

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Economía y Relaciones Internacionales

Doctorado en Ciencias Económicas



APROPIACIÓN DE LAS TIC EN MÉXICO Y SU EFECTO EN LA BRECHA DIGITAL

Avance de protocolo

Presenta:

Ronal Enrique Mahecha Guerra

Director de tesis:

Dr. José Gabriel Aguilar Barceló

Tijuana, B.C., enero de 2024

Detrás de cada éxito hay una comunidad invisible de mentores, amigos y seres queridos que han contribuido a esculpir nuestra trayectoria.

Dedicado a:

Mi hijo, Cristian Mahecha Ortega.

Mis padres, Marisol Guerra Carcamo y Julio Enrique Mahecha.

Mis hermanas; Feimi Mahecha, Eli Ovallos y Aldrith Mahecha.

Agradecimientos

En este camino hacia la culminación académica, reconozco con profunda gratitud a todos aquellos que han sido los pilares de mi trayectoria. Cada página escrita es un testimonio de la generosidad y apoyo de quienes han compartido su sabiduría y aliento. Este logro es tanto de ustedes como mío, y dedico este trabajo a la red de mentores, amigos y seres queridos que han contribuido a esculpir mi camino y que han sido una valiosa compañía en el viaje de la vida. A todos aquellos que han iluminado mi sendero con su amistad, sabiduría y cariño, les extiendo mi más sincero agradecimiento. Sus contribuciones han enriquecido mi experiencia y han sido fundamentales en mi crecimiento personal y profesional.

Agradezco a Dios por la vida; a mi familia por su respaldo, en especial a mi hijo Jareth Cristian Mahecha Ortega por ser mi inagotable motor de vida; al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por el apoyo brindado; a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) por abrirme sus puertas y servir de alma mater en mi formación profesional y personal; a mi director de tesis, el Dr. José Gabriel Aguilar Barceló, por su guía, paciencia y valiosas aportaciones. A mis profesores por la sabiduría impartida y la confianza depositada en mí. Esta tesis está dedicada a quienes han sido pilares en mi camino, contribuyendo con su luz y conocimiento a mi crecimiento académico. Gracias por ser parte fundamental de este viaje.

También agradezco profundamente a mis lectores de tesis, al Dr. Natanael Ramírez Angulo, al Dr. Santos López Leyva, a la Dra. María Fernanda Higuera Cota y a la Dra. Michelle Taxis Flores. Su dedicación, orientación y conocimientos han sido fundamentales para dar forma y enriquecer este trabajo académico. La calidad de sus contribuciones ha elevado significativamente la excelencia de esta tesis, y estoy sinceramente agradecido por su compromiso y colaboración en este proyecto.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	8
1.1. OBJETIVOS.....	15
1.2. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	16
1.3. HIPÓTESIS	22
CAPÍTULO 2. ASPECTOS CONTEXTUALES	23
2.1. INFRAESTRUCTURA, MONOPOLIOS Y POBREZA	27
2.2. DIGITALIZACIÓN, DESARROLLO Y SOCIEDAD.....	30
2.3. LAS TIC COMO MECANISMOS DE RECONFIGURACIÓN EMPRESARIAL ANTE EL COVID-19	32
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	36
3.1. SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y LA INFORMACIÓN	36
3.2. TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO	39
3.3. EL APRENDIZAJE MÓVIL EN EL CONTEXTO DE LA SC.....	41
3.4. MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA (TAM)	45
3.5. RELACIÓN ENTRE LAS TEORÍAS PLANTEADAS Y MÉXICO.....	48
3.6. ABORDAJE DE LA BRECHA DIGITAL.....	52
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA	66
4.1. FUENTES DE INFORMACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS	66
4.2. VALIDACIÓN Y SELECCIÓN DEL MODELO	68
4.3. ESTIMACIONES Y VARIABLES UTILIZADAS	69
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	78
5.1. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS	78
5.2. MODELOS <i>LOGIT</i>	83
5.3. IDTMEX Y LA BRECHA DIGITAL	94
5.4. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS RELACIONADAS CON EL IDTMEX	98
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS	111
NOTAS TÉCNICAS	126
NOTA TÉCNICA 1. CONFORMACIÓN TRATAMIENTO DE VARIABLES.....	126
ANEXOS	127

Índice de tablas

TABLA 1.1. CLASIFICACIÓN Y PUNTUACIÓN EN EL ÍNDICE ODS 2022 EN LATAM	17
TABLA 1.2. ODS QUE AYUDAN A REDUCIR LA BRECHA DIGITAL	21
TABLA 2.1. RESPUESTAS DE EMPRESAS Y PERSONAS A LOS EFECTOS DE LA PANDEMIA POR COVID-19	32

TABLA 3.1. CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE MÓVIL.....	43
TABLA 3.2. IDTMEX EN LOS AÑOS 2016, 2018 Y 2020.....	59
TABLA 3.3. VARIACIONES ABSOLUTAS Y RELATIVAS DEL IDTMEX EN EL PERIODO 2016-2020	61
TABLA 3.4. PROMEDIOS DEL IDTMEX POR REGIONES EN LOS AÑOS 2016, 2018 Y 2020	63
TABLA 3.5. BRECHA ENTRE REGIONES EN LOS AÑOS 2016, 2018 Y 2020	64
TABLA 4.1. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTES	71
TABLA 4.2. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES.....	71
TABLA 5.1. LOGIT INTERNET.....	84
TABLA 5.2. LOGIT COMPRAS	86
TABLA 5.3. LOGIT BANCA ELECTRÓNICA.....	87
TABLA 5.4. LOGIT REDES SOCIALES	89
TABLA 5.5. LOGIT COMPRAS EN LÍNEA O BANCA ELECTRÓNICA POR REGIÓN	91
TABLA 5.6. LOGIT COMPRAS EN LÍNEA O BANCA ELECTRÓNICA POR ESTADO.....	93
TABLA 5.7. BRECHA DIGITAL ENTRE LOS ESTADOS DE MÉXICO EN EL AÑO 2020	95
TABLA 5.8. MCO PARA PERSONAS CON BAJO NIVEL ACADÉMICO.....	98
TABLA 5.9. MCO PARA PERSONAS CON ALTO NIVEL ACADÉMICO.....	100
TABLA 5.10. MCO PARA PERSONAS DE ESTRATOS MEDIO BAJO Y BAJO	100
TABLA 5.11. MCO PARA PERSONAS DE ESTRATOS MEDIO ALTO Y ALTO	101
ANEXO 1. BRECHA DIGITAL ENTRE LOS ESTADOS DE MÉXICO EN EL AÑO 2016.....	127

Índice de Figuras

FIGURA 1.1. CLASIFICACIÓN DEL USO DE TIC POR ESTRATO SOCIOECONÓMICO, 2020	10
FIGURA 1.2. HOGARES CON ACCESO A TIC POR ENTIDAD FEDERATIVA EN 2020	12
FIGURA 2.1. ACCESO A TIC 2000-2020.....	28
FIGURA 2.2. CAMBIO DE PATRONES DE USO DEL INTERNET DE LOS AÑOS 2019 Y 2020.....	33
FIGURA 3.1. MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA.....	47
FIGURA 3.2. TEORÍAS ABORDADAS EN EL MARCO TEÓRICO.....	51
FIGURA 3.3. COMPOSICIÓN DEL IDTMEX	57
FIGURA 3.4. DISTRIBUCIÓN REGIONAL DEL DESARROLLO EN TIC ENTRE 2016 Y 2020	61
FIGURA 5.1. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA	78
FIGURA 5.2. PROPORCIÓN DE USO DE SERVICIOS RELACIONADOS CON TIC EN MÉXICO.....	81

Introducción

La apropiación de las TIC y su impacto en la brecha digital es un tema de creciente relevancia en el contexto mexicano y global. En un mundo cada vez más interconectado y digitalizado, el acceso equitativo y la utilización efectiva de estas tecnologías son elementos cruciales para el desarrollo humano, la participación ciudadana, la inclusión social y la competitividad de las distintas economías. En este sentido, México no es ajeno a los desafíos y oportunidades que plantea la rápida evolución tecnológica, de modo que, la necesidad de comprender la manera en que los individuos, comunidades y sectores de la sociedad se apropian de estas herramientas, se convierte en un aspecto crucial para abordar la brecha digital y promover la inclusión digital.

La presente investigación se propone abordar de manera integral el fenómeno de la apropiación de las TIC en México y su efecto en la brecha digital, contribuyendo al conocimiento académico, además de servir de pilar en aras de la toma de decisiones políticas informadas y al diseño de estrategias efectivas para promover la inclusión digital y reducir las desigualdades tecnológicas en el país.

A lo largo del desarrollo de la investigación, se presta especial atención a la identificación de factores estructurales y contextuales que condicionan la apropiación de las TIC en México, así como a la exploración de estrategias y prácticas efectivas para promover la inclusión digital y reducir la brecha digital en el país. Se analizan tanto los avances y logros alcanzados en materia de acceso y uso de las TIC en México, como las barreras y desafíos que aún persisten en términos de exclusión digital y desigualdad tecnológica, con el fin de identificar áreas de intervención prioritarias y posibilitar el diseño de políticas y programas orientados a cerrar la brecha digital de manera efectiva y sostenible.

Asimismo, se examinan las dinámicas de apropiación de las TIC en diferentes grupos de población, prestando especial atención a las disparidades existentes en función de variables socioeconómicas, geográficas, generacionales y de género; con la intención de comprender cómo estas diferencias influyen en el grado de apropiación de las TIC, así como en las oportunidades y desafíos que enfrentan distintos sectores de la sociedad mexicana en el contexto digital actual.

En este sentido, esta tesis consta de cinco capítulos. El capítulo 1 aborda la construcción del objeto de estudio integrando los objetivos, la delimitación y justificación de la investigación y las tres hipótesis que aborda este documento; el capítulo 2 aborda algunos aspectos contextuales como la existencia de monopolios que pueden limitar el grado de apropiación en TIC en el país, el estado de la digitalización de la población mexicana y la relevancia que adquirieron las TIC en el contexto de la pandemia por COVID-19; el capítulo 3 constituye el marco teórico que permite observar aquellas teorías relacionadas con esta tesis; el capítulo 4 contiene el apartado metodológico que describe los métodos y procedimientos utilizados para obtener los resultados, mismos, que son contenidos en el capítulo 5; finalmente, el capítulo 6 contiene las conclusiones y recomendaciones resultantes de todo el análisis de literatura realizado y los resultados del capítulo 5.

Capítulo 1. Construcción del objeto de estudio

Al tener un papel relevante en la potencial solución de problemas, tales como la desigualdad social y rezago educativo, las tecnologías de la información y comunicación (TIC)¹ constituyen un elemento de vital importancia para la economía, especialmente en los países en vías de desarrollo (International Telecommunication Union [ITU], 2018b). Además, estas favorecen la adquisición de habilidades para el empleo, la mejora en la productividad, la reestructuración organizativa y la participación democrática de los ciudadanos por lo que las TIC también tienen potenciales beneficios sociales (Grazzi y Vergara, 2011; Palvia, Baqir y Nemati, 2018; Martínez, 2018).

El que en una sociedad convivan personas sin acceso a la tecnología con otras que sí lo tienen implica un rezago en el desarrollo al poner límites a la productividad, el capital humano, el intercambio de información o la simple intercomunicación de los actores de la economía (empresas, gobierno y población). Como lo indican Sánchez y García (2020), la desigualdad en el acceso, habilidades, uso y disponibilidad de dispositivos tecnológicos y plataformas digitales, fenómeno conocido como “brecha digital”, ha llamado la atención de las agendas internacionales, que han abordado, entre otros problemas, el acceso a Internet² y la relación de este con las diferencias sociales y económicas en términos del PIB, el nivel infraestructura o la composición poblacional.

No se debe perder de vista que el acceso a Internet destaca como vector de desarrollo y detonante para el uso de los dispositivos tecnológicos y las plataformas digitales (Flores-Cueto, Hernández y Garay-Argandoña, 2020). Un ejemplo del papel que juega el Internet y otras TIC, como elementos de desarrollo se encuentra en el estudio realizado por Poh-Kam (2001), que, a través de un análisis de regresión, demostró la existencia de una brecha digital

¹ Las TIC son herramientas y procesos para acceder, recuperar, guardar, organizar, manipular, producir, intercambiar y presentar información por medios electrónicos; estos incluyen hardware, software y telecomunicaciones en la forma de computadores y programas tales como aplicaciones multimedia y sistemas de bases de datos (Gómez, Alvarado, Martínez y Díaz, 2018).

² El acceso a Internet es la capacidad de conectarse a Internet utilizando terminales, computadoras y otros dispositivos, y de acceder a servicios como el correo electrónico y la World Wide Web (Evans, 2011).

entre los países asiáticos y el resto del mundo. Por su parte, Balboni, Rovira y Vergara (2011) analizaron la difusión de las TIC en Latinoamérica (LATAM) encontrando que las TIC juegan un papel importante en el desarrollo de los hogares y el tejido empresarial y, por ello, en el crecimiento económico regional.

México es un país con un rezago importante en materia digital frente a muchos de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (Sachs, Lafortune, Kroll, Fuller y Woelm, 2022). Este rezago puede ser analizada teniendo en cuenta elementos como el género, los ingresos individuales o los usos del Internet, entre otros (Balboni *et al.*, 2011). Para Mecinas (2016) la brecha digital en México se deriva justamente de factores como el rezago educativo, la desigualdad y la pobreza. Aunque la penetración de Internet³ en México es similar a la de otros países de LATAM, prima un bajo desarrollo de la banda ancha en comparación con el de países como Estados Unidos (EE. UU.), Francia o España. La banda ancha es entendida como una vía de acceso a Internet a velocidades elevadas de transmisión de datos. Existen trabajos como el de Katz (2010) que evidencian el impacto positivo de la banda ancha en el desarrollo económico a través del aumento de la productividad, la creación de empleos, el aumento de la innovación empresarial y la generación de externalidades positivas en el consumo.

Para ubicar a México en el contexto del desarrollo de su banda ancha, basta con revisar el Índice de Desarrollo de Banda Ancha (IDBA)⁴ para el año 2021 presentado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2022), donde México, con una puntuación de 4.74, ocupaba la posición 45 de 65 países, detrás de Barbados, Chile, Costa Rica, Bahamas, Uruguay, Argentina o Panamá; además de encontrarse por debajo del promedio de los países miembros de la OCDE. Lo anterior sugiere que, aunque se haya podido avanzar en la reducción de la brecha digital, estos esfuerzos no han sido suficientes.

Por otro lado, Mecinas (2016) afirma que la falta de formación académica se relaciona con un reducido acceso a Internet y bajos ingresos. Específicamente en el caso de México,

³ La penetración del Internet refiere al porcentaje de la población que hace uso del Internet, respecto al total de la población.

⁴ El IDBA es un índice compuesto por 37 indicadores seleccionados con base en cuatro pilares (políticas públicas y la visión estratégica, la regulación estratégica, la infraestructura, y, las aplicaciones y el conocimiento) medidos en una escala del 1 al 8.

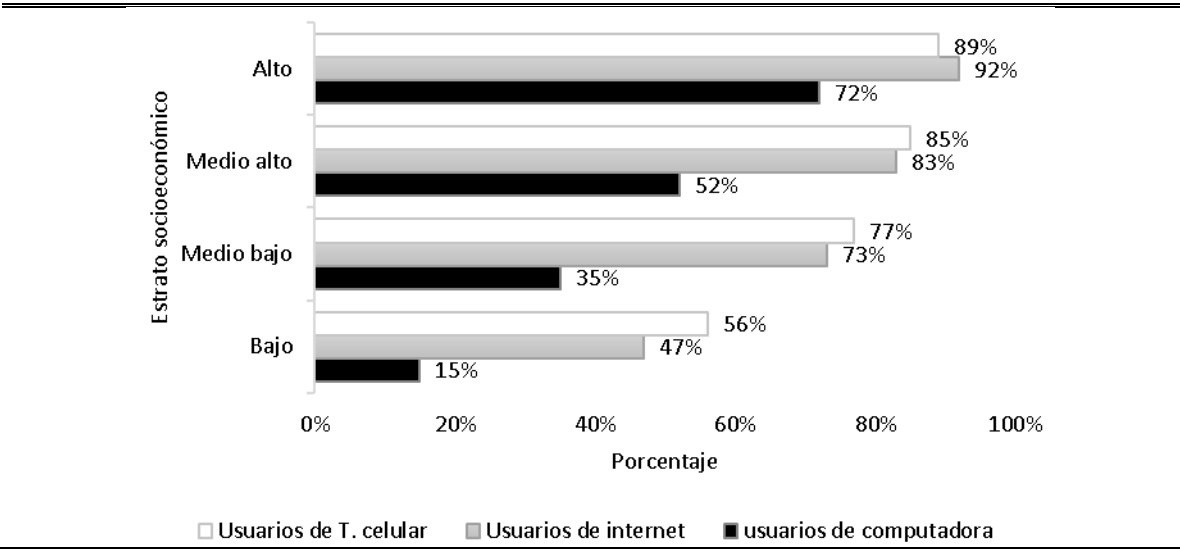
las personas que solo poseen educación primaria tienen cuatro veces menos probabilidad de ser usuarios frecuentes de Internet frente a las que poseen educación superior (p. 95).

Se debe tener en cuenta que existe una diferencia entre aquellas personas de generaciones recientes que han nacido en un entorno altamente relacionado con las TIC (Generación Z, los cuales son nacidas en la segunda mitad de 1990), frente a aquellas de décadas anteriores que han requerido adaptarse a las TIC para lograr encajar en la sociedad actual (debido a que muchos servicios actualmente se basan en las TIC). Al primer grupo de personas se les conoce en la literatura como “nativos digitales”, mientras que el segundo es conocido como “migrantes digitales” (Sánchez y García, 2020).

Aunque autores como De Marco (2017) relacionan el nivel educativo de las personas con el grado de acceso a Internet, también es conocida una relación positiva entre dicho acceso y el estrato socioeconómico (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020). En este sentido, el acceso a Internet puede ser aproximado utilizando su nivel de penetración en la población, que puede ser medida a través de la proporción de individuos que acceden al mismo, respecto al total de la pobla.

La Figura 1.1 muestra una clasificación de los usuarios de las TIC en México por estrato socioeconómico en el año 2020.

Figura 1.1. Clasificación del uso de TIC por estrato socioeconómico, 2020



Fuente: INEGI (2020). Nota: Población de seis años o más. A partir de 2013, las cifras de población están conciliadas conforme las proyecciones demográficas del Consejo Nacional de Población (CONAPO) de abril de 2013. Se considera como usuario(a) a la persona que accede al servicio. La suma de los parciales no corresponde al total por ser una pregunta de opción múltiple de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2020.

En la Figura 1.1 se puede observar que entre más bajo es el nivel socioeconómico, menor es el acceso a TIC, es decir, existe una relación positiva entre el acceso a las TIC y el nivel socio económico de los individuos. También se identifica que en todos los casos la telefonía celular destaca por tener un mayor nivel de penetración; aunque recientemente un mejor costo y mayor disponibilidad de los dispositivos móviles ha abonado al aumento del acceso a Internet por parte de la población económicamente más desfavorecida y con ello a una reducción de la brecha (ITU, 2018a). Esta reducción ha repercutido en la generación de nuevas dimensiones de desigualdad digital, como lo es el diferencial de uso⁵, habilidades⁶ y motivaciones⁷ de las personas (Sánchez y García, 2020), las cuales cobran cada día más importancia debido a la generalización de la Sociedad del Conocimiento (SC)⁸ y la proliferación de actividades sociales basadas en Internet.

La infraestructura también es un elemento clave para entender el nivel de penetración de los servicios de telecomunicaciones. Por ejemplo, las estaciones base (o Base Transceiver Station, en inglés) propicia la prestación de servicios de telefonía móvil con lo que se ha permitido reducir la brecha digital en materia de acceso alrededor del mundo. Un claro ejemplo del impacto de la telefonía móvil se encuentra en el trabajo de Chamorro (2018) donde a partir de datos de la Encuesta Permanente de Hogares del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 2017 se estudia el acceso a Internet en hogares paraguayos; sus resultados muestran que el acceso a Internet a través de la telefonía móvil en zonas

⁵ El diferencial de uso se relaciona con un mayor acceso a la información y recursos en línea. Esto permite que más personas utilicen herramientas digitales para la educación, el trabajo, la salud y otras áreas, creando nuevas dimensiones en cómo las personas aprovechan las oportunidades disponibles (Martínez, 2018).

⁶ En cuanto a las habilidades se puede decir que, al proporcionar acceso a la tecnología se brinda a más personas la oportunidad de desarrollar habilidades digitales. Esto puede incluir competencias en el uso de software, programación, análisis de datos, entre otras. La reducción de la brecha digital puede llevar a nuevas dimensiones en la adquisición y aplicación de habilidades en diversos campos (Calderón, 2019).

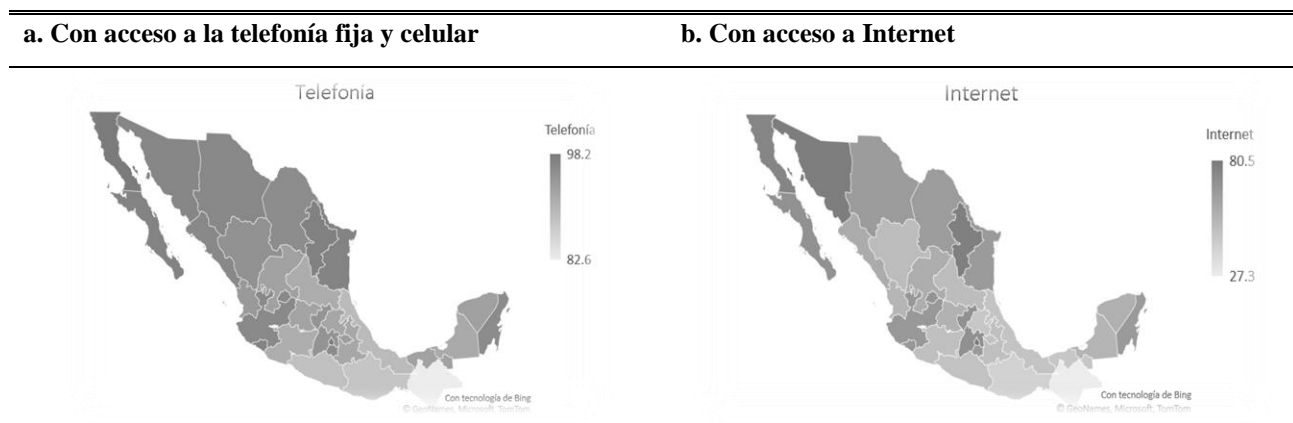
⁷ La tecnología puede ser un catalizador para la participación ciudadana y la expresión de ideas. Al reducir la brecha digital, se permite que más personas participen activamente en la sociedad a través de plataformas en línea, generando nuevas dimensiones en la forma en que se involucran en la toma de decisiones y la expresión de opiniones (Calderón, 2019).

⁸ La sociedad del conocimiento (SC) es un concepto que refiere a que es el conocimiento el principal factor de riqueza.

urbanas y rurales destaca por encima de otros dispositivos como la computadora o tableta. Por su parte, Gómez, Alvarado, Martínez y León (2018) realizaron un análisis de la brecha digital en México, derivado del cual corroboran que el principal medio a través del cual la población accede a Internet es el teléfono móvil (69.60% para el caso de México). El teléfono celular, particularmente el “smartphone” se está convirtiendo en el medio predilecto para comunicarse, realizar actividades de ocio, compras y transacciones de banca electrónica (Saldaña-Pérez, Jasso y Patiño, 2021).

La Figura 1.2 muestra el estado al 2020 en materia de acceso a telefonía e Internet por entidad federativa de México.

Figura 1.2. Hogares con acceso a TIC por entidad federativa en 2020



Fuente: Elaboración propia a partir de la INEGI (2020). Nota: Proporciones respecto del total de hogares.

En la Figura 1.2.a se observa que en entidades como Baja California alrededor del 98% de los hogares⁹ acceden a la telefonía, mientras que, zonas como Chiapas presenta los menores niveles que rondan el 82% de los hogares; esto representaba una brecha de acceso a la telefonía entre ambas regiones de hasta 15.6 puntos porcentuales en 2020.

En cuanto al acceso a Internet (Figura 1.2.b) se observa un amplio diferencial entre el estado con mejor nivel, que es la Ciudad de México y el que presenta el mayor rezago, que

⁹ A partir del año 2015 la información de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), es proporcionada por un informante dentro del hogar, seleccionado aleatoriamente, que describe su propia experiencia en el uso de TIC a diferencia del MODUTIH, en donde un solo miembro proporcionaba información del resto de los integrantes ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2019).

es Chiapas (este alcanza 53.2 puntos porcentuales). Se distingue entonces una disparidad en el nivel de acceso a las TIC entre las entidades federativas de México. Del mismo modo es válido conjeturar que las personas que viven en los estados más pobres, con mayores rezagos educativos y menores niveles de ingreso están más lejos de insertarse en un mundo digital (Mecinas, 2016). En México, específicamente las zonas del sur se ven rezagadas frente a las del centro y norte del país.

En la sociedad del conocimiento y la información¹⁰, las TIC marcan la pauta para la creación, distribución y manipulación de la información. En esta misma sociedad, la interacción entre personas, empresas y gobierno sigue siendo fundamental en el adecuado desarrollo de las actividades sociales, culturales y económicas (Castells, 1997).

La existencia de una brecha digital supone que cierto porcentaje de la población aún no es usuaria de las TIC o que, siéndolo, no está en posibilidad de optar a todos los beneficios que ofrecen (y a los que otra parte de la población sí puede optar) (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2022; Toudert, 2019). Particularmente el grado de acceso Internet ha sido utilizado como proxy de la brecha digital (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones [MINTIC]¹¹, 2021). Esta circunstancia ha llevado a que gobiernos como el de México, se esfuercen (por ejemplo, a través de la reforma a las telecomunicaciones realizada en el año 2013) en tratar de lograr una sociedad del conocimiento y la información justa y equitativa donde todas las personas puedan acceder a las TIC y apropiarse de los beneficios que estas tecnologías brindan (Gómez *et al.*, 2018). Por lo anterior, estos esfuerzos han permitido el uso proactivo de las TIC y por ende la mejora de la calidad de vida de las personas en los ámbitos cultural, económico y social. Muestra de lo anterior es que se puede utilizar el Internet en la construcción del propio capital humano y no solo como canal de entretenimiento.

