

## Adopción de servicios electrónicos en México: el caso del e-comercio, e-banca y e-gobierno\*

Adoption of Electronic Services in Mexico: the Case of E-banking,  
E-commerce and E-government

*Marlen Martínez-Domínguez\*\**

### RESUMEN

En este estudio se identifican los factores que determinan en México la decisión de los individuos para usar el comercio en línea, la banca virtual y el gobierno electrónico. Se utilizaron datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad de Tecnologías de la Información en Hogares, ENDUTIH (inegi, 2017). El modelo de demanda está sustentado en la teoría neoclásica de maximización de la utilidad y se aplicó el método de dos etapas de Heckman. Los resultados de las estimaciones econométricas reflejan que la edad, el género, el nivel educativo y las habilidades digitales son esenciales para explicar el uso de los tres servicios. Esto sugiere la instrumentación de políticas públicas tendientes a disminuir las brechas entre los diferentes grupos socioeconómicos, con el fin de fomentar el uso de dichos servicios en el ciberespacio.

**Palabras clave:** Brecha digital, servicios electrónicos, habilidades digitales, confianza, modelo de selección de Heckman.

**Clasificación JEL:** D01 y D12.

### ABSTRACT

This study identifies the factors that determine the decision of individuals to use e-commerce, e-banking and e-government in Mexico. Data from the National Survey on Availability of Information Technologies in Households, ENDUTIH (Inegi, 2017) were used. The demand model is supported by the neoclassical theory of utility maximization, and the Heckman two-step method was applied. The results of the econometric estimations reflect that age, gender, education level and digital skills are essential to explain the use of the three services. This suggests implementation of public policies aimed at reducing the gaps between different socioeconomic groups in order to encourage the use of these services in cyberspace.

**Keywords:** Digital divide, e-services, digital skills, trust, Heckman selection model

**JEL classification:** D01 and D12

---

\* Fecha de recepción: 22/03/2020. Fecha de aceptación: 07/05/2021.

\*\* Conacyt-Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Email: [marlenmartinez7@gmail.com](mailto:marlenmartinez7@gmail.com).  
ORCID: 0000-0001-9840-0149.

## INTRODUCCIÓN

El internet se ha convertido una herramienta fundamental en la vida diaria de las personas, a través de ella los individuos pueden usar el comercio en línea para comprar y vender bienes y servicios, realizar transacciones financieras en la banca virtual e interactuar con la administración pública y con el gobierno electrónico (Castellacci y Tveito, 2018; Tirado, Aguaded y Hernando, 2018). De acuerdo con datos de la unión internacional de telecomunicaciones, ITU, por sus siglas en inglés, (2017), 48 por ciento de la población mundial usa internet; no obstante, existen fuertes diferencias entre regiones, donde Europa, la Comunidad de Estados Independientes y las Américas presentan los más altos porcentajes de usuarios (79.6, 67.7 y 65.9 por ciento, respectivamente), en comparación con África con apenas 21.8 por ciento. Además de las diferencias por área geográfica, también existen disparidades según las características demográficas, sociales y económicas de las personas. Un ejemplo de ello es la brecha de género, la cual implica que los hombres tienen más probabilidad de usar el ciberespacio que las mujeres (Alozie y Akpan-Obon, 2017). En el caso de los países en desarrollo la brecha de género creció de 15.8 en 2013 a 16.1 por ciento en 2017 (ITU, 2017).

Con la difusión de las tecnologías de información y comunicación, TIC, la brecha digital<sup>1</sup> se convirtió en tema de interés a principios de la década de los noventa, a medida que aumentaba la disponibilidad y uso del internet y las computadoras (Eastin, Cicchirillo y Mabry, 2015). La brecha se conceptualiza como un fenómeno multidimensional y multifactorial (Bruno *et al.*, 2010). Se distinguen tres niveles de la misma: *i*) acceso, se relaciona con la disponibilidad de infraestructura y servicios TIC para la población (Riggins y Dewan, 2005); *ii*) uso, se vincula con las diferencias entre los grupos de personas en términos de habilidades digitales necesarias para un uso efectivo del internet (Selwyn, 2004; Hargittai, 2002), y *iii*) apropiación, se refiere al uso de las TIC para la obtención de beneficios, por lo que la insuficiencia en habilidades limita el éxito en el desempeño de tareas específicas (Scheerder, van Deursen y van Dijk, 2017).

En la etapa actual de difusión de internet, no sólo es importante lograr el acceso universal, si no promover un uso eficiente. En México, el propósito de la Estrategia Digital Nacional (EDN) 2013 fue ampliar la infraestructura de telecomunicaciones, la adopción y utilización de las TIC por parte de la población para aprovechar sus beneficios (Gobierno de la República, 2013). Así, el objetivo de este estudio es identificar los factores que determinan las compras y ventas de bienes y servicios (comercio en línea), las operaciones bancarias (banca virtual) y los trámites y servicios de la administración pública (gobierno electrónico) en México, con información de

<sup>1</sup> “Se define como la división entre individuos, hogares, áreas económicas y geográficas con diferentes niveles socio-económicos en relación tanto con sus oportunidades de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, como con el uso de internet para una amplia variedad de actividades” (OCDE, 2001: 5).

la ENDUTIH (Inegi, 2017). La elección de los tres servicios responde a que éstos generan mayor valor a nivel individual y social, y existen fuertes sinergias y complementariedades entre ellos. Cabe mencionar que este estudio forma parte de una investigación más amplia sobre apropiación social de las TIC para el desarrollo.

El surgimiento del comercio en línea ha traído múltiples beneficios para los consumidores, como el acceso a productos y vendedores a escala global, la reducción de asimetrías de información, la capacidad de comparar productos y precios, la disminución del tiempo y una mejor planeación del gasto (Valarezo *et al.*, 2018; Boateng *et al.*, 2008). La compra y venta de productos en línea es un canal alternativo en el que las empresas pueden interactuar con sus clientes y nuevos mercados; dado que este sistema hace que la distancia sea menos importante, reduce los costos de transacción y disminuye la necesidad de intermediarios (Falk y Hagsten, 2015).

La banca virtual es una innovación asociada al internet que permite a los usuarios realizar operaciones desde cualquier lugar y hora del día. Su uso hace que los bancos presenten bajos costos de operación y los clientes se beneficien de la comodidad, la velocidad y la disponibilidad del servicio (Oruç y Tatar, 2017; Boateng *et al.*, 2016). Esta actividad es facilitadora tanto del comercio en línea como del gobierno electrónico; su ausencia no permitiría realizar transacciones en línea para ambos servicios (Garín-Muñoz *et al.*, 2019).

El gobierno electrónico es el uso de las tecnologías de la información y comunicación y sus aplicaciones por parte de la administración pública, con el fin de proporcionar información y servicios públicos a las personas (United Nations, 2014; Alzahrani, Al-Karaghoudi y Weerakkody, 2017). La difusión de este servicio tiene ventajas para los ciudadanos como el acceso a servicios proporcionados las 24 horas del día, la reducción de costos y la velocidad del servicio (Kurfali *et al.*, 2017; Atkinson y Castro, 2008). Para el gobierno, la transformación de los servicios públicos tradicionales en electrónicos tiene ventajas como la integración de servicios, la reducción de costos administrativos y una adaptación más rápida para cumplir con los requisitos de los ciudadanos (Rana *et al.*, 2017; Akman *et al.*, 2005). El uso del gobierno electrónico por parte de las personas es voluntario, por lo que es necesario analizarlo desde las perspectivas tecnológicas, sociales, políticas y culturales (Al-Hujran *et al.*, 2015).

