.5 millones de líneas de Internet por medio de teléfonos móviles (IFETEL, 2017).

<sup>4</sup> Por ejemplo, el artículo 4º Constitucional (CPEUM, 2017) establece el acceso universal a una vivienda digna y decorosa y a la protección de la salud.

tecnología, influidos por factores motivacionales, de actitud, conductuales y por la incidencia de normas subjetivas o facilidad de uso. Sin embargo, en el caso de países en desarrollo hacen falta estudios exhaustivos dirigidos hacia la explicación de los factores que condicionan ya sea el acceso y el uso. En el caso de México, predominan mayormente los análisis descriptivos o exploratorios (Arredondo, 2007; Márquez & Castro, 2017; Mendoza, Muñoz, Álvarez y Amador, 2014; Tello-Leal, 2014; Toudert, 2015); en países de la región de América Latina y el Caribe, si bien se han basado en modelos probabilísticos (Botello-Peñaloza, 2014, 2015; Sánchez, 2010; Vergara y Grazi, 2008), se han limitado a documentar el efecto positivo o negativo de las variables de interés o de control sobre el fenómeno estudiado, sin documentar acuciosamente la brecha digital; mientras que otros estudios abordan la temática mediante muestras más pequeñas (Agostini y Willington, 2012; Lera-López, Gil Izquierdo, y Billón-Currás, 2009; Vergara y Grazi, 2008).

A partir de estas consideraciones, el presente estudio pretende subsanar el vacío de la falta de estudios con microdatos, abonar a la discusión del fenómeno de la penetración de Internet en México y ser un referente de los estudios en el nivel microeconómico. Dos objetivos centrales guían esta investigación:

- Explicar las causas del rezago en la adopción de Internet en México mediante la explotación de información de Hogares e Individuos, proveniente de una encuesta nacional de telecomunicaciones.
- Aportar una metodología para la construcción de un índice de infraestructura tecnológica en el nivel de Hogares e Individuos, identificando bienes y servicios de alta y baja intensidad en la adopción de las TIC, que permita visibilizar el avance o posición de las 32 entidades federativas del país, en materia de penetración de Internet.

De acuerdo con Galperín y Mariscal (2016), el estudio con microdatos presenta varias ventajas, por ejemplo, sobre los ensayos controlados aleatorios (ECA): a) al basarse en grandes muestras se reduce la validez externa, es decir, si son válidos bajo diferentes escenarios, diferentes poblaciones o con variaciones en el tratamiento; b) pueden realizarse aseveraciones causales verosímiles y metodológicamente sólidas; c) se utilizan los niveles más bajos de agregación posible (en este caso el hogar y el individuo); d) se aprovecha la mayor cantidad de información generada por la encuesta nacional; y, e) tienen representatividad, en este caso, en el nivel nacional, regional y estatal.

Sobre este tipo de estudios, destacan los enfoques hacia la desigualdad digital o brecha digital (DiMaggio y Hargittai, 2001) o por la relación entre TIC y la

pobreza, a la cual Adeya (2003) define como un fenómeno nuevo y que debe estudiarse a profundidad, sobre todo al tener en cuenta la diferencia entre países desarrollados y en desarrollo<sup>5</sup>. Es así que adquiere relevancia un estudio a partir de microdatos, enfocando la lupa hacia las micro realidades de los hogares y de los individuos y su relación con las TIC.

En los estudios sobre determinantes de acceso y/o uso de Internet o sobre desigualdad en su acceso, ha sido común utilizar una o pocas variables de telecomunicaciones, en el nivel macroeconómico y microeconómico. El aporte de este trabajo es identificar no solo los factores determinantes de la adopción y uso del Internet, sino la propuesta de un índice de desarrollo de las telecomunicaciones en el nivel de hogares y de individuos, partiendo de que son dos unidades de análisis distintas y responden de forma diferenciada al relacionarse con la tecnología. Por un lado, está el hogar que implica interacciones entre los miembros, en función de un bien común, donde se definen roles, reglas de convivencia hacia el alcance de satisfactores básicos; por el otro, está el individuo, quien se rige principalmente por motivaciones, incentivos y la maximización de la utilidad. En esencia, es importante mostrar el capital social TIC desde el lado de la demanda, para diferenciar el avance logrado y conocer las causas subyacentes, tendientes a la reducción de brechas entre los diferentes estados del país.

Además, en el caso del factor económico, otros trabajos se restringen a documentar la dirección del efecto global (Agostini y Willington, 2012; Botello-Peñaloza, 2014, 2015; Sánchez, 2010; Vergara y Grazi, 2008); en cambio, en este, la construcción de índices de intensidad TIC permite visualizar la posición o nivel de cada estado respecto del grado de penetración de las TIC, lo cual posibilita mediciones precisas y comparativas entre unidades de análisis, del hogar o el individuo.

A final de cuentas, un análisis a nivel microeconómico podría ser útil para orientar la política pública hacia el cierre de la brecha digital, de ingreso, conocimientos y dimensionar el reto de la administración gubernamental en las diferentes regiones del país, con más de 120 millones de habitantes. En el sentido de atacar el problema de la exclusión digital con un enfoque hacia el hogar o hacia el individuo, teniendo presente que involucra otros elementos,

---

<sup>5</sup> En particular, discute sobre el papel de las TIC en la superación de la pobreza o lograr progreso económico y cita a: Braga (1998), algunos creen que las TIC tienen y contribuirán a una divergencia económica aún más amplia entre países en desarrollo y países desarrollados; Brown (2001), todavía hay mucho escepticismo con respecto a si las TIC pueden reducir la pobreza en los países en desarrollo; Chowdhury (2000), afirma que algunos escepticos aún no ven ningún rol para las TIC en los esfuerzos dirigidos a la reducción de la pobreza.

como dotación de infraestructura física y de red, servicios básicos y seguridad social.

En cuanto a la metodología, se eligen las variables que influyen en la adopción de Internet y se construyen categorías para enriquecer el análisis, a partir de variables de la ENDUTIH-INEGI (en adelante ENDUTIH)<sup>6</sup>, además de que se cuantifica el efecto de cada variable independiente sobre la dependiente – *ceteris paribus*-, mediante la estimación de efectos marginales (*marginal effects*).

En tal sentido, el trabajo se justifica en términos: i) metodológicos, al proponer índices de intensidad en el acceso y uso de las TIC y ofrecer una explicación alternativa al avance y rezago en la penetración del Internet en México; ii) económicos, el sector de las telecomunicaciones es de alto valor agregado<sup>7</sup> y puede constituirse en una palanca de desarrollo, una alternativa real y de apoyo al ingreso, empleo, educación y formación de capital social<sup>8</sup>; y, iii) de inclusión digital, es importante evaluar los principales factores que inciden en el rezago tecnológico en México, ya que eso reafirmará la relevancia de las variables a tomar en cuenta por los tomadores de decisiones de política pública, tendientes a impulsar una mayor demanda por el servicio.

El documento consta de cinco partes. En la parte dos, se discute el referente teórico y empírico donde se aporta evidencia sobre los factores determinantes de la adopción del Internet. En el punto tres, se esbozan la metodología, hipótesis y las características de las variables utilizadas en los modelos. En la cuarta parte, se plantean las formas funcionales y sus rasgos principales. En la siguiente sección, se presentan los resultados de los modelos y se interpreta su significado en términos de intensidad, dirección del efecto y significancia estadística, contrastando los hallazgos y similitudes con otros estudios. En las conclusiones, se discuten los hallazgos y se plantean algunas reflexiones en

---

<sup>6</sup> Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en los Hogares. En 1992, el INEGI realizó un primer acopio de información sobre el uso de TIC en hogares y, a partir del año 2001, levanta regularmente una encuesta probabilística de alcance nacional, con excepción del año 2003: en 2001 y 2002, a través del Módulo Nacional de Computación (MONACO), de 2004 a 2014, por medio del Módulo sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (MODUTIH) y para 2015 y 2016, a través de la ENDUTIH.

<sup>7</sup> El PIB Telecom registró una tasa de crecimiento promedio anual, entre 2011 y fines de 2016, de 10%. en contraste con la del PIB nacional, 3.5%. Visto de otra manera, la participación del PIB de telecomunicaciones pasó de representar el 2.55% al 3.39% en el PIB nacional (IFETEL, 2017).

<sup>8</sup> Destaca la banda ancha fija por su impacto en el crecimiento económico, tanto en países desarrollados como en desarrollo (Czernich, Falck, Kretschmer y Woessmann, 2011; Gruber, Hätönen y Koutroumpis, 2014; Katz, 2009; Koutroumpis, 2009; Qiang, Rossotto y Kimura, 2009).

términos de política pública y futuras líneas de investigación. Por último, en el anexo se muestra información importante sobre las variables seleccionadas para los modelos.

## **1. Referente teórico y empírico**

Junto con la electricidad, las Tecnologías de la Información (TI) se consideran como Tecnologías de Propósito General (GPT, por sus siglas en inglés)<sup>9</sup>, caracterizadas por el potencial de uso generalizado en una amplia gama de sectores y por su dinamismo tecnológico (Bresnahan y Trajtenberg, 1995). En un estudio reciente, Clarke, Qiang, & Xu (2015) documentaron que el Internet cumple con la característica de las GPT, en contraste con los servicios de telefonía fija o móvil, donde un mayor uso de Internet conduce a mayor crecimiento, incremento de la productividad, en industrias de baja y alta tecnología, de todos tamaños, exportadoras y no exportadoras. Sin embargo, en el caso de países no desarrollados, es necesario alcanzar primero un nivel suficiente de capital físico, tecnológico y humano o lo que Koutrompis (2009) denomina masa crítica de infraestructura.

A la par de las ideas anteriores, y por el nivel de penetración de Internet en México, es importante discutir primero sobre los factores que motivan o condicionan el acceso y uso del Internet, conocer los principales aspectos que condicionan su adopción y socialización, es decir, aún hacen falta análisis profundos sobre todo en los países en desarrollo, ya que la mayoría de los estudios se han realizado para países desarrollados; posteriormente, podrá evaluarse y conocerse la intensidad de su uso y la profundización y expectativas del fenómeno en México.

En la última década, y sobre todo en países desarrollados, han ganado terreno las investigaciones sobre el comportamiento en el uso de la tecnología; se ha identificado un sinnúmero de factores que inciden en la forma e intensidad en que las personas interactúan con las TIC, tales como: motivación, intención, actitud, facilidad de uso, normas subjetivas y comportamiento, que se han traducido en modelos teóricos (ver cuadro 1). Lo cual se explica en mucho por el elevado nivel de penetración del Internet, en conectividad en el hogar o en porcentaje de usuarios de dicha herramienta.

---

<sup>9</sup> Término acuñado para describir un nuevo método de producción e invención que es lo suficientemente importante como para tener un impacto agregado prolongado (Jovanovic & Rousseau, 2005).

## Cuadro 1

## Principales planteamientos teóricos en el estudio de la tecnología

Modelos	Ideas principales
Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM). (F. Davis, 1985; F. D. Davis, Bagozzi y Warshaw, 1989; Venkatesh, Morris, Davis y Davis, 2003)	Poco complejo y muy popular <sup>10</sup> . Establecen qué variables como la intención de uso, la utilidad, la facilidad en su manejo, la actitud y las normas subjetivas, determinan la aceptación y uso de la tecnología informática, a la cual los autores califican de sub utilizada.
Teoría del Comportamiento Planeado (TBP). (Ajzen, 1991)	Se identifican actitudes, intenciones, normas subjetivas y control de comportamiento de las personas como variables relevantes, además de documentar que hay fallas no resueltas en la tarea de predecir comportamientos específicos de las personas.
Modelo de Difusión de la Innovación (DIM). (Rogers, Medina, Rivera y Wiley, 2005)	Sostiene que las innovaciones, definidas como ideas o prácticas que se perciben como nuevas, se propagan y adoptan, primero en forma lenta y posteriormente en forma masiva.
Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT). (Venkatesh et al., 2003)	Estudia el comportamiento y la relación del individuo con la tecnología, basado en la estimación de la probabilidad de éxito en la introducción de nueva tecnología, así como entender los resultados organizacionales asociados con su uso.

Fuente: Elaboración propia

En relación con el uso de la tecnología, Gao, Krogstie, y Siau (2014) emplearon la metodología del TAM para estimar variables asociadas a la aceptación del uso de servicios móviles (MSAM) entre estudiantes universitarios, entre sus principales hallazgos, la iniciativa y características personales fueron los factores de mayor influencia en su comportamiento y expectativas en la intención de uso de servicios móviles. Para Bagozzi (2007), en una crítica del TAM, afirma que el modelo de aceptación de la tecnología consiste primero en un núcleo de toma de decisiones: deseo e intención de objetivo y deseo e intención de acción, por lo que debe enfocarse más en las metas y objetivos de la tecnología, así como en el vínculo entre reacciones individuales ante el uso de información e intenciones.

<sup>10</sup> Sobre todo, desde mediados de la década pasada, donde se observa una tendencia creciente en la cantidad de artículos publicados bajo esta metodología, alcanzando una cifra superior a los 400 artículos en un año (Mortenson & Vidgen, 2016).

En otro tipo de estudios, en cuanto al uso de Internet móvil en países desarrollados, los resultados relevantes de Gerpott y Thomas (2014) mostraron que los principales constructos predictores, son: el disfrute (valor hedónico), la intención conductual, el nivel educativo, suscripción a tarifa única y facilidad de uso.