En este sentido la desigualdad digital se relaciona no solo con las limitaciones de acceso físico a las TIC, sino con las formas de su uso. Una manera de estudiar la desigualdad

¹⁰ La SC es un término que alude a que los principales elementos generadores de riqueza son la generación y transmisión tanto de conocimiento como de información (Crovi, 2008).

¹¹ EL MINTIC fue creado en el año 2009 en remplazo al Ministerio de Comunicaciones que estaba en funcionamiento desde el año 1953.

es agrupando a la población por segmentos; por una parte, las personas que realizan un uso intensivo de las nuevas tecnologías y otras que no y, a la vez, relacionarlas según sus características sociodemográficas como el nivel de estudios, el género o su estrato socioeconómico (Torres-Albero, Robles y De Marco, 2017).

En consecuencia, la existencia de la brecha digital puede desembocar en la reducción del bienestar social de los grupos que, por diversos motivos, se encuentran en el extremo inferior de la brecha. Gracias a esto las TIC llegan a ser consideradas como bienes sociales no opcionales (Robles, 2017). En esencia, dichas tecnologías deben ser bienes que más allá de solo ser ofertados, deben ser de fácil acceso; por ende, debe protegerse los derechos que permitan que todas las personas puedan acceder a los beneficios intrínsecos de su uso¹².

En este sentido la brecha digital supone una disparidad de patrones de conducta entre personas que se encuentran en los extremos de la brecha, lo cual desemboca en la dificultad para explotar todos los beneficios que están disponibles en la sociedad a través de las TIC, por ejemplo: una comunicación más eficiente con el gobierno a fin de poder cumplir con obligaciones, acceder a través de las compras en línea o el hecho de poder tener claridad del contexto social en una región determinada. En esencia, las personas rezagadas en el acceso o uso de las TIC sufren un detrimento de su bienestar con relación al de aquellas personas que no tienen este rezago, pero también la parte superior de la brecha resiente la imposibilidad de comunicación oportuna con el conjunto de la sociedad.

Uno de los problemas de la brecha digital se refiere a que la desigualdad en acceso y forma de uso de las TIC se transforman en injusticia cuando se interpretan desde la concepción del ciudadano que vive bajo un Estado de derecho al que, como consecuencia de, por ejemplo, su menor nivel de capacidades digitales, se le dificulta el acceso a unos servicios a los que todos tienen derecho (Robles, 2017). En concordancia, los esfuerzos que realizan los gobiernos en reducir la brecha digital no deben de cesar. El no hacerlo implica, en principio, despojar a las personas más vulnerables de derechos de los que otros sí pueden disfrutar.

¹² Los beneficios de usar las TIC van desde una mayor accesibilidad a servicios públicos, hasta la mejora de la calidad de vida de las personas (Organización de Naciones Unidas [ONU], 2023).

Para Toudert (2019), la brecha digital en México se relaciona principalmente con las capacidades para crear y utilizar medios digitales, más que con la infraestructura en sí. En este contexto, el presente trabajo se plantea la siguiente pregunta central de investigación: ¿Cuáles son las formas en que el rezago educativo y las condiciones de pobreza operan con barreras a reducción de la brecha digital en México? ¿Existen diferencias regionales en México en cuanto al efecto de estos condicionantes al desarrollo?

1.1. Objetivos

La brecha digital se refiere a las desigualdades existentes en el acceso, uso y habilidades en el manejo de las TIC entre diferentes segmentos de la población (Gómez *et al.*, 2018). Estas desigualdades pueden manifestarse tanto en términos de infraestructura como en las capacidades y conocimientos necesarios para aprovechar plenamente las oportunidades que ofrecen las TIC (Castells, 2011). La brecha digital y el uso de las TIC en México han sido abordados por diversos estudios académicos como por ejemplo el de Toudert (2019) o el de Martínez (2021).

La situación de la brecha digital en México representa un desafío significativo. A pesar del crecimiento en la adopción de las TIC en el país, persisten disparidades importantes en términos de acceso y uso de internet (Instituto Federal de Telecomunicaciones [IFT], 2021). Estas desigualdades están estrechamente relacionadas con factores sociodemográficos y socioeconómicos, como el sexo, el nivel de ingreso y el nivel educativo.

La pobreza y brecha digital son variables que presentan una relación estrecha y efectos en ambos sentidos. Las personas en situación de pobreza tienen menos acceso a dispositivos electrónicos y servicios de Internet (en cantidad y en calidad) y esto exacerba su vulnerabilidad socioeconómica. La reducción de la pobreza, por lo tanto, puede ser un factor determinante para disminuir la brecha digital en México. Se ha demostrado que las políticas públicas que atienden el problema de la pobreza pueden contribuir a cerrar la brecha digital, al mejorar el acceso a dispositivos y servicios de internet, por ejemplo, en comunidades desfavorecidas (Rovira, Santoleri y Stumpo, 2013).

Por otro lado, el rezago educativo también es un factor clave en la formación de la brecha digital. La falta de habilidades digitales y conocimientos tecnológicos limita la capacidad de las personas para aprovechar plenamente las oportunidades que ofrecen las TIC (Katz, 2013). La reducción del rezago educativo, a través de la mejora de la educación digital y la formación en competencias digitales puede llegar a tener un papel importante en la disminución de la brecha digital en México (Martínez, 2018).

En esencia, la brecha digital en países como México presenta desafíos significativos en términos de acceso y uso de las TIC. La pobreza y el rezago educativo son factores determinantes en la perpetuación de esta brecha¹³. Autores como Gómez *et al.* (2018) y Martínez (2018) han demostrado la existencia de la relación positiva entre variables como mejora en la educación, un mejor nivel socioeconómico y la reducción de la brecha digital; en este sentido, este trabajo tiene como objetivo general, explicar la relación entre factores socioeconómicos, como la pobreza y el rezago educativo, y la brecha digital en México, con el fin de identificar estrategias efectivas para reducir esta última.

Los objetivos específicos de este trabajo se describen a continuación. Primero, identificar el tamaño de la brecha digital entre los estados de México en el año 2020. Segundo, determinar el alcance que tiene la reducción del rezago educativo en la contracción de la brecha digital en México. Tercero, determinar el alcance que tiene la reducción de la pobreza en la contracción de la brecha digital en México.

1.2. Delimitación y justificación

Aunque para hablar de brecha digital es importante conocer la forma en que las personas adoptan tecnologías o establecen estrategias que hacen uso de los métodos digitales para hacer más eficientes las operaciones rutinarias (Martínez, 2018), hay que tener en cuenta que Internet ha traído consigo un proceso de transformación en el cual se ha modificado la forma

¹³ Entre los beneficios de realizar esta investigación podrían destacarse 1) identificar los factores clave que influyen en la brecha Digital en México; 2) Los resultados de la investigación ayudarán a informar y respaldar el diseño de políticas públicas orientadas a reducir la brecha digital en México.

de interacción de los usuarios con las posibles plataformas y servicios que pueden encontrar en línea¹⁴.

Las TIC han adquirido gran relevancia en la sociedad y son reconocidas como eje fundamental para el desarrollo de la humanidad. Por ejemplo, han abonado en el desarrollo de las ciencias al facilitar el acceso a la información (Sánchez y García, 2020). Además, las TIC tienen una alta contribución potencial al cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)¹⁵ de la ONU (ITU, 2021). Entre los ODS son tres los que más se relacionan con la presente investigación; el primero de ellos es el que busca la erradicación de la pobreza, el segundo es pretende combatir la desigualdad y la injusticia y, el último, el que da atención a las problemáticas relacionadas con el cambio climático (m4social, 2018). México ocupa la posición 74 en el ranking de 163 países que son analizados por los miembros de las Naciones Unidas (y en la posición 10 de 19 países a nivel de LATAM) respecto del cumplimiento de los ODS con una puntuación del Índice ODS¹⁶ de 70.2. La Tabla 1.1 muestra la clasificación y la puntuación de cada uno de los países de LATAM en el año 2022.

Tabla 1.1. Clasificación y puntuación en el Índice ODS 2022 en LATAM

Posición	País	Puntuación
28	Chile	77.8
31	Uruguay	77.0
40	Cuba	74.7
47	Costa Rica	73.8
53	Brasil	72.8
54	Argentina	72.8
58	Perú	71.9
63	Ecuador	71.5
68	República Dominicana	70.8
74	México	70.2
75	Colombia	70.1

¹⁴ Piénsese por ejemplo en la WEB (World Wide Web) que es un sistema de distribución de documentos de hipertexto que pueden contener textos, imágenes o videos para conseguir la comunicación multidireccional.

¹⁵ Los 17 ODS son: 1) el fin de la pobreza; 2) hambre cero; 3) salud y bienestar; 4) educación de calidad; 5) igualdad de género; 6) agua limpia y saneamiento; 7) energía asequible y no contaminante; 8) trabajo decente y crecimiento económico; 9) industria innovación e infraestructura; 10) reducción de las desigualdades; 11) ciudades y comunidades sostenibles; 12) producción y consumo responsables; 13) acción por el clima; 14) vida submarina; 15) vida de ecosistemas terrestres; 16) paz, justicia e instituciones sólidas; 17) alianzas para lograr objetivos.

¹⁶ La puntuación del Índice ODS mide en escala de 0 a 100 la situación de cada país respecto del logro de los ODS.

79	El Salvador	69.6
90	Bolivia	68.0
91	Paraguay	67.4
92	Nicaragua	67.1
105	Panamá	64.0
112	Honduras	63.1
117	Guatemala	61.0
120	Venezuela	60.3

Fuente: extraído de Sachs *et al.* (2022).

Se observa que México tiene un mayor grado de cumplimiento de los ODS¹⁷ que nueve países de LATAM (Colombia, El Salvador, Bolivia, Paraguay, Nicaragua, Panamá, Honduras, Guatemala y Venezuela), sin embargo, aún tiene grandes desafíos pendientes para alcanzar un nivel adecuado de los ODS, nivel que actualmente es inferior al de otros nueve países de LATAM (Chile, Uruguay, Cuba, Costa Rica, Brasil, Argentina, Perú, Ecuador y República Dominicana).

Por otra parte, el Reporte de Desarrollo Sostenible del año 2022 permite observar que México ha logrado un cumplimiento superior al 75% en 8 ODS, sin embargo, se debe trabajar en la búsqueda del cumplimiento homogéneo de todos los ODS para potenciar el desarrollo regional¹⁸. La reducción de la brecha digital en México tiene el potencial de generar múltiples beneficios. Al ampliar el acceso a la información y la educación de calidad, se empodera a las personas para buscar oportunidades educativas, acceder a recursos de investigación y de información. Además, la reducción de la brecha digital impulsa el desarrollo económico al fomentar la innovación a través de la mayor I+D, el emprendimiento y la participación en la economía digital. Asimismo, promueve la inclusión social al garantizar que todos los ciudadanos tengan las mismas oportunidades de acceder a servicios esenciales y facilita una

¹⁷ El cumplimiento de los ODS implica abordar de manera efectiva todas las dimensiones del desarrollo sostenible, como la erradicación de la pobreza, la igualdad de género, el acceso a la educación de calidad, entre otras. Es importante destacar que los ODS son una agenda global y ambiciosa, diseñada para impulsar un desarrollo sostenible en todos los países. Cada país tiene diferentes realidades y desafíos, por lo tanto, el nivel óptimo puede variar.

¹⁸ Particularmente México muestra importantes rezagos en los ODS 2, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16 y 17 ya que estos no logran cumplir al menos el 75% de la meta proyectada para el año 2030.

mayor participación cívica. En conjunto, la reducción de la brecha digital crea un entorno propicio para el crecimiento, la igualdad de oportunidades y el desarrollo sostenible.

La ITU (2018b) menciona que las TIC pueden contribuir al progreso en el cumplimiento de los ODS 2, 7, 8, 9, 10, 16 y 17. Por ejemplo, el ODS 2 (hambre cero) puede ser atendido a través de soluciones basadas en TIC que minimicen el consumo de energía y aumenten el rendimiento de los cultivos. También, las redes de sistemas energéticos inteligentes reducen la huella de CO₂ a partir de las TIC, abonando al cumplimiento del ODS 7 (energía limpia y asequible).

Respecto del ODS 8 (trabajo decente y el crecimiento económico), puede decirse que, a través de la transformación digital y la estimulación del espíritu empresarial y la creación de nuevos negocios basados en TIC, podría dinamizarse el crecimiento económico regional. Por su parte, respecto al impulso del ODS 9 (industria, innovación e infraestructura), la mejora de las habilidades en TIC en los trabajadores y una mayor innovación e infraestructura permitiría el aumento de la productividad.

El aumento en el acceso a las TIC por parte de sectores rezagados de la sociedad permitiría también una reducción de la desigualdad social (ODS 10) lo que influiría a su vez en el empoderamiento de los ciudadanos respecto a sus derechos y, con ello, en la construcción de instituciones más sólidas. En cuanto al ODS 16 (paz, justicia e instituciones sólidas), la mejora de las instituciones y también de la estructura social favorece el incremento de la conectividad de las naciones (de banda ancha, por ejemplo) y que estas puedan desarrollar aplicaciones TIC para facilitar el acceso digital gratuito o de bajo costo a escuelas, hospitales y poblaciones desatendidas. Por último, el ODS 17 (el poder de las asociaciones), que se refiere a las ventajas comparativas resultantes de las alianzas entre el sector público y privado, puede ser atendido a través de un mayor acceso a las TIC por parte de la población más rezagada.

Aunque la ITU (2018b) expresa que existe una relación positiva entre el avance de las TIC y el cumplimiento de los ODS en términos generales, el presente trabajo se vincula específicamente con las metas 8.1, 8.2, 8.3 del ODS 8; las metas 9.1, 9.2, 9C del ODS 9, y las metas 10.2 y 10.3 del ODS 10. La meta 8.1 busca mantener el crecimiento económico per

cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del PIB de, al menos, el 7% anual en los países de renta media (como México); la meta 8.2 busca lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, centrándose en sectores con alto valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra, destacándose que las personas con mayor capacidad de uso de las TIC pueden lograr mayor productividad que el resto.

La meta 8.3 pretende promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES), incluso mediante el acceso a servicios financieros (ITU, 2018b). El avance en servicios de banca electrónica puede servir de pilar para este fin.

En cuanto al ODS 9, la meta 9.1 busca el desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos. Por su parte, la meta 9.2 promueve una industrialización inclusiva y sostenible para, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto (PIB), de acuerdo con las circunstancias nacionales (particularmente se pretende duplicar esa contribución en los países menos adelantados). A su vez, la meta 9.c. busca aumentar significativamente el acceso a las TIC y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados.

Por último, respecto del ODS 10, la meta 10.2 pretende potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, mientras que la meta 10.3 versa sobre los mecanismos que garanticen la igualdad de oportunidades y que reduzcan la desigualdad de resultados, incluso eliminando las leyes, políticas y prácticas discriminatorias y promoviendo legislaciones, políticas y medidas adecuadas.

Por otro lado, hay que mencionar que el cumplimiento de algunos ODS también puede favorecer el aumento del acceso y uso de las TIC y la reducción de la brecha digital. La Tabla 1.2. presenta los ODS y metas que podrían contribuir a la reducción de la brecha.

Tabla 1.2. ODS que ayudan a reducir la brecha digital

ODS	Meta	Descripción	Cómo reduce la brecha
ODS 1	1.4	Garantizar acceso universal a servicios de comunicación e información.	Aboga por el acceso universal a servicios de comunicación e información, reduciendo la brecha en el acceso a la información y tecnología.
ODS 4	4.b	Aumentar acceso a educación de calidad, incluyendo formación a distancia.	Permite acceso a educación en áreas remotas.
ODS 5	5.b	Usar TIC para promover igualdad de género.	Reduce brecha digital de género.
ODS 9	9.c	Aumentar acceso a Internet y TIC.	Amplía acceso tecnológico en comunidades rezagadas en el acceso a TIC.
ODS 10	10.c	Reducir a la mitad brecha digital.	Contribuye directamente a su reducción.
ODS 11	11.a	Apoyar acceso a TIC en áreas urbanas.	Proporciona acceso a las TIC en entornos urbanos, reduciendo la brecha entre áreas urbanas y rurales.
ODS 13	13.b	Promover financiamiento de tecnologías sostenibles.	Fomenta uso de tecnologías avanzadas en áreas con acceso limitado.
ODS 16	16.1	Garantizar acceso público a información y proteger libertades fundamentales.	Garantiza el acceso a la información en línea y promueve la igualdad de acceso.
ODS 17	17.6	Promover transferencia de tecnología para desarrollo sostenible.	Permite a países menos desarrollados acceder a tecnologías avanzadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de los ODS.

En esencia, aunque un mayor acceso a TIC puede mejorar el grado de cumplimiento de diversas metas de los ODS y así acelerar e incrementar las mejoras en la calidad de vida en la población, también existen metas en los ODS orientadas a la reducción de la brecha digital y un mayor uso de las TIC.

La asociación entre la brecha digital y el rezago educativo, la pobreza, los aspectos culturales y la utilidad percibida de los individuos al momento de hacer uso de las TIC cada vez parece más evidente (De Marco, 2017; Mecinas, 2016; Martínez, 2018). Sin embargo, es probable que en muchos casos (incluido el de México) las causas de la brecha digital vayan más allá del rezago académico y la pobreza, y también se relacionen con el origen

monopólico de los proveedores del servicio que, de alguna forma, han marcado las condiciones de acceso y uso de Internet con base en sus intereses, los cuales no tienen por qué coincidir con los sociales (Castañeda y Elbittar, 2013; BBVA, 2022). Adicionalmente, la utilidad que las personas perciben al acceder a las TIC puede variar en función del entorno en el que estas viven.

1.3. Hipótesis

Dado este contexto, se presentan las siguientes hipótesis de investigación. La hipótesis uno (H_1) indica que el incremento en los niveles de pobreza y el aumento del rezago educativo están positivamente relacionados y, por ende, contribuyen significativamente al aumento de la brecha digital en México. La hipótesis dos (H_2) sugiere que la brecha digital en México se encuentra influida por factores diversos como el sexo, la edad, la situación laboral y la región de residencia, entre otros, y no solo por el nivel de pobreza y de rezago educativo. La hipótesis tres (H_3) indica que las brechas digitales entre las regiones de México son amplias, de naturaleza estructural y persistentes en el tiempo debido a las asimetrías de desarrollo.

Capítulo 2. Aspectos contextuales

Las TIC han influido positivamente en el desarrollo de las economías del mundo, por ejemplo, a través de la mejora del flujo de la información. No obstante, las innovaciones relacionadas con las TIC se han concentrado en aquellas zonas más desarrolladas, lo que ha favorecido que los beneficios de estas se concentren en algunos sectores, zonas y regiones del mundo, dando lugar a la aparición de brechas tecnológicas y sociales que no sólo limitan la apropiación social¹⁹ de estas tecnologías entre naciones, sino también al interior de estas y entre grupos sociales (Crovi, 2008; Sunkel, 2006; Gómez *et al.*, 2018).

En el marco de la era de la informática y las telecomunicaciones²⁰, las TIC han evolucionado de manera acelerada (en especial el acceso y uso de dispositivos inteligentes que permiten el acceso a Internet, como lo es el caso del Smartphone) en cuanto a su alcance económico y social, logrando ser un núcleo de transformación donde la aplicación, la generación y la acumulación de conocimiento son centrales para lograr el desarrollo económico (Gómez *et al.*, 2018). Al respecto, autores como Galperin, Mariscal y Barrantes (2014) coinciden en que estas tecnologías pueden impulsar el desarrollo humano, social y económico.

Sin embargo, las regiones poseen distinto nivel de acceso a las TIC y de desarrollo económico. Solo hay que comparar el grado de innovación tecnológica o de penetración en TIC que tienen los países desarrollados frente a regiones en vías de desarrollo. Esta discrepancia en el acceso de las TIC es lo que, en un primer momento, se entendió como brecha digital o brecha de primer nivel (Rodicio-García, Ríos-de-Deus, Mosquera-González y Penado, 2020).

¹⁹ La apropiación social es un fenómeno multidimensional que consta de tres etapas: acceso, uso y asimilación de las TIC. La primera hace referencia a la disponibilidad de las TIC; la segunda se relaciona con la utilización de las tecnologías y la tercera ocurre cuando el uso genera beneficios económicos y/o sociales (Martínez-Domínguez, 2020).

²⁰ De acuerdo con Gómez *et al.* (2018) han existido cinco paradigmas tecno-económicos que han cambiado el rumbo de la humanidad: el primero de ellos es la revolución industrial en 1771; el segundo alude a la era del vapor y los ferrocarriles en el 1829; siguió la del acero, la electricidad y la ingeniería pesada en 1875; en cuarto lugar la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa en 1908 y por último la era de la informática y las telecomunicaciones (1971) que continúa vigente en la actualidad.

Van Dijk (2017) señala que el término “brecha digital” fue utilizado por primera vez en la década de los noventa en un reporte oficial de la Administración Nacional de Información y Telecomunicaciones del Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Inicialmente, la brecha digital se refería a la desigualdad entre aquellos que tenían y no tenían acceso físico a las TIC a diferencia de hoy en día, que se tiene en cuenta la capacidad de uso por parte de las personas.

Norris (2001) fue una de las pioneras en la construcción del concepto de brecha digital y planteó la existencia de distintos tipos: la social (la diferencia en el acceso a la información entre pobres y ricos); la global (la diferencia en uso de TIC entre países desarrollados y en desarrollo); y la democrática (la diferencia entre quienes utilizan las TIC para movilizarse y los que lo hacen para participar en la esfera pública) (Gómez *et al.*, 2018).

Las contribuciones de Norris permiten identificar que la brecha digital no es únicamente un problema referido a las limitaciones del acceso material a las TIC que pueden tener algunas personas o regiones, lo que conformaría una brecha de primer nivel, sino que también existe la brecha de segundo nivel, que alude al desarrollo de habilidades para un uso productivo de las TIC (Martínez, 2018). En este sentido, la brecha digital fue definida por la OCDE (2001) como “el diferencial entre individuos, hogares, negocios y áreas geográficas en distintos niveles socioeconómicos con respecto a sus oportunidades de acceso a TIC y su uso para una amplia variedad de actividades”. Al respecto, Crovi (2008) señala que el uso de las TIC se refiere al empleo que se les da a estas y la utilidad que proporcionan.

En este sentido, la apropiación social²¹ ocurre en el momento en que las personas, además de tener acceso a las TIC presentan aptitudes que permiten utilizarlas y estas pasan a ser parte de sus actividades diarias (productivas, de ocio y relacionales), con el objetivo de fomentar su desarrollo social, económico y cultural (Gómez *et al.*, 2018). Las TIC han

²¹ La apropiación social de las TIC fue estudiada por Martínez-Domínguez (2020) en el periodo 2011-2017, a través de estadística descriptiva. Este autor menciona que para medir el grado de apropiación de las TIC es importante tener en cuenta las capacidades (conectividad y habilidades digitales), al igual que la forma de uso (actividades desarrolladas con dichas tecnologías). Sus resultados sugieren que a pesar de que la tasa de usuarios de Internet en 2017 fue de 63.85%, (como proxy de la apropiación del Internet), esta medida es superior a la de otros países de América Latina, además las personas no suelen aprovechar esta tecnología con fines de lucro, sino que, al contrario, ha sido utilizada en aspectos sociales como la Consulta de información y el uso de redes sociales.

penetrado en la mayoría de los grupos sociales, incluso a los más vulnerables; sin embargo, esta penetración se ha dado de manera desigual (Soto *et al.*, 2020).

Martínez (2018) citando a Van Dijk (2017) presenta una definición de brecha digital que integra la brecha de primer y segundo nivel (grado de acceso y capacidad de uso):

El acceso físico precedido por la motivación, la actitud y la expectativa de obtener el acceso material. Los elementos más importantes en el proceso son: i) el acceso motivacional relacionado con la falta de interés y falta de atracción por la nueva tecnología, lo cual puede ser explicado por factores sociales, culturales, mentales y psicológicos; ii) el acceso físico o material vinculado con la disponibilidad de hardware, software, aplicaciones, redes, el uso de las TIC y sus aplicaciones; iii) el acceso a la alfabetización digital vinculado con la adquisición de habilidades digitales; y iv) las oportunidades significativas de uso (p. 4).

En este trabajo se entenderá por brecha digital, la presentada por Martínez (2018), pues además de integrar los dos niveles de brecha (primer y segundo nivel), permite que esta pueda ser explicada por la capacidad de acceso físico, pero además por otro conjunto de condiciones sociales, culturales y de utilidad que las personas pueden presentar o percibir frente a las TIC.

En este contexto, Tirado-Morueta, Mendoza-Zambrano, Aguaded-Gómez y Marín-Gutiérrez (2017) afirman que la provisión de infraestructura es esencial para el acceso físico a las TIC²². Sin embargo, esta es una condición necesaria, pero no suficiente para generar desarrollo, ya que la evidencia muestra que los proyectos impulsados desde un enfoque puramente tecnológico no tienen garantizado el éxito. El enfoque tecnológico tiene como elemento central que la tecnología es un instrumento para canalizar conocimientos desde afuera, sin vínculos al sistema existente de conocimientos de las comunidades, sus valores y su cultura (Martínez, 2018).

²² La infraestructura de TIC es la base tecnológica que permite la comunicación y el acceso a la información a través de redes, servidores y dispositivos, fundamental en la sociedad digital. Su crecimiento impulsa el avance tecnológico y económico global.

Dada la importancia del tema de la brecha digital, los gobiernos y organismos internacionales han hecho esfuerzos importantes en la búsqueda de la reducción esta brecha a través de la mejora en acceso y aptitudes en TIC de la población de aquellas zonas más rezagadas considerando aspectos como la reducción de la pobreza, el aumento de oportunidades laborales (por ejemplo, a través del teletrabajo) y el mayor flujo de información que permite la toma de mejores decisiones.

Un ejemplo de lo anterior es que los gobiernos nacionales desde hace no muchas décadas empezaron a conformar ministerios especializados en TIC (como el MINTIC en Colombia o el Instituto Federal de Telecomunicaciones [IFT]²³ en México), encargados de diseñar, adoptar y promover políticas, planes, programas y proyectos del sector de las TIC, a fin de lograr que estas tecnologías estén al alcance de toda la población.