El resto del documento se organiza de la siguiente forma. Además de la introducción, la sección uno presenta una revisión de literatura sobre el tema, así como un panorama a escala internacional y nacional de la situación actual de los tres servicios digitales. En la siguiente se presentan los datos utilizados, así como un conjunto de estadísticas descriptivas sobre el acceso a cada uno de los tres servicios por grupos de usuarios según sus características sociodemográficas. La tres expone los resultados de los modelos econométricos sobre las variables que influyen en la probabilidad de que una persona decida ser un consumidor en línea, realizar transacciones bancarias virtuales o interactuar con el gobierno vía electrónica. Por último, se presentan las conclusiones y algunas recomendaciones de políticas.

## I. PANORAMA INTERNACIONAL Y NACIONAL SOBRE EL USO DE LOS SERVICIOS DIGITALES

Este apartado se divide en tres secciones, en la primera se presenta la revisión de literatura sobre adopción de los servicios digitales (e-comercio, e-banca y e-gobierno); la siguiente describe, mediante un conjunto de indicadores de medición de los servicios digitales, la posición que ocupó México con respecto a otros países latinoamericanos en el año más reciente, de acuerdo con la disponibilidad de los datos. En la tercera, con datos de la ENDUTIH se presentan las tasas de adopción de los principales servicios de internet, como el comercio en línea, la banca virtual y el gobierno electrónico en el país para el periodo 2015-2019.

### I.1. *Revisión de literatura sobre los determinantes de e-comercio, e-banca y e-gobierno*

Con respecto a las características que influyen en la adopción de los servicios digitales se mencionan los siguientes. En el caso del comercio en línea, las investigaciones de Valarezo, López y Pérez-Amaral (2020), Garín-Muñoz *et al.* (2019) y Valarezo *et al.* (2018) sugieren que el uso del e-comercio es determinado por variables como género, edad, nivel educativo, habilidades digitales y confianza. Asimismo, Salazar, Mondaca y Cea (2018) en su estudio sobre los factores que inciden en las decisiones de las personas para comprar en línea en Chile, además de los factores antes mencionados, encontraron que es importante la disponibilidad de tarjetas de crédito y la seguridad de los datos personales.

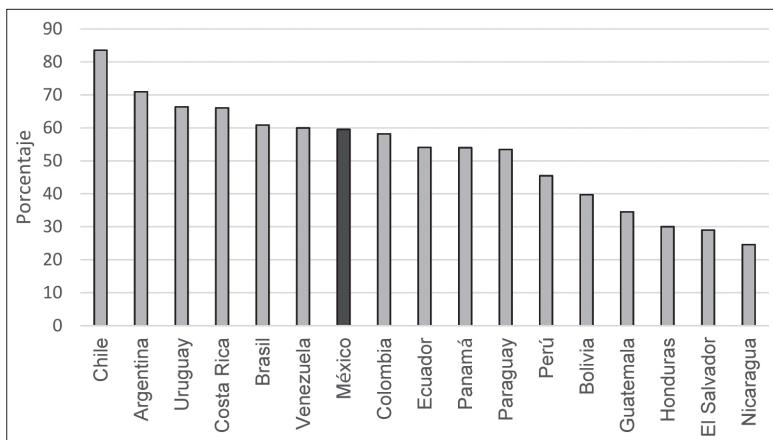
En banca en línea, Harb y Saleh (2020) y Arora y Sandhu (2018) encontraron que las características demográficas y socioeconómicas de las personas como ser mujer, poseer alto nivel educativo y habilidades digitales, ser joven y disponer de ingresos medios están asociados con el uso de la banca electrónica. Además, Geebren, Jabbar y Luo (2021); Arif, Aslam y Hwang (2020) revelan que la confianza de los individuos en la seguridad de sus datos personales tiene un efecto positivo en el uso de este servicio digital.

En la adopción de gobierno electrónico los trabajos de Samuel *et al.* (2020) y Alzahrani *et al.* (2017) destacan factores como edad, género, nivel educativo y el ingreso económico. También, Mensah, Zheng y Luo (2020) indican que las competencias digitales determinan la intención de usar y recomendar los servicios de e-gobierno. La revisión sobre los factores que inciden en la adopción de los tres servicios digitales coincide en que las características demográficas y socioeconómicas de los usuarios desempeñan un rol fundamental en la realización de las tres actividades en línea.

## I.2. Comparaciones internacionales

Con base en información de la ITU (2017), la tasa de usuarios de internet en México fue 59.64 por ciento, considerada baja cuando se compara con la de otros países de la región como Chile (83.56 por ciento) y Argentina (70.97 por ciento) (véase gráfica 1).

Gráfica 1. *Tasa de penetración de internet por país en Latinoamérica, 2017.*

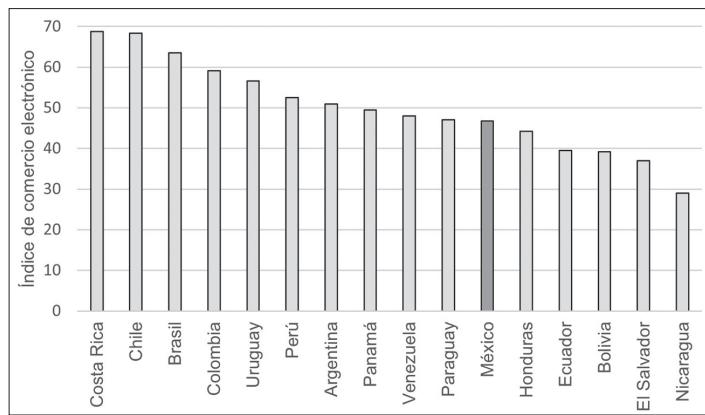


Fuente: Elaboración propia con datos de ITU, 2017.

Mientras en otros países latinoamericanos los servicios de internet han evolucionado de forma creciente y constante, en México la adopción de los mismos ha sido de forma lenta. Para ilustrar la situación del comercio en línea en México, con respecto a otros países de la región, se utilizó el Índice de Comercio Electrónico B2C<sup>2</sup> para 2020 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD por sus siglas en inglés). La gráfica 2 muestra que el país ocupó la posición nueve en comercio electrónico en 2020, detrás de Argentina, Brasil, Costa Rica, Colombia, Chile, Panamá, Uruguay y Venezuela (UNCTAD, 2020). La diferencia entre Costa Rica y México es de alrededor de 20 puntos.

<sup>2</sup> Este índice mide el desempeño de las economías en el comercio electrónico mediante cuatro indicadores: 1) tasa de uso de internet; 2) servidores seguros por 1 millón de habitantes; 3) población que dispone de una cuenta bancaria, y 4) una puntuación de fiabilidad postal (UNCTAD, 2020).

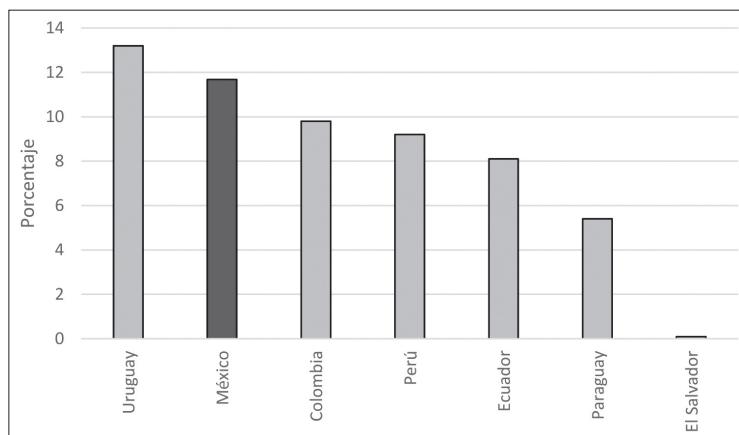
Gráfica 2. *Índice B2C de comercio electrónico en países latinoamericanos, 2020.*



Fuente: Elaboración propia con datos de UNCTAD, 2020.

Con respecto a la banca virtual, 2015 es el año más reciente con datos disponibles de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2015). En ese año, 11.68 por ciento de la población mexicana de entre 15 y 74 años de edad realizó operaciones bancarias vía electrónica. En la gráfica 3 se observa que México sólo es superado por Uruguay.