A diferencia de los países desarrollados, es necesario realizar análisis en el nivel familiar o individual, a través de evidencia empírica, los cuales coadyuven a focalizar los programas gubernamentales, por ejemplo, para avanzar hacia la digitalización y masificación en el uso de Internet en los países en desarrollo; es decir, estudiar aspectos que favorezcan su adopción como eje de una estrategia de desarrollo nacional. Y, en el caso particular de México, conocer el impacto de variables sociodemográficas, económicas y de telecomunicaciones en el acceso y uso del Internet, debido a la baja penetración, condiciones geográficas, dispersión poblacional, al aún insuficiente capital físico y humano y a la pobreza de buena parte de la población<sup>11</sup>.

En cuanto al enfoque, algunos estudios han tendido a dilucidar la penetración y el uso de Internet argumentando la brecha digital<sup>12</sup> (Arredondo, 2007; Tello, 2007; Tello-Leal, 2014; Vergara y Grazzi, 2008), o la desigualdad social y económica (Ono y Zavodny, 2007); es decir, no solo documentan que existe inequidad sino que se explica por la infraestructura disponible y la carencia de habilidades de la población<sup>13</sup>. Una brecha digital concebida como: “la distancia entre países, comunidades, familias e individuos, manifestada por la desigualdad de posibilidades para acceder y utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como parte rutinaria de sus actividades, de manera consciente y sistemática [...]. Se convierte en marginalidad para aquellos que no tienen o que tienen un acceso limitado a la red, así como para los que no son capaces de sacarle partido” (Vega, 2016, p. 83). Es decir, es vital visibilizar grupos poblacionales que por motivos económicos, culturales o geográficos no se han integrado a una nueva realidad digital.

---

<sup>11</sup> 53.4 millones de personas en México (43.6% del total) se clasificaron como en situación de pobreza (CONEVAL, 2016).

<sup>12</sup> Definida como: “la diferencia de acceso a las TIC entre los países desarrollados y en desarrollo” o cómo lo define la CEPAL: “la línea divisoria entre el grupo de población que ya tiene la posibilidad de beneficiarse de las TIC y el grupo que aún es incapaz de hacerlo” (citado en Tello, 2007, p. 3).

<sup>13</sup> Manuel Castells (citado en Alcalá, 2017, p. 408) plantea que: “cuando la información y el conocimiento se encuentran en la red, pero no se cuenta con las herramientas y habilidades necesarias para hacer uso de ellos, también existe una divisoria tecnológica y digital.

En el mismo sentido, Robinson et al. (2015), afirman que las desigualdades digitales subyacen en un amplio rango de dominios en el nivel individual y macrosocial, como el género, la raza, la clase, la salud, la política, la actividad económica y el capital social. Asimismo, en cuanto a la edad no encontraron diferencia entre infantes y adolescentes, ya que parecen pegados a sus Smartphone 24/7 y navegan en la red con facilidad. No obstante, es importante conocer el comportamiento de otros grupos de edad, como la población en edad avanzada.

Es sabido que las áreas urbanas o metropolitanas presentan características deseables o aptas en infraestructura de red o para el despliegue del Internet (University of New Mexico, 2013) y, por lo tanto, mayor aprovechamiento debido a condiciones económicas y sociales relevantes: grandes mercados, concentración de población, sistemas financieros fuertes, vías de comunicación y transporte y, en general, capital físico y humano, elementos determinantes del éxito en el despliegue tecnológico y las externalidades positivas.

En cuanto a la metodología de la construcción de índices TIC, para explicar avances o retrocesos en la adopción y uso de la tecnología, se identifican estudios para países desarrollados. El estudio de Berumen y Arriaza (2013), para el periodo 2002-2008, se enfocó en la definición de un perfil de usuarios de las TIC, en cómo estos las han aprovechado y han impactado en sus procesos de comunicación, desde la perspectiva de hogares, empresas, servicios públicos gubernamentales e infraestructuras, con un claro liderazgo de los países nórdicos. En otra investigación, se utilizó información del ICTDI publicado por la UIT, para clasificar a un conjunto de países en cuanto a su avance en acceso, uso y habilidades TIC. Entre las variables más relevantes, destacaron: suscripciones a internet de banda ancha fija, líneas de telefonía fija, hogares con acceso a Internet e individuos que usan Internet (Dobrota, Jeremic y Markovic, 2012).

Conforme a la revisión de la literatura, no se identifica un procedimiento de construcción de índices TIC—de alta y baja intensidad—, con base en microdatos de una encuesta nacional o que considere las características del hogar o del usuario, como fuente de explicación del avance o rezago en penetración de las TIC en un territorio determinado. Escobar y Sámano (2018), con base en información estatal, construyeron subíndices de infraestructura de telecomunicaciones, fijas y móviles, para detectar avances o rezagos en los estados de la república; sus resultados indicaron: una baja dotación en los estados del sureste mexicano, con excepción de los peninsulares, y el liderazgo de la Ciudad de México y entidades nortenas; y, una fuerte asociación positiva de dichos índices con la competitividad, el ingreso económico y la urbanización.

De acuerdo con lo expuesto, este trabajo se basa en mayor medida en los modelos TAM y UTAUT. En el caso de TAM por ser ampliamente aceptado, con poder de explicación por considerar elementos relevantes en cuando a la adopción y uso de la tecnología, y en el caso de UTAUT, por la inclusión de variables independientes y de control con las que puede aislarse y aprehenderse el efecto unitario de las variables independientes de interés. Asimismo, se omite el modelo TBP debido a que en este trabajo se aborda el fenómeno de adopción y uso del Internet y el enfoque no es hacia la revisión del comportamiento, actitudes o intenciones de los individuos con respecto al uso de la tecnología; tampoco la metodología DIM, puesto que el interés no es estudiar la evolución o tendencia en el acceso y uso del Internet, al ser esta una investigación de corte transversal.

En un estudio empírico realizado para Chile, entre los años 2008 y 2010, los resultados de Agostini y Willington (2012), mostraron una alta correlación positiva entre las variables nivel de ingreso, nivel educativo, población joven (en edad escolar) y disponibilidad bienes de telecomunicaciones con el uso de Internet. Hallazgos similares a los de Botello-Peñaloza en Ecuador (2015), quienes además de documentar la estrecha relación del mayor uso de Internet con el nivel de ingreso y el nivel educativo, encontraron brechas de género, sobre todo al tomar en cuenta el ámbito rural-urbano. Caso similar a su estudio en Colombia (Botello-Peñaloza, 2014), donde el ingreso, el género, la ubicación geográfica y los niveles educativos fueron los factores de mayor influencia en el acceso a Internet. Utilizando otro indicador de penetración de las TIC, al estudiar el acceso a Internet y la adopción de computadora en los hogares en Paraguay, Vergara y Grazzi (2008), se encontraron resultados similares: prevalencia del ingreso económico, el nivel educativo y la ubicación geográfica, como determinantes de la difusión del Internet.

En el caso de variables regionales se ha documentado su influencia en la probabilidad de que un individuo sea usuario de Internet, sin embargo, dichas variables se han introducido poco en países en desarrollo o de la región de América Latina. En el caso de España, las variables de empleo, capital neto en TIC, gasto en investigación y desarrollo (I+D) y el PIB se relacionaron positivamente con el uso de Internet (Lera López et al., 2009). En el mismo tenor del trabajo citado, en este estudio se incluyen este tipo de variables de control, tales como: marginación, urbanización, lengua indígena y ciudad.

En términos de género, históricamente ha destacado la brecha de acceso al Internet (Bimber, 2000), la cual se ha ido cerrando en los últimos años (Robinson et al., 2015), no obstante el acceso, un hecho innegable es que las mujeres se caracterizan por consultar contenidos distintos a los hombres, así como por navegar con menor frecuencia (Agostini & Willington, 2012; Gray, Gainous y Wagner, 2017; Wasserman & Richmond-Abott, 2005); es decir, si

no se da una brecha en acceso, sí se da una brecha en el uso (Sánchez, 2010). En un estudio empírico sobre los determinantes de uso del Internet, en un análisis comparado para México y Chile, uno de los principales hallazgos fue el efecto positivo del ingreso económico en la probabilidad de uso de Internet, mayor para los hombres que para las mujeres, es decir, que las diferencias de género prevalecen a lo largo de diferentes edades, niveles educativos y niveles de ingreso (Sánchez, 2010).

En una discusión más amplia, Berrío et al. (2017), definen la problemática de las desigualdades digitales entre hombres y mujeres como Brecha Digital de Género (BDG), para referirse no solo a la adopción de Internet sino a los factores sociales, educativos y laborales asociados, por la sub representación en el acceso a las profesiones de ingenierías e ingeniería en informática, las condiciones sexistas en los mercados de trabajo de las telecomunicaciones, la disparidad en percepción de salarios o en los roles culturales que la sociedad y el sistema político, históricamente, les ha atribuido. Lo cual les ha restringido el aprovechamiento de oportunidades en materia de empleo, educación, salud y participación gubernamental.

De acuerdo con lo expuesto, es pertinente incluir en los modelos, variables sociodemográficas, económicas y de telecomunicaciones, así como variables regionales con el fin de validar el poder explicación de la información de posesión o disfrute de bienes TIC entre los hogares o los individuos. Enseguida se presentan los rasgos de los datos, variables utilizadas y sus particularidades.

## 2. Metodología, hipótesis y datos

Se utiliza la información en microdatos de la ENDUTIH, representativa a nivel nacional y de las 32 entidades federativas<sup>14</sup>. El tamaño de la muestra es 102,460 observaciones, con información en el nivel de hogar e individual<sup>15</sup>. Por la selección de variables relevantes y el referente internacional, la muestra se restringió a la población de 15 años o más<sup>16</sup> y, con base en esta se presentan

---

<sup>14</sup> A diferencia de las anteriores ENDUTIH, de antes del año 2015, es una encuesta probabilística y representativa para las 32 entidades federativas del país y se divide en cuatro cuestionarios: hogares, usuarios, viviendas y residentes. La población considerada es la que contaba con 6 años y más al momento de la encuesta.

<sup>15</sup> En el caso de los hogares se recupera información de los residentes para las variables: edad, tamaño de hogar y nivel educativo, por lo que dicha muestra es de más de 400,000 personas. En el resto de variables (no agregadas), se considera la información proporcionada por la persona que fue seleccionada aleatoriamente en la encuesta, por ejemplo, sexo y condición laboral.

<sup>16</sup> Con base en organismos internacionales de telecomunicaciones cuando se analizan encuestas de hogares sobre el uso de las TIC, como la OCDE y el Eurostat (CEPAL, 2005, p. 33; UIT, 2010, p. 6), y por la edad mínima para trabajar, de acuerdo con el mandato de la

los estadísticos y descripción de los datos, diferenciando entre hogares e individuos. El supuesto es que los condicionantes de los hogares y de los individuos son distintos, pues los primeros consideran estrategias en el núcleo familiar donde las decisiones se consensan y tienen efecto sobre todos los miembros; en contraste con el individuo, quien actúa en términos de utilidad, preferencias, objetivos, esfuerzo y con un rol familiar y social.

Los microdatos se complementa con información de variables de económicas agregadas a nivel estatal (BANXICO, 2016; CONAPO, 2015)<sup>17</sup>, con el fin de controlar el efecto de las variables de interés y sustentar con mayor rigor los resultados. Se utiliza el paquete estadístico y econométrico STATA versión 14. Los estadísticos y la estimación de los modelos se realiza sin utilizar factor de expansión.<sup>18</sup> Al final del documento se integra información adicional relevante para el planteamiento de los modelos y sus características principales, como matrices de correlaciones de las variables sociodemográficas y agregadas incluidas en cada modelo (anexo 2 y 3), y de las variables utilizadas para construir los índices de capital TIC (anexo 4 y 5).

En términos operacionales y debido a que se trabaja con dos unidades de análisis distintas, hogares e individuos, se plantean dos modelos por separado. En uno de ellos se exploran variables que condicionan la conectividad a Internet en los hogares y en el segundo hacia los determinantes del uso del Internet por parte del individuo. Se procesó la información de la ENDUTIH para construir categorías en la mayoría de las variables, con el fin de diferenciarlas con respecto a una tomada como base; por ejemplo, adultos con 65 años y más en grupo de edad, educación superior en nivel educativo u hogares con más miembros en tamaño del hogar, entre otras.

En ambos modelos, la variable dependiente es binaria o dummy, es decir, toma un valor de 1 si en el hogar se cuenta con Internet o la persona declaró ser usuaria del servicio en los últimos tres meses, y de lo contrario se toma el valor cero. Se eligen las variables explicativas y de control con base en los cuestionarios y la revisión de la literatura. Se ensayan 2 formas funcionales de

---

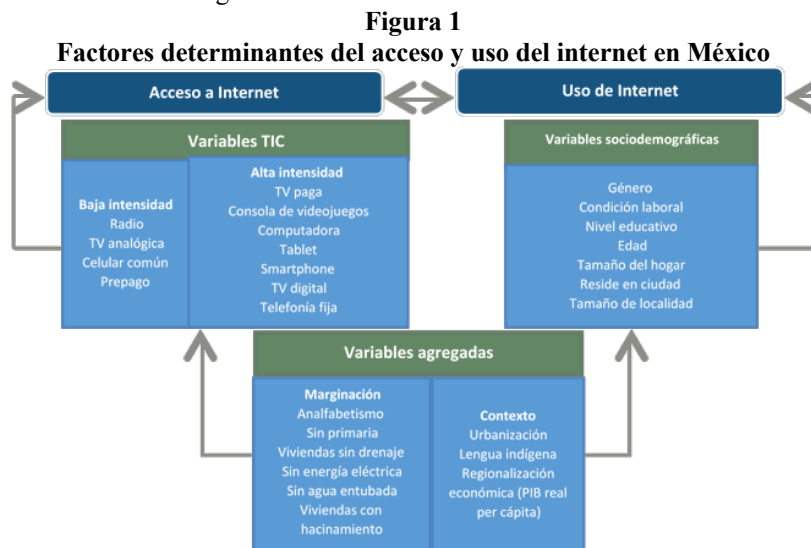
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (INEGI, 2015). Aunque en otros trabajos no se especifica el rango de edad (Botello-Peñaloza, 2014, 2015) o se utiliza la edad de 18 años o más (Agostini & Willington, 2012; Vergara & Grazi, 2008), los resultados mantienen su consistencia.