Otro ejemplo de las acciones de gobierno en aras de la reducción de la brecha en México²⁴, es la Estrategia Digital Nacional (EDN) que se desprende del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, enfocada en la implementación de las TIC, que busca la innovación cívica, participación ciudadana, salud universal y efectiva, transformación educativa, economía digital y la transformación gubernamental en los pueblos marginados a través de herramientas digitales (Soto, Valencia y Moyado, 2020).

Sin embargo, las políticas enfocadas a aumentar la cobertura de las TIC no garantizan por sí mismas que toda la sociedad use las TIC como una herramienta productiva y tampoco que se logre construir una sociedad de la información equitativa; en el mismo sentido, sería muy optimista pensar que la difusión de las TIC permita superar en un tiempo corto todas las viejas debilidades de los sistemas productivos de LATAM²⁵ (Cecchini, 2005).

²³ El IFT fue creado el 11 de junio del año 2013 en remplazo de la Comisión Federal de Telecomunicaciones que se encontraba vigente desde el 8 de agosto de 1996.

²⁴ Las acciones implementadas en los planes de gobiernos suelen relacionarse con mejorar la cobertura educativa en TIC, aumento de la Ciberseguridad, encuestas a las empresas y población relacionadas con la calidad de los servicios basados en TIC o impulsar la dotación en TIC en la población (MINTIC, 2022).

²⁵ Las principales debilidades del sistema productivo de LATAM son la formación bruta de capital fijo y la escasa diversificación productiva (Poli, 2015).

2.1. Infraestructura, monopolios y pobreza

En 1990 la empresa Teléfonos de México (Telmex) fue privatizada como un monopolio integrado vertical y horizontalmente que podía brindar cualquier servicio de telecomunicaciones, excepto video²⁶ (Castañeda y Elbittar, 2013). Además, su venta incluyó importantes exclusividades, como el servicio de larga distancia, donde no se permitió la competencia durante seis años a partir de su concesión. Finalmente, sus tarifas fueron preajustadas para aumentar su valor antes de ser puestas a la venta (Ruelas, 2008).

Al momento de la privatización de Telmex, el principal objetivo de la política del gobierno era generar ingresos que solucionaran, al menos parcialmente, los problemas financieros que enfrentaba el país. Durante la década de 1980, el crecimiento y la rentabilidad de Telmex disminuyeron debido a la gran deuda y la mala gestión de la empresa (Castañeda y Elbittar, 2013). A lo anterior hay que sum también, que la sostenibilidad de las finanzas públicas era un tema fundamental en la política económica del Estado mexicano en aquella época, mientras que los temas de regulación de la competencia y telecomunicaciones no se consideraban relevantes en el proceso de privatización de la principal empresa de telecomunicaciones del país. Telmex mantiene a la fecha una posición importante en los mercados de telecomunicaciones²⁷ (telefonía local, telefonía de larga distancia e Internet) (BBVA, 2022).

México destacó en la primera década del siglo XXI por su escasa penetración de Internet en comparación con los países miembros de la OCDE. Sus niveles también eran inferiores a los de otras economías en LATAM como Chile, Uruguay, Perú, Costa Rica, Argentina, Venezuela y Brasil. Dada la necesidad de aumentar la cobertura del Internet, en el año 2013, durante el mandato del presidente Peña Nieto, se realizó una reforma en materia

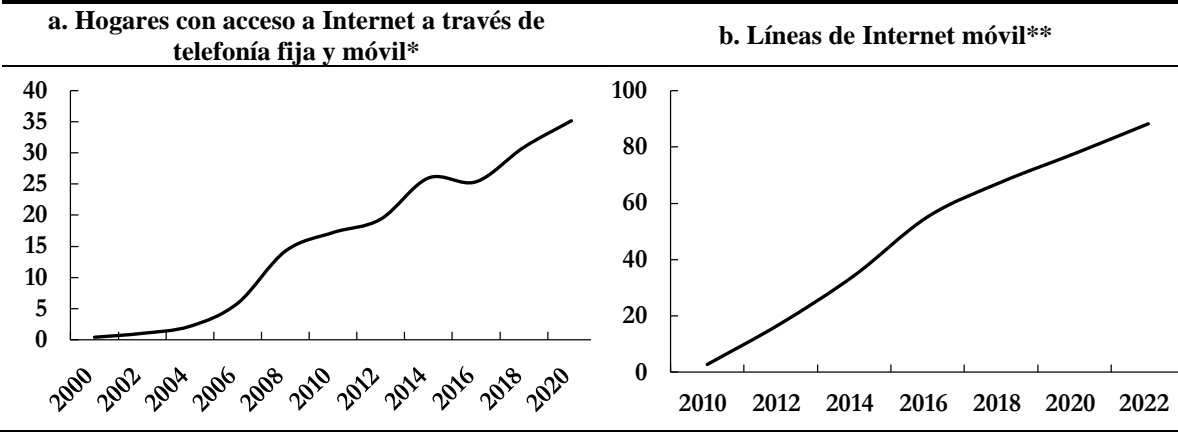
²⁶ Aunque Telmex ha sido una empresa que ha resaltado por su participación en el mercado de México y LATAM, existen otras empresas que destacan por su poder de mercado en el mundo, como por ejemplo AT&T (es uno de los mayores proveedores de Internet en el mundo) o Comcast (que es uno de los principales proveedores de Internet en América del Norte).

²⁷ Históricamente Telmex ha tenido la mayor participación del mercado, pero conforme pasa el tiempo los mercados se están volviendo más competitivos. Al 2023 Telmex tiene una participación del 41% del negocio del Internet y del 39% del mercado (Lucas-Bartolo, 2023).

de telecomunicaciones. Los tres aspectos legales que se destacan de dicha reforma son que: se reconoce el acceso a Internet como un derecho fundamental, se crea el IFT en reemplazo de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) que era el organismo encargado de regular las telecomunicaciones en México, y se busca mejorar la infraestructura a través de la creación de una red compartida.

Esta modificación del marco constitucional y legal permitió una mejora en términos políticos y jurídicos relacionados con las TIC. La meta no era reducir la brecha digital, que era de gran tamaño en la época (la mitad de la población no tenía acceso a Internet), sino abrir el mercado de las telecomunicaciones que era controlado por América Móvil y Televisa (Mecinas, 2016). Por ejemplo, del año 2000 al 2020, el número de personas que accedían a Internet tuvo un crecimiento de 17,000% (IFT, 2020) y tan solo del año 2016 al 2018 se concedieron 19 licencias a Operadores Móviles Virtuales (OMV)²⁸; sin embargo, a la fecha América Móvil²⁹ (a través de Telcel) tiene una participación en el mercado nacional superior al 50%, mientras que todo este conjunto de empresas OMV solo representan el 1.50% (la diferencia restante está repartida entre Movistar y Altán Redes). La Figura 2.1 muestra el avance en acceso a Internet fijo y móvil según datos históricos del IFT.

Figura 2.1. Acceso a TIC 2000-2020



²⁸ Los OMV son empresas de telefonía móvil que no cuentan con todos los elementos de la cadena de valor, como, por ejemplo, una red de radio, la cual deben alquilar de otras operadoras (Telcel, Movistar y Altán Redes).

²⁹ América Móvil es una empresa multinacional mexicana de telecomunicaciones con presencia en 25 países de América y Europa, lo que la ubica como una de las firmas más grandes a nivel mundial en términos de suscriptores móviles (Telcel, s.f.). Esta compañía opera con distintos nombres según el país, por ejemplo, en México opera bajo las empresas de Telcel (que lidera el mercado de la telefonía móvil) y Telmex (que lidera la telefonía fija); mientras que en los demás países de América Latina opera bajo el nombre de Claro y en Europa bajo el nombre de Telekom Austria Group (América Móvil, s.f.).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IFT. * Por cada 100 hogares. ** Por cada 100 habitantes.

Previo a la reforma, el sector de las telecomunicaciones se manejó bajo una política de *laissez-faire* (mínima intervención del Estado), con falta de infraestructura gubernamental y bajo una estructura de mercado monopólica, además de con la consideración de otros problemas preexistentes, el Estado buscaba aumentar la competencia, ampliar la cobertura y mejorar la calidad y reducir el costo de los servicios (Secretaría de Comunicaciones y Transportes [SCT], 2014). Se puede observar que, aunque la reforma de 2013 ayudó a mantener el crecimiento del acceso a Internet en México, dicho crecimiento también se encuentra influenciado por otros factores, pues desde el 2010, ya se veía una inercia ascendente.

Sin embargo, aún queda un largo camino por recorrer si se pretende alcanzar la conectividad universal en el año 2030, tal como lo plantea la ONU en sus ODS. Se estima que en 2021 en el país existían cerca de 500 mil kilómetros de fibra óptica, de los cuales Telmex poseía 300 mil kilómetros, seguido de Bestel de Televisa con 70 mil kilómetros (Bravo, 2021).

Mecinas (2016) indica que el gobierno optó por crear infraestructura a fin de asegurar la neutralidad de la red. En ese sentido, nuevos competidores no dependerán de América Móvil para acceder al mercado. Este mismo autor afirma que no se puede obligar a otras empresas a invertir en mercados poco rentables, y que, aunque existan esfuerzos del gobierno mexicano para abrir un espacio a nuevas empresas, ello no aumenta necesariamente la población que accede a Internet. En este sentido, cobra importancia el vínculo entre pobreza, exclusión social y servicios debido a que las nuevas firmas no se sentirán atraídas por los mercados con altos niveles de pobreza.

Lo anterior permite entender que el problema de la brecha digital podría no estar exclusivamente relacionado con la infraestructura, pues, tener una mayor cobertura, por ejemplo, de red de fibra óptica no significa que en corto plazo se dará un aumento en el acceso a Internet por parte de la población y por ende una reducción de la brecha digital. Las personas en zonas rezagadas (generalmente de bajos niveles educativos y de ingresos), requieren cubrir necesidades básicas como su alimentación, acceso a servicios básicos como

el agua potable o la energía eléctrica, antes de siquiera pensar en contratar un plan de Internet. Esto se traduce en que otros factores, distintos a la infraestructura pueden formar parte de la brecha digital en México.

2.2. Digitalización, desarrollo y sociedad

Independientemente de que México presente brechas con otros países, las cifras reveladas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020) sugieren que los diferenciales de acceso entre la zona sur y el resto de las zonas del país son mayores. Sin embargo, más allá de reconocer esta brecha, hay que tener en cuenta el impacto que puede traer para las personas y la sociedad la forma de uso del conjunto de servicios y aplicaciones posibilitados por los servicios de banda ancha. Para Katz (2013) es gracias a la ampliación de la gama de servicios a través de la banda ancha, que se dio el impulso a la digitalización, definida como el uso de tecnologías digitales para cambiar un modelo de negocios y brindar nuevas oportunidades de producir ingresos y valor, es decir, el proceso de pasar a ser un negocio digital (Prause, 2023). Desde la perspectiva de Miranda (2020) la digitalización consiste en la adaptación de los productos, procesos y modelos de negocio de la empresa a las nuevas exigencias del mercado y los avances tecnológicos.

Las expectativas de consumo de las personas son cada vez más altas. Esto hace que la consecución y la fidelización de clientes requieran de un gran esfuerzo; para Miranda (2020) la digitalización de las empresas es necesaria si quieren ser competitivas. Además, indica que se trata de un proceso de mejora e innovación constante de la empresa, de tal forma que esta sea capaz de adaptarse a cualquier cambio sectorial. Este proceso va más allá del cambio tecnológico y suele requerir nuevas aptitudes en las personas, así como en la reinención total de las empresas y su forma de operar.

Miranda también señala que el proceso de digitalización a nivel empresarial requiere de la transformación de esta y de todos los procesos para comercializar bienes o servicios ofertados a fin adaptarse a las exigencias e innovaciones del mercado. Para lograrlo es necesaria una transformación cultural de las personas de la firma tanto de *front office* como de *back office* (por ejemplo, las encargadas del desarrollo de una mayor gama de productos

y canales digitales). Esta transformación trae consigo el aumento de la eficiencia de la firma. En este entendido, se requiere también que el mercado potencial tenga la capacidad de acceder a los productos ofertados de manera digital, por este motivo, el proceso de digitalización no solo debe darse desde la firma sino también desde la población.

La interacción entre sociedad, empresas y gobiernos a través de canales de información cada vez más variados y sofisticados es la esencia misma de la *SI*. Bauman (2008) indica, en relación con el proceso de digitalización, que las personas se enfrentan a la elección de “modernizarse o perecer”. En cuanto al proceso de digitalización de la sociedad, Katz (2013) construyó un índice para 184 países que transita por cuatro estados de desarrollo (limitado, emergente, transicional y avanzado). Dicho índice, no solo incluye indicadores referentes a la infraestructura como proxy del acceso, sino que además incluye información relacionada, entre otros, con el *e-commerce* o comercio electrónico³⁰, redes sociales y gobierno electrónico. Asimismo, el índice está dividido en seis subíndices: asequibilidad, confiabilidad, acceso, capacidad, uso y capital humano³¹.

Los resultados de Katz (2013) muestran, por ejemplo, que el subíndice de uso de las TIC nunca alcanza el nivel de desarrollo del subíndice de acceso, lo que sugiere la existencia de un diferencial entre la disponibilidad de estas tecnologías y la capacidad de las personas para utilizarlas, permitiendo vislumbrar que la brecha digital puede relacionarse más con problemas de capacidad de uso que con la facilidad de acceso a las TIC; además, el análisis del índice de digitalización desagregado en sus seis subíndices muestra que la gran diferencia entre países avanzados y emergentes no se da necesariamente en la infraestructura tecnológica sino en la utilización de las redes y su capacidad, así como en la disponibilidad de capital humano local para desarrollar aplicaciones y contenidos (p. 122). Ellos encuentran también que es el despliegue de la banda ancha móvil (y no tanto el de la banda fija) el

³⁰ El comercio electrónico se entiende como la venta o compra de bienes o servicios que se realiza a través de redes informáticas con métodos específicamente diseñados para recibir o colocar pedidos (OCDE, 2020).

³¹ La asequibilidad se relaciona con el precio de los productos y servicios TIC a la población y empresas. La confiabilidad es el nivel de seguridad de las redes que transportan información digital. El acceso es entendido como la adopción de terminales y redes que permiten a usuarios individuales y empresas acceder a servicios, aplicaciones y contenidos digitales. La capacidad es entendida como la suficiencia de las redes indicando calidad del servicio. El uso refiere a la adopción de aplicaciones y cambios en los procesos de negocio indicando asimilación de tecnologías digitales. El capital humano se relaciona con el nivel de capacitación de la fuerza de trabajo para el uso de TIC.

que ha mostrado ser importante en los últimos años para reducir las brechas. En este sentido el verdadero desafío en países como México está en implementar una estrategia que se enfoque en las aplicaciones y servicios digitales y su uso a través de la telefonía móvil, más que en desarrollar infraestructura tecnológica.

2.3. Las TIC como mecanismos de reconfiguración empresarial ante el covid-19

Es evidente que la crisis sanitaria generada el covid-19 afectó la vida de las personas en el mundo entero en múltiples aspectos; las actividades académicas, económicas, sociales y culturales se ralentizaron como respuesta a la pandemia. Específicamente en el ámbito empresarial, se estima que, en México, más de 80% de las MIPyMES fueron afectadas por la contingencia sanitaria (Alvarado, 2021).

Lechuga y Hernández (2020) indican que la crisis sanitaria interrumpió de forma abrupta las actividades comerciales, obstaculizó las cadenas de suministros y redujo la productividad y los niveles de inversión; en otras palabras, contrajo la actividad económica a nivel general. Entre los retos con que se encontraron los empresarios y emprendedores en el periodo de crisis sanitaria resaltan la contracción de la demanda, la dificultad de abastecimiento de insumos y personal, una menor producción, la caída del empleo y las limitaciones de liquidez. Todo lo anterior fue enfrentado con acciones como la digitalización para promover ventas y la reorientación de capacidades productivas (BID, 2020). La Tabla 2.1 presenta los efectos y desafíos que generó la pandemia en este sentido.

Tabla 2.1. Respuestas de empresas y personas a los efectos de la pandemia por covid-19

Efectos	Respuestas de las empresas	Respuestas de las personas
Desempleo, contracción de la demanda y aumento de los costos de producción.	Digitalización, medidas financieras y medidas laborales.	Modificación de los patrones de consumo de Internet y emprendimientos digitales.

Fuente: Elaboración propia a partir de Sumba-Bustamante, Almendariz-Gonzalez, Baque-Chancay y Aliatis-Bravo (2020).

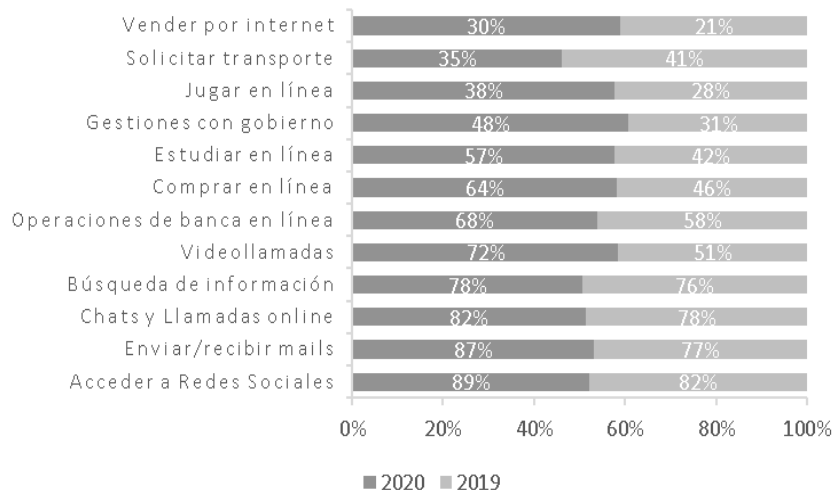
Sin embargo, la crisis económica por covid-19 también tuvo un impacto en las familias mexicanas. Ortiz y Rodríguez (2023) elaboraron un índice de vulnerabilidad al

desempleo para obtener los perfiles de los ocupados en México con mayor riesgo de perder su trabajo. Para ello tomaron como referencia datos laborales producidos durante la pandemia por covid-19 en México. Ellos encontraron que la población más propensa a perder su empleo fueron aquellas mujeres con educación básica, que trabajan en el sector informal, en la rama de servicios o en microempresas con un ingreso bajo. Este segmento de la población se enfrenta a la posibilidad de quedar desempleada o percibir bajas remuneraciones que repercuten en las condiciones socioeconómicas de las familias, a lo que hay que agregar las afectaciones psicológicas debido a la situación en el campo laboral (Salvador-Moreno, Torrens-Pérez, Vega-Falcón, y Noroña-Salcedo, 2021). En este sentido, el impacto generado durante la pandemia afectó, tanto a la población como sector empresarial y, por ende, el desarrollo económico del país.

Autores como Alvarado destacaban en 2021 que la crisis económica como resultado de la contingencia por covid-19, estaba teniendo un impacto más significativo en los países en vías de desarrollo como los latinoamericanos, debido a su baja capacidad de endeudamiento. Dado este contexto, el Banco de México (2020) decidió implementar medidas como la reducción de las tasas de interés y el incremento de la subasta de dólares en aras de dotar de liquidez al mercado y estabilidad al peso, además de diseñar un plan de apoyo fiscal con el objetivo de reducir el efecto de la pandemia sobre las MIPyMES.

Asimismo, la contingencia por covid-19 aumentó la adopción de tecnología de los mexicanos usuarios de Internet en un 45% (AIMX, 2021). De acuerdo con la Asociación de Internet MX el tiempo promedio de consumo de Internet en 2020 aumentó 7% respecto a 2019. Además, ellos ratifican que son los smartphones el medio predilecto para conectarse a Internet. Todo esto se traduce en el aumento de las actividades digitales, tales como el comercio electrónico, las actividades a través de la banca y el e-mail. Para Ríos (2020) el comportamiento de los consumidores mexicanos cambió como resultado de las medidas sanitarias impuestas por el Gobierno federal (Ríos, 2020). La Figura 2.2 muestra el cambio de patrones de uso del Internet de los años 2019 y 2020.

Figura 2.2. Cambio de patrones de uso del Internet de los años 2019 y 2020



Fuente: Elaboración propia a partir de AIMX (2021). La base consiste en 1,812 entrevistas realizadas por la AIMX entre diciembre del 2020 y enero del 2021. El porcentaje refiere a la cantidad de personas respecto a la base, que usan el Internet para desarrollar las actividades aquí mencionadas.

La figura muestra que la contingencia, aumentó, entre otras las tasas de uso de, *e-commerce*, redes sociales, banca electrónica y otras actividades, excepto las solicitudes de transporte. De la misma forma, existe numerosa evidencia del aumento en la utilización de las redes de telecomunicaciones a partir del desencadenamiento de la pandemia y, como consecuencia, una erosión natural de los índices de calidad (Agudelo *et al.*, 2020).

Existen una variedad de trabajos que tratan de explicar el proceso por el cual las empresas han tenido que digitalizarse como respuesta a los cambios generados por el covid-19 (Sumba-Bustamante *et al.*, 2020); Katz, Jung, y Callorda, 2020; Hoyos-Estrada y Sastoque-Gómez, 2020). Tanto en México, como en muchos otros países latinoamericanos, una parte significativa de la población se vio orillada a incursionar en las ventas a través de Internet, lo que impulsó el crecimiento del comercio electrónico (OCDE, 2019; Alvarado, 2021).

En suma, las medidas implementadas como resultado del covid-19 por parte de los gobiernos nacionales, se han traducido en grandes cambios, que van desde la reestructuración de los patrones de consumo de las personas (por ejemplo, el aumento de la demanda de contenidos digitales), hasta la utilización de TIC y la digitalización de procesos por parte de las MIPyMES para poder subsistir. En este sentido, Perdigón y Pérez (2020) analizan el impacto del comercio electrónico desde distintas esferas sociales y económicas e identifican

los beneficios que pueden obtener las MIPyMES al implementar estas prácticas, como, por ejemplo: el aumento del mercado disponible, la reducción de costos, refuerzo de la imagen de la marca, el aumento de la eficiencia de los procesos, el aumento la competitividad y el impulso de la innovación tecnológica.

Las redes sociales³² son los canales más utilizados para realizar compras en línea, dado que el 59% de los usuarios de Internet utiliza *Facebook*, *Instagram*, *WhatsApp* o *Twitter* y estas plataformas permiten interacción entre vendedores y compradores de manera sencilla y económica. Además, la gran mayoría de la población usuaria de Internet realiza algún tipo de negociación a través de su smartphone (AIMX, 2019).³³

Perdigón y Pérez (2020) también muestran que, desde la perspectiva del consumidor, el comercio electrónico brinda mayor acceso a la información del mercado, reduce los tiempos en el proceso de adquisición de productos y los costos de transporte, al tiempo que eleva la satisfacción en el proceso de compra; sin embargo, también están presentes riesgos de afectaciones al consumidor como la posibilidad de estafas, de ataques informáticos o de robo de información.

³² Las redes sociales son sitios web donde personas físicas o jurídicas interactúan y crean relaciones en base a sus intereses o actividades (ya se trate de aficiones, temas de actualidad o vínculos de índole personal y/o laboral) de forma rápida y sin apenas limitaciones físicas o geográficas (Fernández, 2023).

³³ Un dato a tener en cuenta es que se considera comercio electrónico cuando el pedido es colocado a través de internet, más allá de cuál sea el método de pago (OCDE, 2011).

Capítulo 3. Marco teórico

La brecha digital es un fenómeno de relevancia global que influye significativamente en diversos aspectos de la sociedad actual. En el contexto mexicano, dicho fenómeno representa un desafío que ha captado la atención de investigadores, formuladores de políticas y la sociedad en su conjunto. Para comprender y abordar eficazmente esta problemática, es fundamental construir un marco teórico que permita analizarla desde múltiples perspectivas. En este sentido, se presenta un marco referencial que se apoya en cuatro teorías que pueden considerarse fundamentales para la comprensión de la brecha digital en México. Estas teorías son: la sociedad del conocimiento y la información; la teoría del capital humano; el aprendizaje móvil; el modelo de aceptación tecnológica.

A través de la integración de estos enfoques teóricos, los cuales se describen a continuación, el marco teórico llega a proporcionar una base para el análisis de la brecha digital en México, identificando sus causas subyacentes y proponiendo posibles estrategias para abordar este desafío en el contexto mexicano.

3.1. Sociedad del conocimiento y la información

De acuerdo con Gómez *et al.* (2018), han existido cinco eras que han cambiado el rumbo de la humanidad: la revolución industrial en 1771; la era del vapor y los ferrocarriles en 1829; la era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada en 1875; la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa en 1908 y, por último, la era de la informática y las telecomunicaciones (1971), que actualmente continúa en desarrollo. En esta última, las TIC han sido elemento central. Estas empezaron a difundirse entre los años setenta y ochenta conformando la base de la sociedad de la información (SI), término acuñado por Masuda (1981), quien indicaba que la generación y transmisión de información eran los principales elementos generadores de riqueza. Esta idea fue fuertemente promovida en los noventa (Crovi, 2008).

Martínez (2018) indica que al inicio del siglo XXI la SI fue considerada como el paso hacia el progreso, donde, con la tecnología llevaría a una nueva sociedad más progresista y democrática impulsada por las TIC. Monroy *et al.* (2018) señala que las TIC han generado

una revolución de mayor impacto que la generada por la escritura, la industrialización o la imprenta, gracias a que han conformado una sociedad del conocimiento (SC), término que alude a que no es el flujo de información, sino el conocimiento el principal generador de riqueza en la sociedad.

La SC se establece entonces cuando llega a ser posible a escala global acceder a la información y comunicación a través de las acciones a distancia, de red y asíncronas³⁴. Estos avances tecnológicos resultan en la evolución de distintos sectores como en el caso de la educación, la medicina y la economía. Las anteriores constituyen evidencias de que el uso de las TIC está transformando la vida cotidiana de las personas, así como la organización social y económica de los países (Gómez *et al.*, 2018). En este sentido, al ser el conocimiento uno de los elementos centrales de la evolución de la sociedad, han surgido distintas posturas frente a su conceptualización. Al respecto, Innerarity (2011) afirma que:

Se habla de sociedad del conocimiento cuando nuevas formas de conocimiento y simbolización impregnan cualitativamente todos los ámbitos esenciales de una sociedad, cuando las estructuras y los procesos de reproducción de una sociedad están tan penetrados por operaciones dependientes del conocimiento que operaciones como elaborar la información, el análisis simbólico y los sistemas expertos son más importantes que otros factores de producción (p.23).