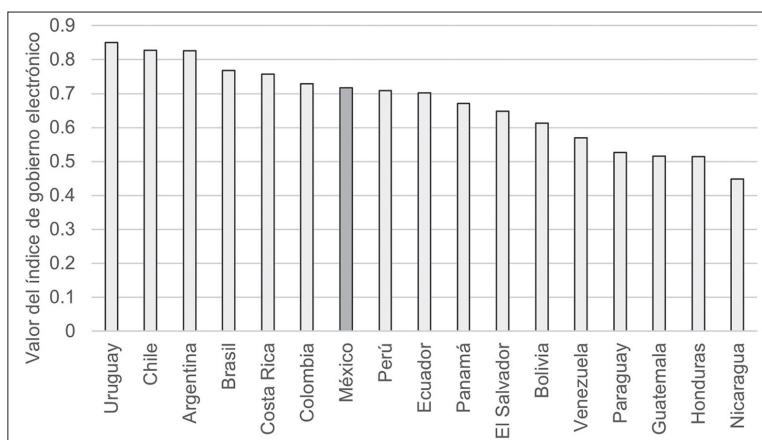
Gráfica 3. *Porcentaje de usuarios de banca electrónica en Latinoamérica, 2015.*



Fuente: Elaboración propia con datos de Cepal, 2015.

En cuanto a gobierno electrónico, la gráfica 4 presenta el Índice de Gobierno Electrónico<sup>3</sup> de las Naciones Unidas. Dentro de los países latinoamericanos, México ocupó el lugar siete de 17 países de la región en 2020, ubicándose detrás de Colombia, Costa Rica, Brasil, Argentina, Chile y Uruguay. Esto refleja una baja adopción de trámites y servicios en línea ante el gobierno, lo cual puede ser el resultado de una oferta y/o demanda insuficiente.

Gráfica 4. *Índice de gobierno electrónico en países latinoamericanos, 2020.*



Fuente: Elaboración propia con datos de Naciones Unidas, 2020.

### I.3. *Tasa de penetración y evolución de los servicios en línea en México*

En México, a partir del año 2001, se instrumentó el sistema nacional e-México con el propósito de impulsar proyectos que promovieran el uso y apropiación de las TIC para beneficio de la población (Palacios, Flores-Roux y García, 2013). En 2012 se establecieron dos estrategias complementarias a la anterior: *a*) acciones para el fortalecimiento de la banda ancha y las TIC, orientada al desarrollo del sector de telecomunicaciones y *b*) la Agenda digital México (AgendaDigital.mx) dirigida a incentivar la conectividad, la inclusión digital y la apropiación de las tecnologías

<sup>3</sup> El índice mide la voluntad y capacidad de las administraciones nacionales para usar las TIC en la prestación de servicios públicos. Este indicador se compone de tres subíndices: componentes de los servicios en línea, estado del desarrollo de la infraestructura en telecomunicaciones y capital humano inherente (United Nations, 2020).

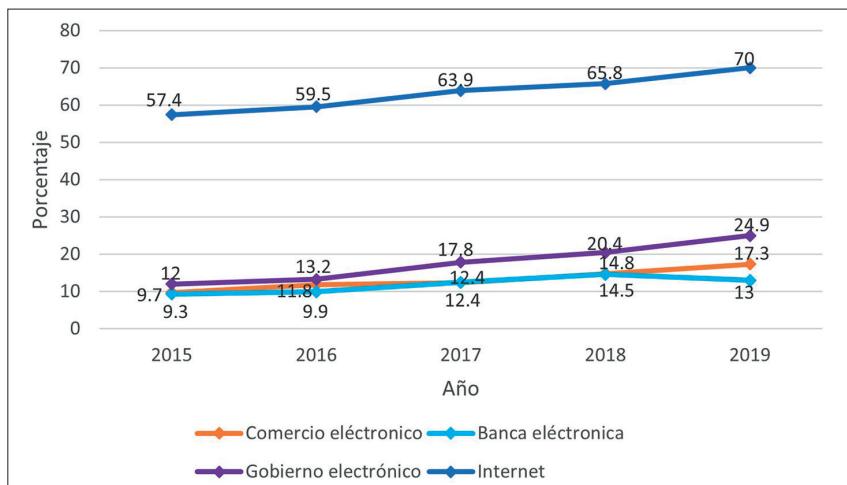
(Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), 2012). En 2013 se puso en marcha la política más reciente en la materia, conocida como Estrategia Digital Nacional (EDN), un plan de acciones para fomentar la adopción y desarrollo de las TIC e insertar al país en la sociedad de la información y el conocimiento (Gobierno de la República, 2013). En ese mismo año se decretó el acceso a la red como un derecho humano para todos los mexicanos (DOF, 2013). Por último, en 2019 se presentó el Programa de Cobertura Social como la más reciente estrategia federal que busca garantizar el derecho de acceso a las TIC, dando especial énfasis a las zonas marginadas del país (Gobierno de México, 2019).

La medición del progreso digital del país se basa en información de la ENDUTIH 2015-2019. La gráfica 5 muestra el aumento en la tasa de penetración de todos los servicios en el periodo 2015-2019. El comercio en línea pasó de 9.7 en 2015 a 17.3 por ciento en 2019 de la población con seis años y más de edad usuaria de internet (ha utilizado internet en los últimos tres meses). Esto pone en evidencia que ha venido creciendo el comercio electrónico, sin embargo, sigue siendo bajo para la compra y venta de bienes y servicios.

La tendencia creciente de la banca electrónica (individuos que usan el internet para realizar transacciones bancarias en los últimos tres meses) es similar a la mostrada por el comercio electrónico (9.3 por ciento de la población en 2015 a 13 por ciento en 2019). Esto explica la complementariedad entre ambos servicios, dado que la banca virtual es facilitadora de las transacciones generadas por el comercio en línea y este último sólo puede desarrollarse con la ayuda de la primera (Pérez-Amaral *et al.*, 2020; Garín-Muñoz *et al.*, 2019).

El gobierno electrónico (individuos que usan el internet para interactuar con el gobierno en los últimos 12 meses) es consistente con la tendencia de los otros servicios. En 2019, 24.9 por ciento de la población mexicana utilizó el internet para comunicarse, consultar información o realizar algún trámite con la administración pública. En México, como en otros países, el gobierno electrónico se ha utilizado como un medio para proporcionar servicios y trámites que permiten a los ciudadanos lograr una mayor comunicación con la administración pública. La EDN tuvo como uno de sus objetivos principales la transformación gubernamental, la cual buscaba la construcción de una nueva relación entre sociedad y gobierno basada en la experiencia de los ciudadanos como usuarios de servicios públicos (Pérez *et al.*, 2015). Dentro de los distintos programas destaca la firma electrónica avanzada (e.firma), que permite a las personas realizar servicios ante la administración pública (Gobierno de la República, 2013).

Gráfica 5. Evolución del uso de las TIC en México por personas de seis años y más  
(porcentaje de la población).



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH, 2015-2019.

## II. DATOS Y METODOLOGÍA

En este trabajo se utilizó información de la ENDUTIH 2017. El propósito de dicha encuesta es generar información estadística sobre la disponibilidad y el uso de las tecnologías de la información y comunicación (computadora o similar, internet y telefonía móvil), en hogares y por individuos de seis años y más. La base de datos contiene características sociodemográficas como sexo, parentesco, edad, nivel de escolaridad y tipo de ocupación; así como frecuencia de uso, equipos de conexión, actividades en línea, habilidades digitales con que cuentan los usuarios y los dispositivos electrónicos que poseen. La ENDUTIH es adecuada para cumplir el objetivo del presente estudio, al proporcionar información sobre el uso de los tres servicios, junto con otras variables relacionadas.