<sup>17</sup> Banco de México (BANXICO, 2016) y Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2015).

<sup>18</sup> Se opta por este procedimiento en virtud del tamaño de la muestra (más de 100 mil observaciones), además de que sirve para robustecer la significancia y efecto de los coeficientes estimados. El resultado utilizando factor de expansión no difiere sustancialmente del expuesto.

modelos de probabilidad no lineal, Logit<sup>19</sup>, se estiman los efectos marginales y se reporta la validez estadística de los coeficientes mediante el p-value<sup>20</sup>; además, se hace uso del análisis de componentes principales (ACP) para construir variables compuestas y aproximar el efecto económico de los bienes y servicios TIC, así como de la influencia de variables de marginación (CONAPO, 2015), sobre las variables dependientes.

Las variables construidas mediante CP se estiman a través de diversos indicadores, con el fin de diferenciar a hogares e individuos por su posesión o disfrute de bienes y servicios de baja y alta intensidad TIC. En todos los casos se construyó un solo componente, siguiendo la Regla de Kaiser (retener solo factores con eigenvalores lambda que excedan la unidad) y la Regla de Kaisey-Meyer-Olkin o KMO (que mide la adecuación de la muestra, donde un valor por encima de 0.5 es satisfactorio para el uso de ACP, garantizando que las variables consideradas comparten características en común). En la figura 1, se enlistan las variables identificadas en el cuestionario para la construcción de dichos índices, las variables que reflejan el índice de marginación y las variables sociodemográficas.<sup>21</sup>



Fuente: Elaboración propia.

<sup>19</sup> Se corrieron los modelos Logit y Probit. Los estadísticos de ajuste del modelo indican que el Logit es el más adecuado; además, los valores de los coeficientes no difieren sustancialmente, lo cual es muestra de la consistencia de los resultados.

<sup>20</sup> Parámetro que indica que el valor del coeficiente es distinto de cero, por lo que puede afirmarse que existe un efecto de la variable independiente sobre la dependiente.

<sup>21</sup> CONAPO estimó el grado de marginación estatal para el año 2015 y lo clasifica en 5 categorías, para este ejercicio, y en el mismo sentido, se aplicaron componentes principales con las mismas variables utilizadas para obtener 4 categorías.

## Variables dependientes

Dos indicadores importantes del desarrollo de las telecomunicaciones en un país son la proporción de hogares con Internet en el hogar y el porcentaje de individuos que utilizan Internet (ITU, 2017b). Al modelarse variables de elección discreta o de variable dependiente dicotómica, se recurre a modelos de probabilidad no lineal, Logit. El valor de los coeficientes calculados se expresa en términos de efectos marginales promedio, en una escala de cero a uno y se interpretan en términos de la probabilidad o el porcentaje que representan respecto a la categoría de referencia<sup>22</sup>, *ceteris paribus*. Por ello, en la interpretación del efecto marginal de una variable específica, debe tenerse en cuenta que los valores en el resto de las variables permanecen en su valor promedio, sin cambio.

### 1) Acceso a Internet en el hogar

De acuerdo con INEGI (2016), se considera que existe una conexión a la red mundial de la que actualmente o durante los últimos tres meses, se dispuso en el hogar<sup>23</sup>. En el nivel nacional los resultados, considerando a la población de 15 años o más, mostraron que 47.1% de los hogares contaba con Internet. Por un lado, tres estados del norte encabezaban la conectividad, Baja California Sur (74.3%), Sonora y Baja California (67%), junto con la Ciudad de México (67.5%); y, por otro lado, dos estados del sur con el mayor rezago, Chiapas y Oaxaca, 14.5% y 20.6%, respectivamente. Por otro lado, destaca el motivo económico como el principal impedimento de conectividad a Internet en el hogar (51.2%).

### 2) Usuario de Internet

Se considera que una persona es usuaria de Internet, si lo hizo al menos una vez en los últimos tres meses<sup>24</sup>. En el nivel nacional, 58.7% de las personas declararon haber sido usuarios de Internet, Quintana Roo, Baja California y CDMX lideraban la lista (con 75.3%, 75.1% y 72%, respectivamente), en

---

<sup>22</sup> Vale la pena aclarar que en este tipo de modelos solo es válido comparar cada una de las categorías con respecto a la categoría base, y no, entre ellas.

<sup>23</sup> Para el caso de esta Encuesta, los recursos necesarios son tanto un equipo de conexión (computadoras, celulares, iPhone, entre otros) como la habilitación del servicio de conexión a la red mundial de información, independientemente de que medie un pago por este servicio. Excluye a los hogares en los que, de manera eventual, se ha realizado el acceso a Internet por medio de equipos en tránsito y ajenos al hogar

<sup>24</sup> Individuo de seis, quince o más años que en forma eventual o cotidiana, y de manera autónoma, ha accedido y realizado alguna actividad en Internet, tales como: tareas escolares, relacionadas con el trabajo, de comunicación, de capacitación, adiestramiento o formación a distancia, de entretenimiento, para interactuar con el gobierno o con una entidad bancaria o de otro tipo.

contraste al rezago de Chiapas y Oaxaca, 35.7% y 36.1%, respectivamente. El principal motivo de no uso fue porque no sabían cómo hacerlo (63%), lo cual refleja una ausencia de alfabetización digital, explicada en mayor medida por el bajo nivel educativo y por una condición de edad avanzada de las personas.

Sobresalen razones distintas para considerar al hogar o al individuo en su relación con el acceso y uso de la tecnología, además de que se ha mostrado que el acceso a Internet no se traduce automáticamente en su uso (Grazzi & Vergara, 2014); y mucho menos, en la apropiación de las TIC, con lo cual se completa el proceso de inclusión digital: acceso, uso y apropiación de las TIC, que se hace diferencialmente entre personas y comunidades (Vega, 2016), independientemente de su condición de salud, económica, género o ubicación geográfica (González Zabala, Galvis Lista, & Sánchez Torres, 2015). Por lo cual, vale la pena la utilización de variables independientes para cada fenómeno, ya que, si el argumento esbozado es difícil de lograr en un individuo, entonces lo será más para el conjunto de miembros de un hogar. Enseguida se enlistan las variables independientes. En los cuadros 2 y 3 se presentan sus definiciones, características y el resumen estadístico.

### Variables independientes

Se presume que existen variables que influyen en la probabilidad de tener acceso a Internet en el hogar y/o de ser usuario de dicha tecnología. Se presentan en categorías para facilitar su lectura y análisis.

Variables TIC: se identifican como variables tecnológicas y como proxy del nivel económico y de capital humano (conocimientos y habilidades para manipularlas), a través de la disponibilidad y/o uso de aparatos electrónicos o servicios de telecomunicaciones. Con el fin de diferenciar hogares e individuos<sup>25</sup>, se agrupan por: **i) Baja intensidad TIC**, la cual indicaría un alejamiento de la vida digital, sea por una condición de ingreso, socio-cultural o de conocimientos y habilidades. Se contemplan: radio, TV analógico, telefonía móvil sin acceso a Internet o que el individuo utilice su dispositivo móvil en modalidad de prepagó<sup>26</sup>; y, **ii) Alta intensidad TIC**, es la que refleja la cercanía del hogar o de individuos a la tecnología, la cual ha adoptado, la utiliza cotidianamente y de la que obtiene una utilidad, disfrute y aceptación

---

<sup>25</sup> La diferenciación no es ociosa. Es necesario dilucidar el fenómeno de la penetración a Internet atendiendo patrones diferenciados entre distintos grupos sociales, clases económicas y/o rol social de las personas. Cualquier medida de impulso a la digitalización y universalización del Internet debiese contemplar una discusión amplia, conjuntamente, desde un punto de vista sociológico, económico y cultural.

<sup>26</sup> Es cuando el usuario paga por los servicios de telecomunicaciones antes de utilizarlos. Por ejemplo, mediante fichas o recargas electrónicas.

social. Indirectamente, demuestra un estatus económico mayor al de los bienes anteriores. Computadora, Smartphone, Tablet, servicio de TV de paga, telefonía fija, consola de videojuegos, TV digital o que la persona utilice el servicio de telefonía celular en modalidad pospago o plan tarifario<sup>27</sup>.

Variables sociodemográficas: indican el entorno o condición del hogar o del individuo, por ejemplo, sexo, condición laboral, nivel educativo, edad, tamaño del hogar y si reside en ciudad<sup>28</sup>.

Variables regionales o agregadas: corresponden al grado de urbanización, lengua indígena, PIB real per cápita del estado en que residen o grado de marginación<sup>29</sup>. A través de la variable regionalización (ver anexo 1), se categoriza a las entidades federativas con base en su PIB real per cápita, del año 2016<sup>30</sup>.

En el cuadro 2, se presentan definiciones, características y el resumen estadístico de las variables utilizadas para el modelo de factores determinantes de contar con Internet en el hogar y, posteriormente, una descripción de sus rasgos principales. En el cuadro 3, se presenta un cuadro similar con las variables que determinan el uso del Internet, con enfoque en un individuo representativo del hogar.

---

<sup>27</sup> Tipo de contratación mediante la cual el suscriptor paga los servicios de telecomunicaciones de manera posterior a la utilización de los mismos. Por ejemplo, renta mensual por contrato.

<sup>28</sup> En la Encuesta se enlista un total de 49 ciudades de las distintas entidades federativas, lo cual no significa que no existan otras localidades de igual o mayor población a estas.

<sup>29</sup> Entre las que destacan: ingresos de hasta dos salarios mínimos, analfabetismo y otra relacionadas con las condiciones de habitabilidad de la vivienda.

<sup>30</sup> Se corrió el modelo con la distribución geográfica de Urzúa (2009), sin embargo, a pesar de la consistencia de la mayoría de las variables en el modelo, arroja resultados contradictorios debido a la agrupación de entidades con distinto nivel económico y penetración de Internet, por un lado, de bajo PIB (Chiapas, Oaxaca y Guerrero) y, por otro, de alto PIB (Campeche, Tabasco y Quintana Roo), éstas últimas influidas por el petróleo e hidrocarburos, con una gran participación en el PIB nacional de la región Centro-Este (Bassols Batalla, 1994).

**Cuadro 2**  
**Resumen estadístico: variables del Hogar**

Variable	Desc.	Categoría	Obs.	Media o porcentaje	Desv. Est.	Mín	Máx
Conexión a Internet en el hogar (Dependiente)	Dicótoma 1=Si 0=No		102,460	0.561	0.496	0	1
Escolaridad <sup>i</sup>	Máximo nivel educativo alcanzado en años	Todos	386,446	8.822	4.809	0	24
		Sin educación	2,401	0	0	0	0
		Básica	225,567	6.594	3.656	0	22
		Media superior	95,280	10.545	3.955	0	24
		Superior	63,198	14.512	3.548	0	24
Edad <sup>i</sup>	Edad en años	Todos	427,665	31.433	21.060	0	99
		15 a 17	50,681	15.265	12.099	0	70
		18 a 24	112,353	21.512	14.389	0	98
		25 a 34	135,909	29.372	17.128	0	99
		35 a 44	64,900	39.165	18.927	0	99
		45 a 54	29,418	49.291	17.607	0	99
		55 a 64	18,545	59.351	13.583	0	99
		65+	15,859	73.639	12.537	0	99
Tamaño del hogar <sup>i</sup>	Número de miembros en el hogar	Todos	427,665	4.471	1.936	0	0
		1 a 2	56,270	1.761	0.426	1	2
		3 a 4	183,772	3.603	0.489	3	4
		5 a 6	135,872	5.343	0.475	5	6
		7 o más	51,751	8.206	1.647	7	20
Ciudad	1=Ciudad, 0=No ciudad		102,460	0.769	0.421	0	1
Baja intensidad TIC en el Hogar <sup>ii</sup>							
Variable	Descripción	Obs.	Media o porcentaje	Desv. Est.	Mín	Máx	
Radio	1=Si, 0=No	102,460	0.617	0.485	0	1	
TV analógico	1=Si, 0=No	102,460	0.539	0.498	0	1	
Celular sub utilizado <sup>iii</sup>	1=Si, 0=No	102,460	0.587	0.492	0	1	
Alta intensidad TIC en el Hogar <sup>ii</sup>							
TV paga	1=Si, 0=No	102,460	0.577	0.494	0	1	
Consola videojuegos	1=Si, 0=No	102,460	0.13	0.336	0	1	
Computadora	1=Si, 0=No	102,460	0.433	0.495	0	1	
Tablet	1=Si, 0=No	102,460	0.249	0.432	0	1	
Smartphone <sup>iv</sup>	1=Si, 0=No	102,460	0.311	0.463	0	1	
TV digital	1=Si, 0=No	102,460	0.685	0.464	0	1	
Telefonía fija	1=Si, 0=No	102,460	0.421	0.493	0	1	

Fuente: Elaboración propia con base en microdatos de la ENDUTIH 2016.