A diferencia de la SI, la SC no se limita a la infraestructura tecnológica para definir la sociedad actual y destacar las diferencias respecto a la ‘sociedad industrial’ sino que abarca una transformación más profunda que incorpora la influencia de las tecnologías de la información en todos los aspectos de la vida y la interacción social. Para Krüger (2006) el concepto de ‘sociedad del conocimiento’ hace referencia, entonces, a cambios en las áreas tecnológicas y económicas estrechamente relacionadas con las TIC, en el ámbito de planificación de la educación y formación, de la organización (gestión de conocimiento) y del trabajo (trabajo de conocimiento).

³⁴ La comunicación asincrónica se refiere a la transmisión de datos sin sincronizar con un reloj, lo que significa que esta información proviene de un intercambio intermitente y no de un flujo constante.

Morales y Acevedo (2010) mencionan que, desde una perspectiva económica, la SC se debe en esencia a dos situaciones. La primera hace referencia a que las TIC han desempeñado un papel fundamental en conformación de las sociedades y su cultura al proporcionar los medios para crear, adquirir y difundir información a una velocidad asombrosa. La segunda, es que se han producido cambios significativos en el ciclo que vincula la ciencia y la producción, marcados por la aparición de la producción flexible y la segmentación de mercados.

Puede entenderse entonces que la información no es un elemento distinto del conocimiento, sino que es un fenómeno potenciado por las TIC al actuar en sinergia con este. En este sentido, nace el término sociedad de la información y el conocimiento (SIC) que es el resultado de integrar al término SI la noción de la SC (Crovi, 2008).

Llegados a este punto queda claro que el conocimiento es un recurso que desempeña un papel central en el desarrollo económico y social. La revolución tecnológica, aunada a la SC han impactado significativamente los procesos de aprendizaje, el acceso a la información y la transmisión de conocimientos. La gestión del conocimiento en el ámbito del aprendizaje y la formación del capital humano se ha vuelto esencial en todos los niveles. Al respecto, Ottone y Hopenhayn (2007) mencionan que la SC presenta cuatro grandes retos relacionados a la educación.

El primero de estos retos consiste en igualar las oportunidades que los individuos tienen en el ámbito educativo, es decir, avanzar hacia la creación de un sistema que garantice igualdad de condiciones para el desarrollo de capacidades educativas. El segundo, implica transformar los procesos de aprendizaje dentro de las instituciones educativas, adaptándolos a las nuevas formas por las que se puede informarse y comunicarse, y adquirir conocimientos. El tercer desafío se relaciona con la pertinencia de las habilidades transmitidas en la educación, asegurando que el contenido educativo se adapte a las cambiantes necesidades de la sociedad. El cuarto y último reto radica en la urgencia de que las economías nacionales se integren de manera efectiva en la economía global, generando un ciclo virtuoso que incluya la diversificación, el crecimiento económico, la generación de empleo y la promoción de la equidad en el crecimiento.

Sin embargo, ante estas dificultades, gran parte de la adquisición de conocimientos proviene de fuentes externas a las instituciones formales. Sin embargo, gracias a la conectividad brindada por el Internet y el mayor tráfico de información con que permiten las TIC, estas dificultades pueden ser superadas. En este sentido, la educación ideal es aquella destinada a formar individuos que se desenvuelvan en un entorno productivo en constante evolución, caracterizado por su menor jerarquía y un fuerte enfoque en estructuras en red.

En este sentido, en una sociedad abierta y democrática, la educación evoluciona a lo largo de toda la vida y se basa en el hábito de aprender en instituciones formales o de manera informal, de este modo entonces, una mayor gama de oportunidades se presenta en la SC. Particularmente, el funcionamiento de la SC depende de cuatro pilares: la perspectiva social y económica, la infraestructura de aprendizaje y conocimiento, las estrategias de aprendizaje y conocimiento y las TIC (Lytras y Sicilia, 2005). De este modo, la incorporación de las TIC permite la accesibilidad al conocimiento, ya sea través de instituciones formales o facilitando la autocapacitación en entornos informales, generando procesos de educativos de mayor eficiencia y efectividad.

Finalmente, el paradigma de la sociedad del conocimiento y la información se centra en la transición de la economía basada en la industria hacia una economía centrada en la información y el conocimiento. Para Vali (2013) para que la educación moderna sea exitosa debe estar basada en las TIC, ya que a través de ellas puede darse un mayor y más flexible acceso. Se analiza en este trabajo cómo la sociedad mexicana se está adaptando a este cambio y cómo la brecha digital puede obstaculizar la plena participación en la sociedad del conocimiento (Krüger, 2006; Sabogal, 2019; Covi, 2008).

3.2. Teoría del capital humano

Esta teoría se enfoca en la inversión en educación y desarrollo de habilidades como un medio para aumentar el capital humano de una sociedad. Sus orígenes se remontan a las propuestas de Adam Smith, John Stuart Mill y Alfred Marshall, que indicaban que las habilidades individuales podían contribuir a su estatus económico.

La educación se concibe como una elección de inversión personal que, por lo general, rinde beneficios económicos (y de otros tipos) a lo largo de la vida. Se argumenta que las habilidades individuales obtenidas a través de la educación pueden tener un impacto positivo en la situación financiera de una persona (Brewer *et al.*, 2010). En consecuencia, el conocimiento y las destrezas adquiridas mediante la inversión en educación potencian la productividad humana.

El capital humano se refiere a los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas a través de la educación y la experiencia laboral. La teoría del capital humano (HTC, por sus siglas en inglés) ha sido ampliamente explorada en búsqueda de la relación entre la educación, la producción y el trabajo. Esta teoría sostiene que la educación y la formación de las personas son inversiones que generan beneficios económicos y sociales a largo plazo.

Los primeros economistas que contribuyeron a esta teoría fueron Adam Smith, John Stuart Mill y Alfred Marshall, quienes sugirieron que las habilidades individuales podían favorecer el estatus económico. Una de las primeras versiones de la teoría, desarrollada en las décadas de 1950 y 1960, consideraba la educación como una inversión calculable en términos de rentabilidad económica. Esta versión enfatizaba la importancia de la educación para aumentar la productividad y promovía la intervención estatal para garantizar el acceso igualitario a la educación. Sin embargo, esta teoría ha evolucionado a lo largo del tiempo, por ende, se han desarrollado diferentes versiones que reflejan los cambios en la sociedad y las nuevas perspectivas sobre la educación y el desarrollo humano

Aronson (2007) indica que, a partir de la década de 1980, surgió una nueva versión de la HTC que cuestionaba algunas de las suposiciones y conclusiones de la anterior. Esta versión destacaba la importancia de las habilidades cognitivas e intelectuales, así como la flexibilidad de las habilidades, en lugar de la especialización rígida. Además, se cuestionaba la conexión directa entre la educación y los salarios, y se reconocía la limitada capacidad de las instituciones educativas para abordar las desigualdades sociales. Esta segunda versión de la HTC reflejó una comprensión más matizada de la relación entre educación, producción y trabajo, teniendo en cuenta las complejidades del mundo real y las limitaciones presentes en la primera versión.

También, hay trabajos que han relacionado la HTC con las TIC dada la importancia que estas tienen en el proceso de generación y obtención de conocimiento. Un ejemplo de esto es el trabajo desarrollado por García *et al.* (2013), que se basa en la HCT y el modelo de aceptación de la tecnología (TAM), y cuyos resultados sugieren que la relación entre capacidades y tecnología está mediada por la utilidad percibida, que, en el caso específico del Internet influye en el 46% de su probabilidad de uso.

La HCT plantea que el desarrollo humano a nivel cognitivo se da cuando el individuo desarrolla las capacidades suficientes para integrar los estímulos circundantes que lo lleven a tomar decisiones y desarrollar acciones que incidan en su éxito. La relación entre Internet y capital humano es fundamental en lo anterior, ya que activa un ciclo de creatividad e innovación. En el presente trabajo se explora cómo la brecha digital puede afectar la formación y la empleabilidad de la población mexicana, y cómo, abordarla, puede conducir a un mayor desarrollo económico y social (Aronson, 2007; Brewer, Hentschke y Eide, 2007).

3.3. El aprendizaje móvil en el contexto de la SC

El aprendizaje móvil, también conocido como *mobile learning (m-learning)* en inglés, es un concepto que surgió a finales de la década de 1990, con la incorporación de los dispositivos móviles en el ámbito de la educación³⁵. El término cobró relevancia cuando los avances en materia de teléfonos inteligentes y dispositivos móviles abrieron nuevas oportunidades al desarrollo del aprendizaje (Imtinan, Chang e Issa, 2014). El concepto se centra en el papel de las tecnologías móviles, tales como los dispositivos inteligentes y las aplicaciones móviles, en la adquisición de conocimientos y habilidades, y otros componentes de la educación en México (Sánchez-Prieto, Olmos-Migueláñez y García-Peñalvo, 2017).

Para Sánchez, Olmos y García-Peñalvo (2014) el aprendizaje móvil puede ser entendido desde diversos enfoques, tales como el aprendizaje a través de equipos móviles, el aprendizaje realizado en movimiento o el aprendizaje basado en contenido móvil. En

³⁵ El aprendizaje móvil y la teoría del capital humano están interconectados en la medida en que el aprendizaje móvil brinda una plataforma accesible y flexible para que las personas adquieran habilidades y conocimientos a lo largo de la vida. Esto concuerda con la noción de la teoría del capital humano, que sostiene que la inversión en educación y formación mejora la empleabilidad y la productividad de los individuos.

consecuencia, las definiciones de aprendizaje móvil pueden variar según el énfasis que ponga el autor en cada uno de estos elementos específicos. Un ejemplo de esta forma de aprendizaje la presentan Aguas-Díaz *et al.* (2020) quienes realizaron un estudio descriptivo con corte transeccional con estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico (ISTC). Sus resultados evidencian que existe una relación positiva y significativa entre el desarrollo del aprendizaje y la utilización de equipos móviles.

O'Malley *et al.* (2005) describen el aprendizaje móvil como cualquier forma de adquirir conocimiento que no dependa de una ubicación fija y preestablecida; también, como la explotación de oportunidades de aprendizaje facilitadas por las tecnologías móviles. Por su parte, Traxler y Kukulska-Hulme (2005) destacan la importancia de la movilidad de las personas para que estas puedan participar en actividades educativas sin las restricciones de estar confinados a un lugar físicamente definido. Petrova y Li (2009) definen el aprendizaje móvil como una práctica educativa omnipresente que se lleva a cabo mediante la comunicación entre individuos utilizando dispositivos móviles soportados por una tecnología pertinente, una interfaz de usuario adecuada y un enfoque pedagógico específico.

Por otro lado, Fumero (2010) citado por Sabogal (2019) caracteriza el *mobile learning* como una “escuela portátil”, donde tanto la enseñanza como el aprendizaje se liberan de las limitaciones de la ubicación. El acceso a la información a través de dispositivos móviles se ha vuelto esencial en entornos de aprendizaje no formales, informales y, cada vez más, los de tipo formal.

Dadas estas definiciones, se puede inferir que el aprendizaje móvil es un enfoque educativo que responde a la movilidad de la población a través de la tecnología móvil, para brindar acceso al aprendizaje en una diversidad de contextos y ubicaciones. Esta flexibilidad y accesibilidad son aspectos clave del aprendizaje móvil, que se han vuelto cada vez más relevante en la educación contemporánea debido a la proliferación de dispositivos móviles y tecnologías asociadas.

Por otro lado, Woodill (2010) hace hincapié en que el aprendizaje móvil debe distinguirse claramente del e-learning, ya que el último no considera al aprendiz como un agente móvil. En este sentido, el e-learning se lleva a cabo principalmente en dispositivos

que se mantienen en una ubicación fija (computadoras de escritorio), en contraste con el aprendizaje móvil, que puede realizarse en una variada gama de dispositivos electrónicos.

Adicionalmente, existe una amplia literatura que relaciona el aprendizaje móvil con la tecnología, pero también con las cualidades de ubicuidad³⁶, flexibilidad³⁷, portabilidad³⁸ e inmediatez³⁹. Al respecto, la incorporación de dispositivos móviles en el proceso de enseñanza está influenciada por los diferentes enfoques educativos con los cuales se relaciona el aprendizaje móvil. La Tabla 3.1 resume las características del aprendizaje móvil según distintos autores.

Tabla 3.1. Características del aprendizaje móvil

Autores	Características
Ozdamli y Cavus (2011)	Ubicuidad, tamaño portátil de herramientas móviles, semipresencial, privado ⁴⁰ , interactivo ⁴¹ , colaborativo, información instantánea.
Sánchez, Olmos y García-Peñalvo (2014)	Flexibilidad, colaboración, inmediatez, multimedia ⁴² , personalización.
Leung y Chan (2003)	Dinámico, operación en tiempo real, colaboración, personal, exhaustivo, construye comunidades de aprendizaje.
Imtinan, Chang e Issa (2014)	Usabilidad, colaboración, contexto, control, conectividad, movilidad, contenido, semipresencial, soporte técnico, costo.
Pachler, Bachmair y Cook (2010)	Portabilidad, funcional, multimedia, convergencia, ubicuidad, propiedad.

Fuente: Sabogal (2019).

Parece evidente que el aprendizaje móvil es un enfoque educativo innovador que se basa en una serie de características fundamentales. Estas características, propuestas por

³⁶ La ubicuidad se entiende como la posibilidad de acceso a las actividades y recursos desde cualquier lugar y momento (Ozdamli y Cavus, 2011).

³⁷ La flexibilidad se refiere a la adaptación del aprendizaje móvil a las necesidades específicas de la población (Sánchez *et al.*, 2014).

³⁸ La portabilidad hace referencia a que el tamaño y facilidad de manejo de los dispositivos móviles permiten el acceso a la información y la movilidad del dispositivo en cualquier lugar (Pachler *et al.*, 2010).

³⁹ La inmediatez refiere a la posibilidad de acceder a las actividades o recursos en cualquier momento (Sánchez *et al.*, 2014).

⁴⁰ Privado refiere a que Los dispositivos móviles proporcionan una experiencia de aprendizaje más personalizada, ya que los usuarios pueden acceder a contenido adaptado a sus necesidades individuales. Esto promueve la autonomía y la autodirección en el aprendizaje (Ozdamli y Cavus, 2011).

⁴¹ La interactividad es una característica fundamental del aprendizaje móvil. Las aplicaciones y plataformas educativas móviles suelen ofrecer experiencias proactivas que involucran a la población de manera activa en el proceso de aprendizaje (Leung y Chan, 2003).

⁴² La característica de “multimedia” se refiere a que se integran diversos formatos de contenido, como texto, imágenes, audio y video, para ofrecer experiencias de aprendizaje ricas y variadas (Pachler *et al.*, 2010).

autores como Balanyà y Minelli (2022) o Imtinan *et al.* (2014), definen la esencia de este enfoque y lo distinguen del aprendizaje tradicional y del e-learning. El aprendizaje móvil es ubicuo, lo que significa que las personas pueden acceder a la educación en cualquier momento y lugar. Esta característica elimina las restricciones geográficas y permite un acceso constante a la información y el contenido educativo a través de dispositivos móviles. La portabilidad de las herramientas móviles es otra característica clave. Los dispositivos móviles son compactos y fáciles de transportar, lo que permite la movilidad de las personas y su capacidad para llevar consigo recursos educativos (tangibles e intangibles) a donde quiera que vayan.

El aprendizaje móvil a menudo combina aspectos presenciales y virtuales. Esto permite a los individuos participar tanto en entornos físicos como en línea, brindando flexibilidad en la forma en que acceden al conocimiento. Para Sánchez-Prieto *et al.* (2017), la privacidad es una característica importante del aprendizaje móvil que ofrece un entorno personalizado. Las personas pueden acceder a contenido individualizado y ajustar su ritmo de aprendizaje según sus necesidades y preferencias.

La interactividad es esencial en el aprendizaje móvil. Los dispositivos móviles fomentan la participación de los individuos a través de aplicaciones y herramientas dinámicas, lo que enriquece la experiencia educativa. La colaboración es otra dimensión significativa en este tipo de aprendizaje. Las personas pueden colaborar entre sí y con docentes, participando en discusiones, proyectos conjuntos y actividades grupales a través de sus dispositivos móviles.

El aprendizaje móvil se destaca por su flexibilidad para adaptarse a las necesidades individuales de las personas, permitiendo la integración de contenido multimedia en formatos como texto, imágenes, audio y video. Además, el aprendizaje móvil se caracteriza por su dinamismo y su capacidad para operar en tiempo real. El acceso inmediato a la información es una característica inherente al aprendizaje móvil. Esto significa que el contenido y las interacciones pueden ajustarse rápidamente según las necesidades cambiantes de la población y el entorno educativo (Imtinan *et al.*, 2014). Esta cualidad permite que el aprendizaje móvil sea altamente adaptable y receptivo.

La exhaustividad permite al aprendizaje móvil proporcionar una comprensión profunda y completa de los temas de estudio. Además, este aprendizaje tiene la capacidad de construir comunidades de aprendizaje. A través de la colaboración y la interacción en tiempo real. La usabilidad es una característica más, ya que los dispositivos móviles y las aplicaciones educativas deben ser fáciles de usar para que la población pueda aprovechar al máximo el aprendizaje móvil sin obstáculos técnicos.

El contexto es otro aspecto importante, ya que el aprendizaje móvil tiene en cuenta el entorno en el que se encuentran las personas. El aprendizaje móvil también otorga control a los individuos sobre su proceso de aprendizaje, lo que les brinda una mayor sensación de autonomía y responsabilidad en su educación. Por último, la diversidad de contenido disponible a través del aprendizaje móvil, que incluye texto, imágenes, video y más, enriquece la experiencia de aprendizaje y ofrece múltiples formas de absorber información y conocimientos.

En resumen, el aprendizaje móvil es una modalidad educativa que abraza la ubicuidad, la portabilidad, la semipresencialidad, la privacidad, la interactividad, la colaboración y la inmediatez. Estas características permiten a los individuos acceder a una experiencia educativa personalizada en cualquier lugar y momento, a través de dispositivos móviles. En conjunto, estas características hacen del aprendizaje móvil una herramienta valiosa en la evolución de la enseñanza, la formación y la capacitación.

En el presente trabajo se explora cómo el aprendizaje móvil puede contribuir a cerrar la brecha digital al brindar oportunidades educativas flexibles y ubicuas para un acceso más equitativo a la información.

3.4. Modelo de aceptación tecnológica (TAM)

El proceso de cambio tecnológico y el avance en innovaciones relacionadas con las TIC, ha dado paso a la implementación de distintas tecnologías, tales como las redes sociales, banca electrónica y otras que han sido relevantes en el proceso de desarrollo y crecimiento económico en las economías del mundo; sin embargo, se requiere que las innovaciones tecnológicas sean aceptadas y usadas por la sociedad en su conjunto. Las disparidades en

acceso y uso dan paso a la brecha digital, y, para entenderlas es importante tener en cuenta las razones que llevan a una persona en tomar la decisión de aceptar el uso de una nueva tecnología.

Desde un enfoque estructural, la brecha ha sido concebida como el efecto resultante de un conjunto de variables de carácter socioeconómico y sociodemográfico; sin embargo, algunos trabajos, como el de Cano y Baena (2017), la analizan desde un enfoque individualista por el que se busca identificar qué motiva a una persona a aceptar o no el uso de una innovación tecnológica⁴³.

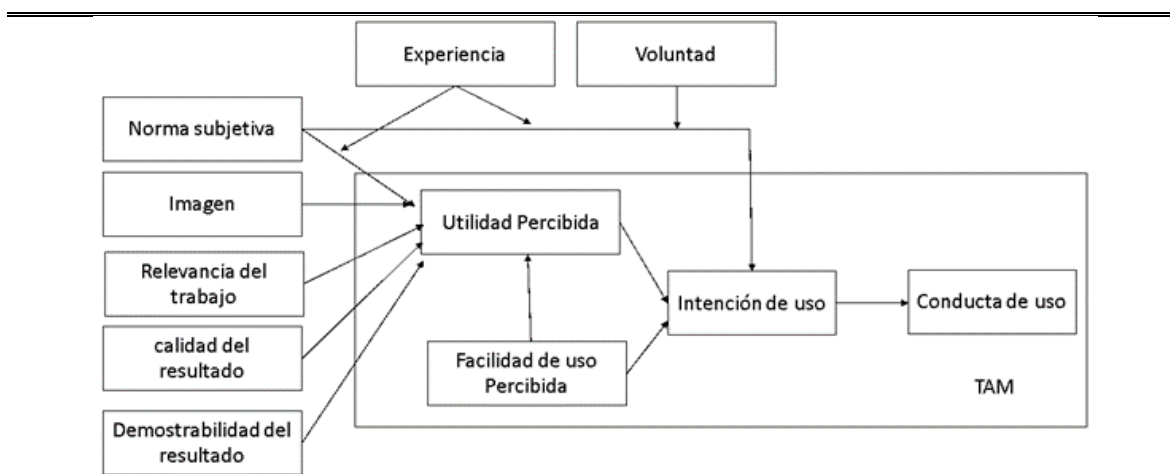
Este enfoque individualista ha sido la base del desarrollo de áreas como la psicología social, la economía o la sociología y estudios de organizaciones empresariales de desarrollo tecnológico, instituciones gubernamentales con enfoque de desarrollo tecnológico o el diseño de herramientas tecnológicas (Torres *et al.*, 2011). La teoría TAM propuesta por Davis (1989), es una de las distintas teorías del comportamiento individual frente al uso de las TIC⁴⁴. Particularmente esta propone que tanto la facilidad de uso como la utilidad percibida al adoptar una nueva tecnología, condicionan la actitud hacia la tecnología y, a su vez, esta actitud condiciona la intención del uso y el uso efectivo de las TIC.

Posterior al TAM surge el TAM2, una versión extendida del modelo de aceptación tecnológica que fue propuesta por Szajna (1996), en la que se incorporan otros factores determinantes del uso de las TIC que se clasifican en dos grupos: los relacionados con los procesos de influencia social y los relativos a los procesos cognitivos (Quicaño, León y Moquillaza, 2019). La Figura 3.1 presenta la estructura del TAM2 que es presentada por Venkatesh, Morris, Davis y Davis (2003) y Wu, Chou, Weng y Huang (2011).

⁴³ La innovación tecnológica es la creación o producción de un nuevo bien o servicio, e incluso la mejora de los existentes, a fin de resolver un problema, y aportar un cambio en el entorno ya sea material o virtual. Existen tres tipos de innovación tecnológica, la primera es la radical que es completamente original y novedosa (nuevos productos), la segunda es la incremental que permite la mejora de bienes y servicios ya ofrecidos y la tercera es la de cambio de paradigma que alude a un cambio de percepción respecto a las nuevas tecnologías (EPITECH, 2021).

⁴⁴ Existe también la teoría de la acción razonada (TRA, por sus siglas en inglés), el modelo de aceptación tecnológica (TAM), el modelo motivacional (MM), la teoría de la conducta planeada (TBP), el modelo de aceptación/uso de PC (MPCU), la teoría de la difusión de la innovación (IDT) y la teoría Social Cognitiva (SCT).

Figura 3.1. Modelo de aceptación tecnológica



Fuente: Elaboración propia a partir de Venkatesh *et al.* (2003) y Wu *et al.* (2011).

El TAM y TAM2 son enfoques interesantes y robustos, y también son eminentemente psicológicos e individualistas en la explicación del uso de las TIC y del Internet. Sin embargo, brindan la posibilidad de incorporar variables externas que permiten comprender cómo se vinculan dichas variables con el entorno los individuos (Torres *et al.*, 2011). De este modo, se incorporan variables como la edad, el nivel de estudios, lugar de residencia, el nivel socioeconómico, la situación laboral, el sexo, la clase social, la telefonía móvil, consumo, y las redes sociales para explicar la brecha digital entre las regiones de México.

La teoría del TAM2 guarda relación con lo propuesto por David (1975), que indica que la introducción de una tecnología requiere un proceso de aprendizaje. En este sentido, es imposible implementar una tecnología si no existen personas lo suficientemente capacitadas⁴⁵. Se puede deducir que la propuesta schumpeteriana respecto a la destrucción creativa no es contraria al TAM, pues la introducción de una innovación⁴⁶ puede ser explicada por la utilidad que esta presenta.

⁴⁵ Una tecnología es entendida como el conjunto de nociones y conocimientos científicos que se utilizan para lograr un objetivo preciso, que puede ser la solución de un problema específico del individuo o la satisfacción de alguna de sus necesidades (Saavedra, Figueroa y Sánchez, 2021). Pueden clasificarse según su nivel de innovación (tecnologías de punta o tecnologías adecuadas) o su aplicación (tecnologías de operación, de equipo o producto).

⁴⁶ La introducción de una innovación desde la perspectiva de Ayestarán (2011), solo puede lograrse si dicha innovación es aceptada por una masa crítica de personas en la sociedad, en este sentido, una invención no hace innovación.

En esencia, una innovación tecnológica que genera poca o nula utilidad, difícilmente será adoptada por la población. Contrariamente, una innovación que permite la solución sencilla y eficiente de un problema es fácilmente aceptada e implementada por la sociedad; en este entendido, conforme aparezcan nuevas innovaciones tecnológicas que brinden soluciones cada vez más eficientes y sencillas a los problemas existentes, las nuevas innovaciones remplazarán a las anteriores, destruyendo de este modo puestos de trabajo conforme se ajusta la estructura productiva (Rodríguez, 2020; Sumoza, 2020).

El TAM se centra en los factores que influyen en la adopción y el uso de las TIC; por este motivo en este trabajo se examina el cómo las percepciones individuales, como la utilidad percibida y la facilidad de uso de las TIC, pueden influir en la disminución o el aumento de la brecha digital en México.