Con base en datos de la encuesta se presenta un conjunto de estadísticas descriptivas sobre el uso de los tres servicios (comercio en línea, banca virtual y gobierno electrónico), así como la proporción de adopción según las características sociodemográficas de los individuos de 15 años y más. La información de la tabla 1 expone diferencias importantes entre grupos de personas, lo cual hace evidente la existencia de la brecha digital multidimensional.

En cuanto al género se observa una brecha consistente para los tres servicios en línea en favor de los hombres, no obstante, en uso del internet, las mujeres liga-

mente los superan. En brecha digital por grupo de edad, los individuos con 55 años y más presentan la más baja participación dentro de las actividades en línea, lo que sugiere que éstas son realizadas en mayor medida por personas jóvenes. El nivel de estudios académicos de los individuos genera amplias diferencias en el uso de las TIC (a mayor nivel de escolaridad mayores tasas de participación en comercio en línea, banca virtual y gobierno electrónico). Como se esperaba, el nivel económico de las personas determina el uso de las tecnologías, dado que un alto índice de riqueza incentiva la adopción de los tres servicios digitales.

Tabla 1. *Resumen estadístico sobre la adopción del internet, el comercio en línea, la banca virtual y el gobierno electrónico.*

	Uso de internet		e-comercio		e-banca		e-gobierno	
	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD
<b>Características sociodemográficas</b>								
Mujer	51.99	0.499	46.10	0.498	42.90	0.494	46.85	0.499
Edad 1: 15-24 años	27.05	0.444	28.09	0.449	11.29	0.316	27.24	0.445
Edad 2: 25-34 años	27.14	0.444	35.13	0.477	35.61	0.478	30.78	0.461
Edad 3: 35-44 años	21.50	0.410	20.83	0.406	27.75	0.447	21.97	0.414
Edad 4: 45-54 años	15.32	0.360	11.09	0.314	16.53	0.371	13.45	0.341
Edad 5: 55-65 años	8.96	0.285	4.84	0.214	8.80	0.283	6.54	0.247
Sin educación	0.38	0.061	0.09	0.031	0.01	0.010	0.06	0.026
Primaria no terminada	2.08	0.142	0.45	0.067	0.16	0.041	0.44	0.065
Primaria terminada	11.59	0.320	4.72	0.212	1.21	0.109	4.43	0.205
Secundaria terminada	35.44	0.478	25.48	0.435	10.39	0.305	24.72	0.431
Preparatoria terminada	21.33	0.409	21.80	0.412	16.64	0.372	21.81	0.412
Universidad terminada y más	29.15	0.454	47.42	0.499	71.57	0.451	48.53	0.499
Índice de riqueza del hogar	0.28	1.07	0.52	0.738	0.60	0.622	0.43	0.880
<b>Habilidades digitales</b>								
Habilidades en computadora	3.93	3.58	6.03	3.13	7.09	2.34	6.11	2.97
Habilidades en internet	49.46	0.499	72.28	0.447	74.28	0.437	67.69	0.467
<b>Seguridad</b>								
Desconfianza en internet	31.47	0.464	16.15	0.368	23.31	0.422	34.02	0.473
Tamaño de la muestra	65,467		17,002		8,843		21,447	

Nota: sd=desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia con datos de la endutih, 2017.

## II.1. *Modelo teórico y empírico*

En los estudios que explican el comportamiento del consumidor se utilizan modelos de adopción de tecnologías. Dentro de las teorías pioneras que abordan la adopción de las TIC se encuentran: teoría de la acción razonada, Fishbein y Ajzen (1975), teoría social cognitiva, Bandura (1986), modelo de aceptación tecnológica, Davis (1989), teoría del comportamiento planificado, Ajzen (1991), modelo de la utilización de la PC, Thompson, Higgins y Howell (1991), modelo motivacional, Davis,

Bagozzi y Warshaw (1992), teoría de la difusión de la innovación, Rogers (2003), y teoría unificada para la adopción y el uso de la tecnología, Venkatesh *et al.* (2003).

El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM por sus siglas en inglés) se ha utilizado para explicar la aceptación y uso de las TIC, considerando las creencias individuales sobre la percepción de utilidad y la facilidad de uso de las tecnologías. Este modelo se ha empleado en diferentes contextos debido a su simplicidad y alto poder predictivo. Al respecto, Ha y Stoel (2009) analizaron el comportamiento del consumidor en el comercio en línea y encontraron que la confianza y la utilidad influyen en su intención de comprar vía electrónica.

La presente investigación sigue el enfoque neoclásico de la maximización de la utilidad (Varian, 2002; Vicente y López, 2006; Martínez-Domínguez, 2018). Debido a que los servicios de comercio en línea, banca virtual y gobierno electrónico están condicionados a la decisión de usar internet y el servicio es realizado sólo por los usuarios de la red, se plantearon dos ecuaciones. Dado que las características son diferentes entre las poblaciones, los resultados estimados de la segunda ecuación pueden estar sesgados, por lo que para corregir la selectividad se aplicó el método de dos etapas de Heckman (1979), el cual proporciona estimaciones coherentes y asintóticamente eficientes para todos los parámetros del modelo.

La primera ecuación es un Modelo *Probit*, donde el individuo debe elegir entre usar o no internet. La utilidad total de usar internet para un individuo  $i$  es dada por

$$y_{i0}^* = X_{i0}\beta_0 + \varepsilon_{i0} \quad (1)$$

Donde  $X_{i0}$  agrupa un conjunto de variables independientes relacionadas con características socioeconómicas y demográficas,  $\beta_0$  es el vector de coeficientes y  $\varepsilon_{i0}$  es el término error aleatorio normalmente distribuido. La utilidad total no es observable, pero sí la adopción o no de internet. En el modelo,  $y_{i0}$  es el resultado de un proceso de toma de decisiones influenciado por variables independientes  $X_{i0}$ . Así,  $y_{i0} = 1$  cuando el individuo decide adoptar el internet y  $y_{i0} = 0$  en caso contrario. De tal forma que  $y_{i0} = 1$  si  $y_{i0}^* > 0$  y  $y_{i0} = 0$  si  $y_{i0}^* \leq 0$ .

En la segunda ecuación, los individuos tienen que elegir los servicios en línea, los cuales están condicionados a la decisión de adoptar internet. La elección de las actividades en la red  $j$  (con  $j = 1, \dots, J$ ) es definida por la ecuación

$$y_{ij} = X_{ij}\beta_j + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Donde  $y_{ij}$  mide el uso,  $X_{ij}$  es el conjunto de características socioeconómicas y demográficas y  $\varepsilon_{ij}$  es el término error aleatorio normalmente distribuido. Posteriormente, se aplicó el método de Heckman, el que es estimado por máxima verosimilitud, bajo el supuesto que  $\varepsilon_{i0}$  y  $\varepsilon_{ij}$  son extraídos de una distribución normal

bivariada con media cero y correlación  $(\varepsilon_{i0}, \varepsilon_{ij}) = \rho$ . Si el coeficiente estimado  $\rho$  (rho) es estadísticamente significativo diferente de cero indica sesgo por selectividad (Wooldridge, 2010; Maddala, 1983). Finalmente, en las estimaciones econométricas se validaron los supuestos de forma funcional sobre la normalidad conjunta en la correlación de los términos de error (Heckman, 1979).

## II.2. Descripción de variables

En la tabla 2 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en los modelos empíricos. Dentro de las variables demográficas, 51.99 por ciento de los usuarios son mujeres y el resto varones; el 54.19 por ciento tiene 34 años o menos, lo que refleja la presencia de una población joven usuaria. En cuanto a la educación, 68.36 por ciento tiene educación básica y media superior (primaria, secundaria y preparatoria), lo que indica que ha aumentado el nivel educativo de la población mexicana.

En cuanto a la disponibilidad de habilidades en el manejo de la computadora, de nueve competencias digitales, el promedio de los usuarios es de apenas 3.93, lo que refleja un nivel de operación muy bajo. Finalmente, en cuanto a la seguridad de realizar transacciones financieras por internet, tres de cada diez usuarios mencionaron que tienen desconfianza en la *web* por razones de seguridad.