Notas: i) Variables para las que se construyeron categorías; para Escolaridad, residentes de 6 años o más y para Edad y Tamaño del hogar todos los miembros del residentes en el hogar, ii) variables con las que se construyen índices a través de componentes principales (en el caso de 3 variables de alta intensidad TIC la información es del uso por parte de la persona, el resto son bienes o servicios disponibles en el hogar, en buenas condiciones); iii) teléfono móvil en el hogar con el que no se conectan a Internet; y, iv) Teléfono móvil inteligente con el cual se conectan a Internet en el hogar.

En cuanto a las variables del hogar, destaca un nivel educativo promedio de segundo grado de secundaria concluido. Un promedio de edad de 31.4 años. Un promedio de 4.5 miembros en el hogar. Que del total de la muestra, el 77% fue de ciudades. En el caso de bienes de baja intensidad TIC, destaca la alta proporción en los hogares con radio, 61.7%, que en el 59% aún se dispone de un celular que no permite la conexión a Internet; y a la vez, que en 68.5% de los hogares se dispone de TV digital, fenómeno influido por el programa federal de dotación de dichos dispositivos, en el marco de la transición de la señal analógica a la digital; 57.7% de ellos con servicio de TV de paga, por encima de la disponibilidad de computadora (43.3%), telefonía fija (42.1%, que viene en claro descenso por la sustitución a la telefonía móvil) y de los otros equipos de telecomunicaciones, como el Smartphone, Tablet o Consola de videojuegos, que además de su costo requieren un aprendizaje para su manipulación y/o disfrute.

En el caso de variables relacionadas con el individuo, (ver cuadro 3), destaca: que 56% realizó alguna actividad laboral remunerada, que el promedio de escolaridad formal alcanza hasta el inicio del nivel medio superior o bachillerato, así como, que el promedio de la muestra es de 42 años de edad. También sobresale el alto uso del Smartphone y, en menor medida, de la computadora. En cuanto al uso de Internet, destaca que 3 de cada 4 personas recurren al prepago; se trata de usuarios con un acceso limitado a servicios de Banda Ancha Móvil, lo que estaría relacionado con un Internet limitado, supeditado a una cantidad determinada de datos en periodicidades cortas y a la existencia de redes WiFi, públicas para satisfacer necesidades de Internet<sup>31</sup>. Asimismo, el uso reducido de productos electrónicos de entretenimiento, influidos por el precio y exigencia de conocimientos tecnológicos, como la tablet y consola de videojuegos.

Con la finalidad de robustecer los resultados de los modelos, y siguiendo el razonamiento de Lera López et al. (2009, p. 101), en el sentido de que la inclusión de variables regionales ha tenido como objetivo explicar desigualdades geográficas en la adopción de Internet, en el cuadro 4, se muestra la definición y estadística descriptiva de las variables consideradas en este estudio. Los estadísticos y la estimación de los modelos se realiza sin utilizar factor de expansión<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> Se ha acuñado el término “WiFiero” para referirse a los usuarios que aprovechan puntos que pueden representar una alternativa gratuita para navegar por medio de dispositivos de acceso, como lo son smartphones y tabletas. Al final del año 2015, se contabilizaban más de 60 millones (IDET, 2016).

<sup>32</sup> Se opta por este procedimiento en virtud del tamaño de la muestra, además de que sirve para robustecer la significancia y efecto de los coeficientes estimados. El resultado utilizando factor de expansión no difiere sustancialmente del expuesto.

**Cuadro 3**  
**Resumen estadístico: variables del individuo**

Variable	Desc.	Categoría	Obs.	Media o porcentaje	Desv. Est.	Mín	Máx
Usuario de Internet (Dependiente)	Dicótoma (1=Si, 0=No)		102,460	0.628	0.483	0	1
Género	1=Hombre, 0=Mujer		102,460	0.47	0.499	0	1
Condición laboral	1=Trabaja, 0=No trabaja		102,460	0.559	0.496	0	1
		Todos	102,460	9.863	4.774	0	24
Escolaridad <sup>i</sup>	Máximo nivel educativo alcanzado en años	Sin educación	4,923	0.071	0.258	0	1
		Básica	49,492	6.899	2.388	1	9
		Media superior	25,161	11.767	1.204	7	16
		Superior	22,884	16.285	1.802	13	24
		Todos	102,460	42.102	18.407	15	98
		15 a 17	5,697	15.997	0.825	15	17
Edad <sup>i</sup>	Edad en años	18 a 24	15,290	21.104	1.98	18	24
		25 a 34	20,517	29.231	2.868	25	34
		35 a 44	18,109	39.374	2.841	35	44
		45 a 54	16,101	49.376	2.873	45	54
		55 a 64	12,988	59.135	2.846	55	64
		65+	13,758	74.439	8.254	65	98

Fuente: Elaboración propia con base en microdatos de la ENDUTIH 2016.

Notas: i) Variables para las que se construyeron categorías. ii) Información recabada a nivel del individuo y con las cuales se construyeron categorías mediante ACP. En todos los casos, se trata de bienes –en buenas condiciones de uso- y servicios disponibles para el uso del individuo o en el hogar.

**Cuadro 3**  
**Resumen estadístico: variables del individuo**  
**Continuación**

Variable	Desc.	Obs.	Media o porcentaje	Desv. Est.	Mín	Máx
<i>Baja intensidad TIC<sup>i</sup></i>						
Radio	1=Si, 0=No	102,460	0.617	0.485	0	1
TV analógico	1=Si, 0=No	102,460	0.539	0.498	0	1
Celular común	No permite conexión a Internet:	102,460	0.587	0.492	0	1
	1=Si, 0=No					
Prepago	Servicio a través de recargas: 1=Si, 0=No	85,287	0.759	0.427	0	1
<i>Alta intensidad TIC<sup>ii</sup></i>						
Uso de computadora	Uso de computadora	102,460	0.436	0.495	0	1
Uso de Tablet	Uso de Tablet	102,460	0.142	0.349	0	1
Uso de Smartphone	Uso de Smartphone	102,460	0.634	0.481	0	1
Consola videojuegos	1=Si, 0=No	102,460	0.13	0.336	0	1
TV digital	1=Si, 0=No	102,460	0.685	0.464	0	1
TV paga	1=Si, 0=No	102,460	0.577	0.494	0	1
Telefonía fija	1=Si, 0=No	102,460	0.421	0.493	0	1
Pospago	Servicio en modalidad pospago o plan tarifario: 1=Si, 0=No	85,287	0.24	0.427	0	1

Fuente: Elaboración propia con base en microdatos de la ENDUTIH 2016.

Notas: i) Variables para las que se construyeron categorías. ii) Información recabada a nivel del individuo y con las cuales se construyeron categorías mediante ACP. En todos los casos, se trata de bienes –en buenas condiciones de uso– y servicios disponibles para el uso del individuo o en el hogar.

**Cuadro 4**  
**Resumen estadístico: variables regionales**

Marginación <sup>i</sup>						
Variable	Descripción	Obs.	Media o porcentaje	Desv. Est.	Mín.	Máx.
Analfabetismo	% de población de 15 años o más analfabeta	102,460	5.502	3.626	1.49	14.98
Sin primaria	% de población de 15 años o más sin primaria completa	102,460	16.845	6.193	6.62	31.71
Drenaje	% de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	102,460	2.357	2.68	0.04	13.03
Energía eléctrica	% e ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	102,460	1.05	0.784	0.04	2.87
Agua entubada	% de ocupantes en viviendas sin agua entubada	102,460	5.137	4.223	0.81	15.64
Hacinamiento	% de viviendas con algún nivel de hacinamiento	102,460	28.853	6.116	19.19	44.46
Piso de tierra	% de ocupantes en viviendas con piso de tierra	102,460	3.773	3.561	0.47	14.86
Baja densidad poblacional	% de población en localidades con menos de 5,000 habitantes	102,460	29.853	15.983	0.67	61.51
Ingreso económico	% de población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos (SM)	102,460	38.118	10.514	16.15	62.46

Fuente: Elaboración propia con base en ENDUTIH, CONAPO Y BANXICO.

Notas: i) Variables a nivel estatal y con las que se construyeron índices a través de ACP; ii) Variables por entidad federativa; iii) Categorización con base en el PIB real per cápita, año base 2008; iv) Regionalización geográfica con base en Urzúa (2009). En las regionalizaciones se contemplan los 32 estados.

**Cuadro 4**  
**Resumen estadístico: variables regionales**  
**Continuación**

Regionales o agregadas						
Variable	Descripción / Categoría	Obs.	Media o proporción	Desv. Est.	Mín.	Máx.
Urbanización <sup>ii</sup>	% Población que reside en localidades con 2,500 habitantes o más (2015)	102,460	76.472	13.822	47.68523	99.43369
Lengua indígena <sup>ii</sup>	% de población de 3 años o más que habla alguna lengua indígena (2015)	102,460	6.184	8.318	0.2	32.2
PIB real per cápita (2016) <sup>ii</sup>	PIB real per cápita del año 2016 (2008=100)	102,460	\$115,201	\$78,579	\$44,855	\$542,498
Regionalización económica <sup>iii</sup>	PIB Muy bajo	28,565	\$62,752	\$11,156	\$44,855	\$76,855
	PIB Bajo	34,556	\$90,414	\$6,653	\$78,175	\$98,096
	PIB Medio	20,378	\$120,225	\$11,713	\$100,345	\$144,385
	PIB Alto	18,961	\$223,644	\$121,196	\$147,328	\$542,498
Regionalización geográfica <sup>iv</sup>	Centro	28,565	\$99,122	\$55,978	\$58,209	\$264,481
	Norte	34,556	\$130,387	\$30,599	\$92,431	\$206,634
	Occidente	20,378	\$101,337	\$14,716	\$76,855	\$127,192
	Sur	18,961	\$146,444	\$157,442	\$44,855	\$542,498

Fuente: Elaboración propia con base en ENDUTIH, CONAPO Y BANXICO.

Notas: i) Variables a nivel estatal y con las que se construyeron índices a través de ACP; ii) Variables por entidad federativa; iii) Categorización con base en el PIB real per cápita, año base 2008; iv) Regionalización geográfica con base en Urzúa (2009). En las regionalizaciones se contemplan los 32 estados.

En las variables de marginación sobresale el grado de hacinamiento en hogares (28%), la residencia en localidades de baja densidad poblacional (30%), el bajo ingreso económico (38%) o las personas sin primaria completa (16.8%), mientras que, en el ingreso económico agregado, resalta el hecho de que el estado con mayor PIB real per cápita promedio, represente doce veces el del estado más desfavorecido.

Las características expuestas son modeladas para encontrar patrones o interacciones entre variables explicativas, de control y regionales, en su relación con las variables dependientes, en la siguiente sección. Primero, la influencia de variables en la probabilidad de contar con conexión a Internet en el hogar y después, en la probabilidad de que una persona sea usuaria de Internet.

Con base en lo expuesto, las hipótesis sobre el efecto esperado de la aportación de cada variable a la explicación del avance en adopción de Internet, parten de la revisión teórica, hallazgos en investigaciones previas y descripción de los microdatos.

- i) El nivel educativo es un elemento diferenciador de la posición del individuo o del hogar respecto de las nuevas TIC (NTIC), más años de educación formal, conducen a una mayor probabilidad, tanto de vivir en hogar con conectividad a Internet (en adelante HCI) o de ser usuario del mismo (en adelante SUI).
- ii) El factor etario condiciona un menor o mayor acercamiento a las NTIC, personas más jóvenes se relacionan con mayor intensidad con la tecnología.
- iii) La condición laboral se asocia positivamente con el uso de Internet, principalmente por: uso en actividades laborales, mayor ingreso, capital intelectual, o posesión de habilidades que demanda el mercado laboral.
- iv) En cuanto al capital de telecomunicaciones, una baja intensidad TIC reduce la probabilidad de HCI o de SUI; mientras que una de alta, la incrementa.
- v) Vivir en ciudad favorece la probabilidad de HCI o de SUI; principalmente, por contar con infraestructura, redes de comunicación, cobertura y proveedores del servicio, mercados de consumo e inversión, entre otros.
- vi) Una mayor marginación y una alta proporción de población que habla lengua indígena, se asocian negativamente con SUI o con HCI.
- vii) Un mayor PIB real tiene un efecto positivo en las probabilidades de SUI o de HCI, y permite visualizar la distancia o brecha entre las regiones.

### **3. Modelos de probabilidad Logit: aproximación empírica y resultados**

#### Modelo 1: Acceso a Internet en el hogar

Por la naturaleza de los valores de la variable dependiente, se asigna un valor de 1, si existe el HCI y de 0, en caso contrario; y se aproxima el efecto de cada variable explicativa sobre la dependiente, mediante una curva logística. Las variables explicativas se operacionalizan de distintas formas: i) de respuesta dicótoma o binaria; ii) como variables categóricas, con más de 2 opciones de respuesta; iii) como variables compuestas, construidas mediante el ACP, con

el fin de resumir un gran número de variables en una sola, representativa de un patrón similar, y así evitar multicolinealidad<sup>33</sup>.