3.5. Relación entre las teorías planteadas y México

En México, como en muchas otras partes del mundo, persiste una brecha digital que representa una marcada disparidad en el acceso a las TIC y en la capacidad para utilizarlas de manera efectiva. Las diferencias en el acceso y oportunidades educativas se traducen en la brecha digital. Mientras que algunos sectores de la población en México disfrutan de una conectividad rápida y dispositivos modernos, otros enfrentan limitaciones significativas en términos de acceso a Internet, tecnología y habilidades digitales. Un ejemplo de esto es lo mencionado en el comunicado de prensa núm. 352/21 de la Secretaría de Transportes y Comunicaciones de México, que indica que mientras en el año 2020 estados como Nuevo León y Baja California contaban con alrededor del 84% de su población con acceso a Internet, en estados como Chiapas esta cifra solo llegaba al 46%.

Ya se mencionó la relevancia que tiene el aprendizaje a través de dispositivos móviles y su relación dentro de la SC. En este sentido, es importante tener claridad en la manera en que el aprendizaje móvil puede ayudar a reducir la brecha, así como los principales retos que enfrenta.

Sobre este tema, Álvarez y Ruiz (2022) realizaron una investigación sobre el impacto del aprendizaje móvil mediado por aplicaciones móviles en los contextos educativos en

LATAM y cómo este puede contribuir al mejoramiento de la calidad y la innovación educativa. Ellos analizaron el potencial educativo que suministran los dispositivos móviles en el aula y fuera de ella a través de un análisis descriptivo, e indican que el aprendizaje móvil desempeña un papel crucial en la reducción de la brecha digital al facilitar el acceso a recursos educativos.

En este sentido, los dispositivos móviles, como los teléfonos inteligentes y las tabletas, están cada vez más al alcance de todos incluidos los países en vías de desarrollo como los que conforman LATAM (Chevalier, 2022). Estos dispositivos permiten a las personas acceder a contenido educativo en línea, aplicaciones de aprendizaje y recursos interactivos sin depender de la disponibilidad de computadoras o de una conexión a Internet en sus hogares. Esta realidad es especialmente beneficiosa en entornos desfavorecidos o de áreas rurales donde el acceso a la tecnología y a la conectividad ha sido históricamente limitado. Al brindar la oportunidad de utilizar aplicaciones móviles para el aprendizaje, se favorece el acceso a una educación de calidad y se explora una vía para reducir la brecha digital.

Un ejemplo de la existencia de aplicaciones móviles que permiten el aprendizaje es Edumovil⁴⁷; proyecto que nace en el año 2003 impulsado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México, que busca el desarrollo de aplicaciones móviles que incluyen actividades lúdicas diseñadas para fortalecer el aprendizaje de Matemáticas, Castellano, Ciencias e Historia, a través de un enfoque colaborativo (Álvarez y Ruiz, 2022).

Por otra parte, Anaya, Montalvo, Calderón y Arispe (2021) analizaron los factores que acentúan las brechas digitales en las escuelas rurales en Perú durante la pandemia del covid-19. Sus resultados arrojaron que las brechas digitales en las escuelas se incrementan por:

- Disponibilidad limitada de dispositivos: muchas familias en áreas rurales sin tener acceso a dispositivos como computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes (Molina, 2020).

⁴⁷ Puede accederse a esta plataforma a través de <https://app.edumovil.mx/index.php/inicial/login>

- Conectividad limitada que dificulta el acceso a Internet de alta velocidad y estable. Esto limita la capacidad de la población para participar en actividades en línea y acceder a recursos educativos digitales (Prado, 2020; Rivera-Hernández, 2020).
- Falta de gestión de la tecnología: La población puede tener diferencias o carencias de habilidades y conocimientos técnicos. Esto limita su capacidad para aprovechar las herramientas digitales disponibles (Laura y Bolívar, 2010).
- Formación docente inadecuada: los maestros en áreas rurales pueden no recibir una formación dirigida en el uso de tecnologías digitales en la educación. Esto limita su capacidad para integrar eficazmente las herramientas digitales en sus prácticas pedagógicas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal], 2020).
- Factores socioeconómicos: las brechas digitales también están relacionadas con factores socioeconómicos, como la falta de recursos económicos para adquirir dispositivos y servicios de Internet. Esto crea desigualdades en el acceso a la tecnología entre las familias rurales (Flores-Cueto, Hernández y Garay-Argandoña, 2020).
- Desigualdades regionales: existen diferencias significativas en el acceso a la tecnología entre áreas urbanas y rurales, así como entre regiones más o menos desarrolladas del país. Esto amplía las brechas digitales y las desigualdades de oportunidades (Flores *et al.*, 2020).
- Resistencia al cambio: maestros y comunidades rurales pueden resistir al uso de tecnologías digitales en la educación, debido a la dificultad del proceso de adopción (Hernández, Jurado y Romero, 2014).

Desde la perspectiva de Laura y Bolívar (2010) la brecha digital contribuye a una desigualdad educativa significativa. Aquellas personas que carecen de acceso a la tecnología y la educación digital corren el riesgo de quedarse atrás en términos de conocimientos y habilidades, lo que limitará sus oportunidades de empleo y desarrollo personal. En la sociedad del conocimiento que se construye día a día, muchas oportunidades laborales dependen del uso de la tecnología y la capacidad para trabajar de manera remota o en entornos digitales. Las personas sin habilidades digitales y acceso a Internet se encuentran en desventaja en el mercado laboral.

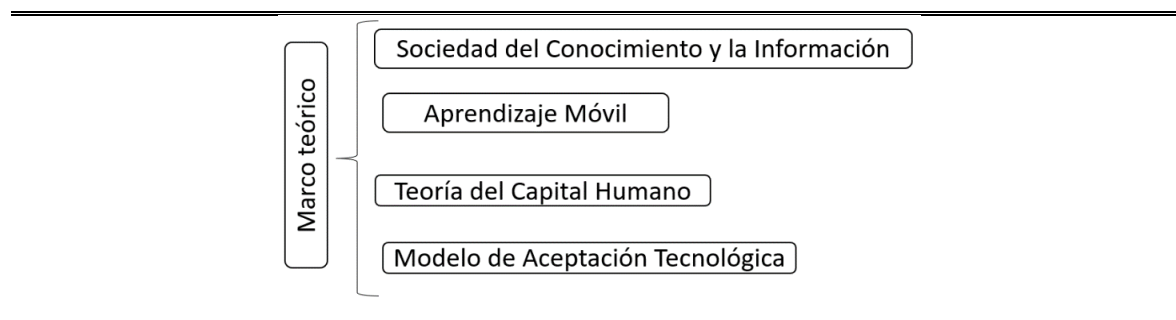
También, la participación en la vida cívica y política, por ejemplo, para comunicarse con colectivos o con funcionarios gubernamentales, para la búsqueda de información pública, para la participación en debates y discusiones o votaciones a distancia cada vez se apoya más de mecanismos en línea a través. Aquellos que no pueden participar en estos canales no tienen la oportunidad de ejercer parte de sus derechos democráticos.

Las brechas digitales tienen relación directa con las brechas económicas existentes entre los estratos de ingresos altos y bajos del país, ya que las personas más pobres se ven más limitadas a la hora de acceder a las oportunidades que brindan las TIC. Por último, la tecnología desempeña un papel crucial en la comunicación y la interacción social. Aquellos que con conectividad reducida pueden experimentar aislamiento social y falta de acceso a redes de apoyo y comunidades.

En resumen, la brecha digital tiene un impacto significativo en la capacidad de las personas para participar plenamente en la sociedad del conocimiento, lo que puede resultar en desventajas educativas, laborales, económicas y sociales. Es esencial abordar esta brecha para garantizar una participación equitativa y justa en la sociedad digital actual.

La Figura 3.2 enumera las teorías abordadas en el marco teórico de este documento (Szajna, 1996; Torres, Robles y Molina, 2011).

Figura 3.2. Teorías abordadas en el marco teórico



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, pero no menos importante, las percepciones individuales de la utilidad y de la facilidad de uso de las TIC, tienen un impacto considerable en la disminución o el aumento de la brecha digital en México. Al mejorar estas percepciones a través de la

educación, el diseño centrado en el usuario y el acceso asequible, se pueden tomar medidas efectivas para cerrar la brecha digital y promover una mayor inclusión digital en la sociedad, pero sobre todo para incrementar el bienestar.

3.6. Abordaje de la brecha digital

Martínez (2018) afirma que los trabajos sobre la brecha digital correspondientes al periodo 1999-2005 han estudiado principalmente la de primer nivel, relacionada con variables demográficas como el ingreso, el nivel de escolaridad, la edad y el género (p. 5). De hecho, han sido los trabajos posteriores a esa fecha, los que han enfatizado en las consecuencias del acceso y uso sobre el comportamiento, las relaciones y los efectos sociales (Van Dijk, 2017).

Sin embargo, se debe tener presente que el reducir la brecha digital mediante la implementación de infraestructura de telecomunicaciones e informática, no precisamente reduce la disparidad socioeconómica (Mendoza-Ruano y Caldera-Serrano, 2014). Como se ha insistido, el tema de la brecha digital es en realidad un problema de carácter multidisciplinario que va más allá de la dotación de tecnología. Acotar el diferencial de acceso a las TIC puede limitar el impacto de las propias TIC en el desarrollo humano (Serrano y Martínez, 2003).

Para De Marco (2017) una mayor difusión de Internet⁴⁸ no lleva al fin de las desigualdades en el ámbito digital y, de hecho, es probable que el final de la brecha digital en términos técnicos desemboque en otro tipo de desigualdad igualmente vinculadas al uso de Internet, pero entendidas en términos de desigualdades de aprovechamiento de las herramientas por parte de los usuarios. De cualquier forma, es muy importante seguir trabajando en reducir la brecha y con ello, las barreras al conocimiento y las diferencias sociales mejorando la calidad de vida de las personas, sobre todo de las más vulnerables.

Otros trabajos como los de Toudert (2019) han ahondado sobre el efecto del uso de Internet en el nivel socioeconómico de las personas, pero también los hay que indagan sobre

⁴⁸ La difusión del Internet hace referencia a aquellos mecanismos empleados para lograr que un mayor número de personas accedan a Internet. La variable más utilizada para medir la difusión del Internet es el número de hosts (ordenador que funciona como punto inicial y final de las transferencias de datos) por cada mil habitantes (Sáenz, 2000).

las diferencias en el uso que realizan los usuarios de Internet según sus recursos económicos (Zillien y Hargittai, 2009). Al respecto, se ha encontrado que existe una relación positiva entre el nivel socioeconómico y la búsqueda de información o el desarrollo de actividades destinadas al incremento del capital⁴⁹ (por ejemplo, actividades de teletrabajo). Del mismo modo, se identifica que en entornos de más alto nivel socioeconómico existe una mayor penetración del Internet y más largos tiempos de conexión (Schradie, 2017).

Por otro lado, aunque hay evidencia de una relación positiva entre la pobreza y la falta de acceso y uso de las TIC, también existe una relación entre la pobreza de la población y la productividad de los empleos que desempeñan, como por ejemplo el caso de las poblaciones indígenas; de este modo, poblaciones marginadas económicamente, también se verían marginadas a la hora de acceder a las TIC.

Peter y Valkenburg (2006) realizaron una investigación sobre el nivel de penetración y el uso del Internet en los adolescentes holandeses. Ellos resaltan que las diferencias en el uso del Internet se relacionan con los recursos socioeconómicos y cognitivos de los que disponen las personas. Por otra parte, Haight, Quan-Haase y Corbett (2014) analizaron la brecha digital en Canadá utilizando un índice compuesto de ítems relacionados con el uso del Internet. Sus resultados mostraron que existía una relación directa entre el nivel académico, el ingreso y las búsquedas en la red.

Por su parte, Robinson, DiMaggio y Hargittai (2003) encuentran evidencia de que la educación y el nivel socioeconómico, se relacionan con los usos de Internet en campo laboral, educativo, sanitario y de participación política (vinculados a un aumento de la calidad de vida). Además, encuentran una relación negativa entre el nivel educativo y el uso de las TIC para entretenimiento. En este contexto, distintos trabajos han empleado no solo en variables socioeconómicas, sino también la incidencia de otros factores, tales como la edad, el género y el tipo de dispositivo empleado, que han mostrado su capacidad para explicar las formas de uso del Internet (Schradie, 2017).

⁴⁹ Las actividades de aumento de capital se definen como a las acciones que una empresa o persona toma para incrementar su capital financiero, es decir, para obtener más recursos financieros.

Existen distintas visiones acerca de cómo medir la brecha digital y también de cómo reducirla (Dey y Ali, 2016). No están claras aún las variables sobre las que hay que enfatizar para acelerar su reducción y sus relaciones con otras variables. Autores como Schradie (2017) sugieren que el obstáculo principal para sacar mayor provecho de las TIC es la falta de ingresos, mientras que De Marco (2017) relaciona este problema con la falta de conocimientos.

Cecchini (2005) estudió la brecha digital en LATAM utilizando un enfoque descriptivo. Sus resultados indican que para superar la brecha digital interna de los países de la región es fundamental la intervención a través de políticas públicas de oferta y demanda que tengan en cuenta los obstáculos enfrentados por la población en pobreza, los cuales son distintos a la infraestructura.

En el caso de México, Martínez-Domínguez (2021) realizó un estudio descriptivo a partir de la ENDUTIH 2015-2017. El grado de acceso a Internet y el desarrollo de actividades en línea se explican por la existencia de brechas de género, edad, ingreso, pobreza, nivel educativo y lugar de residencia. Llamativamente, en el caso de México existe un déficit de trabajos sistemáticos y robustos sobre el tema (Márquez, Acevedo y Castro, 2016).

Una de las formas en las que se ha medido la brecha digital, sus componentes y factores de influencia son los modelos logísticos. Un claro ejemplo se encuentra en el trabajo de Schradie (2017) que utilizó diversas encuestas para Estados Unidos (EE.UU.) realizadas por el *Pew Internet & American Life Project*⁵⁰ entre 2000 y 2008, relacionadas con 10 actividades en línea. Sus conclusiones fueron que, aunque la educación puede reducir la brecha, un bajo nivel socioeconómico puede aumentarla.

Un tratamiento más sofisticado de la información lo presenta Martínez (2018) que parte de una función de utilidad a través de modelos logísticos de decisión. Para ello utiliza datos de la ENDUTIH 2016. Sus resultados indican que en el acceso y uso de computadora, teléfono móvil e Internet influye la edad, el nivel de escolaridad, el ingreso, la ocupación, las habilidades digitales y la ubicación geográfica de los individuos. No obstante, en cuanto al

⁵⁰ El *Pew Internet & American Life Project* es una organización sin ánimo de lucro que realiza investigaciones sobre el impacto social del Internet.

uso, es esencial la adquisición de habilidades digitales para un aprovechamiento óptimo de las TIC.

Los modelos de ecuaciones estructurales son otro instrumento con el que se ha estudiado la brecha digital. Por ejemplo, Toudert (2019) averiguó para México la validez de un modelo de accesibilidad moderado por el tamaño de las localidades donde habitan los usuarios a partir de la ENDUTIH 2016. Los resultados de su investigación indican que existen marcadas diferencias entre grupos locales, y que la frecuencia de uso del Internet no guarda una relación estricta con las habilidades de los individuos y el aprovechamiento de la información. Por su parte, Gómez *et al.* (2018), por medio de estadística descriptiva, abordan una propuesta metodológica en el estudio de la brecha digital en México y encuentran que esta es determinada por factores socioeconómicos, históricos, sociales, culturales, demográficos, geográficos, psicológicos, políticos y tecnológicos.

Entre los trabajos más recientes que tratan el tema de la brecha digital en México, se encuentra el de Martínez (2021) que utiliza un modelo multinomial con datos de la ENDUTIH 2018. Ellos encuentran que el costo del servicio de Internet para el consumidor final, junto con la edad, los bajos niveles de escolaridad y la falta de habilidades se relacionan con la falta de conectividad y de utilización de Internet en contextos rurales y urbanos, aunque en diferente magnitud.

Los trabajos anteriores tienen en común el uso de la información de la ENDUTIH, por lo que esta puede considerarse como una fuente de información que permite analizar convenientemente el fenómeno. Asimismo, con excepción del trabajo de Toudert (2019) todos los trabajos revisados hasta este punto utilizan estadística descriptiva o modelos *logit* o es para tratar el tema.

Con base en lo anterior, en el presente trabajo se utilizarán los datos más recientes de la ENDUTIH, que refieren al año 2020 (y que fueron publicados en el año 2021). Para lo anterior, se tomará como referente el trabajo de Martínez (2018) y de manera complementaria se analizarán los patrones de uso de las TIC a partir de estadística descriptiva.

Dado que la brecha digital comprende los diferenciales de acceso y uso de las TIC, se hace necesario medirla. Esta medición se apoya del Índice de Desarrollo de las TIC (IDT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en inglés) que permite identificar la magnitud brecha digital y comparar el grado de desarrollo de las TIC entre distintas economías.

El IDT⁵¹ está compuesto por los subíndices de acceso⁵², utilización⁵³ y capacidades⁵⁴ de TIC; los cuales ayudan a medir el grado de acceso y aprovechamiento de las TIC. El IDT adquiere valores entre cero y uno, donde cero es nulo nivel de desarrollo en TIC y uno el máximo nivel en desarrollo de estas. El IDT está compuesto por 14 indicadores⁵⁵, los cuales según la ITU (2020), se encuentran distribuidos en tres subíndices.

El primer subíndice, es el de acceso, el cual está compuesto por los siguientes indicadores: porcentaje de hogares con computadora, porcentaje de hogares con acceso a Internet, ancho de banda internacional (bits/s por usuario de internet), cobertura de red móvil

⁵¹ El IDT se fundamenta en un modelo conceptual de tres etapas diseñado para representar de manera integral el flujo de cómo las TIC repercuten económica y socialmente. Para lograr un desarrollo óptimo de las TIC (con base en los 10 elementos que componen del IDT) en primer lugar, se requiere la instalación de una infraestructura de TIC que sea ampliamente accesible. En segundo lugar, se debe utilizar esta infraestructura y maximizar su impacto a través de las capacidades (calificaciones) necesarias para su uso efectivo. Estas dos etapas, a su vez, influyen en los resultados que se obtienen, que constituye la tercera etapa. El IDT se enfoca en las dos primeras fases y su marco abarca tres dimensiones: acceso a las TIC, uso de las TIC y habilidades en TIC (International Telecommunication Union [ITU], 2020).

⁵² El acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se refiere a la capacidad y oportunidad que tienen las personas, comunidades o instituciones para utilizar y beneficiarse de las tecnologías digitales.

⁵³ El subíndice de utilización de las TIC se define como la medida que evalúa la frecuencia, diversidad y efectividad con la que las personas, comunidades o instituciones emplean las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

⁵⁴ El subíndice de capacidades para las TIC se refiere a una medida que evalúa las habilidades y competencias de las personas, comunidades o instituciones en el uso efectivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

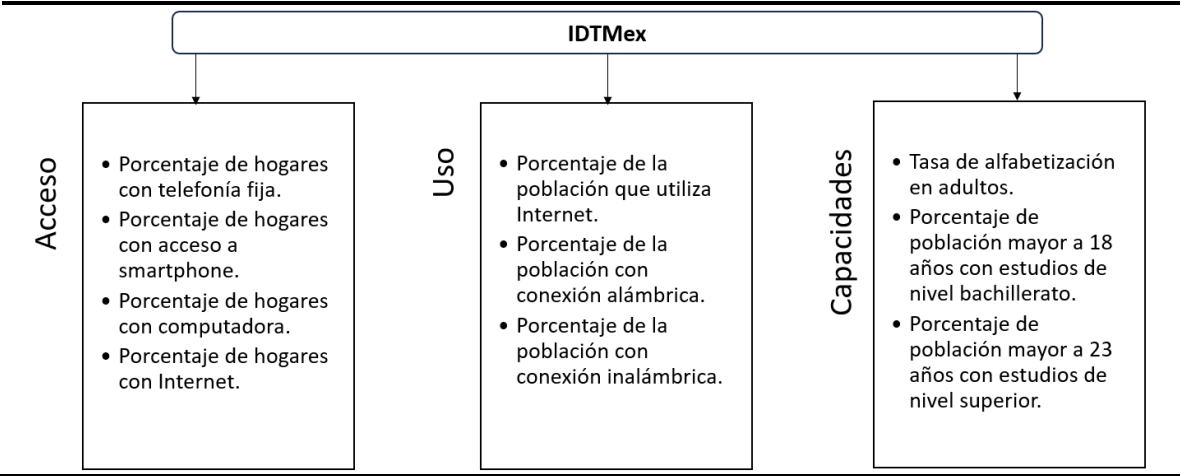
⁵⁵ En marzo de 2017 se realizó una reunión extraordinaria del Grupo de Expertos en Indicadores de TIC de los Hogares (EGH) y del Grupo de Expertos en Indicadores de Telecomunicaciones/TIC (EGTI) con el objetivo de evaluar el desempeño del IDT. previo a dicho encuentro el IDT estaba constituido por 11 indicadores y no de 14 como lo es actualmente. Esta última composición consta de 6 indicadores agregados y 3 suprimidos; los indicadores agregados son: proporción de personas con conocimientos de TIC, porcentaje de personas que poseen un teléfono móvil, tráfico de Internet de banda ancha fija por abonado a la banda ancha fija, tráfico de Internet de banda ancha móvil por abonado a la banda ancha móvil, abonados a la banda ancha fija por capas de velocidad, porcentaje de población con cobertura de redes móviles. Los indicadores eliminados son: abonados a la telefonía fija por cada 100 habitantes, abonados a la telefonía móvil celular por cada 100 habitantes, Abonados a la banda ancha fija por cada 100 habitantes (ITU, 2019).

(porcentaje de la población ponderada por tipo de tecnología) y nivel de penetración de la banda ancha fija (ponderada por velocidad y por cada 100 habitantes).

El segundo subíndice refiere al de utilización, la cual depende de los usuarios de Internet (porcentaje de la población con acceso a Internet), el grado de penetración de la banda ancha móvil (abonados activos por cada 100 habitantes) y el tráfico de Internet de banda ancha móvil.

El subíndice de capacidades se determina a través del promedio de años de escolarización de la población, la tasa bruta de matrícula en la enseñanza secundaria y la tasa bruta de matrícula en la educación terciaria. Thiri3n y Valle (2018) proponen una adaptaci3n del IDT a M3xico, resultando de este modo el 3ndice de Desarrollo de las TIC M3xico (IDTMex), el cual mide el grado de desarrollo de las TIC en los estados del pa3s. La Figura 3.3 resume los indicadores utilizados para construir el IDTMex.

Figura 3.3. Composici3n del IDTMex



Fuente: Elaboraci3n propia a partir de Thiri3n y Valle (2018).

De acuerdo con Thiri3n y Valle (2018), el factor de acceso aporta el 40% del valor del IDTMex. Cada elemento del factor se compone a su vez de cuatro subfactores con el mismo peso (25% cada uno). Por su parte, el factor de utilizaci3n tambi3n refleja el 40% del del IDTMex, dicho factor se compone de tres subfactores con un peso de (33.33% cada uno). El tercer factor (capacidades) aporta el 20% del valor del IDTMex y se compone de tres subfactores que aportan el 33.33% cada uno.

La Ecuación 1 es utilizada para construir los cuatro subfactores que conforman el factor de acceso⁵⁶.

$$sf_m^k = \frac{\sum_1^n H_n^k * FE_n^H}{\sum_1^n H_n * FE_n^H}; \forall H_n \in m, |k = 1 \quad (1)$$

La Ecuación 2 es utilizada para construir los seis subfactores que conforman los factores de utilización⁵⁷ y capacidades⁵⁸.

$$sf_m^k = \frac{\sum_1^n P_n^k * FE_n^P |k=1}{\sum_1^n P_n * FE_n^P}; \forall P_n \in m \quad (2)$$

donde sf_m^k es el subfactor de la característica k en el municipio m ; k es una variable dicotómica con 1 como respuesta afirmativa; H_n^k es el hogar n en la muestra, que presenta la característica k ; FE_n^H es el factor expansión⁵⁹ correspondiente al hogar encuestado n ; H_n refiere al hogar encuestado n ; P_n^k habitante n que presenta la característica k ; FE_n^P es el factor de expansión correspondiente al habitante encuestado n , y P_n es el habitante encuestado n .

Una vez obtenidos los valores de los subfactores se calculan los factores para cada municipio:

$$F_m^k = \sum_1^k \frac{sf_m^k * W_k}{1000} \quad (3)$$

⁵⁶ Los subfactores que conforman el factor de acceso son: porcentaje de hogares con telefonía fija; porcentaje de hogares con acceso a celular (smartphone); porcentaje de hogares con computadora (PC o laptop); y porcentaje de hogares con acceso a internet.

⁵⁷ Los subfactores que conforman el factor de utilización son: porcentaje de población que utiliza internet; porcentaje de población con conexión alámbrica; y porcentaje de población con conexión inalámbrica.

⁵⁸ Los subfactores que conforman el factor de capacidades son: Tasa de alfabetización en adultos; porcentaje de población mayor a 18 años de edad con estudios secundarios (nivel bachillerato); y porcentaje de población mayor a 23 años de edad con estudios terciarios (nivel superior).

⁵⁹ A partir de la publicación de los resultados de la ENDUTIH publicados en el año 2021, el INEGI generó una estimación de la población objeto de estudio con base en la propia actualización de la Muestra Maestra (conocida como Marco Nacional de viviendas) para mejorar la calidad estadística de la información que publica. Derivado de lo anterior, los factores de expansión de la ENDUTIH, de 2017 a 2020, responden a la nueva estimación de la población, en lugar de las proyecciones poblacionales que se utilizaban desde 2013 (INEGI, 2023a).

donde F_m^k es el factor conjunto de las características k en el municipio m ; k es el conjunto de características evaluadas (acceso, utilización y capacidades) y W_k es el peso de la característica k en F^k . De este modo se obtiene el IDTMex para cada municipio del siguiente modo:

$$IDTMex_m = \sum_1^k F_m^k * \frac{W_k}{10} \quad (4)$$

donde W_k es el peso del factor K en el IDTMex. Finalmente, se calcula el indicador para cada uno de los estados del país (e):

$$IDTMex_e = \frac{1}{e} \sum_1^m IDTMex_m \mid m \in e \quad (5)$$

La creación del IDTMex, representa un avance que permitió que The Social Intelligence Unit (SIU) estimaran el IDTMex para los años 2018 y 2020, brindando de este modo no solo la estimación del grado de desarrollo en TIC a nivel de entidad federativa del país, sino, además, la posibilidad de conocer la evolución de la brecha digital entre estados. La Tabla 3.2 presenta el IDTMex en los años 2016, 2018 y 2020.