Tabla 2. *Estadísticas descriptivas de los usuarios de internet.*

Variable	Descripción	Media	Desviación estándar
<b>Dependientes</b>			
Comercio en línea	Vendió o compró en internet, en los últimos 12 meses (si=1)	25.97	0.438
Banca virtual	Realizó operaciones bancarias en línea, en los últimos 3 meses (si=1)	13.51	0.342
Gobierno electrónico	Interactuó con el gobierno en los últimos 12 meses (si=1)	32.76	0.469
<b>Independientes</b>			
Género	1 es mujer y 0 hombre	51.99	0.499
15-24 años	Edad de 15-24 años (si=1)	27.05	0.444
25-34 años	Edad de 25-34 años (si=1)	27.14	0.444
35-44 años	Edad de 35-44 años (si=1)	21.50	0.411
45-54 años	Edad de 45-54 años (si=1)	15.33	0.360
55-65 años	Edad de 55-65 años (si=1)	8.96	0.286
Sin educación	Sin educación escolar formal (si=1)	0.38	0.061
Primaria no terminada	No terminó la primaria (si=1)	2.09	0.143
Primaria terminada	Terminó la primaria, pero no la secundaria (si=1)	11.59	0.320

Tabla 2. *Continuación.*

Variable	Descripción	Media	Desviación estandar
Secundaria terminada	Terminó la secundaria, pero no la preparatoria (si=1)	35.44	0.478
Preparatoria terminada	Terminó la preparatoria, pero no la educación superior (si=1)	21.33	0.410
Universidad terminada y más	Terminó la educación superior y más (si=1)	29.15	0.454
Habilidades en computadora	Número de competencias computacionales de los usuarios	3.93	3.58
Habilidades en internet	Habilidad para descargar software y aplicaciones (si=1)	49.46	0.499
Desconfianza en internet	Desconfianza (privacidad de los datos, robo de identidad o de tarjeta, así como la cautela en la calidad de los bienes que adquieren en línea) (si=1)	31.47	0.464
Índice de riqueza	Índice de riqueza del hogar	0.28	1.07
Adopción de computadora	Dispone de una computadora	62.75	0.483
Adopción de celular	Dispone de celular	97.14	0.166
Observaciones	65,467		

**Nota:** La ENDUTIH 2017 no contiene información para obtener el ingreso, por lo que se estimó el índice de riqueza del hogar mediante el método de Análisis de Componentes Principales (ACP), donde se incluyeron variables relacionadas con las características de la vivienda y la propiedad de bienes durables (Filmer y Pritchett, 2001).<sup>4</sup>

### III. RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES ECONOMÉTRICAS

Los determinantes de adopción de los servicios digitales en México, utilizando el modelo de Heckman se presentan en la tabla 3. En los modelos se incluyó el comando VCE (robust) para la corrección de errores por la presencia de heterocedasticidad. La prueba de Wald es rechazada a un nivel de significancia del 1 por ciento para las tres actividades en línea, lo que indica que el método de dos etapas con selección muestral es adecuado para reducir el sesgo. Para la interpretación de los resultados se calcularon los efectos marginales que indican el cambio que experimenta la variable dependiente cuando una variable explicativa aumenta una unidad.

La identificación de los factores que explican el uso del comercio en línea, la banca virtual y gobierno electrónico se presentan en la tabla 3, que muestra los resultados de los determinantes de los tres servicios electrónicos en México para el año 2017. De manera general, se observa que estas actividades en línea están influenciadas por el género, la edad, el nivel educativo, las habilidades digitales de la computadora e internet, el ingreso y la confianza en el ciberespacio.

<sup>4</sup> Las variables incluidas en el índice (material del piso, agua potable, drenaje, energía eléctrica, refrigerador y lavadora).

Con respecto al género se refleja una brecha que indica que las mujeres tienen menos probabilidad de usar los tres servicios en comparación con los hombres. Esto puede explicarse por el papel de la mujer en las sociedades latinoamericanas, donde se atribuye a ellas las actividades del trabajo reproductivo y el cuidado de los hijos y a los hombres el rol de proveedores económicos (Ortega, 2012). Lo anterior es consistente con Richard *et al.* (2010) y Lin *et al.* (2018), quienes encontraron que los hombres son más propensos a participar en el comercio electrónico, en comparación con las mujeres.

En edad, las personas más jóvenes (menores de 34 años) son quienes realizan, en mayor medida, la compra de bienes y servicios en línea; todos los grupos de edad llevan a cabo operaciones bancarias de forma virtual y la población de 35 a 44 años es la que tiene más interacción con el gobierno a través de la red. Al respecto, el estudio de Tirado *et al.* (2017) muestra que los usuarios del internet, en mayor medida, son jóvenes.

En lo que se refiere a la educación, los usuarios con los más altos niveles de escolaridad (universidad y posgrado) son más propensos a utilizar el internet para el comercio electrónico y la banca virtual, en cambio los individuos con menor nivel educativo (a partir de la secundaria) pueden llevar a cabo trámites y servicios con la administración pública. Esto coincide con los hallazgos de Garín-Muñoz *et al.* (2019), Nishijima, Ivanauskas y Sarti (2017) y Martínez-Domínguez (2018) quienes señalan que altos niveles de escolaridad se asocian con el uso de dichos servicios en línea.

En habilidades en la computadora o dispositivo similar, el efecto es significativo en los tres servicios. En todos los casos se observa que cuanto mayor es el número de habilidades en el manejo de la PC, aumentan las posibilidades de adoptar cualquiera de los tres servicios. De igual forma, las competencias digitales para descargar software o aplicaciones de la web se asocian con una mayor probabilidad de desempeñar tales actividades en línea. El hallazgo es similar al de Penard *et al.* (2015) y Martínez-Domínguez y Mora-Rivera (2020), quienes encontraron que las personas con más habilidades digitales son más propensas a realizar en internet las actividades en cuestión.

La desconfianza en la red es significativa para explicar la ejecución de estos servicios en línea. La existencia de problemas con la seguridad reduce el comercio en línea y la banca virtual, pues las personas desconfían de la calidad del producto que recibirán, así como del proceso de pago; éste último relacionado con la privacidad de sus datos y el robo de su identidad. Por último, el índice de riqueza se asocia, en mayor medida, con la compra de bienes y servicios en línea y la banca virtual, lo que confirma la complementariedad entre ambos usos. Al respecto, el trabajo de Mou, Shin y Cohen (2017) resalta que la confianza es el estado psicológico que influye en el comportamiento del consumidor en línea.

Las estimaciones econométricas en los tres modelos indican un problema de selectividad, porque lo que es adecuado aplicar el método de dos etapas de Heckman para corregir el sesgo. Las variables *proxy* asociadas a la facilidad de uso (modelo TAM) como educación, habilidades en la computadora, habilidades en el uso de internet, son significativas y con el efecto correcto. El riesgo asociado con la desconfianza en internet es significativo y negativo para el comercio en línea y la banca virtual.

La variable aproximada a la utilidad percibida es el índice de riqueza, el cual resultó estadísticamente significativo para los tres patrones de uso, lo que indica que una mejor situación en las condiciones de vida de las familias incide en las actividades en línea (Penard *et al.*, 2015; Gray, Gainous y Wagner, 2017). En general, las variables socioeconómicas y demográficas que aumentan o reducen la demanda se relacionan con el género, la edad y el nivel de escolaridad, todos con los signos esperados.