En términos del modelo, la forma funcional genérica adopta la siguiente expresión:

$$E(Y_i|X_i) = \beta_0 + \beta_i X_i$$

Donde  $E(Y_i|X_i)$  indica la probabilidad de que el hogar cuente con Internet, dadas ciertas características o valores que tome cada variable independiente, es decir,  $P_i$  = Probabilidad de que  $Y_i = 1$  y  $1 - P_i$  = Probabilidad de que el hogar no tenga acceso a Internet.  $X_i$  = cada una de las variables independientes que incide en la probabilidad de que un hogar cuente o no con Internet. Es decir,  $Y_i$  sigue la distribución de probabilidades de Bernoulli (Gujarati y Porter, 2010). Es decir, la esperanza condicional se interpreta como la probabilidad condicional de  $Y_i$ .

$$E(Y_i|X_i) = \beta_0 + \beta_i X_i = P_i$$

O, en términos de probabilidades, sería igual a la probabilidad de éxito dividido por la probabilidad total. Para el modelo de acceso al Internet en el hogar:

$$\begin{aligned} \text{Prob}(\text{Acceso} = 1) \\ = \Phi(\beta_0 + \beta_1 * \text{NivEdu}_i + \beta_2 * \text{GruEdad}_i + \beta_3 * \text{TamHog}_i \\ + \beta_4 * \text{TamLoc}_i + \beta_5 * \text{TICBaja} + \beta_6 * \text{TICAlta} + \beta_7 \\ * \text{Marg} + \beta_8 * \text{LengInd} + \beta_9 * \text{Ciudad} + \beta_{10} * \text{NivPIB}_i) \end{aligned}$$

O vista en términos de función logística:

$$\text{Prob}(Y|X) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_i X_i)}{[1 + \exp(\beta_0 + \beta_i X_i)]};$$

y la probabilidad de no ocurrencia de la variable dependiente:

$$1 - \text{Prob}(Y) = \frac{1}{[1 + \exp(\beta_0 + \beta_i X_i)]}$$

---

<sup>33</sup> Correlaciones entre predictores que reducen el grado de explicación cuando todas están en el modelo, es decir, las variables se traslapan entre sí sin conocer el efecto individual de cada una. La eliminación de un predictor redundante, de este tipo, puede ser útil para reducir los errores estándar de otros estimados (Agresti, 2002).

### Modelo 2: Uso de Internet

En la encuesta se cuestionó a un individuo representativo del hogar con respecto al uso del Internet en los últimos tres meses. Sin tener en cuenta la intensidad de uso se considera un valor de 1, si la respuesta fue afirmativa y de 0, si fue lo contrario. Al igual que en el modelo anterior, las variables independientes comparten las características mencionadas. Se diferencia del modelo anterior en algunas de las variables que miden la intensidad del uso de las TIC: para el de baja, se considera la posesión de un celular con el que no se conectan a Internet, modalidad de prepago, y los de alta, la inclusión de uso de computadora, Tablet y Smartphone y en consumo de Internet móvil, el uso de la modalidad del plan tarifario o pospago.

Análogamente, se plantea el modelo de probabilidad de ser usuario de Internet:

$$\begin{aligned} \text{Prob(Usuario} = 1) &= \Phi(\alpha_0 + \alpha_1 * \text{Genero}_i + \alpha_2 * \text{Trabaja}_i + \alpha_3 * \text{NivEdu}_i \\ &+ \alpha_4 * \text{GruEdad}_i + \alpha_5 * \text{TamHog}_i + \alpha_6 * \text{TamLoc}_i + \alpha_7 \\ &* \text{TICBaja} + \alpha_8 * \text{TICAlta} + \alpha_9 * \text{Marg} + \alpha_{10} * \text{LengInd} \\ &+ \alpha_{11} * \text{Ciudad} + \alpha_{12} * \text{NivPIB}_i) \end{aligned}$$

Así, con el fin de dimensionar de mejor manera el fenómeno de los factores que determinan la conectividad a Internet en el hogar y los que influyen en la probabilidad de uso del Internet, se recurre a la metodología del cálculo de efectos marginales para dimensionar el efecto de cada variable independiente, por separado, -y manteniendo todo lo demás igual- sobre cada variable dependiente. Dicho procedimiento es el indicado, ya que restringe los valores de respuesta a un intervalo de 0 a 1. Dicho cálculo no se obtiene directamente de la regresión, por lo que es necesario estimarlos con un procedimiento adicional.

### **4. Interpretación de resultados**

El procedimiento de interpretación de los coeficientes en su efecto sobre la variable dependiente es distinto, de acuerdo con el tipo de variables independientes en el modelo. Se identifican tres casos: i) variables binarias o Dummy, donde la interpretación es directa; por ejemplo, una persona que trabaja tendría un 9.5% de probabilidad mayor de SUI que una persona que no lo hace, dejando el resto de las variables constantes o *ceteris paribus*<sup>34</sup>; ii) variables categóricas, en donde el valor del coeficiente se interpreta en términos porcentuales y se compara contra la categoría base y no contra el resto de las categorías; por ejemplo, en Nivel educativo, una persona sin educación

---

<sup>34</sup> La interpretación implica que el resto de las variables permanecen en sus valores promedio.

formal tendría una probabilidad 62.5% menor de SUI que una persona que cuenta con algún grado de educación superior; iii) variables compuestas (ACP), que al ser variables continuas, representan la derivada o cambio instantáneo, ya que la unidad podría ser muy pequeña.

La mayoría de los resultados son estadísticamente significativos y se constatan los signos esperados en las variables. Además, el modelo es consistente, tanto por su validez (el valor del Log-Likelihood) y por la clasificación correcta de las observaciones, como porque los valores del modelo Probit no difieren significativamente de los obtenidos en el Logit. Con base en dichos resultados, la interpretación se hace con los de estos últimos, destacando algunas diferencias entre las variables inter e intra modelos.

#### Acceso a Internet en el hogar: resultados e interpretación

El caso de la variable Nivel educativo revela una alta correlación positiva, por ejemplo, la probabilidad de acceso a Internet en un hogar sin escolaridad formal sería un 33.6% menor, respecto de un hogar con nivel promedio de educación superior; mientras que, se aprecia una diferenciación casi nula de estos últimos, contra los hogares con educación promedio de media superior, 1.9%. Para el Grupo de edad resalta la similitud en la ventaja de los valores de casi todos los grupos de edad (entre 30% y 34%), con respecto a las personas de 65 y más años; valdría la pena mencionar el hecho de que en la mayoría de los estudios referidos antes, invariablemente, se ha documentado que un año adicional de edad reduce la probabilidad de contar -o usar- Internet (Balboni et al., 2011; Botello-Peñaloza, 2014; Ono & Zavodny, 2007), aunque sin mostrar la magnitud de dicho efecto entre grupos de edad.

Sobre el Tamaño del hogar sobresale una mayor probabilidad de contar con Internet en hogares de pocos miembros (1 o 2) respecto de los de 7 o más miembros, distinto al resultado de Balboni et al. (2011, pp. 59-61), para países latinoamericanos (Brasil, Costa Rica, El Salvador, Honduras y México), donde un miembro adicional en el hogar incrementaría en dichas probabilidades.

**Cuadro 5**  
**Determinantes de la conectividad a Internet en el hogar**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Nivel educativo				
(Superior)				
Sin educación	-0.337*** (0.033)	-0.337*** (0.034)	-0.336*** (0.034)	-0.336*** (0.034)
Básica	-0.100*** (0.006)	-0.105*** (0.006)	-0.105*** (0.006)	-0.104*** (0.006)
Media superior	-0.015** (0.006)	-0.019*** (0.006)	-0.019*** (0.006)	-0.019*** (0.006)
Grupo de edad				
(65+)				
15-17	0.344*** (0.011)	0.340*** (0.011)	0.341*** (0.011)	0.340*** (0.011)
18-24	0.335*** (0.010)	0.335*** (0.010)	0.336*** (0.010)	0.335*** (0.010)
25-34	0.355*** (0.010)	0.352*** (0.010)	0.353*** (0.010)	0.352*** (0.010)
35-44	0.357*** (0.010)	0.353*** (0.010)	0.355*** (0.010)	0.353*** (0.010)
45-54	0.301*** (0.010)	0.297*** (0.010)	0.298*** (0.010)	0.297*** (0.010)
55-64	0.178*** (0.011)	0.175*** (0.011)	0.176*** (0.011)	0.175*** (0.011)
Tamaño del hogar				
(7 o más)				
1 a 2	0.030*** (0.011)	0.021** (0.011)	0.022** (0.011)	0.021** (0.011)
3 a 4	0.012 (0.010)	0.006 (0.010)	0.007 (0.010)	0.006 (0.010)
5 a 6	0.008 (0.010)	0.005 (0.010)	0.005 (0.010)	0.005 (0.010)
Tamaño de				
localidad (<2,500)				
2,500 a 14,999	0.172*** (0.010)	0.183*** (0.010)	0.174*** (0.011)	0.174*** (0.011)
15,000 a 99,999	0.227*** (0.010)	0.235*** (0.010)	0.223*** (0.011)	0.222*** (0.011)
100,000 o más	0.283*** (0.008)	0.285*** (0.008)	0.257*** (0.013)	0.256*** (0.013)
Intensidad TIC				
TIC Baja (ACP)	-0.068*** (0.002)	-0.063*** (0.002)	-0.064*** (0.002)	-0.063*** (0.002)
TIC Alta (ACP)	0.360*** (0.002)	0.360*** (0.002)	0.359*** (0.002)	0.360*** (0.002)
Contexto /				
Agregación				
Marginación				
(ACP)	-0.009*** (0.001)			
Lengua indígena		0.002*** (0.000)		0.002*** (0.000)
Ciudad			0.026*** (0.009)	0.027*** (0.009)
Región económica				
(PIB Muy bajo)				
PIB Bajo		0.044*** (0.007)	0.026*** (0.006)	0.045*** (0.007)
PIB Medio		0.122*** (0.007)	0.100*** (0.006)	0.125*** (0.007)
PIB Alto		0.159*** (0.007)	0.141*** (0.006)	0.161*** (0.007)
Observaciones	102,458	102,458	102,458	102,458
Log-likelihood	-34,827.89	-34,534.11	-34,551.57	-34,529.62
LR Chi2 ( )	70,824.26	71,411.81	71,376.89	71,420.80
(Prob > Chi2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hosmer-				
Lemeshow Chi2				
(8)	327.37	341.16	347.57	343.53
Pseudo-R2	0.5042	0.5083	0.5081	0.5084
AIC	69,693.78	69,112.23	69,147.15	69,105.25
BIC	69,874.99	69,322.05	69,356.97	69,324.60
Clasificadas				
correctamente	84.70%	85.01%	84.99%	85.01%

Fuente: elaboración propia. Notas: Significancia estadística: \* p<0.1, \*\* p<0.05 y \*\*\* p<0.01. Los efectos marginales están evaluados en la media de las variables explicativas. Los errores estándar de los coeficientes zeta están entre paréntesis. La muestra consiste en personas de 15 años o más de edad. ACP= Análisis de Componentes Principales; en el caso de Marginación un valor más negativo es mejor. En la columna de Variables, entre paréntesis, se indica la categoría de referencia.

De acuerdo con los resultados, es clara la desventaja en la probabilidad de contar con Internet en el hogar cuando este se ubica en localidades rurales, con población menor a 2,500 habitantes; de hecho, la correlación es creciente ante grandes centros urbanos (100 mil o más), donde la probabilidad se incrementaría hasta en un 25.6%, con respecto a las menos pobladas. Este es un hallazgo consistente con las investigaciones revisadas a lo largo de este trabajo. Respecto de la variable Ciudad, el residir en alguna de ellas incrementaría levemente la probabilidad, un 2.7% en promedio, lo cual a primera vista parece reducido<sup>35</sup>.

En cuanto a las variables compuestas de Baja y Alta intensidad TIC en el hogar, el predominio de bienes o servicios de baja intensidad reduciría hasta en un 6% la probabilidad de HCI; mientras que poseer de alta intensidad, la incrementaría hasta en un 36.6%. Es una clara diferenciación de dos tipos de hogares, unos dotados mayormente con bienes de baja intensidad TIC y otros con bienes de alta intensidad TIC; donde además debe tenerse presente la fuerte influencia -además del ingreso económico-, de las habilidades y conocimientos necesarios para su manejo o manipulación.<sup>36</sup>

Otra forma de visualizar este fenómeno es relacionar la Alta intensidad TIC con el porcentaje de hogares con Internet. Se aprecia la clara desventaja de estados del centro y sur del país (sobre todo Chiapas y Oaxaca), en contraparte con estados del centro o norte (ver figura 2).