Tabla 3.2. IDTMex en los años 2016, 2018 y 2020

Estado	Abreviatura	2016	2018	2020
Ciudad de México	CMX	5.78	6.99	7.04
Nuevo León	NLE	4.45	6.56	6.70
Baja California	BCN	4.91	6.25	6.55
Baja California Sur	BCS	4.16	6.31	6.27
Sonora	SON	4.83	6.53	6.24
México	MX	3.12	5.49	6.24
Colima	COL	3.90	5.63	6.18
Aguascalientes	AGU	3.44	5.53	6.17
Tamaulipas	TAM	3.63	5.29	6.16
Querétaro	QUE	2.71	5.18	6.16
Quintana Roo	ROO	3.67	6.14	6.11
Chihuahua	CHH	3.17	5.34	6.08
Coahuila	COA	3.53	5.39	6.07
Jalisco	JAL	4.00	5.54	6.05
Morelos	MOR	3.53	5.30	6.01
Sinaloa	SIN	3.69	5.50	5.81

Durango	DUR	2.50	4.93	5.67
Yucatán	YUC	3.18	4.97	5.64
Campeche	CAM	3.45	4.99	5.59
Nayarit	NAY	3.42	4.65	5.56
Tlaxcala	TLA	3.12	4.26	5.50
San Luis Potosí	SLP	2.85	4.24	5.47
Guanajuato	GUA	3.28	4.61	5.45
Tabasco	TAB	2.97	4.48	5.42
Zacatecas	ZAC	3.17	4.33	5.38
Hidalgo	HID	3.16	4.27	5.32
Puebla	PUE	2.77	4.32	5.28
Michoacán	MIC	2.88	4.50	5.14
Veracruz	VER	3.13	3.95	5.11
Guerrero	GRO	2.21	3.90	5.07
Oaxaca	OAX	2.83	3.63	4.85
Chiapas	CHP	2.17	2.17	4.37

Fuente: Elaboración propia a partir de SIU (2022).

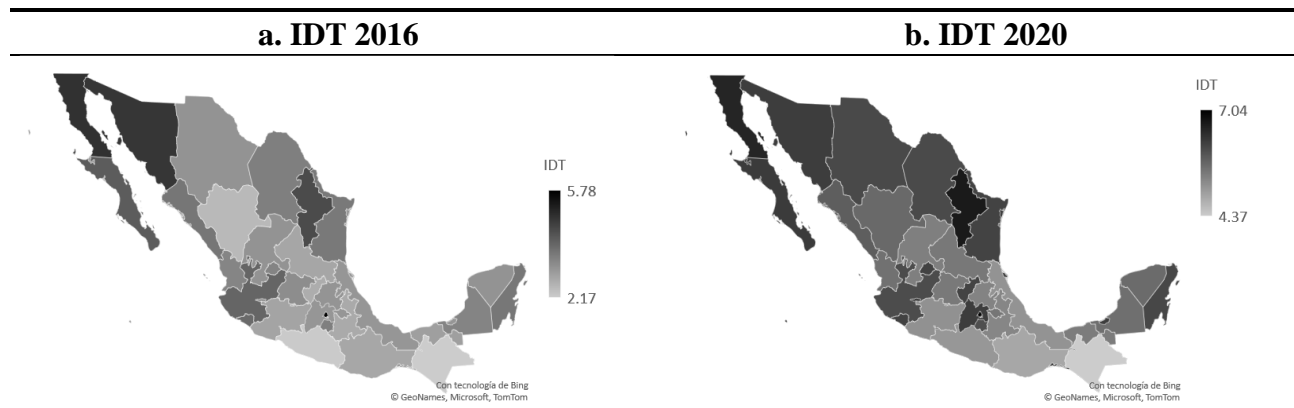
Se observa que, tanto en el año 2016, como en el 2020, estados del sur de México como Michoacán, Guerrero y Oaxaca, son los que muestran menor grado de desarrollo de las TIC. En contraparte, conforme aumenta la cercanía a la frontera norte del país, el grado de acceso a las TIC es mayor.

Las tres entidades federativas cuyo valor del IDTMex fue más alto en 2016 son Ciudad de México, Nuevo León y Baja California con valores de 5.78, 4.45 y 4.91, respectivamente; consecutivamente para el año 2020 el valor del IDTMex era de 7.04 (Ciudad de México), 6.7 (Nuevo León) y 6.55 (Baja California); lo que indica que son estas zonas del país, las que poseen un mayor grado de acceso en TIC, sin embargo, esto no quiere decir que obligatoriamente la brecha digital se reduzca si se llega a dar el caso en que la velocidad de mejora es mayor que en los estados con menor puntuación.

En contraparte los estados con menor grado de desarrollo en TIC son Guerrero (2.21 puntos en el año 2016 y 5.07 puntos en el año 2020), Oaxaca (2.83 puntos en el año 2016 y 4.85 puntos en el año 2020) y Chiapas (2.17 puntos en el año 2016 y 4.37 puntos en el año 2020). Del mismo modo la Tabla 3.2 permite observar que las tres brechas más grandes en el país serían las que se presentan entre, por una parte, Ciudad de México, Nuevo León y Baja California, y por la otra, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. La Figura 3.4 presenta la

distribución regional respecto al grado de desarrollo en TIC (a partir del IDTMex) para el año 2020 y lo compara frente a los valores del año 2016.

Figura 3.4. Distribución regional del desarrollo en TIC entre 2016 y 2020



Fuente: Elaboración propia a partir SIU (2022).

Los valores extremos del IDTMex en el año 2020 (7.04 y 4.37) son mayores a los observados en el año 2016 (5.78 y 2.17), esto probaría un mayor grado de desarrollo de las TIC conforme pasa el tiempo, no obstante, aunque puede pensarse en una reducción de la brecha como resultado de analizar la diferencia entre el estado con mayor puntaje (Ciudad de México) y el estado con menor puntaje (Chiapas) en el año 2019⁶⁰ frente a los valores del año 2020⁶¹, no necesariamente esta reducción de la brecha es homogénea en todos los estados del país, pues puede darse el caso de que existan estados donde la brecha se ampliara como resultado de no aumentar su uso de TIC en cifras cercanas a las de los demás estados del país. La Tabla 3.3 presenta las variaciones que ha tenido el IDTMex en el periodo 2016-2020.

Tabla 3.3. Variaciones absolutas y relativas del IDTMex en el periodo 2016-2020

Estado	Variación absoluta			Variación relativa		
	2016-2018	2018-2020	2016-2020	2016-2018	2018-2020	2016-2020
Ciudad de México	1.21	0.05	1.26	20.93%	0.72%	21.80%
Nuevo León	2.11	0.14	2.25	47.42%	2.13%	50.56%
Baja California	1.34	0.30	1.64	27.29%	4.80%	33.40%
Baja California Sur	2.15	-0.04	2.11	51.68%	-0.63%	50.72%

⁶⁰ Con base en 3.61 que resulta de restar el puntaje mínimo (2.17) al máximo (5.78).

⁶¹ Con base en 2.67 que resulta de restar el puntaje mínimo (4.37) al máximo (7.04).

Sonora	1.70	-0.29	1.41	35.20%	-4.44%	29.19%
México	2.37	0.75	3.12	75.96%	13.66%	100.00%
Colima	1.73	0.55	2.28	44.36%	9.77%	58.46%
Aguascalientes	2.09	0.64	2.73	60.76%	11.57%	79.36%
Tamaulipas	1.66	0.87	2.53	45.73%	16.45%	69.70%
Querétaro	2.47	0.98	3.45	91.14%	18.92%	127.31%
Quintana Roo	2.47	-0.03	2.44	67.30%	-0.49%	66.49%
Chihuahua	2.17	0.74	2.91	68.45%	13.86%	91.80%
Coahuila	1.86	0.68	2.54	52.69%	12.62%	71.95%
Jalisco	1.54	0.51	2.05	38.50%	9.21%	51.25%
Morelos	1.77	0.71	2.48	50.14%	13.40%	70.25%
Sinaloa	1.81	0.31	2.12	49.05%	5.64%	57.45%
Durango	2.43	0.74	3.17	97.20%	15.01%	126.80%
Yucatán	1.79	0.67	2.46	56.29%	13.48%	77.36%
Campeche	1.54	0.60	2.14	44.64%	12.02%	62.03%
Nayarit	1.23	0.91	2.14	35.96%	19.57%	62.57%
Tlaxcala	1.14	1.24	2.38	36.54%	29.11%	76.28%
San Luis Potosí	1.39	1.23	2.62	48.77%	29.01%	91.93%
Guanajuato	1.33	0.84	2.17	40.55%	18.22%	66.16%
Tabasco	1.51	0.94	2.45	50.84%	20.98%	82.49%
Zacatecas	1.16	1.05	2.21	36.59%	24.25%	69.72%
Hidalgo	1.11	1.05	2.16	35.13%	24.59%	68.35%
Puebla	1.55	0.96	2.51	55.96%	22.22%	90.61%
Michoacán	1.62	0.64	2.26	56.25%	14.22%	78.47%
Veracruz	0.82	1.16	1.98	26.20%	29.37%	63.26%
Guerrero	1.69	1.17	2.86	76.47%	30.00%	129.41%
Oaxaca	0.80	1.22	2.02	28.27%	33.61%	71.38%
Chiapas	0.00	2.20	2.20	0.00%	101.38%	101.38%

Fuente: Elaboración propia a partir de SIU (2022). Las variaciones absolutas corresponden a la resta del valor del año final de la comparación, el valor del año inicial de la misma. Las variaciones relativas son respecto al valor del año inicial de la comparación.

Se identifica que el IDTMex aumentó entre los años 2016 y 2020 en 21.80% (1.26 puntos del índice) para la Ciudad de México; para Nuevo León, 50.56% (2.25 puntos del índice), y par Baja California, 33.40% (1.65 puntos del índice). Destaca que la variación entre el 2016 y el 2020 es de 129.41% (2.86 puntos) en el estado de Guerrero; de 71.38% (2.02puntos) en Oaxaca, y 101.38% (2.2 puntos del IDTMex) en Chiapas. Lo anterior permite percibir que la velocidad de implementación de las TIC en las entidades federativas más rezagadas históricamente (las del sur del país) es mayor que la que se da en las zonas que mayor avance en el grado de implementación de las TIC y económico han tenido

históricamente (las del norte del país). Esto permite vislumbrar que la brecha digital entre los estados de México se ha ido reduciendo conforme pasa el tiempo.

En la gran mayoría de las entidades federativas del país⁶², la mejora del IDTMex en el periodo 2016-2020 corresponde principalmente al incremento en el grado de acceso en TIC que se dio durante el periodo 2016-2018 y no durante 2018-2020, pues es en el periodo 2016-2018 cuando se dio la mayor variación en el IDTMex. Esto brinda la idea de que no necesariamente la reducción de la brecha digital entre los estados de México se debe a la pandemia por covid-19, sino que puede estar relacionada a otras variables de carácter sociodemográfico que persisten y se agravan en la región.

Además del cálculo de la brecha digital entre estados a partir de IDTMex, en este trabajo se realiza una estimación del IDTMex a nivel regional a través del promedio simple de los estados que conforman cada región; aunque dicha valoración presenta el problema de sesgarse hacia los estados con menos municipios, constituye la mejor alternativa ante la falta de información del IDTMex a nivel municipal. La Tabla 3.4 presenta el promedio del IDTMex regional en los años 2016, 2018 y 2020.

Tabla 3.4. Promedios del IDTMex por regiones en los años 2016, 2018 y 2020

Región	2016	2018	2020
Sur-sureste	2.95	4.28	5.27
Centro	3.58	5.11	5.90
Centro-occidente	3.29	4.91	5.73
Noreste	3.46	5.50	6.14
Noroeste	4.40	6.15	6.22
IDTMex (nacional)	3.16	4.42	5.38

Fuente: Elaboración propia a partir de SIU (2022).

Se observa en la Tabla 3.4 que el promedio regional ha aumentado con el paso del tiempo, pasando de 3.16 puntos del IDTMex nacional en el año 2016 hasta llegar a 5.38 puntos en el año 2020, sin embargo, este aumento ha sido mayor entre los años 2016 y 2018, que entre el 2018 y 2020. Del mismo modo se observa que, en todos los casos, el nivel de

⁶² Los únicos estados cuyo incremento del IDTMex fue mayor en el periodo 2018-2020 que en el 2016-2018 son Veracruz, Oaxaca y Chiapas.

apropiación de las TIC medido por el IDTMex es siempre inferior en la región sur sur-sureste del país. Además, con excepción de la región centro, se cumple que el grado de acceso a las TIC es mayor entre más al norte esté la región. Sin embargo, el mayor acceso en el centro del país, se puede relacionar con el hecho de que es en esta zona geográfica en donde se concentra gran cantidad de empresas y de instituciones que influyen en el desarrollo del país. Teniendo en cuenta la existencia de brechas, no solo entre estados sino también entre regiones, la Tabla 3.5 presenta el diferencial de apropiación en materia de TIC de cada región frente los estados que la conforman.

Tabla 3.5. Brecha entre regiones en los años 2016, 2018 y 2020

Región	Estado	Estado vs IDT región		
		2016	2018	2020
Sur-sureste	Campeche	-0.50	-0.71	-0.32
	Chiapas	0.78	2.11	0.90
	Guerrero	0.74	0.38	0.20
	Veracruz	-0.18	0.33	0.16
	Oaxaca	0.12	0.65	0.42
	Quintana Roo	-0.72	-1.86	-0.84
	Tabasco	-0.02	-0.20	-0.15
	Yucatán	-0.23	-0.69	-0.37
Centro	Ciudad de México	-2.20	-1.89	-1.14
	Estado de Hidalgo	0.42	0.84	0.58
	México	0.46	-0.39	-0.34
	Morelos	0.05	-0.19	-0.11
	Puebla	0.81	0.79	0.62
	Tlaxcala	0.46	0.85	0.40
Centro-occidente	Aguascalientes	-0.15	-0.62	-0.44
	Colima	-0.61	-0.72	-0.45
	Guanajuato	0.01	0.30	0.28
	Jalisco	-0.71	-0.63	-0.32
	Michoacán	0.41	0.41	0.59
	Nayarit	-0.13	0.26	0.17
	Querétaro	0.58	-0.27	-0.43
	San Luis Potosí	0.44	0.67	0.26
Zacatecas	0.12	0.58	0.35	
Noreste	Chihuahua	0.29	0.16	0.06
	Coahuila	-0.07	0.11	0.07
	Durango	0.96	0.57	0.47
	Nuevo León	-0.99	-1.06	-0.56
	Tamaulipas	-0.17	0.21	-0.02
Noroeste	Baja California	-0.51	-0.10	-0.33

Baja California Sur	0.24	-0.16	-0.05
Sinaloa	0.71	0.65	0.41
Sonora	-0.43	-0.38	-0.02

Fuente: Elaboración propia a partir de SIU (2022). Las variaciones corresponden a restar del valor del IDTMex de cada estado, el promedio simple de la región a la que pertenece.

Dado que en la Tabla 3.5 al promedio regional se le resta el valor del IDTMex de cada estado, se entiende que un valor positivo indica que el estado está peor que la región a la que pertenece, mientras que un valor negativo indica lo contrario. Se observa entonces que en la región sur-sureste del país, los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca han estado sistemáticamente por debajo de la media regional (y nacional) en materia de TIC. En el caso de la región del centro del país, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala muestran la mayor persistencia en cuanto a rezago. En la región centro-occidente son Guanajuato, Michoacán, San Luis Potosí y Zacatecas los estados con este problema.

En el noreste de México Chihuahua y Durango han mejorado sus indicadores, pero no han podido revertir su signo. Por último, pero no menos importante, en la región noroeste, el estado de Sinaloa, aunque mejorando en el tiempo, es el único que se encuentra por debajo de la media de la región en todos los años estudiados.

Capítulo 4. Metodología

Dado que se cuenta con una base de datos que permite el cumplimiento de los objetivos de la investigación y el análisis de información que lleve a la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas, se ha optado por una metodología cuantitativa. De acuerdo con Del canto y Silva (2013) la investigación cuantitativa se basa en la inducción probabilística, permite la medición de fenómenos, es objetiva, es inferencial, es deductiva, está orientada al resultado, y permite la obtención de resultados sólidos y repetibles.

En este sentido, el presente trabajo emplea la base de datos de la ENDUTIH del año 2020, haciendo uso de metodologías que ha sido utilizada para medir la brecha. Con lo anterior, se hace un acercamiento a la realidad de la población mexicana en cuanto el uso y acceso a las TIC como proxy de la brecha digital.

La metodología se presenta en cuatro partes. La primera es alusiva a las características metodológicas y conceptuales de la encuesta ENDUTIH del año 2020 a fin de conocer la idoneidad de los datos y del proceso seguido en el tratamiento de información estadística. La segunda se refiere a la propuesta de un modelo logístico que parte de una función de utilidad. La tercera parte corresponde a la propuesta del cálculo de la brecha digital entre los estados de México a partir del IDTMex; la cuarta refiere a la propuesta de dos modelos de regresión a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que toman como variable dependiente el IDTMex y como variables explicativas las principales variables sociodemográficas que han sido utilizadas en la teoría para explicar la brecha digital.

4.1. Fuentes de información y tratamiento de los datos

La ENDUTIH tiene como objetivo generar información estadística que permita conocer la disponibilidad y el uso de las TIC tanto por individuos como por hogares. Esta es levantada por el INEGI con una periodicidad anual. En cuanto a la cobertura geográfica, la encuesta se aplica en zonas urbanas y rurales de la entidad federativa del país. Esta encuesta es utilizada por autores como Martínez (2018), Gómez *et al.* (2018) y Pedraza (2021) para analizar el fenómeno de la brecha digital en México. A continuación, se detallan las características técnicas del levantamiento de la ENDUTIH año 2020.

El diseño de la muestra es probabilístico⁶³ y tiene representatividad nacional. A la vez, el diseño es trietápico⁶⁴, estratificado⁶⁵ y por conglomerados⁶⁶, donde la unidad mínima de análisis, son las personas. Las unidades primarias de muestreo (UPM) se componen de agrupaciones de viviendas que exhiben características distintivas según su entorno. Estas características varían dependiendo del ámbito al que pertenecen (urbano alto⁶⁷, complemento urbano⁶⁸ y rural⁶⁹).

El INEGI lleva a cabo una estratificación geográfica⁷⁰ de las UPM en cada entidad federativa. Adicionalmente, considera cuatro estados socioeconómicos que engloban todas las UPM (bajo, medio bajo, medio alto y alto). Esta estructura permite asignar a cada UPM una clasificación única en términos geográficos y sociodemográficos (INEGI, 2021a).

En este trabajo se emplean únicamente los datos de ENDUTIH correspondientes al año 2020. Esto se debe a que esta edición ofrece los resultados más actuales publicados por el INEGI (antes de la llegada de la pandemia de covid-19). Además, se optó por no utilizar encuestas anteriores debido a cambios metodológicos que han tenido lugar y que complican el valor de la comparación de algunas variables clave. La consideración de encuestas de diversos años podría introducir sesgos en las estimaciones debido a la falta de homogeneidad en la muestra.

⁶³ Bajo el muestreo probabilístico las unidades tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas (INEGI, 2008). En el diseño por conglomerados las unidades de muestreo son conjuntos de unidades muestrales.

⁶⁴ La unidad última de muestreo (individuos) es seleccionada en tres etapas.

⁶⁵ En un diseño estratificado las unidades primarias de muestreo con características similares se agrupan para formar estratos.

⁶⁶ En el diseño por conglomerados las unidades de muestreo son conjuntos de unidades muestrales.

⁶⁷ En el entorno urbano alto el tamaño de la UPM oscila entre 80 y 160 viviendas.

⁶⁸ El complemento urbano se caracteriza por tener una UPM con tamaños que varían entre 160 y 300 viviendas.

⁶⁹ El entorno rural, al igual que el complemento urbano, el tamaño de la UPM en el ámbito rural se mantiene entre 160 y 300 viviendas; sin embargo, en este caso las viviendas pueden estar situadas en un área Geostatística Básica (AGEB) que comparte límites con otros municipios.

⁷⁰ Las estratificaciones se basan en tres categorías: localidades con menos de 2,500 habitantes (rural), zonas con una población entre 2,500 y 99,999 habitantes (complemento urbano) y ciudades con una población de 100,000 o más habitantes (urbano alto).

4.2. Validación y selección del modelo

A partir de las teorías de los sistemas de información⁷¹, las cuales modelan cómo los usuarios llegar a aceptar y utilizar una tecnología (TAM y el TAM2) es posible entender la utilidad que una persona percibe de una tecnología, a través de la intención de uso de esta. Para Crovi (2008) el uso de una tecnología se relaciona directamente con la utilidad o el beneficio que esta proporciona.

Martínez (2018) modela la decisión para usar las TIC utilizando un modelo logístico a partir de una función de utilidad lineal. El individuo i es usuario de una tecnología si la utilidad asociada a su uso, U_{i1} , es mayor que la utilidad de no utilizarla, U_{i0} . Se asume que las utilidades son atributos del responsable de la toma de decisiones, X , y el término de error es ε . Las ecuaciones 6 y 7 representan la utilidad de usar o no usar alguna tecnología en concreto.

$$U_{i0} = \beta_0 X_i + \varepsilon_{i0} \quad (6)$$

$$U_{i1} = \beta_1 X_i + \varepsilon_{i1} \quad (7)$$

en este sentido se define una variable dicotómica (*dummy*) Y_i tal que $Y_i = 1$ si la persona i es usuaria de una TIC y $Y_i = 0$ en caso de no serlo. La probabilidad de que la persona i sea usuaria se expresa en la Ecuación 8.

$$P(Y_i = 1|X) = P(U_{i1} > U_{i0}) = F[X_i (\beta_1 - \beta_0)] \quad (8)$$

donde $P(Y_i = 1|X)$ indica la probabilidad de que una persona haga uso de las TIC y F es la función de distribución acumulativa del término de error. Si se asume que dicha función es

⁷¹ Las teorías de los sistemas de información son marcos conceptuales y modelos que buscan comprender y explicar cómo funcionan los sistemas de información en la sociedad, proporcionando una base para analizar, diseñar e implementar las TIC. Entre estas se puede mencionar por ejemplo la teoría de la acción razonada (TRA), el modelo motivacional (MM), la teoría de la conducta planeada (TBP), el modelo de aceptación/uso de PC (MPCU), la teoría de la difusión de la innovación (IDT), la teoría social cognitiva (SCT) y el TAM (Lima, Giuliani, Cavazos-Arroyo y Kassouf, 2016).

logística, el modelo puede estimarse a través de una función logística y por tanto puede expresarse como la Ecuación 9.

$$P(Y_i = 1|X) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_n X_i)}} \quad (9)$$

donde α representa el intercepto, $\beta_n X_i$ se refiere a un grupo de variables sociodemográficas a nivel individual y de contexto, multiplicadas por su coeficiente (β_n). Si se representa a $P(Y_i = 1|X)$ como P_i con el objetivo de simplificar la expresión, y se linealiza se puede decir que:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_n X_i)}} = \alpha + \beta_n X_i \quad (10)$$

o en términos de probabilidades sería de la manera siguiente:

$$\text{Logit}_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \alpha + \beta_n X_i \quad (11)$$

4.3. Estimaciones y variables utilizadas

La brecha digital es un problema que debe ser abordado desde un enfoque multidimensional (MINTIC, 2021). Sin embargo, dado que este trabajo busca analizar el proceso de apropiación de las TIC en México y su efecto en la brecha digital, y que se utiliza una base de datos que se enfoca en los individuos, se opta por utilizar el IDTMex que ya se encuentra estimado y que permite identificar el tamaño de la brecha entre unidades geográficas.

Complementario a lo anterior y teniendo como referencia el trabajo de Martínez (2018) en donde se analiza el acceso a servicios basados en TIC que puede usar una persona (uso de redes sociales, compras en línea y banca en línea), tomando como variables explicativas del modelo la edad, el sexo, nivel educativo, el estrato socioeconómico, la situación laboral y la entidad federativa donde radican los individuos, en este trabajo se

siguen las clasificaciones que utilizó dicho autor para el grado de acceso y forma de uso de las TIC.

La edad de una persona medida en años es clasificada en cuatro categorías⁷²: 14 a 18 años, 19 a 30 años, 31 a 50 años y más de 50 años, donde la categoría de personas entre 31 a 50 años es tomada como categoría de referencia⁷³; el sexo consiste de una variable *dummy* que toma valor de uno en caso de que la persona sea hombre y cero en caso contrario; el nivel educativo es medido en siete niveles de escolaridad: sin educación (tomada como categoría de referencia), primaria, secundaria, preparatoria, universidad, maestría y doctorado; el estrato socioeconómico se clasifica en cuatro categorías: bajo (categoría de referencia), medio bajo, medio alto, y alto; la situación laboral se clasifica en seis grupos: trabajador por cuenta propia (categoría de referencia), empleado, obrero, jornalero o peón, empleador y trabajador sin pago.

Finalmente y tomando como referente el trabajo de Martínez (2018), se consideran las 32 entidades federativas las cuáles se pueden agrupar en las siguientes regiones Sur-Sureste (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán), Centro (Ciudad de México, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala), Centro-Occidente (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas), Noroeste (Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas) y Noreste (Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora). El Sur-Sureste se tomó como la región de referencia.

Las entidades federativas están categorizadas con base en las mesorregiones definidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (Martínez, 2018) teniendo en cuenta la clave que tiene cada estado en la Clasificación de Entidades y Países del INEGI (2023c). Las regiones se numeran de manera ascendente en sentido de sur a norte del país.

⁷² El clasificar las variables en distintas categorías permite comprender de manera más profunda y contextualizada el cómo las personas de distintos grupos interactúan con las TIC; esto influye no solo en la identificación de diferencias generacionales respecto al uso de las TIC, sino que también permite mejorar la relevancia de los resultados al brindar un análisis estadístico más robusto. En este apartado se clasifica la edad, nivel de escolaridad, región y ocupación laboral a partir de la propuesta de Martínez (2018).