Tabla 3. *Estimaciones de las regresiones del uso de servicios de internet.*

Variables	e-comercio			e-banca			e-gobierno		
	Efecto marginal	ee	Efecto marginal	ee	Efecto marginal	ee	Efecto marginal	ee	***
<b>Características sociodemográficas</b>									
(Mujer=1)	-3.60	0.0036	***	-2.64	0.0021	***	-4.82	0.0041	***
Edad 1 (15-24 años)	Referencia								
Edad 2 (25-34 años)	5.45	0.0052	***	8.23	0.0044	***	0.82	0.0056	
Edad 3 (35-44 años)	-0.50	0.0054		11.67	0.0055	***	1.75	0.0062	***
Edad 4 (45-54 años)	-4.64	0.0058	***	12.43	0.0066	***	0.24	0.0069	
Edad 5 (55-65 años)	-9.48	0.0061	***	12.44	0.0086	***	-4.37	0.0081	***
Sin educación	Referencia								
Primaria no terminada	-1.89	0.0460		8.96	0.0864		1.96	0.0559	
Primaria terminada	1.59	0.0466		8.21	0.0748		7.47	0.0546	
Secundaria terminada	6.97	0.0470		11.76	0.0645		13.95	0.0528	***
Preparatoria terminada	11.35	0.0513	**	20.00	0.0619	**	19.20	0.0556	***
Universidad terminada	17.51	0.0513	***	29.70	0.0945	***	29.30	0.0539	***
Índice de riqueza	4.41	0.0023	***	1.31	0.0015	***	0.77	0.0021	***
<b>Habilidades digitales</b>									
Habilidades en computadora	2.53	0.0006	***	1.67	0.0004	***	3.97	0.0007	***
Habilidades en internet	14.28	0.0038	***	5.68	0.0023	***	12.99	0.0042	***
<b>Seguridad</b>									
Desconfianza	-19.36	0.0033	***	-3.86	0.0019	***	3.35	0.0043	***
Log pseudolikeli-hood	-39528.79			-28989.43			-42936.82		
Rho	-0.1148		***	-0.1996		***	-0.3296		***
Número de observaciones	65,467			65,467			65,467		

Nota: \*\*\*Significativo a 1 por ciento; \*\*significativo a 5 por ciento; ee=error estándar.

## CONCLUSIONES

El objetivo del análisis es identificar en México, para 2017, los factores que determinan las decisiones de los individuos para adoptar servicios de comercio en línea, banca virtual y gobierno electrónico. Se utilizó el método de dos etapas de Heckman para corregir el sesgo por selectividad y se obtuvieron los efectos marginales. El uso de los tres servicios de internet es determinado por: género, edad, nivel de escolaridad, nivel de confianza en internet, índice de riqueza del hogar y habilidades en la computadora e internet.

Los resultados de las estimaciones son significativos y con los signos esperados. Una de las primeras conclusiones es la evidencia de las distintas brechas digitales en los aspectos socioeconómico y demográfico, de ahí la necesidad de establecer políticas públicas focalizadas a disminuir la brecha digital. Por otro lado, las personas deben mejorar sus habilidades en el manejo de la PC e internet para hacer un uso eficiente de los servicios en línea y obtener beneficios económicos y sociales. A pesar de que a través de la estrategia digital nacional se han instrumentado un conjunto de programas encaminados a fortalecer las competencias digitales, tales como Puntos México Conectado, Programa de Inclusión Digital @prende 2.0, Prospera Digital-Inclusión Digital y Código X, se carece de indicadores de medición claros que permitan evaluar los avances de las políticas de TIC en materia de alfabetización digital.

Para promover el intercambio de bienes, productos y servicios en el entorno digital es necesario que los proveedores generen confianza y los tomadores de decisiones de política pública promuevan leyes y normas para regular este servicio y dar protección al consumidor. Al respecto, la asociación de internet.mx (2018) señala que en el país no existe coordinación entre las diversas instituciones que tienen alguna atribución relacionada con el comercio electrónico, ya que cada una realiza esfuerzos de manera aislada. De igual forma, para incentivar el uso de la banca electrónica se debe garantizar a los usuarios la seguridad de su información. De acuerdo con un estudio de banca electrónica en México 2016 de la Asociación de internet.mx (2016), la inseguridad fue el principal impedimento para este servicio, especialmente entre los hombres. Por último, las limitaciones del estudio es que se centra en el lado de la demanda y se basa en datos de corte transversal para 2017, sin embargo, la brecha digital es un fenómeno que tiene una dimensión temporal muy importante. Por lo anterior, es imprescindible un estudio del lado de la oferta para poder poner las conclusiones en contexto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajzen, Icek (1991), "The theory of planned behavior", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50 (2), pp. 179-211, [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T).
- Akman, Ibrahim; Yazici, Ali; Mishra, Alok y Arifoglu, Ali (2005), "E-Government: A global view and an empirical evaluation of some attributes of citizens", *Government Information Quarterly*, 22 (2), pp. 239-257, <https://doi.org/10.1016/j.giq.2004.12.001>.
- Al-Hujran, Omar; M. Al-Debei, Mutaz; Chatfield, Akemi y Migdadi, Mahmoud (2015), "The imperative of influencing citizen attitude toward e-government adoption and use", *Computers in Human Behavior*, 53 (C), pp. 189-203, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.025>.
- Alozie, Nicholas O. y Akpan-Obong, Patience (2017), "The digital gender divide: Confronting obstacles to women's development in Africa", *Development Policy Review*, 35 (2), pp. 137-160, <https://doi.org/10.1111/dpr.12204>.
- Alzahrani, Latifa; Al-Karaghoubi, Wafy y Weerakkody, Vishanth (2017), "Analysing the critical factors influencing trust in e-government adoption from citizens' perspective: A systematic review and a conceptual framework", *International Business Review*, 26 (1), pp. 164-175, <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2016.06.004>.
- Arif, Imitiaz; Aslam, Wajeeha y Hwang, Yujong (2020), "Barriers in adoption of internet banking: A structural equation modeling-Neural network approach", *Technology in Society*, 61, 101231, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101231>.
- Arora, Sangeeta y Sandhu, Supreet (2018), "Usage based upon reasons: the case of electronic banking services in India", *International Journal of Bank Marketing*, 36 (4), pp. 680-700, <https://doi.org/10.1108/IJBM-03-2017-0060>.
- Asociación de internet.mx (2016), "Estudio de banca electrónica en México 2016", recuperado de <https://www.asociaciondeinternet.mx/es/component/rempository/Banca-por-Internet/lang,es-es/?Itemid=> (consultado en septiembre 2018).
- (2018), "Estudio de comercio electrónico en México 2017", recuperado de <https://www.asociaciondeinternet.mx/es/estudios>, (consultado en agosto 2018).
- Atkinson, Robert y Castro, Daniel (2008), "Digital quality of life: Understanding the personal and social benefits of the information technology revolution", recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1278185](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1278185), (consultado en octubre 2018).
- Bandura, Albert (1986), *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.
- Boateng, Richard; Heeks, Richard; Molla, Alemayehu y Hinson, Robert (2008), "E-commerce and socio-economic development: conceptualizing the link", *Internet Research*, 18 (5), pp. 562-594, <https://doi.org/10.1108/10662240810912783>.