Otra forma de interpretar la relación entre ambas variables, sería observar el sub (sobre) aprovechamiento del capital TIC, sobre todo en los estados cuyo valor de porcentaje de hogares con Internet se encuentra por debajo (por encima) del valor promedio de capital TIC, como Zacatecas o Hidalgo (Quintana Roo o Morelos); es decir, haciendo un ranking son los que presentan una mayor diferencia negativa (positiva) al comparar su posición en el Índice TIC con el de conectividad en el hogar, 7-26 y 10-24 (23-6 y 24-14). Este aparente rezago se explicaría por una multiplicidad de factores, por ejemplo, Zacatecas e Hidalgo presentan una mayor dispersión poblacional, un menor PIB real per cápita y mayores índices de marginación que los estados de Morelos y Quintana Roo, en donde, la economía de esta última está basada predominantemente en actividades turísticas, navegación y comercio (Secretaría de Economía, 2018), mientras que Zacatecas, a pesar de su

---

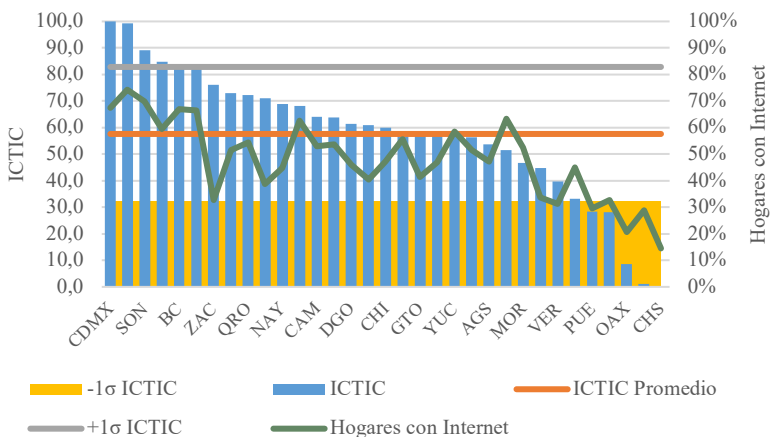
<sup>35</sup> Valor que debe tomarse con reservas, por ejemplo, pues hay entidades federativas con más de una ciudad grande. En Jalisco, las ciudades de Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá tienen más de 400 mil habitantes, sin embargo, no figuran en el listado de ciudades de la ENDUTIH. Además, de que en el mejor modelo se incluye simultáneamente Tamaño de localidad (ver Anexo 2).

<sup>36</sup> Productos como: computadora, consola de videojuegos, Tablet, Smartphone, TV digital y el servicio de TV de paga (ver Anexo 4).

atractivo turístico presenta una larga tradición migratoria, nacional e internacional<sup>37</sup>. No obstante, sería necesario profundizar en el análisis para encontrar elementos adicionales que expliquen las causas subyacentes al fenómeno de la relación entre Alta intensidad TIC y conectividad en el hogar.

En cuanto a la categorización de las entidades por su nivel económico, los hogares en entidades con PIB mayor incrementarían su probabilidad de contar con Internet hasta en un 16%, respecto de las entidades con PIB muy bajo (ver en Anexo 1 los estados en cada región económica)<sup>38</sup>.

**Figura 2**  
**Índice de Alta intensidad TIC y porcentaje de hogares con Internet, por entidad federativa (2016)**



Fuente: Elaboración propia con base en información de ENDUTIH.

Notas: Los valores del Índice de Capital TIC (ICTIC) se estandarizaron de 0 a 100. El umbral del área sombreada en amarillo indica estados ubicados en y por debajo de -1 desviación estándar del ICTIC y la línea gris punteada, +1 desviación estándar, en y por encima del ICTIC.

<sup>37</sup> Una entidad con más de 200 años de tradición migratoria. Para el 2015, se documentó que la población de Zacatecas es de 1.5 millones, mientras que en Estados Unidos de Norteamérica asciende a 650,000 (García Zamora, Ambriz y Herrera, 2015).

<sup>38</sup> En trabajos para países de la región como el de Balboni et al. (2011), Grazzi y Vergara (2008) y el de Ono y Zavodni (2007), entre otros, solo se aprecia el efecto global del ingreso sobre variables de adopción de tecnología.

### Usuario de Internet: resultados e interpretación

Con base en la información de un individuo representativo del hogar, su actividad laboral incrementaría la probabilidad de ser usuario de Internet (SUI), hasta en un 9.5% -*ceteris paribus*-, respecto de quienes no la tienen. En cuanto al género, y consistente con lo expresado por Bimber (2000), se observa una disolución de la brecha digital en cuanto al factor específico, per se, del género<sup>39</sup>. En el caso del Nivel educativo, el resultado es dramático, una persona sin educación formal tendría una probabilidad de SUI -*ceteris paribus*- hasta un 62.6% menor respecto de quien ha logrado algún grado de estudios superiores<sup>40</sup>.

En cuanto al Grupo de edad, se aprecia claramente la relación inversa entre edad y probabilidad de SUI, por ejemplo, las personas con entre 15 y 34 años de edad tendrían probabilidades de entre 74% y 82% mayores al grupo de 65 años y más. Profundizar en un análisis etario debe comprender una reflexión profunda sobre la estrategia de impulso a la inclusión tecnológica del grupo de edad mayor<sup>41</sup>.

En el caso del Tamaño del hogar del individuo, contrario al resultado de conectividad en el hogar, destaca una mayor probabilidad de SUI -*ceteris paribus*- cuando el hogar es más pequeño, lo cual estaría relacionado con la portabilidad de la tecnología, es decir, el Internet móvil puede ser utilizado sin la condición de tecnología fija, además de que paulatinamente se ha transitado hacia la conectividad móvil; y a la vez, indicaría una dificultad económica el dotar a cada uno de los miembros con un dispositivo móvil. Asimismo, por el Lugar de residencia, un patrón similar al análisis por hogar, el SUI está correlacionado positivamente con una mayor densidad poblacional.

---

<sup>39</sup> Es importante mencionar que dicho estudio, junto con autores como Sánchez (2010) o Vega (2016), enriquecen y documentan la existencia de desigualdades o brecha digital al considerar variables sociodemográficas, económicas o culturales. Lo cual queda fuera del alcance de este estudio.

<sup>40</sup> Resultado relacionado con los resultados de la ENDUTIH en términos de carencia de conocimiento y habilidades, ya que 63% de las personas que manifestaron no ser usuarias de Internet mencionaron como motivo principal que no sabían cómo usarlo.

<sup>41</sup> Pleno de la Cámara de Diputados aprobó reformas y adiciones a la Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores para garantizarles el derecho a la accesibilidad a las TIC (Congreso, 2016), sin embargo, no se identifica documentación que dé cuenta del seguimiento.

**Cuadro 6**  
**Determinantes del uso de Internet**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Género (Hombre=1)	-0.015*** (0.004)	-0.015*** (0.004)	-0.015*** (0.004)	-0.015*** (0.004)
Condición laboral (Trabaja=1)	0.095*** (0.005)	0.096*** (0.005)	0.095*** (0.005)	0.095*** (0.005)
Nivel educativo (Superior)				
Sin educación	-0.624*** (0.015)	-0.627*** (0.015)	-0.625*** (0.015)	-0.626*** (0.015)
Básica	-0.346*** (0.004)	-0.347*** (0.004)	-0.346*** (0.004)	-0.345*** (0.004)
Media superior	-0.096*** (0.004)	-0.096*** (0.003)	-0.096*** (0.004)	-0.096*** (0.004)
Grupo de edad				
15-17	0.820*** (0.005)	0.819*** (0.005)	0.819*** (0.005)	0.819*** (0.005)
18-24	0.788*** (0.005)	0.787*** (0.005)	0.788*** (0.005)	0.788*** (0.005)
25-34	0.743*** (0.006)	0.742*** (0.006)	0.743*** (0.006)	0.743*** (0.006)
35-44	0.626*** (0.007)	0.624*** (0.007)	0.625*** (0.007)	0.624*** (0.007)
45-54	0.410*** (0.008)	0.408*** (0.008)	0.408*** (0.008)	0.408*** (0.008)
55-64	0.178*** (0.007)	0.177*** (0.007)	0.178*** (0.007)	0.177*** (0.007)
Tamaño del hogar				
1 a 2	0.159*** (0.010)	0.156*** (0.010)	0.157*** (0.010)	0.157*** (0.010)
3 a 4	0.084*** (0.010)	0.083*** (0.010)	0.083*** (0.010)	0.083*** (0.010)
5 a 6	0.041*** (0.010)	0.041*** (0.010)	0.042*** (0.010)	0.042*** (0.010)
Tamaño de localidad				
2,500 a 14,999	0.143*** (0.009)	0.148*** (0.009)	0.122*** (0.010)	0.122*** (0.010)
15,000 a 99,999	0.198*** (0.009)	0.202*** (0.009)	0.165*** (0.010)	0.165*** (0.010)
100,000 o más	0.240*** (0.008)	0.239*** (0.008)	0.168*** (0.012)	0.168*** (0.012)
Intensidad TIC				
TIC Baja (ACP)	0.004** (0.002)	0.007*** (0.002)	0.006*** (0.002)	0.006*** (0.002)
TIC Alta (ACP)	0.148*** (0.002)	0.148*** (0.002)	0.148*** (0.002)	0.148*** (0.002)
Contexto / Agregación				
Marginación (ACP)	-0.008*** (0.001)			
Lengua indígena		0.001*** (0.000)		0.001*** (0.000)
Ciudad			0.059*** (0.008)	0.060*** (0.008)
Nivel del PIB				
PIB Bajo		0.035*** (0.006)	0.028*** (0.005)	0.037*** (0.006)
PIB Medio		0.073*** (0.006)	0.067*** (0.005)	0.079*** (0.006)
PIB Alto		0.068*** (0.006)	0.063*** (0.006)	0.073*** (0.006)
Observaciones	102,460	102,460	102,460	102,460
Log-likelihood	-33,716.28	-33,687.98	-33,666.76	-33,659.56
LR Chi2(2)	67,800.11	67,856.71	67,899.16	67,913.56
(Prob > Chi2)	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
Hosmer- Lemeshow Chi2				
(8)	33.42	31.47	35.03	31.52
Pseudo-R2	0.5014	0.5018	0.5021	0.5022
AIC	67,474.56	67,423.96	67,381.51	67,369.12
BIC	67,674.85	67,652.85	67,610.41	67,607.55
Clasificadas correctamente	85.15%	85.21%	85.20%	85.19%

Fuente: Elaboración propia. Notas: Significancia estadística: \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$  y \*\*\*  $p < 0.01$ . Los efectos marginales están evaluados en la media de las variables explicativas. Los errores estándar de los coeficientes zeta están entre paréntesis. La muestra consiste en personas de 15 años o más de edad. ACP= Variables estimadas mediante Análisis de Componentes Principales; en el caso de Marginación, un valor más negativo es mejor. En la columna de Variables, entre paréntesis, se indica la categoría de referencia.

En el caso de posesión de bienes y servicios por su intensidad TIC, la aportación de baja intensidad es marginal (destaca la consistencia del signo positivo); sin embargo, eso se explicaría tanto por el predominio y uso de bienes de Baja intensidad TIC, así como por la caída en el precio del servicio, el incremento de proveedores y redes de servicio y mejores condiciones de asequibilidad del servicio móvil<sup>42</sup>, ya que se considera solo el uso de Internet, sea fijo, móvil, en el hogar o en otro lugar. En el caso de uso de bienes y servicios de Alta intensidad TIC, aunque en menor magnitud que en el caso de HCI, los hogares de este tipo incrementarían en promedio, *ceteris paribus*, las probabilidades de SUI hasta en 15%.

Al igual que en el caso de HCI, la aportación de las variables de Marginación y Lengua indígena es muy bajo, aunque el signo es el esperado para la primera variable. En el caso de residir en Ciudad incrementaría la probabilidad de SUI -*ceteris paribus*- hasta en un 6%, el cual, aunque positivo, es reducido, teniendo en cuenta lo expuesto antes.

En el análisis por entidad federativa, es interesante notar un comportamiento diferenciado con respecto a la gráfica anterior, donde ahora en la mayoría de los estados se estaría obteniendo un aprovechamiento del Internet, por encima del respectivo capital TIC de alta intensidad (ver figura 3).

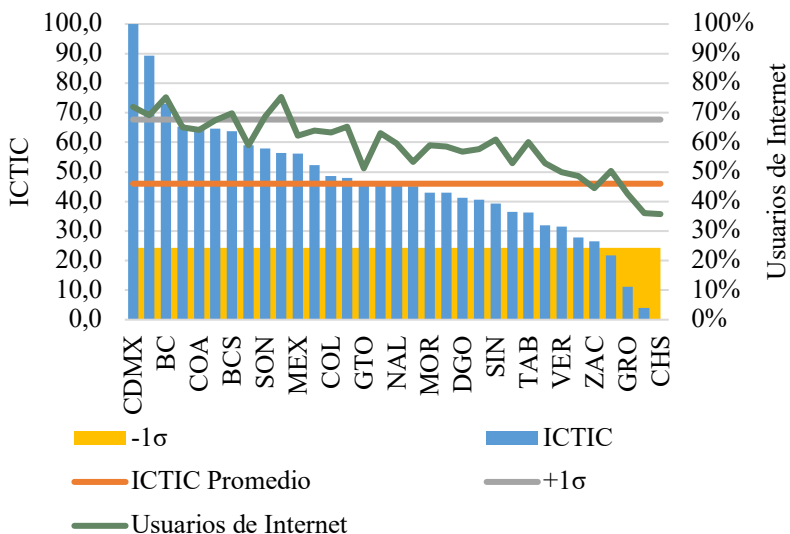
La imagen ilustra una clara preferencia por los servicios de Internet, fija y/o móvil. Es por ello que la dotación de bienes de Alta intensidad TIC se relacionan en menor medida con la condición de SUI. De acuerdo con el mismo razonamiento, la mayoría de los estados presentarían un sobre aprovechamiento del capital TIC, es decir, el porcentaje de usuarios de Internet es mayor que el capital de Alta intensidad TIC.