⁷³ Las categorías de referencia no forman parte de la especificación del modelo a fin de evitar problemas de colinealidad.

Se propone estimar la Ecuación 10 donde la variable dependiente toma la forma de variables dicotómicas que permiten identificar si las personas hacen uso o no de Internet, redes sociales, banca en electrónica, y si realizan compras por Internet a fin de identificar el efecto de las posibles variables explicativas sobre cada una de estas. En total se estiman cuatro regresiones; la primera de ellas permite analizar de manera global aquellos factores más representativos para que una persona decida usar Internet⁷⁴. Las tres regresiones restantes posibilitan la identificación de las variables que influyen de manera importante en la probabilidad de uso de la banca electrónica, redes sociales y realizar compras por Internet⁷⁵. La Tabla 4.1 presenta las variables dependientes utilizadas.

Tabla 4.1. Descripción de variables dependientes

Variable	Pregunta
Internet	En los últimos tres meses, ¿ha utilizado Internet en este hogar o fuera de él?
Compras por Internet	En los últimos 12 meses, ¿ha realizado compras por Internet?
Banca en línea	En los últimos tres meses, ¿ha hecho uso de la banca electrónica?
Redes Sociales	En los últimos tres meses ¿ha usado redes sociales?

Fuente: Elaboración propia con información de la ENDUTIH (2020).

Se debe tener en cuenta que $P(Y_i = 1|X)$ será explicada por un conjunto de variables independientes. La Tabla 4.2 describe cada una de las variables que, de acuerdo con la literatura, ofrecen una explicación, al menos parcial, de la brecha digital en México, y con ello, el acceso y uso de las TIC, tomando como referente los trabajos de Mecinas (2016), De Marco (2017) y Martínez (2018).

Tabla 4.2. Descripción de variables independientes

Nombre	Nombre corto	Categorías	Signo esperado
Edad	<i>edad</i>	14-18 años	+
		19-30 años	+
		31-50 años	+
		>50 años	-
Sexo	<i>sexo</i>	Hombre (1)	+

⁷⁴ Es importante tener en cuenta que el Internet es necesario para hacer compras en línea, usar la banca electrónica e interactuar por redes sociales.

⁷⁵ Aunque las variables dependientes que se manejan en este trabajo deben ser consideradas servicios basados en TIC, sirven como proxy de las tecnologías en cuestión. Al respecto se sugiere revisar el trabajo de Martínez (2018).

		Mujer (0)	-
Educación	<i>educación</i>	Sin Educación	-
		Primaria*	-
		Secundaria*	+
		Preparatoria*	+
		Universidad*	+
		Maestría*	+
		Doctorado*	+
Situación laboral	<i>sit-lab</i>	Empleado	+
		Obrero	-
		Jornalero o peón	-
		Trabajador por cuenta propia	+
		Empleador	+
		Trabajador sin pago	-
Estrato socioeconómico	<i>est-se</i>	Bajo	-
		Medio bajo	-
		Medio alto	+
		Alto	+
Entidad federativa	<i>región</i>	Noreste	+
		Noroeste	+
		Centro	+
		Centro-Occidente	+
		Sur-Suroeste	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Martínez (2018). * Incluye todos los niveles educativos previos. En todos los modelos se usaron *dummies* de interacción por categoría.

Conforme a Sánchez y García (2020) la población se clasifica diferenciando entre aquellos que crecieron de la mano con la evolución de las TIC (nativos digitales) y aquella que ha tenido que adaptarse (migrantes digitales), en este segundo grupo se encuentra la población de 50 años o más (donde están incorporadas las personas de la tercera edad) y se esperaría que debido a la dificultad de adaptarse a las TIC la probabilidad de que estas sean usuarias sea menor que en otros rangos de edad. En consecuencia, se espera que específicamente la población de 50 años o más presente una relación negativa (signo negativo) con la probabilidad de hacer uso de las TIC y servicios basados en TIC, mientras que en los demás rangos de edad el signo debería de ser positivo, bajo el entendido de que un aumento de la edad puede relacionarse con un mayor grado de acceso como resultado de un mayor poder adquisitivo frente a la población más joven (hasta alcanzar un determinado umbral no identificado).

Se propone la utilización de distintas variables sociodemográficas que brinda la ENDUTIH para medir la relación que guardan con el grado de acceso a las TIC en México en el año 2020. Estudios como el de Martínez (2018) demuestran que pertenecer a un estrato socioeconómico bajo o medio bajo, ser mujer, no tener ingresos, poseer un muy limitado o nulo nivel de estudios y residir en la zona sureste del México, se relaciona con menores niveles de acceso a las TIC debido a la presencia de rezagos sociales y económicos, ya sea por el bajo poder adquisitivo, bajo nivel de habilidades en el uso de las TIC o la existencia de limitaciones de acceso a las mismas. Por lo anterior, se anticipa una relación negativa entre el grado de acceso a las TIC y estas variables explicativas.

No obstante, se esperaría que la mejora de las condiciones laborales y el nivel educativo se relacione positivamente con cada una de las variables dependientes debido a que ello mejora a su vez la expectativa de ingreso (y con ello, el acceso a TIC) y facilitaría el desarrollo de habilidades digitales. En estos casos un signo positivo demostraría relaciones entre el grado de acceso a las TIC y este último grupo de variables explicativas. La Ecuación 12 resume el modelo que concierne al uso del Internet.

$$Logit_{Internet} = \ln \left(\frac{P_{Internet}}{1-P_{Internet}} \right) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 \quad (12)$$

donde el término $Logit_{Internet}$ entendido también como $\ln \left(\frac{P_{Internet}}{1-P_{Internet}} \right)$ representa, en una escala logarítmica, la diferencia de las probabilidades entre hacer uso o no de Internet e indica la probabilidad de que una persona haya manifestado acceder a Internet en los últimos tres meses al momento de contestar el cuestionario de la ENDUTIH (independientemente del tipo de dispositivo utilizado); α es el intercepto del modelo; X_1 es una variable que representa la edad de la persona en años, X_2 es una variable *dummy* que toma valor de uno en el caso de que la persona sea hombre y cero en caso contrario; X_3 representa la variable educación; la situación laboral es representada por X_4 ; el estrato socioeconómico es representado por X_5 ; finalmente la variable X_6 refiere a la región de residencia del encuestado.

Bajo esta misma lógica la Ecuación 13 presenta un modelo *logit* que mide las compras por realizadas por Internet en los últimos 12 meses.

$$\text{Logit}_{compras} = \ln\left(\frac{P_{compras}}{1-P_{compras}}\right) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 \quad (13)$$

La Ecuación 14 modela el uso de la banca en línea en los últimos tres meses.

$$\text{Logit}_{banca} = \ln\left(\frac{P_{banca}}{1-P_{banca}}\right) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 \quad (14)$$

Finalmente, la Ecuación 15 modela la probabilidad de que una persona haya hecho uso de redes sociales en los últimos tres meses.

$$\text{Logit}_{redes} = \ln\left(\frac{P_{redes}}{1-P_{redes}}\right) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 \quad (15)$$

Dado que el objetivo de estimar las ecuaciones 12 a 15 es identificar la influencia de un conjunto de variables explicativas en la probabilidad de que una persona haga uso de las TIC y los servicios relacionados con estas tecnologías, se hace conveniente calcular, también, el tamaño de la brecha digital y las posibles relaciones entre estas variables explicativas y la existencia propia de la brecha.

Para la estimación de la brecha digital entre los 32 estados que conforman la República Mexicana, se construye una matriz que toma como referencia el diferencial de puntuación del IDTMex de cada estado con los 31 restantes⁷⁶. Un valor negativo indica brecha negativa frente al estado con el que se compara; un valor cercano a cero indica que no existe brecha entre los estados que se comparan. Finalmente, un valor positivo es un indicador de que su puntuación en el IDTMex es superior a la del otro estado. Entre más grande sea la puntuación, mayor es el tamaño de la brecha entre el par de estados analizados.

⁷⁶ El identificar la brecha entre estas zonas permite identificar disparidades regionales en el acceso a las TIC, a la vez que posibilita el diseño de políticas específicas para abordar necesidades particulares, así como evaluar la eficacia de las iniciativas gubernamentales y orientar inversiones estratégicas en materia de TIC.

Además, se compara el tamaño de la brecha en 2020 con el de 2016 (año en que se empezó a calcular el IDTMex) con la intención de observar la evolución en el tiempo. Al tener en cuenta que la brecha digital mide el diferencial en el grado de acceso y capacidades de uso de las TIC, y que el IDTMex mide el grado de desarrollo en TIC a partir del grado de acceso, capacidades de uso y capacidad de aprovechamiento de las dichas tecnologías, el diferencial de las puntuaciones del IDTMex que obtiene cada estado frente a las demás entidades federativas del país constituye una vía para obtener una medida de la brecha digital entre los estados de México.

Para la estimación de los modelos *logit* se emplea la información de las variables socioeconómicas presentadas (ecuaciones 12 a la 15), correspondiente a 58,149 personas a nivel nacional.

De manera adicional Se estiman un par de modelos *logit* más utilizando como valor 1 de la variable dependiente a todos aquellos que hayan hecho uso de la banca en línea o de compras por internet y como valor 0 todos los demás casos posibles. En este caso la edad se considera en años cumplidos y el grado académico y estrato socioeconómico están ordenados en secuencia numérica de menor a mayor nivel. Finalmente, el primero de los dos modelos presenta el efecto de cada región respecto de la región sur- en la apropiación de las TIC a través de una variable categórica.

$$Logit_{ComprasBanca} = \ln \left(\frac{P_{ComprasBanca}}{1 - P_{ComprasBanca}} \right) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 \quad (16)$$

donde el término $Logit_{ComprasBanca}$ entendido también como $\ln \left(\frac{P_{ComprasBanca}}{1 - P_{ComprasBanca}} \right)$ representa, en una escala logarítmica, la diferencia de las probabilidades entre hacer uso o no de Internet e indica la probabilidad de que una persona haya manifestado haber realizado compras en los últimos 12 meses o uso de la banca electrónica en los últimos tres meses al momento de contestar el cuestionario de la ENDUTIH (independientemente del tipo de dispositivo utilizado); α es el intercepto del modelo; X_1 es una variable que representa la edad de la persona en años, X_2 es una variable *dummy* que

toma valor de uno en el caso de que la persona sea hombre y cero en caso contrario; X_3 representa la variable educación medida en años de escolaridad; la situación laboral es representada por X_4 ; el estrato socioeconómico es representado por X_5 ; finalmente la variable X_6 refiere a la región de residencia del encuestado.

En este caso se utiliza la edad en número de años. Para el resto de variables se procedió de la siguiente manera. La numeración aumenta conforme se incrementa el nivel educativo, a saber: 1) sin educación, 2) primaria, 3) secundaria, 4) preparatoria, 5) universidad, 6) maestría, 7) doctorado. La situación laboral⁷⁷ se clasifica de la siguiente manera, 1) empleado, 2) obrero, 3) jornaleo o peón, 4) trabajador por cuenta propia, 5) empleador y 6) trabajador sin pago. Cabe destacar que la secuencia numérica seguida para situación laboral se ha hecho en función del trabajo de Martínez (2018) cuyo objetivo era analizar la brecha digital en México a través de identificar los factores que influyen en el acceso y uso de las TIC (computadora, internet y teléfono móvil) en los hogares, utilizando información de la ENDUTIH 2016.

El estrato socioeconómico toma los valores de 1) el bajo, 2) medio bajo, 3) medio alto y 4) alto. Finalmente, la región va aumentando en el sentido de sur a norte, por ende 1) es la región sur-sureste, 2) centro, 3) centro-occidente, 4) noreste y 5) noroeste. El segundo modelo, utiliza los estados ordenados de sur a norte a partir de su latitud geográfica a través de una única variable ordinal.

De manera adicional se proponen dos modelos de MCO que toman como variable dependiente el índice de IDTMex y como variables explicativas un subconjunto de las variables independientes utilizadas en las ecuaciones 12 a 15.

El primer modelo de MCO descarta el vector referido a la educación (X_3) al tratarse del componente discriminador. Así, se estima por separado para aquellos que no poseen

⁷⁷ Esta clasificación se apoya en el hecho de que a medida que se progresa de una categoría a otra, generalmente hay un aumento en la autonomía y la capacidad de tomar decisiones independientes en el trabajo. Es importante tener en cuenta que la independencia laboral puede ser un criterio subjetivo y variar según la interpretación individual de la autonomía en el trabajo.

educación superior (46,763 personas) y aquellos cuyo nivel educativo sea a lo sumo de preparatoria (11,386 personas). La especificación utilizada es la siguiente:

$$IDTMex = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + e \quad (17)$$

donde *IDTMex* es el Índice de Desarrollo de las TIC México por estado; el resto de elementos de la especificación ya fueron descritos.

El segundo modelo de MCO descarta el vector referido al estrato socioeconómico (X_5) y se estima por separado para aquellos que pertenecen a los estratos socioeconómicos bajo y medio bajo (41,154 personas) y aquellos que pertenecen a los estratos socioeconómicos medio alto y alto (16,995 personas). La especificación utilizada es la siguiente:

$$IDTMex = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_6 X_6 + e \quad (18)$$

donde se mantiene la nomenclatura ya presentada.

Dado que se analizan distintas regresiones, lo relevante es analizar los signos y la significancia estadística de los resultados y la magnitud de las razones de probabilidad estimadas para cada regresión (pero no entre regresiones). En todos los casos para corregir posibles problemas de correlación serial y heterocedasticidad en las estimaciones, se utiliza el estimador de HAC a fin de mantener confiabilidad en los datos. Finalmente, toda variable distinta al sexo se estima utilizando logaritmos con la intención de corregir posibles problemas de escala⁷⁸.

⁷⁸ Como parte del tratamiento de los datos, se eliminan aquellas respuestas ambiguas equivalentes a la opción “no sabe” o “no responde”.

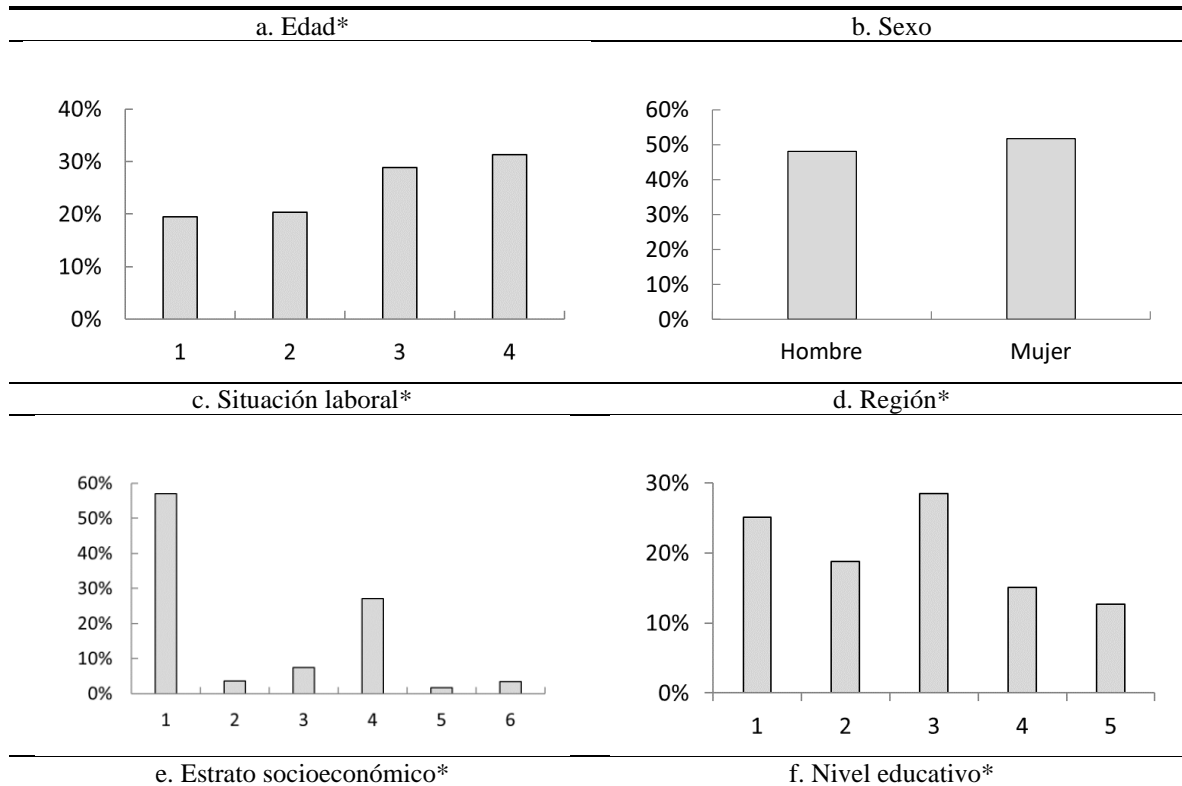
Capítulo 5. Resultados

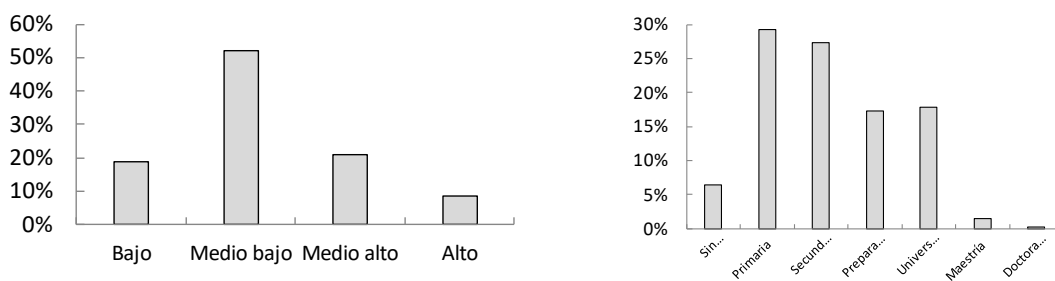
Los resultados se dividen en tres secciones. La primera presenta las estadísticas descriptivas de las variables consideradas, a fin de ofrecer un panorama general del uso de las TIC en México. En segundo lugar, se presentan los resultados de los modelos *logit* respecto del acceso a Internet, compras en línea, banca electrónica y redes sociales. En tercer lugar, se presentan las estimaciones de cuatro modelos de regresión lineal a través de MCO separando a la población según su nivel socioeconómico y nivel educativo, los cuales toman como variable dependiente el IDT.

5.1. Estadísticas descriptivas

En la Figura 5.1 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables edad, sexo, situación laboral, región, estrato socioeconómico y nivel educativo en el año 2020, como primera parte de los resultados.

Figura 5.1. Caracterización sociodemográfica





Fuente: Elaboración propia. * clasificada por categoría.

Como ya se señaló, la base de datos se compone de 58,149 observaciones, de las cuales el 48.20% corresponde a hombres y el 51.80% a mujeres. En cuanto a la edad, se encontraron las siguientes frecuencias por categorías: 19.48% de las personas pertenecen al grupo 1 y corresponde a las personas entre 14 y 18 años; el 20.39% de la población tienen entre 19 y 30 años; la edad del 28.82% de la población va de 31 a 50 años y el restante 31.32%, se encuentra en el rango de edad que va de los 50 años en adelante. Se puede apreciar que en general la gran mayoría de personas (60.14%) tienen 31 años o más.

Por su parte, en cuanto a la situación laboral, del total de la muestra, el 46.55% no se encontraba trabajando debido a situaciones como: se encontraba buscando trabajo, es pensionado, se dedica a estudiar, se dedica a las actividades del hogar o cuenta con algún tipo de limitación física. Hay información referente a la situación laboral del 53.45% de las personas. De estas personas el 56.98% son empleados; 3.59%, obreros; 7.34% son jornaleros o peones; 27.00% son trabajadores por cuenta propia; 1.74% son patrones o empleadores, y 3.35% son trabajadores sin pago.

La Figura 5.1.C deja ver que en realidad el grueso de la población (83.98%) pertenece a las categorías 1 y 4, lo que permite divisar que, en el país, aunque hay gran cantidad de empleados (categoría 1), también existe una gran cantidad de trabajadores por cuenta propia (categoría 4) que ven en el autoempleo oportunidades para salir adelante, ya sea por necesidad o por motivaciones propias. Del mismo modo, al analizar la concentración de la población trabajadora por estados, se encuentra que aquellos estados con mayor población ocupada laboralmente son los estados de Baja California y Baja California Sur (en ambos

casos 4% respecto al total nacional) que supera el valor cercano del 3% que mantienen la mayoría de las entidades federativas.

En cuanto a la región, se observa que la mayoría de la población vive en la región centro occidente del país, sin embargo, al analizar no por regiones, sino a nivel estado, entidades federativas como Baja California y Chiapas destacan levemente por poseer una mayor densidad poblacional (3.27% del total de la población en ambos casos frente al resto del país que oscila entre 2.88% y 3.23% del total de la población); en el caso de Baja California, esta gentrificación podría explicarse por las dinámicas migratorias que brinda situación de frontera con Estados Unidos (EE UU), mientras que estados como Chiapas una mayor densidad poblacional podría explicarse como resultado de una mayor natalidad dados los aspectos culturales de dicha zona del país.

El 25.06% de la población pertenece a la región Sursureste, 18.76% pertenece a la región centro, el 28.47% de la población en la región centro-occidente, 15.08% de la población pertenecen a la región Noreste y el 12.64% de la población pertenecen a la región Noroeste. Se puede apreciar que en el centro-occidente del país y la zona Sur Sur-este se encuentra el 53.53% de la población, sin embargo, la diferencia en la cantidad de personas por categoría regional no es muy pronunciada.

En materia de educación, se puede afirmar que, del total de encuestados, 6.48% manifestó no tener estudios; 29.29% indicó tener educación primaria; 27.30% indica poseer estudios a nivel secundaria; el 17.35% tiene estudios de preparatoria, y en cuanto a la educación de nivel superior se observa que solo el 17.82% tiene estudios universitarios. Finalmente, la cantidad de personas que estudian a nivel de postgrado es baja, pues solo el 1.51% accede a estudios de maestría y el 0.25% de la población posee un doctorado.

Se puede observar que gran parte de la población mexicana (44.65%) suele poseer educación primaria o secundaria, siendo el estado de Hidalgo con mayor cantidad de personas con educación de nivel secundaria (31.69% respecto al total de su población) y Veracruz con la mayor proporción de personas sin estudios respecto a su propia población (39.29%).

En contraparte, la proporción de personas que cuenta con estudio de postgrado es solo del 1.76% (1.51% estudios de maestría o especialidad y 0.25% estudios de nivel doctorado). Aquí la Ciudad de México destaca por ser la entidad federativa donde el 3.80% de su población cuenta con maestría y/o especialidad y el 0.80% de su población posee un doctorado.

En cuanto al estrato socioeconómico, se puede mencionar que, del total de la muestra, el 18.84% pertenece al estrato bajo, 51.93% de la población al estrato medio bajo, el 20.74% pertenece al estrato medio alto y el 8.48% de la población pertenece al estrato alto. Estos resultados indican que, de acuerdo con la estratificación realizada, el grueso de la población mexicana se concentra en los estratos socioeconómicos de nivel medio y solo una pequeña parte se sitúa en los estratos altos o bajo (Sánchez y García, 2020, p. 14).

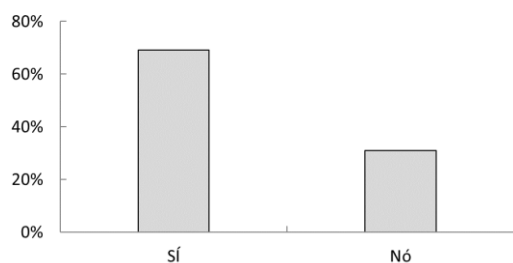
Sin embargo, el INEGI (2021c) a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) indica que en el año 2020 el 37.20% de las personas del país pertenecían a la clase media, 62.00% de la población pertenece a la clase baja y solo el 0.80% hacía parte de la clase alta. La diferencia entre los datos del ENIGH y los de la ENDUTIH radica en que mientras la ENIGH clasifica el estrato socioeconómico en tres categorías (bajo, medio y alto) en función del nivel de ingresos y gastos de los hogares, la ENDUTIH clasifica el nivel socioeconómico en cuatro categorías a partir las características socioeconómicas de la vivienda.

El uso de las TIC en México puede ser medido a través de la proporción de personas que accede a las mismas, partiendo de la premisa de que una persona hace uso de las nuevas tecnologías en función de la utilidad que percibe de su uso (ver ecuaciones 1 y 2). En este sentido, la Figura 5.2 resume el porcentaje de personas que hacen uso de Internet, banca electrónica, redes sociales y que realizan compras por Internet en el país.

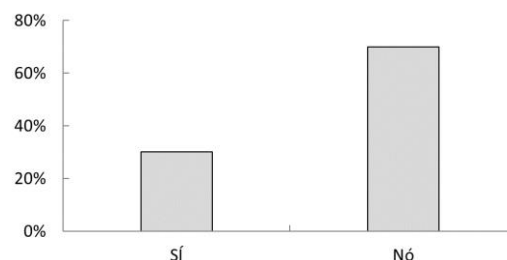
Figura 5.2. Proporción de uso de servicios relacionados con TIC en México

a. Usuarios de Internet

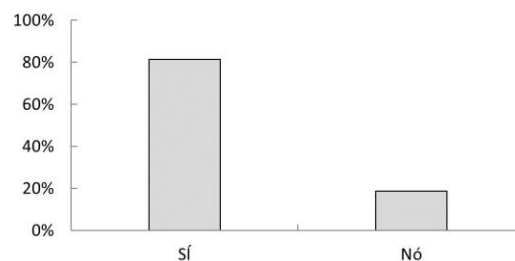
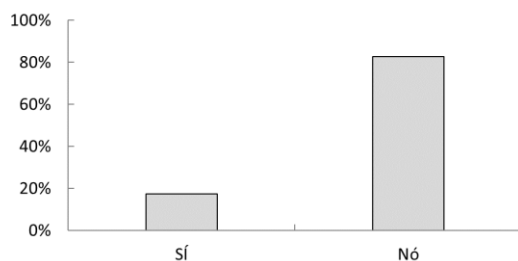
b. Usuarios que compran en línea (respecto de los usuarios de Internet)



c. Usuarios de la banca electrónica (respecto de los usuarios de Internet)



d. Usuarios de redes sociales (respecto de los usuarios de Internet)



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la proporción de personas que hace uso de las TIC respecto del total considerado para los modelos *logit* (58,149 personas), se tiene que 69.02% utiliza Internet, mientras que un 30.98% no lo hace.