- Boateng, Henry; Adam, Rahman; Okoe, Abednego Fechi y Anning-Dorson, Thomas (2016), "Assessing the determinants of internet banking adoption intentions: A social cognitive theory perspective", *Computers in Human Behavior*, 65, pp. 468-478, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.017>.
- Bruno, Giuseppe; Esposito, Emilio; Genovese, Andrea y Gwebu, Kholekile (2010), "A critical analysis of current indexes for digital divide measurement", *The Information Society*, 27 (1), 16-28, <https://doi.org/10.1080/01972243.2010.534364>.
- Castellacci, Fulvio y Tveito, Vegard (2018), "Internet use and well-being: A survey and a theoretical framework", *Research Policy*, 47 (1), pp. 308-325, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.11.007>.
- Cepal (2015), "Estadísticas e indicadores de tecnologías de la información y comunicación", recuperado de <http://interwp.cepal.org/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idIndicador=1891&idioma=e>, (consultado en septiembre 2018).
- Davis, Fred (1989), "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly*, 13 (3), pp. 319-340, <https://doi.org/10.2307/249008>.
- Davis, Fred; Bagozzi, Richard y Warshaw, Paul (1992), "Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace", *Journal of Applied Social Psychology*, 22 (14), pp. 1111-1132, <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>.
- Diario Oficial de la Federación (dof) (2013), "Reforma del artículo 6o constitucional", recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM\\_ref\\_208\\_11jun13.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_208_11jun13.pdf), (consultado en octubre 2018).
- Eastin, Matthew S.; Cicchirillo, Vincent y Mabry, Amanda (2015), "Extending the digital divide conversation: examining the knowledge gap through media expectancies", *Journal Broadcasting & Electronic Media*, 59 (3), pp. 416-437, <https://doi.org/10.1080/08838151.2015.1054994>.
- Falk, Martin y Hagsten, Eva (2015), "E-commerce trends and impacts across Europe", *International Journal of Production Economics*, 170, pp. 357-369, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.003>.
- Filmer, Deon y Pritchett, Lant H. (2001), "Estimating wealth effects without expenditure data-Or tears: An application to educational enrollments in states of India", *Demography*, 38 (1) pp. 115-132, <https://doi.org/10.1353/dem.2001.0003>.
- Fishbein, Martin y Ajzen, Icek (1975), *Belief, Attitude, Intention, and Behaviour: An Introduction to Theory and Research*, Reading, Massachusetts, Addison-Wesley.
- Garín-Muñoz, Teresa; López, Rafael; Pérez-Amaral, Teodosio; Herguera, Íñigo y Valarezo, Ángel (2019), "Models for individual adoption of eCommerce, eBanking and eGovernment in Spain", *Telecommunications Policy*, 43 (1), pp. 100-111, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.01.002>.

- Geebren, Ahmed; Jabbar, Abdul y Luo, Ming (2021), "Examining the role of consumer satisfaction within mobile eco-systems: Evidence from mobile banking services", *Computers in Human Behavior*, 114, 106584, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106584>.
- Gobierno de México (2019), "Programa de Cobertura Social", recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/500252/2019-10-02\\_PCS\\_version\\_web\\_miercoles\\_9\\_octubre.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/500252/2019-10-02_PCS_version_web_miercoles_9_octubre.pdf), (consultado en abril 2021).
- Gobierno de la República (2013), "Estrategia Digital Nacional", recuperado de [https://framework-gb.cdn.gob.mx/data/institutos/edn/Estrategia\\_Digital\\_Nacional.pdf](https://framework-gb.cdn.gob.mx/data/institutos/edn/Estrategia_Digital_Nacional.pdf), (consultado en junio 2018).
- Gray, Tricia; Gainous, Jason y Wagner, M. Kevin (2017), "Gender and the digital divide in Latin America", *Social Science Quarterly*, 98 (1), pp. 326-340, <https://doi.org/10.1111/ssqu.12270>.
- Ha, Sejin y Stoel, Leslie (2009), "Consumer e-shopping acceptance: Antecedents in a technology acceptance model", *Journal of Business Research*, 62 (5), pp. 565-571, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.06.016>.
- Harb, Bissane y Saleh, Mariam (2020), "E-Banking Users' Profiles in Lebanon Exploration of the Role of Socio-Demographic Factors", en Baghdadi, Youcef, Harfouche, Antoine y Musso, Marta (eds.), *ICT for an Inclusive World. Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, Springer, Cham.
- Hargittai, Eszter (2002), "Second-level digital divide: Differences in people's online skills", *First Monday*, 7 (4), <http://www.webuse.org/p/a08/>.
- Heckman, James (1979), "Sample selection bias as a specification error", *Econometría*, 47 (1), pp. 153-161, <https://doi.org/10.2307/1912352>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2017), Encuesta Nacional sobre Disponibilidad de Tecnologías de la Información en Hogares, recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2017/>, (consultado en octubre 2018).
- International Telecommunication Union (ITU) (2017), "Measuring the information society report 2017", recuperado de [https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017\\_Volume1.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_Volume1.pdf), (consultado en mayo 2018).
- Kurfali, Murathan; Arifoğlu, Ali; Tokdemir, Gül y Paçın, Yudum (2017), "Adoption of e-government services in Turkey", *Computers in Human Behavior*, 66, pp. 168-178, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.041>.
- Lin, Xiaolin; Featherman, Mauricio; Brooks, Stoney y Hajli, Nick (2018), "Exploring gender differences in online consumer purchase decision making: An online product presentation perspective", *Information Systems Frontiers*, pp. 1-15, <https://doi.org/10.1007/s10796-018-9831-1>.
- Maddala, Gangadharrao (1983), *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, Econometric Society Monographs, Cambridge, Cambridge University Press.

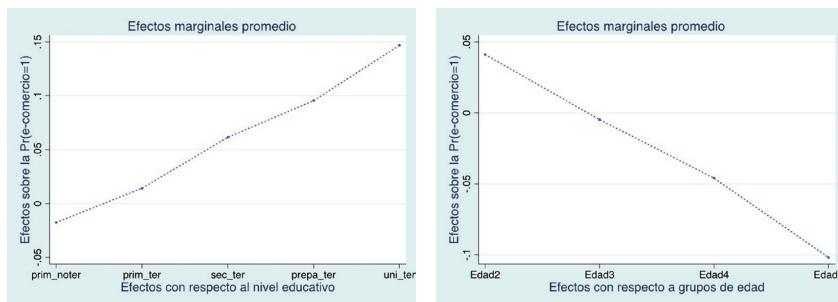
- Martínez-Domínguez, Marlen (2018), "Acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación en México: factores determinantes", *PAAKAT Revista de Tecnología y Sociedad*, 14 (8) pp. 1-18, <https://doi.org/10.32870/pk.a8n14.316>.
- Martínez-Domínguez, Marlen y Mora-Rivera, Jorge (2020), "Internet adoption and usage patterns in rural Mexico", *Technology in Society*, 60, 101226, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101226>.
- Mensah, Isaac Kofi; Zeng, Guohua y Luo, Chuanyong (2020), "E-Government Services Adoption: An Extension of the Unified Model of Electronic Government Adoption", *SAGE Open*, 10 (2), <https://doi.org/10.1177/2158244020933593>.
- Mou, Jian; Shin, Dong-Hee y Cohen, Jason F. (2017), "Trust and risk in consumer acceptance of e-services", *Electronic Commerce Research*, 17 (2) pp. 255-288, <https://doi.org/10.1007/s10660-015-9205-4>.
- Nishijima, Marislei; Ivanauskas, Terry Macedo y Sarti, Flavia Mori (2017), "Evolution and determinants of digital divide in Brazil (2005–2013)", *Telecommunications Policy*, 41 (1), pp. 12-24, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2016.10.004>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2001), *Understanding the Digital Divide*, recuperado de <https://doi.org/10.1787/236405667766>, (consultado en agosto 2018).
- Ortega, Ludmila (2012), "Las relaciones de género entre la población rural del Ecuador, Guatemala y México", *Serie Mujer y Desarrollo*, núm. 21, recuperado de <http://hdl.handle.net/11362/5848>, (consultado en octubre de 2018).
- Oruç, Öslem Ege y Tatar, Çiğdem (2017), "An investigation of factors that affect internet banking usage based on structural equation modeling", *Computers in Human Behavior*, 66 pp. 232-235, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.059>.
- Palacios, Jana; Flores-Roux, Ernesto y García, Antonio (2013), "Diagnóstico del sector TIC en México", (documento de debate IDB-DP-235), Banco Interamericano de Desarrollo, recuperado de <https://publications.iadb.org/es/diagnostico-del-sector-tic-en-mexico-conectividad-e-inclusion-social-para-la-mejora-de-la>, (consultado en agosto 2018).
- Penard, Thierry; Poussing, Nicolas; Mukoko, Blaise y Piaptie, Tamokwe (2015), "Internet adoption and usage patterns in Africa: Evidence from Cameroon", *Technology in Society*, 42 pp. 71-80, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2015.03.004>.
- Pérez, Ricardo; Camacho, Osvaldo; Mena, Ricardo y Arroyo, Gloria (2015), "Análisis general del gobierno electrónico en México", *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 5 (9), <http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/253>.
- Pérez-Amaral, Teodosio; Valarezo, Ángel; López, Rafael; Garín-Muñoz, Teresa y Herguera, Íñigo (2020), "E-commerce by individuals in Spain using panel data 2008-2016", *Telecommunications Policy*, 44 (4), 101888, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101888>.