Por último, en la variable PIB real per cápita, si bien se aprecia el efecto positivo de un ingreso mayor, debe tenerse tomarse con cuidado puesto que indicaría una probabilidad mayor para personas que residen en entidades con PIB Medio –con respecto a vivir en entidades con PIB Muy bajo-, que la probabilidad que resultase de residir en entidades con PIB Alto. Es decir, indicaría que la decisión de SUI no depende en demasía de lo que ocurra en el nivel agregado o regional, sino que depende más de decisiones individuales, por interés propios, gustos, utilidad, preferencias o por la reducción paulatina en los precios, tanto del dispositivo como del servicio.

---

<sup>42</sup> De junio de 2013 a diciembre de 2016, los precios de la Telefonía Móvil disminuyeron 43%, el porcentaje de usuarios de 6 años o más aumentó de 23% a 61%, el servicio de banda ancha móvil es el que registró mayor crecimiento, al pasar de 27.4 a 74.5 millones de líneas de Internet por medio de teléfonos móviles y, por el lado de la infraestructura, aumentó la cantidad de espectro radioeléctrico asignado para telecomunicaciones móviles, de 222 MHz a 404 MHz.

**Figura 3**  
**Índice de Alta intensidad TIC y porcentaje de usuarios de Internet, por entidad federativa (2016)**



Fuente: Elaboración propia con base en información de ENDUTIH.

Notas: Los valores del Índice de Capital TIC (ICTIC) se estandarizaron de 0 a 100. El umbral del área sombreada en amarillo indica estados ubicados en y por debajo de -1 desviación estándar del ICTIC y la línea gris punteada, +1 desviación estándar, en y por encima del ICTIC.

En la figura del anexo 6, puede apreciarse la posición de las entidades federativas y una asociación positiva entre entidades con PIB medio y su relación con el uso de Internet. El patrón es consistente con lo mostrado al analizar la relación entre Intensidad TIC y porcentaje de hogares con conectividad a Internet o con porcentaje de usuarios de Internet; es decir, el posicionamiento en el más alto nivel de Ciudad de México o Nuevo León, sin embargo, al dibujar una línea con la tendencia, podríamos clasificar a dos tipos de estados por su avance en uso de Internet respecto a su PIB real agregado: i) avanzados, tres estados del norte (Baja California, Baja California Sur y Sonora) y Quintana Roo, y ii) en rezago estructural, Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Zacatecas.

## Conclusiones

Los resultados arrojan que existe una creciente desigualdad en la penetración del Internet en México. Los índices compuestos de capital TIC confirman la diferenciación entre hogares e individuos. El estudio da cuenta de la

importancia de visualizar la problemática desde la demanda, en el cual hogares e individuos presentan patrones diferenciados: con una alta relevancia del nivel educativo, la condición laboral y el tamaño del hogar en el caso de las personas y del tamaño de localidad y la presencia de bienes y servicios de baja y alta intensidad TIC.

Se presenta una propuesta metodológica para estimar el efecto del capital TIC en la penetración de Internet, distinto a la variable ingreso económico, con lo cual se pretende contribuir a la discusión del fenómeno y enriquecer el debate académico. Se puede afirmar que, además de conocimientos y habilidades digitales, los hogares requieren una dotación mínima de capital TIC para acceder a la tecnología y a sus beneficios, en términos de empleo, bienestar e inclusión social, ya que entre estos se nota una mayor brecha digital.

Superar las desigualdades digitales en México deberá considerar también observar micro realidades en el nivel de individuos y hogares y no centrarse, exclusivamente, –aunque es importante– en elementos macroeconómicos, como provisión de infraestructura tecnológica, competencia económica o regulación del mercado. Es decir, un amplio segmento de la población carece de los medios económicos para financiar bienes y servicios TIC para subirse al tren de la digitalización y la modernidad. En definitiva, los resultados de esta investigación corroboran que el mercado es incapaz de lograr la inclusión digital de un amplio segmento de la población, y que, la política pública debe orientarse hacia el impulso de actividades inclusivas, en términos económicos, sociales y culturales para, así, garantizar lo estipulado en la Carta Magna en materia de acceso y uso universal de Internet de banda ancha.

Una de las limitaciones del trabajo subyace en el tamaño de la muestra, la selección aleatoria de la persona que responde la misma, así como los resultados agregados en el nivel de entidad federativa. Otra es la restricción de las variables en el modelo, sujetas a los reactivos del cuestionario de la ENDUTIH.

Los resultados de esta investigación abren la puerta para abordar líneas de estudio relacionadas con patrones de uso y aprovechamiento de la tecnología, o estudiar el fenómeno en contextos geográficos más pequeños; es decir, si existen regiones o zonas tecnológicas especializadas, en las cuales, sea posible invertir en infraestructura tecnológica, impulsar la innovación y emprendimiento y aprovechar al máximo su potencial. Asimismo, convendría dilucidar la relación de la penetración de Internet con las variables socioeconómicas, demográficas y TIC a lo largo del tiempo, ya que podría mostrar que de continuar con la actual tendencia –regida fuertemente por el comportamiento del mercado–, impedirá la conectividad futura de amplios

segmentos de la población en desventaja, económica y social, de continuar con la estrategia actual.

Con base en los resultados, se sostiene que existe una tarea pendiente en materia de digitalización, además de que se corroboran las hipótesis planteadas, es decir, entre mayor sea el nivel educativo, el capital TIC, el nivel de urbanización o el PIB, se tendrán mejores expectativas de adopción de Internet. Por otro lado, se da una relación inversa entre edad y marginación y acceso / uso de Internet, donde resalta un claro componente económico, de habilidades y cultural. Este último, poco abordado en este trabajo.

Los hallazgos de esta investigación están fuertemente ligados con la discusión teórica; por ejemplo, la preeminencia del fenómeno entre los jóvenes (Gao et al., 2014), fuertemente asociado con el nivel educativo (Gerpott & Thomas, 2014), lo que da cuenta de que en México existe una brecha digital o desigualdad tecnológica (Ono & Zavodny, 2007; Vega, 2016; Vergara & Grazi, 2008). Y en cuanto al uso de índices (Escobar & Sámano, 2018), la búsqueda instrumentos de metodologías y análisis idóneos que den cuenta de una realidad densa y compleja: el acceso y uso de la tecnología, que han permeado todos los segmentos de las sociedades.

Adicionalmente, la construcción de categorías permite profundizar en las causas de la desigualdad tecnológica, ya que da cuenta de los avances y rezagos de los estados del país, diferenciar entre grupos poblacionales, de acuerdo con su edad, ubicación geográfica, nivel económico y por su capital social y humano. A partir de los resultados de este estudio, nuevas líneas de investigación podrán construir mediciones del impacto económico y social del uso de productos o servicios digitales, por ejemplo, en términos de transacciones económicas (E-Commerce), bancarización (E-Banking), salud (E-Health), mayor participación de la sociedad con entidades gubernamentales (mediante E-Government) u otro tipo de acciones que mejoren la calidad de vida de la sociedad en su conjunto. Otra vertiente interesante de análisis es el enfoque de género, en términos de las brechas en cantidad de profesionales en las telecomunicaciones, sueldos y salarios, habilidades y competencias digitales, entre otros, con el fin de aportar nuevas ideas a la discusión de las disparidades entre hombres y mujeres. Asimismo, un análisis evolutivo de los determinantes del acceso y uso de Internet pudiese aportar elementos adicionales interesantes a la discusión de los resultados de este trabajo, y a las expectativas de integración de estados rezagados en materia digital.

Es momento de implementar políticas públicas para impulsar el sector de las telecomunicaciones e industrias relacionadas, donde los gobiernos subnacionales podrían abonar a dicha tarea –ligadas al proyecto de la Estrategia Digital Nacional-, mediante acciones de impulso a la conectividad,

privada o social. Como se dijo antes, la digitalización puede constituirse en una palanca de desarrollo, una alternativa real y de apoyo al ingreso, acrecentar los conocimientos y habilidades de las personas y aumentar el empleo y la productividad. Sin embargo, debe acompañarse de medidas que tiendan al incremento del ingreso económico de las familias, ya que la precariedad en que viven más de 50 millones de personas se refleja en la incapacidad por sufragar una canasta de bienes y servicios de telecomunicaciones; por ejemplo, consistentemente y a lo largo del tiempo, el principal motivo para no contar con Internet en el hogar ha sido la falta de recursos económicos.

Si bien el avance desde la Reforma de Telecomunicaciones del año 2013 ha sido importante, tanto en conectividad, uso de Internet, intervención gubernamental, impacto en la oferta del servicio (reducción de precios del servicio, reducción del poder de mercado del Agente Económico Preponderante, AEP, eliminación del cobro por el servicio de larga distancia, entre otras), también plantea retos, ya que el fenómeno es multicausal.

Finalmente, la intervención gubernamental en la dotación y promoción del Internet es crítica. Son necesarios más recursos económicos y humanos, un programa nacional de alfabetización digital, aumentar la cobertura del servicio, establecer convenios con proveedores para hacer más asequible el precio del servicio y que sea con calidad; en definitiva, iniciar una cruzada nacional por la digitalización y alcanzar una sociedad del conocimiento al nivel de los países miembros de la OCDE.

## Referencias

- [1] Adeya, N. C. (2003). ICTs and poverty: a literature review, 1–85.
- [2] Agostini, C. A., & Willington, M. (2012). Acceso y uso de internet en Chile: evolución y factores determinantes. *Persona y Sociedad*, Botello (1), 11–42.
- [3] Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis* (2nd ed.). United States of America: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-04898-2\\_161](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04898-2_161)
- [4] Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- [5] Alcalá, G. M. (2017). La Galaxia Internet: Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad de Manuel Castells. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 62(231). [http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1918\(17\)30051-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1918(17)30051-X)
- [6] Arredondo, P. (2007). Acceso y usos de internet en el occidente de México: el caso de Jalisco. *Comunicación y Sociedad*, (8), 11–33.
- [7] Balboni, M., Rovira, S., Vergara, S., CEPAL, N., OSILAC, & Europea, C. (2011). *ICT in Latin America: A microdata analysis*. 247.
- [8] Bagozzi, R. P. (2007). The legacy of the technology acceptance model and a proposal for a paradigm shift. *Journal of the Association for Information Systems*, 244–254.
- [9] BANXICO. (2016). Consulta de Estructura de Información.

- [10] Bassols Batalla, Á. (1994). Regiones para el desarrollo de México. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, 25(96). <http://revistas.unam.mx/>
- [11] Berumen, S. A., & Arriaza Ibarra, K. (2013). Medición de la intensidad en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en Escandinavia. Contaduría y Administración, 58(1), 289–306. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(13\)71206-3](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(13)71206-3)
- [12] Berrío Zapata, C., Marín Arraiza, P., Ferreira da Silva, E., & das Chagas Soares, E. (2017). Desafíos de la Inclusión Digital: antecedentes, problemáticas y medición de la Brecha Digital de Género. Psicología, Conocimiento y Sociedad, 7(2), 162-198–198.
- [13] Bimber, B. (2000). Measuring the Gender Gap on the Internet. Social Science Quarterly, 81(3), 868–876.
- [14] Botello-Peñaloza, H. A. (2014). Determinantes del acceso a Internet en Colombia. Ánfora, 21(37). <http://www.redalyc.org/>
- [15] Botello-Peñaloza, H. A. (2015). Determinantes del acceso al internet: Evidencia de los hogares del Ecuador. Entramado, 11(2), 12–19. <https://doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22205>
- [16] Bresnahan, T., & Trajtenberg, M. (1995). General Purpose Technologies ‘Engines of Growth’? (Vol. 65). Researchgate. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01598-T](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01598-T)
- [17] CEPAL, N. U. (2005). Indicadores clave de las tecnologías de la información y de las comunicaciones. <https://www.cepal.org>
- [18] Clarke, G. R. G., Qiang, C. Z., & Xu, L. C. (2015). The internet as a general-purpose technology: firm-level evidence from around the world (Policy Research Working Paper Series No. 7192) (pp. 1–9). The World Bank. <https://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/7192.html>
- [19] CONAPO. (2015). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015 (Anexo A) (pp. 1–4). México: Consejo Nacional de Población. <https://www.gob.mx>
- [20] CONEVAL. (2016). Pobreza 2016. México. <http://www.coneval.org.mx/>
- [21] CPEUM. (2017). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma DOF 24-02-2017. <https://mexico.justia.com>
- [22] Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. (2011). Broadband Infrastructure and Economic Growth\*. The Economic Journal, 121(552), 505–532. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x>
- [23] Davis, F. (1985). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems, 1–291.
- [24] Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. Management Science, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- [25] DiMaggio, P., & Hargittai, E. (2001, julio). From the “Digital Divide” to “Digital Inequality”: Studying Internet Use as Penetration Increases, 1–25.
- [26] Dobrota, M., Jeremic, V., & Markovic, A. (2012). A new perspective on the ICT Development Index. Information Development, 28(4), 271–280. <https://doi.org/10.1177/0266666912446497>
- [27] El Universal. (2016, septiembre 7). SCT: México Conectado reduce en 40% meta de sitios. <http://www.eluniversal.com.mx>

- [28] Escobar, R., & Sámano, Y. M. (2018). Disponibilidad regional de la infraestructura de telecomunicaciones. Un análisis multivariado. *El Trimestre Económico*, 85(340), 765–799. <https://doi.org/10.20430/ete.v85i340.537>
- [29] Galperín, H., & Mariscal, J. (2016). Internet y pobreza. Evidencia y nuevas líneas de investigación para América Latina. México: CIDE. <http://www.libreriacide.com/>
- [30] Gao, S., Krogstie, J., & Siau, K. (2014). Adoption of Mobile Information Services: An Empirical Study. *Mobile Information Systems*, 10(2), 147–171. <https://doi.org/10.3233/MIS-130176>
- [31] García Zamora, R., Ambríz, A., & Herrera, P. (2015). The return of United States migrants to Mexico: Impacts and challenges for Zacatecas. Zacatecas, Mexico: Palgrave Macmillan UK. <http://ricaxcan.uaz.edu.mx:>
- [32] Gerpott, T. J., & Thomas, S. (2014). Empirical research on mobile Internet usage: A meta-analysis of the literature. *Telecommunications Policy*, 38(3), 291–310. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2013.10.003>
- [33] Gobierno de la República. (2013). Estrategia digital nacional (pp. 1–44). México: Presidencia de la República. <http://cdn.mexicodigital.gob.mx/>
- [34] González Zabala, M. P., Galvis Lista, E. A., & Sánchez Torres, J. M. (2015). Identificación de factores que afectan el desarrollo de la inclusión digital. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(44), 175-191–191.
- [35] Gray, T. J., Gainous, J., & Wagner, K. M. (2017). Gender and the Digital Divide in Latin America. *Social Science Quarterly*, 98(1), 326–340. <https://doi.org/10.1111/ssqu.12270>
- [36] Grazzi, M., & Vergara, S. (2014). Internet in Latin America: who uses it? ... and for what? *Economics of Innovation and New Technology*, 23(4), 327–352. <https://doi.org/10.1080/10438599.2013.854513>
- [37] Gruber, H., Hätönen, J., & Koutroumpis, P. (2014). Broadband access in the EU: An assessment of future economic benefits. *Telecommunications Policy*, 38(11), 1046–1058. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2014.06.007>
- [38] Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. México: McGrawHill.
- [39] IDET. (2016, marzo 22). Cada vez hay más WiFieros. <http://www.idet.org.mx/>
- [40] IFETEL. (2017). Las Telecomunicaciones a 3 1/2 años de la Reforma Constitucional en México (p. 19). México: Instituto Federal de Telecomunicaciones. <http://www.ift.org.mx>
- [41] INEGI. (2015). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). Microdatos. <http://www.inegi.org.mx>
- [42] INEGI. (2016). ENDUTIH 2016. <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/dutih/2016/>
- [43] ITU. (2005). Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Recuperado el 19 de abril de 2018, de <https://www.itu.int>
- [44] ITU. (2017a). ITU Global ICT Development Index. <https://www.itu.int>
- [45] ITU. (2017b). Measuring the Information Society Report 2017 (No. Vol. 1) (pp. 1–156). Geneva, Switzerland: International Telecommunications Union. <https://www.itu.int>
- [46] Jovanovic, B., & Rousseau, P. L. (2005). Chapter 18 - General Purpose Technologies. En P. Aghion & S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth* (Vol. 1, pp. 1181–1224). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01018-X](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01018-X)

- [47] Katz, R. (2009). Estimating Broadband Demand and its Economic Impact in Latin America (pp. 1–20). Mexico.
- [48] Koutroumpis, P. (2009). The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, 9(33), 471–485. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2009.07.004>
- [49] Lera, F., Gil, M., & Billón, M. (2009). El uso de Internet en España: Influencia de factores regionales y socio-demográficos. *Investigaciones Regionales*, (16). <http://www.redalyc.org/>
- [50] Lera López, F., Gil Izquierdo, M., & Billón Currás, M. (2009). El uso de Internet en España: Influencia de factores regionales y socio-demográficos. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/668559>
- [51] Márquez, A. M., & Castro, D. (2017, junio 22). Brecha Digital y Desarrollo Económico: Evidencia Empírica en las Entidades Federativas de México, 1, 238–248.
- [52] Mendoza, J. E. G., Muñoz, J., Álvarez, F. J., & Amador, C. E. V. (2014). La brecha digital en el estado de Aguascalientes. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (61), 54–61.
- [53] Mortenson, M. J., & Vidgen, R. (2016). A computational literature review of the technology acceptance model. *International Journal of Information Management*, 36(6, Part B), 1248–1259. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.007>
- [54] Ono, H., & Zavodny, M. (2007). Digital Inequality: A Five Country Comparison Using Microdata. *Social Science Research*, 36, 1135–1155.
- [55] Qiang, C. Z.-W., Rossotto, C. M., & Kimura, K. (2009). Information and Communications for Development : Extending Reach and Increasing Impact (p. 320). <https://openknowledge.worldbank.org/>
- [56] Robinson, L., Cotten, S. R., Ono, H., Quan-Haase, A., Mesch, G., Chen, W., ... Stern, M. J. (2015). Digital inequalities and why they matter. *Information, Communication & Society*, 18(5), 569–582. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1012532>
- [57] Rogers, E. M., Medina, U. E., Rivera, M. A., & Wiley, C. J. (2005). Complex Adaptive Systems and the Diffusion of Innovations, 10, 1–25.
- [58] Sánchez, M. (2010). Implicaciones de Género en la Sociedad de la Información: Un Análisis desde los Determinantes de Uso de Internet en Chile y México. *Journal of technology management & innovation*, 5(1), 108–126. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242010000100009>
- [59] SCT. (2017, noviembre 14). SCT reduce meta de “México Conectado”. <http://www.elfinanciero.com.mx>
- [60] Secretaría de Economía. (2018). Información económica y estatal Quintana Roo (pp. 1–18). México. <https://www.gob.mx/>
- [61] Tello, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(2), 1–8.
- [62] Tello-Leal, E. (2014). La brecha digital: índices de desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en México. *Ciencias de la Información*, 45(1), 43–50.
- [63] Toudert, D. E. (2015). Brecha digital y perfiles de uso de las tic en México: Un estudio exploratorio con microdatos. *Culturales*, III (1), 167–200.

- [64] UIT. (2010). Definiciones de los indicadores mundiales de las telecomunicaciones/tic (pp. 1–24). Unión Internacional de Telecomunicaciones. <https://www.itu.int>
- [65] University of New Mexico, B. of B. & E. R. (2013). Broadband Subscription and Internet Use in New Mexico (Report) (p. 136). New Mexico, US: New Mexico University. [http://www.doit.state.nm.us/broadband/reports/NMBBP\\_bb\\_use\\_0613.pdf](http://www.doit.state.nm.us/broadband/reports/NMBBP_bb_use_0613.pdf)
- [66] Urzúa, C. (2009). Distributive and Regional Effects of Monopoly Power (EGAP Working Paper No. 2009–04) (pp. 279–295). Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. <https://econpapers.repec.org/paper/egadocume/200904.htm>
- [67] Vega, O. A. (2016). Índice para medir la situación digital rural: caso de jóvenes escolarizados. *Entre ciencia e ingeniería*, 10(19), 81–88. <https://doi.org/10.31908/19098367.2800>
- [68] Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- [69] Vergara, S., & Grazzi, M. (2008). What Drives ICT Diffusion in Developing Countries? Evidence from Paraguay (SSRN Scholarly Paper No. ID 1801507) (pp. 1–21). Rochester, NY: Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=1801507>
- [70] Wasserman, I. M., & Richmond-Abbott, M. (2005). Gender and the Internet: Causes of Variation in Access, Level, and Scope of Use. *Social Science Quarterly*, 86(1), 252–270.

### Anexo 1 Regionalización

Variable	Entidad federativa	Categoría
<b>Regionalización económica</b>	Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala (CH, GRO, HGO, MICH, NAY, OAX, PUE, TLAX)	PIB Muy bajo
	Durango, Guanajuato, Estado de México, Morelos, Sinaloa, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (DGO, GTO, MEX, MOR, SIN, VER, YUC, ZAC)	PIB Bajo
	Aguascalientes, Baja California, Colima, Chihuahua, Jalisco, San Luis Potosí, Sonora y Tamaulipas (AS, BC, COL, CHI, JAL, SLP, SON, TMPS)	PIB Medio
	Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Ciudad de México, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo y Tabasco (BCS, CAM, COA, CDMX, NL, QRO, QROO, TAB)	PIB Alto
<b>Regionalización geográfica</b>	Ciudad de México, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz	Centro
	Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sinaloa, Sonora, y Tamaulipas	Norte
	Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas	Occidente
	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán	Sur

Fuente: Regionalización geográfica con base en Urzúa (2009). Regionalización económica con base en el PIB real per cápita 2016, año base 2008.

## Anexo 2

**Matriz de correlaciones. Determinantes de conectividad a Internet en el hogar**

Internet <sup>c</sup>	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
-----------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Notas: \* Significancia estadística al 1%; a) variables originales; b) variables construidas mediante componentes principales; c) variables binarias o dummy.



### Anexo 4

#### Matriz de correlaciones. Variables de baja y alta intensidad TIC en el hogar

Baja		Alta									
Intensidad TIC		intensidad TIC									
Internet en el hogar	1										
	Radio	0.0662 *	1								
	TV analógico	-0.0230 *	0.0845 *	1							
	Celular común	-0.3684 *	0.0141 *	0.0518 *	1						
TV paga	TV paga	0.3168 *	0.0562 *	0.1402 *	-0.0595 *	1					
	Consola de videojuegos	0.2537 *	0.0663 *	-0.0387 *	-0.0911 *	0.1505 *	1				
	Computadora	0.5610 *	0.0969 *	-0.0374 *	-0.1138 *	0.2418 *	0.2973 *	1			
	Tablet	0.3167 *	0.0888 *	-0.0258 *	-0.1016 *	0.1899 *	0.2805 *	0.3072 *	1		
	Smartphone	0.5940 *	0.0273 *	-0.0232 *	-0.8019 *	0.1776 *	0.1727 *	0.2809 *	0.2133 *	1	
	TV digital	0.2399 *	0.0790 *	-0.3767 *	-0.0449 *	0.1214 *	0.1768 *	0.2527 *	0.1895 *	0.1303 *	1
Telefonía fija	Telefonía fija	0.4575 *	0.1244 *	-0.0227 *	-0.1029 *	0.2048 *	0.1829 *	0.4016 *	0.2117 *	0.1489 *	0.2362 *
											1

Fuente: Elaboración propia.  
 Nota: \* Significancia estadística al 1%.

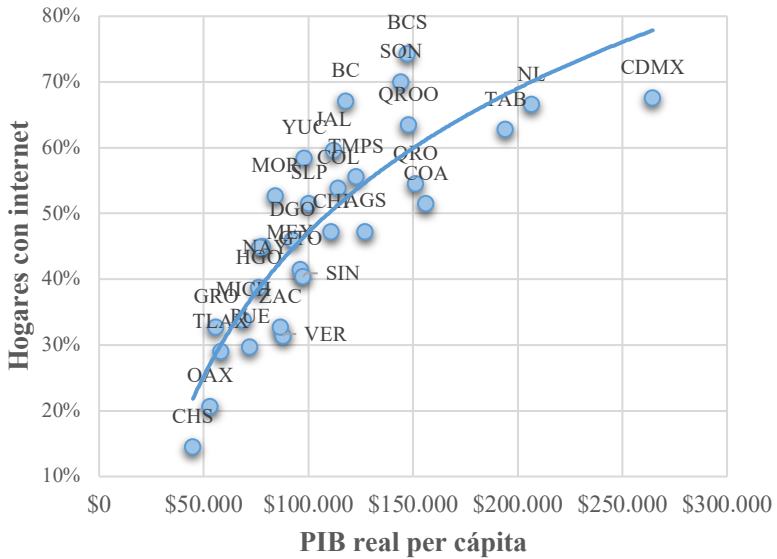
Anexo 5  
Matriz de correlaciones. Variables de baja y alta intensidad TIC del Usuario

	Usuario de Internet									
Baja intensidad TIC	Radio	0.0237*	1							
	TV analógico	-0.0308*	0.0845*	1						
	Celular común	-0.5041*	0.0102*	0.0584*	1					
	Prepago	0.1260*	0.0078	0.0784*	0.3413*	1				
	Computadora	0.6523*	0.0384*	-0.0515*	-0.3056*	-0.0004	1			
Alta intensidad TIC	Tablet	0.3036*	0.0425*	-0.0406*	-0.1632*	-0.0417*	0.2644*	1		
	Smartphone	0.8118*	0.0222*	-0.0309*	-0.06571*	0.1696*	0.5098*	0.2585*	1	
	Consola de videojuegos	0.2187*	0.0663*	-0.0387*	-0.1222*	-0.0382*	0.2281*	0.1776*	0.2030*	1
	TV digital	0.1646*	0.0790*	-0.3767*	-0.1104*	-0.0472*	0.1628*	0.1116*	0.1663*	0.1768*
	TV paga	0.2016*	0.0562*	0.1402*	-0.0942*	-0.0054	0.1599*	0.1218*	0.2045*	0.1505*
	Telefonía fija	0.1652*	0.1244*	-0.0227*	-0.1300*	-0.1087*	0.2172*	0.1355*	0.1247*	0.1829*
	Pospago	0.3217*	0.0279*	-0.0736*	-0.2048*	-0.6561*	0.3095*	0.1986*	0.3429*	0.1689*
										0.1475*
										0.1518*

Fuente: Elaboración propia.  
Nota: \* Significancia estadística al 1%.

### Anexo 6

#### PIB real per cápita y % de usuarios de Internet, por entidad federativa (2016)



Fuente: Elaboración propia con base en información de ENDUTIH y BANXICO.

Notas: PIB real per cápita en pesos mexicanos a precios de 2008. Se omite Campeche.