- Rana, Nripendra; Dwivedi, Yogesh; Lal, Banita; Williams, Michael y Clement, Mare (2017), “Citizens’ adoption of an electronic government system: towards a unified view”, *Information Systems Frontiers*, 19 (3), pp. 549-568, <https://doi.org/10.1007/s10796-015-9613-y>.
- Richard, Marie-Odile; Chebat, Jean-Charles; Yang, Shiyong y Putrevu, Sanjay (2010), “A proposed model of online consumer behavior: Assessing the role of gender”, *Journal of Business Research*, 63 (9), pp. 926-934, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.02.027>.
- Riggins, Frederick y Dewan, Sanjeev (2005), “The digital divide: Current and future research directions”, *Journal of the Association for Information Systems*, 6 (12), pp. 298-337, <https://aisel.aisnet.org/jais/vol6/iss12/4/>.
- Rogers, Everett M. (2003), *Diffusion of Innovations*, Nueva York, Free Press.
- Salazar, Cristian Eduardo; Mondaca, Marino Cristian y Cea, Jorge (2018), “Comercio electrónico en Chile: ¿qué factores inciden en la decisión de compra?”, *RAN-Revista Academia & Negocios*, 4 (1), pp. 1-14, <https://revistas.udec.cl/index.php/ran/article/view/2837>.
- Samuel, Mercy; Doctor, Gayatri; Christian, Perez y Baradi, Manvita (2020), “Drivers and barriers to e-government adoption in Indian cities”, *Journal of Urban Management*, 9 (4), pp. 408-417, <https://doi.org/10.1016/j.jum.2020.05.002>.
- Scheerder, Anique; van Deursen, Alexander y van Dijk, Jan (2017), “Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second-and third-level digital divide”, *Telematics and Informatics*, 34 (8), pp. 1607-1624, <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (sct) (2012), “Agenda Digital.Mx”, recuperado de [http://www.sct.gob.mx/uploads/media/AgendaDigital\\_mx.pdf](http://www.sct.gob.mx/uploads/media/AgendaDigital_mx.pdf), (consultado en mayo 2018).
- Selwyn, Neil (2004), “Reconsidering political and popular understandings of the digital divide”, *New Media & society*, 6 (3), pp. 341-362, <https://doi.org/10.1177/1461444804042519>.
- Thompson, Ronald L.; Christopher A., Higgins y Jane M. Howell (1991), “Personal computing: Toward a conceptual model of utilization”, *MIS Quarterly*, 15 (1), pp. 125-143, <https://doi.org/10.2307/249443>.
- Tirado, Ramón; Mendoza, Damian Marilú; Aguaded, José Ignacio y Marín, Isidro (2017), “Empirical study of a sequence of access to Internet use in Ecuador”, *Telematics and Informatics*, 34 (4), pp. 171-183, <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.12.012>.
- Tirado, Ramón; Aguaded, José Ignacio y Hernando-Gómez, Ángel (2018), “The socio-demographic divide in internet usage moderated by digital literacy support”, *Technology in Society*, 55 (1), pp. 47-55, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.06.001>.

- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2020), “The UNCTAD B2C E-commerce index 2020”, recuperado de [https://unctad.org/system/files/official-document/tn\\_unctad\\_ict4d17\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tn_unctad_ict4d17_en.pdf), (consultado en abril 2021).
- United Nations (2014), “UN E-Government Survey 2014”, recuperado de [http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov Complete\\_Survey-2014.pdf](http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov Complete_Survey-2014.pdf), (consultado en julio 2018).
- (2020), “E-Government Survey 2020”, recuperado de [https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20\(Full%20Report\).pdf](https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20(Full%20Report).pdf), (consultado en abril 2020).
- Valarezo, Ángel; Pérez-Amaral, Teodosio; Garín-Muñoz, Teresa; García, Íñigo y López, Rafael (2018), “Drivers and barriers to cross-border e-commerce: Evidence from Spanish individual behavior”, *Telecommunications Policy*, 42 (6), pp. 464-473, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.03.006>.
- Valarezo, Ángel; López Rafael y Pérez-Amaral, Teodosio (2020), “Adoption of E-Commerce by Individuals and Digital-Divide”, en Alleman, James; Rappoport Paul y Hamudia, Mohsen (eds.), *Applied Economics in the Digital Era*, pp. 103-134, Palgrave Macmillan, Cham.
- Varian, Hal R. (2002), “The demand for Bandwidth: Evidence from the index experiment”, en Candrall, Robert y Alleman, James (comps.), *Broadband: Should We Regulate High-Speed Internet Access?*, Washington, AEI-Brookings Joint Centre for Regulatory Studies.
- Venkatesh, Viswanath; Morris, Michael; Davis, Gordon y Davis, Fred (2003), “User acceptance of information technology: Toward a unified view”, *MIS Quarterly*, 27 (3), pp. 425-478, <https://doi.org/10.2307/30036540>.
- Vicente, María Rosalía y López, Ana Jesús (2006), “Patterns of ICT diffusion across the European Union”, *Economics Letters*, 93 (1), pp. 45-51, <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.03.039>.
- Wooldridge, Jeffrey M. (2010), *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*, México, Cengage Learning.

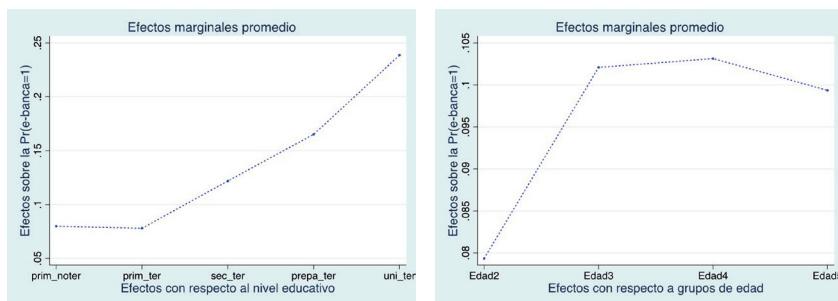
## ANEXO I. GRÁFICAS DE LAS PROBABILIDADES MÁS RELEVANTES

Gráfica 6. *Efectos marginales promedio e-commerce.*



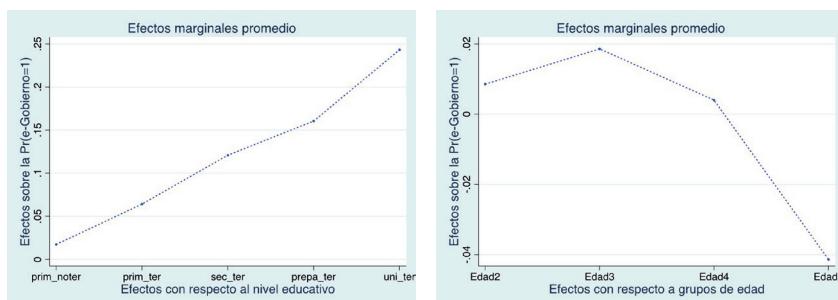
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH, 2017.

Gráfica 7. *Efectos marginales promedio e-banca.*



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH, 2017.

Gráfica 8. *Efectos marginales promedio e-gobierno.*



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH, 2017.