Las compras por en línea o por Internet hacen referencia a la adquisición de bienes o productos tangibles a través de Internet con alguna empresa, gobierno o particulares⁷⁹ (INEGI, 2021b). Sobre las compras en línea, se encuentra que el 20.73% las realiza, aunque se puede decir que dentro del grupo que utiliza Internet, es el 30.03% el que las realiza (Figura 5.2b). Para el año 2022, las compras en línea apenas habían aumentado a 30.60% (INEGI, 2023b).

Del total de la muestra, el 11.99% utiliza servicios de banca electrónica, pero el indicador sube a 17.37% cuando la base son las personas con acceso a Internet (Figura 5.2c).

⁷⁹ Independientemente de que el pago y la entrega final de los mismos pueden ser conducidos en línea o fuera de línea.

Para el año 2022, el indicador de penetración de la banca electrónica era de 24.40% (INEGI, 2023b).

Por otra parte, las redes sociales implican el acceso a plataformas⁸⁰ como *Facebook*, *Twitter*, *Instagram*, *LinkedIn*, *Snapchat*, *YouTube*, *Pinterest*, *Messenger*, *Tumblr* y otras redes sociales, las cuales pueden ser usadas por las personas con fines de ocio (como por ejemplo ver videos en *Facebook*), productividad (como desarrollar nuevas habilidades a través de un curso en *YouTube*) o de aumento del capital propio (como el uso de *Marketplace* para vender productos)⁸¹. El indicador de acceso a las redes sociales es de 54.83% para el total de la muestra empleada, pero de 81.33% para los que tienen Internet (Figura 5.2d). Las cifras del INEGI (2023b) indican que para el año 2022 el 90.6% de las personas que acceden a Internet, hacen uso de las redes sociales, lo que implica un aumento progresivo en el tiempo en el acceso a este tipo de servicio basado en TIC.

Finalmente, el indicador de aquellos que hacen compras por Internet o banca en línea alcanza el 24.54% del total de las personas de la muestra, mientras que el indicador de los que hacen compras por Internet o acceden a banca en línea o utilizan redes sociales llega al 65.65% de la muestra.

Todos estos resultados muestran que aún existen grandes diferencias en las proporciones de uso de estos servicios (posiblemente debido a la facilidad de usos y la percepción de utilidad), lo que representa oportunidades de crecimiento en los indicadores de penetración.

5.2. Modelos *logit*

A diferencia de los modelos de regresión lineal que permiten el análisis de los coeficientes de manera directa, en el caso de los modelos logísticos es necesario calcular los efectos marginales con la intención de no caer en errores de interpretación de los resultados. Todas las variables dependientes fueron variables binarias, donde 1 indicaba que la persona sí

⁸⁰ Incluso, en muchos casos las propias plataformas son consideradas como redes sociales (INEGI, 2021a).

⁸¹ Los resultados de la ENDUTIH (2022) dejan ver que para ese año el 79.20% de la población mexicana accede a Internet y que, de ellas, el 90.60% accede a redes sociales, lo cual sirve de soporte para pensar que el acceso a Internet ha aumentado con los años y con ello el acceso a herramientas que brinda esta TIC.

presentaba el atributo y 0 el caso contrario. En todos los casos se eliminaron aquellas variables no significativas y se omitieron las variables de referencia ya que en caso de incluirlas se presentarían problemas de colinealidad.

El Internet es entendido como una red informática mundial de uso público que proporciona acceso a diversos servicios de comunicación que puede transmitir archivos de correo electrónico, noticias, entretenimiento y datos, independientemente del dispositivo que se utilice (INEGI, 2021b). La Tabla 5.1 presenta los resultados del modelo *logit* referente a la probabilidad de que una persona acceda o no a Internet, en dicha estimación se eliminaron las variables trabajador sin pago y región centro al no ser estadísticamente significativas.

Tabla 5.1. Logit Internet

Variable	Elasticidad	Error estándar
<i>Edad 14-18</i>	0.1560***	0.0044
<i>Edad 19-30</i>	0.0866***	0.0050
<i>Edad >50</i>	-0.1761***	0.0035
<i>Hombre</i>	-0.0216***	0.0030
<i>Primaria</i>	0.1447***	0.0065
<i>Secundaria*</i>	0.2858***	0.0065
<i>Preparatoria</i>	0.3848***	0.0072
<i>Universidad**</i>	0.4809***	0.0078
<i>Maestría</i>	0.5776***	0.0272
<i>Doctorado</i>	0.5577***	0.0560
<i>Empleado</i>	0.0766***	0.0038
<i>Obrero</i>	0.0345***	0.0100
<i>Jornalero o peón</i>	-0.0490***	0.0072
<i>Empleador</i>	0.1476***	0.0189
<i>Medio bajo</i>	0.1290***	0.0036
<i>Medio alto</i>	0.1886***	0.0049
<i>Alto</i>	0.2367***	0.0077
<i>Centro-Occidente</i>	-0.0216***	0.0035
<i>Noreste</i>	0.0209***	0.0046
<i>Noroeste</i>	0.0349***	0.0050

Fuente: Elaboración propia. * Incluye secundaria, normal básica y estudio técnico terminal con secundaria. ** Incluye licenciatura y estudio técnico superior con preparatoria terminada.

El modelo anterior tiene un *pseudo R2* de 0.38 como medida de la bondad de ajuste. Además, a partir de la información de la tabla 5.1, se puede entender que una persona con edad comprendida entre 14 y 18 años tiene 15.60% más probabilidad de acceder a Internet que las del grupo de referencia (personas entre 31 y 50 años); sin embargo conforme aumenta la edad, por ejemplo en el caso de aquellas personas que se encuentran entre los 19 y los 30

años esta probabilidad se reduce y pasa a ser de 8.66%, y en el caso de personas mayores a 50 años, se observa un signo negativo, por el que se entiende que estas personas tienen 17.61% menos probabilidad de acceder y, por ende, de usar Internet.

En cuanto al *sexo* se observa que los hombres tienen 2.16% menos probabilidad de acceder a Internet en comparación con las mujeres; por ende, se puede entender que el *sexo* no es un factor de gran relevancia para medir el acceso a TIC como lo podrían ser otras variables como la educación.

La educación en todos los casos muestra una relación positiva frente a la posibilidad de acceder a las Internet, sin embargo, se puede observar que conforme aumenta el nivel académico también aumenta la probabilidad de acceso. Por ejemplo, mientras que las personas que tienen educación primaria tienen 14.47% más probabilidad de acceder a Internet que las del grupo de control (personas sin educación), en la población con estudios de nivel doctoral la probabilidad se incrementa en 55.77%.

En cuanto a la situación laboral, en todos los casos, a excepción de los jornaleros, se evidencia cada una de estas situaciones aumenta la probabilidad de que una persona decida usar Internet; sin embargo, solo en el caso de los empleadores este aumento es superior al 10.00%. Los jornaleros tienen 4.90% menos probabilidad de acceder a Internet.

En comparación con el estrato bajo, las personas de estrato medio bajo y medio alto tienen 12.90% y 18.86% más de probabilidad, respectivamente, de acceder a Internet. Por su parte, el pertenecer a estrato alto aumenta esta probabilidad al 23.67%. Se puede observar que conforme el estrato socioeconómico de las personas es más alto, también aumenta la probabilidad de que estas hagan uso del Internet.

Por otra parte, el pertenecer a la región noreste aumenta la probabilidad de acceder a Internet en 2.09%, mientras que el pertenecer a la zona noroeste del país aumenta esta probabilidad alrededor del 3.49%. Todo lo anterior, respecto de la región Sur-Sureste, que se tomó como variable de referencia.

La Tabla 5.2 presenta el conjunto de resultados del modelo *logit* referente a las compras en línea. En esta estimación se eliminaron las categorías laborales de obrero,

trabajador sin pago, y las regiones centro-occidente, noreste y noroeste al no ser significativas estadísticamente.

Tabla 5.2. Logit Compras

Variable	Elasticidad	Error estándar
<i>Edad 14-18</i>	-0.0304***	0.0069
<i>Edad 19-30</i>	0.0646***	0.0049
<i>Edad >50</i>	-0.1600***	0.0064
<i>Hombre</i>	0.0303***	0.0042
<i>Primaria</i>	0.1410***	0.0397
<i>Secundaria*</i>	0.3232***	0.0392
<i>Preparatoria</i>	0.4322***	0.0392
<i>Universidad**</i>	0.5388***	0.0391
<i>Maestría</i>	0.6432***	0.0409
<i>Doctorado</i>	0.6618***	0.0494
<i>Empleado</i>	0.0224***	0.0045
<i>Jornalero</i>	-0.1064***	0.0198
<i>Empleador</i>	0.1533***	0.0178
<i>Medio bajo</i>	0.1417***	0.0081
<i>Medio alto</i>	0.2067***	0.0085
<i>Alto</i>	0.2385***	0.0094
<i>Centro</i>	-0.0505***	0.0053

Fuente: Elaboración propia. * Incluye secundaria, normal básica y estudio técnico terminal con secundaria; ** Incluye licenciatura y estudio técnico superior con preparatoria terminada; *** Significativo al 1%.

Los resultados presentados en la Tabla 5.2 tienen un *pseudo R2* de 0.18 como medida de bondad de ajuste, los resultados de la Tabla indican que las personas entre 14 y 18 años tienen 3.04% menos probabilidad de realizar compras en línea respecto a las personas en edades comprendidas entre los 31 a 50 años. Esto puede deberse a que se trata de población joven, con importantes limitaciones económicas para acceder a servicios bancarios o financieros que puedan permitirle realizar compras más allá del medio utilizado para dicho fin. La relación en el caso de las personas entre 19 y 30 años se muestra positiva; se entiende que estas personas tienen 6.46% más de probabilidad de realizar compras por Internet frente a la edad de referencia (entre 31 a 50 años). Las personas mayores a 50 años tienen 16% menos probabilidad de realizar compras en línea.

En relación con el *sexo*, los hombres tienen 16% menos probabilidad de realizar compras en línea que las mujeres. En cuanto al nivel educativo, se puede decir que conforme

mejora el nivel académico de los individuos, también aumenta la probabilidad de hacer uso del Internet, así como de los servicios que dependen de este. Mientras que el tener educación primaria aumenta la probabilidad de comprar por Internet en 14.10%, este valor es del 66.18% cuando se habla de personas que realizan estudios doctorales.

Respecto a la situación laboral conviene decir que mientras los jornaleros tienen 10.64% menos probabilidad de realizar compras por Internet, los empleadores 15.33% tienen más probabilidad de realiza compras en línea. En el caso de los empleados, estos solo tienen 2.24% más probabilidad de comprar por internet que la población de referencia.

El estrato socioeconómico guarda una relación positiva con la probabilidad de que una persona realice compras por Internet; sin embargo, esta relación es menos fuerte cuando se compara con la que tiene la educación. Se observa que conforme aumenta el estrato socioeconómico también aumenta la probabilidad de realizar compras. Los valores van desde el 14.17% en el estrato medio bajo al 23.85% en el estrato alto. En términos de regiones, solo la región *centro* fue significativa, sugiriendo que las personas que viven en esta zona del país tienen 5.05% menos probabilidades de comprar por Internet.

La banca electrónica es la plataforma que permite a los clientes acceder a un sistema en línea para realizar transacciones, revisar sus cuentas, solicitar créditos y administrar sus tarjetas, entre otras operaciones. Es decir, les permite operar en su banco a distancia utilizando un acceso y contraseña provistos por su banco (BBVA, s.f.). La Tabla 5.3 presenta los resultados del modelo *logit* respecto a la probabilidad de que una persona haga uso de la banca electrónica en México. Se descartaron las categorías no significativas (obrero, trabajador sin pago, centro y noroeste).

Tabla 5.3. Logit banca electrónica

Variable	Elasticidad	Error estándar
<i>Edad 14-18</i>	-0.2197***	0.0111
<i>Edad 19-30</i>	-0.0176***	0.0038
<i>Edad >50</i>	-0.0496***	0.0048
<i>Hombre</i>	0.0368***	0.0034
<i>Primaria</i>	0.1752***	0.0803
<i>Secundaria*</i>	0.2785***	0.0798
<i>Preparatoria</i>	0.3707***	0.0798

Universidad**	0.4606***	0.0798
Maestría	0.5441***	0.0801
Doctorado	0.5205***	0.0821
Empleado	0.0590***	0.0035
Jornalero	-0.1225***	0.0255
Empleador	0.1068***	0.0121
Medio bajo	0.0581***	0.0076
Medio alto	0.0981***	0.0079
Alto	0.1478***	0.0083
Centro-Occidente	-0.0148***	0.0039
Noreste	-0.0162***	0.0047

Fuente: Elaboración propia. * Incluye secundaria, normal básica y estudio técnico terminal con secundaria; ** Incluye licenciatura y estudio técnico superior con preparatoria terminada; *** Significativo al 1%.

La medida de bondad de ajuste *pseudo R2* presenta un valor de 0.24. En la Tabla 5.3, a diferencia del resto de especificaciones, se evidencia que la edad guarda una relación negativa con el uso de la banca electrónica, siendo a categoría comprendida entre los 19 y los 30 años se la que presenta el valor menos negativo, específicamente, las personas que pertenecen a este grupo de edad tienen 1.76% menos probabilidad de usar la banca electrónica en que el grupo de referencia, mientras que las personas con una edad mayor a los cincuenta años tienen 4.96% menos probabilidades de hacer uso de la banca electrónica.

En cuanto a la educación, se evidencia que, si una persona tiene educación primaria como máximo nivel de estudios, posee 17.52% más de probabilidades de hacer uso de la banca electrónica; sin embargo, este valor aumenta conforme lo hace el nivel educativo, hasta llegar, por ejemplo, a las personas con educación doctoral, las cuales tienen 52.05% más de probabilidades de acceder a dichos servicios.

La situación laboral, al igual que en los casos anteriores, guarda una relación negativa en el caso de ser jornalero y hacer uso de estas nuevas tecnologías. Específicamente los jornaleros tienen 12.25% menos probabilidad de hacer uso de la banca electrónica, mientras que los empleadores tienen 10.68% más probabilidades de hacer uso de esta.

Las personas de estrato medio bajo tienen 5.81% más de probabilidades que las personas de estrato bajo de usar la banca electrónica. Además, al parecer un mayor estrato social hace que las personas aumenten la probabilidad de usar la banca electrónica. En el

caso del estrato medio alto las personas tienen 9.81% más probabilidades de usar la banca electrónica en comparación con las personas de estrato bajo, y las de estrato alto tienen 14.78% más de probabilidades de usar la banca.

En términos regionales solo las zonas Centro-Occidente y noreste del país resultaron significativas. Las personas que viven en estas regiones tienen 1.48% y 1.62%, respectivamente, menos probabilidades de hacer uso de la banca electrónica en comparación con las personas de la región sur-sureste de México.

El uso de redes sociales es analizado en el último modelo *logit* presentado. La Tabla 5.4 muestra los resultados en este caso. En dicha estimación se descartaron las categorías alusivas a la región centro occidente, al no ser estadísticamente significativa.

Tabla 5.4. Logit redes sociales

Variable	Elasticidad	Error estándar
<i>Edad 14-18</i>	-0.0229***	0.0053
<i>Edad 19-30</i>	0.0893***	0.0060
<i>Edad >50</i>	-0.0973***	0.0050
<i>Hombre</i>	-0.0105***	0.0038
<i>Primaria</i>	0.1065***	0.0122
<i>Secundaria*</i>	0.2468***	0.0121
<i>Preparatoria</i>	0.3026***	0.0125
<i>Universidad**</i>	0.3196***	0.0127
<i>Maestría</i>	0.3368***	0.0198
<i>Doctorado</i>	0.2810***	0.0329
<i>Empleado</i>	0.0481***	0.0046
<i>Obrero</i>	0.0311***	0.0134
<i>Jornalero</i>	0.0533***	0.0127
<i>Empleador</i>	0.0514***	0.0187
<i>Trabajador sin pago</i>	0.0525***	0.0147
<i>Medio bajo</i>	0.0332***	0.0055
<i>Medio alto</i>	0.0362***	0.0065
<i>Alto</i>	0.0421***	0.0082
<i>Centro</i>	-0.0305***	0.0047
<i>Noreste</i>	0.0220***	0.0054
<i>Noroeste</i>	0.0294***	0.0058

Fuente: Elaboración propia. * Incluye secundaria, normal básica y estudio técnico terminal con secundaria; ** Incluye licenciatura y estudio técnico superior con preparatoria terminada; *** Significativo al 1%.

El *pseudo R2* de esta estimación corresponde al valor de 0.14. La Tabla 5.4 sugiere que una persona con edad entre los 14 y 18 años tiene 2.29% menos probabilidad de usar redes sociales que una del grupo de referencia (personas entre 31 y 50 años). Del mismo modo una persona con una edad mayor a 50 años tiene 9.73% menos probabilidad de acceder a redes sociales; sin embargo, al analizar a las personas comprendidas entre el rango de edad de 19 a 30 años se observa que estas tienen 8.93% más de probabilidad de acceder hacer uso de redes sociales.

En cuanto al *sexo* se evidencia los hombres tienen 1.05% menos probabilidad de hacer uso de las redes sociales que las mujeres. La educación favorece el uso de las redes sociales, pues una persona de primaria tiene 1.65% más probabilidad de hacer uso de las redes sociales que una persona sin estudio. Esta proporción sigue en aumento hasta que en el caso de las personas con educación doctoral tienen 28.10% de probabilidades de acceder a redes sociales.

En el caso de la situación laboral, a diferencia de los otros modelos, la utilidad que perciben las personas al hacer uso de redes sociales, incluyendo los jornaleros, supera al uso de la banca electrónica o las compras en línea. Un empleado tiene 4.81% más de probabilidad de acceder a Internet que un trabajador por cuenta propia, del mismo modo en el caso de los obreros el valor es del 5.33%; en el caso de los trabajadores sin pago es de 5.25% y en el caso de los empleadores de 5.14%.

Al comparar las tablas 5.2, 5.3 y 5.4, se puede observar que una persona que es empleador realiza uso del Internet para actividades de mayor productividad, relacionadas con las compras en línea o el uso de la banca electrónica, en contraposición los jornaleros enfocan el uso del Internet a las redes sociales. Esto puede dar un indicio de que el problema no tiene que ver solo con la posibilidad de acceder a las TIC, sino también con la forma en que se usan estas tecnologías y los servicios relacionados a estas.

Aunque la mejora de la situación laboral influye positivamente en el acceso y uso de las TIC, este aporte no es tan sustancial como el de otras variables, tales como la educación y la región donde vive una persona. Por otra parte, la educación, a excepción del caso de las redes sociales ha mostrado que conforme aumenta, también lo hace la probabilidad de que

las personas accedan a servicios como el Internet o que hagan uso más activo de la banca electrónica y compras en línea.

Estos resultados sugieren que el problema en México en relación con el uso de las TIC es más un problema relacionado a la educación que un problema relacionado a la infraestructura, lo cual corrobora investigaciones como las realizadas por Toudert (2019), y que para lograr que las personas usen de manera más activa las nuevas tecnologías es necesario implementar una estrategia basada en mejorar aspectos como la educación financiera y el uso de las TIC de forma productiva. Si el problema radicara en la infraestructura como lo sugieren trabajos como el de Castells (2011) y Tirado-Morueta *et al.* (2017), no se verían situaciones como las mostradas en las figuras 5.2.c y 5.2.d donde la mayoría de la población que accede a Internet, accede a redes sociales, pero no hace uso de la banca electrónica.

En la última parte que refiere a los modelos logísticos de decisión, se presentan dos modelos más cuya variable dependiente adquiere valor de 1 si las personas han hecho uso de la banca en línea o realizado compras por internet y como valor 0 todos los demás casos posibles. La Tabla 5.5 presenta los resultados del primero de los dos modelos que muestra el efecto de cada región respecto de la región sur- en la apropiación de las TIC a través de una variable categórica.

Tabla 5.5. Logit compras en línea o banca electrónica por región

Variable	Elasticidad		Error estándar
Edad	0.9600	***	0.0011
Nivel	1.4773	***	0.0098
Empleado	2.1785	***	0.2027
Obrero	1.7482	***	0.2125
Jornalero	0.5248	***	0.0732
Trabajador por cuenta propia	2.2204	***	0.2145
Empleador	5.2259	***	0.7385
estrato	1.7306	***	0.0352
Centro	0.8470	***	0.0391
Centro-Occidente	0.9387	***	0.0397
Noreste	1.0457		0.0520
Noroeste	1.0409		0.0527
Constante	0.4030		0.0042

Fuente: Elaboración propia.

Ambos modelos se comportan de manera muy similar. Al analizar los resultados de la Tabla 5.5 se identifica que en lo que refiere a la edad, en ambos, el incremento su incremento reduce ligeramente la probabilidad de apropiación de TIC (banca o compras en línea). Por ejemplo, en el primero de los casos $P/(1-P)=.9599764$ que indica que por cada aumento de una unidad en la edad, la probabilidad de realizar compras por internet o utilizar banca electrónica disminuye en aproximadamente un 4.17%. Es decir, a medida que las personas envejecen, la tendencia a participar en transacciones electrónicas tiende a reducirse.

La mejora del nivel educativo medido en años de escolaridad está asociada con un aumento del 47.73% en la probabilidad de realizar compras por internet o utilizar banca electrónica. En otras palabras, aquellos con niveles educativos más altos tienen una probabilidad significativamente mayor de participar en transacciones electrónicas.

En cuanto a las variables que aluden a la situación laboral por categorías se puede indicar que comparado con la categoría de referencia, las probabilidades de realizar compras por internet o utilizar banca electrónica, a) son 117.85% mayores para las personas clasificadas como empleados. b) son 74.82% mayores para aquellas personas clasificadas como obreros; c) son un 47.52% menores para aquella población catalogada como jornalera, en este caso, el ser jornalero se asocia con una disminución significativa en la probabilidad de realizar compras en línea y uso de la banca electrónica; d) son 122.04% mayores para aquellas personas que son trabajadores por cuenta propia; y e) son 422.59% mayores para aquellas personas cuya categoría laboral es empleador.

En cuanto al cambio en el estrato socioeconómico, se puede decir que una mejora del nivel socioeconómico se asocia con un aumento del 73.06% en la probabilidad de realizar compras por internet o utilizar banca electrónica. En otras palabras, a medida que el estrato socioeconómico aumenta, la probabilidad de participar en transacciones electrónicas también aumenta.

En cuanto a la región, se puede decir que comparado con la región de referencia las probabilidades de realizar compras por internet o utilizar banca electrónica son un 15.30% menores para aquellas personas de la región centro del país, mientras que las demás regiones mostraron no ser estadísticamente significativas.

La Tabla 5.6 refleja el segundo modelo mencionado anteriormente, que utiliza los estados ordenados de sur a norte a partir de su latitud geográfica a través de una única variable ordinal. Cabe destacar que el primer y el segundo modelo poseen un Pseudo R2 de 0.2752 y 0.2749, los cuales son niveles razonables para este tipo de pruebas.

Tabla 5.6. Logit compras en línea o banca electrónica por estado

Variable	Elasticidad	Error estándar
Edad	0.9600 ***	0.0011
Nivel	1.4784 ***	0.0098
Empleado	2.1557 ***	0.2006
Obrero	1.6938 ***	0.2056
Jornalero	0.5212 ***	0.0727
Trabajador por cuenta propia	2.2079 ***	0.2134
Empleador	5.1794 ***	0.7318
Estrato	1.7034 ***	0.0344
Estado	1.0064 ***	0.0017
Constante	0.3638 ***	0.0364

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la edad se puede decir que por cada aumento de una unidad en la edad, la probabilidad de realizar compras por internet, utilizar banca electrónica disminuye en aproximadamente un 4.17%. Esto sugiere que a medida que las personas envejecen, es menos probable que participen en estas actividades en línea.

Un aumento en el nivel educativo está asociado con un aumento del 47.73% en la probabilidad de realizar compras por internet o utilizar banca electrónica. Aquellos con niveles educativos más altos tienen una probabilidad significativamente mayor de participar en estas actividades en línea.

Respecto a la situación laboral, se puede decir que comparado con la categoría de referencia, las probabilidades de realizar compras por internet o utilizar banca electrónica, a) son 115.57% mayores para aquellos categorizados como empleados; b) son 69.38% mayores para aquellos clasificados en la categoría de obrero; c) son 47.88% menores para aquellas personas de la categorizadas como jornaleros; d) son 120.79% mayores para aquellos personas que son trabajadores por cuenta propia; y e) son 417.94% mayores para aquellos categorizados como empleadores. Conforme mejora la situación laboral, también lo hace la probabilidad de hacer uso de las actividades basadas en TIC.

Respecto al estrato económico se refleja que un aumento en el estrato socioeconómico está asociado con un aumento del 70.34% en la probabilidad de realizar compras por internet o utilizar la banca electrónica. A medida que el estrato socioeconómico aumenta, la probabilidad de participar en estas actividades en línea también aumenta notablemente.

Finalmente, la ubicación geográfica medida por la ubicación de cada estado en función de su latitud, indica que una mayor cercanía a la frontera norte de México está asociada con un aumento del 0.64% en la probabilidad de realizar compras por internet o utilizar la banca electrónica. En este sentido, puede decirse que la ubicación geográfica a nivel estatal tiene un impacto mínimo en la probabilidad de participar en estas actividades en línea.

5.3. IDTMex y la brecha digital

Se presenta una matriz (Tabla 5.7) que permite identificar la brecha digital entre entidades federativas, tomando como referente la puntuación de IDTMex de cada estado presentado las columnas y restándole el puntaje de cada uno de los estados (de manera individual) presentados en las filas. Un valor negativo indica que la puntuación del IDTMex del estado es inferior a la del estado contra el que se compara; un valor igual a cero indica ambos estados se encuentran con la misma puntuación (no existe brecha entre estos estados); consecutivamente, un valor positivo es un indicador de que la puntuación del IDTMex es superior a la del otro estado. Se considera que, a mayor puntuación, mayor es también el tamaño de la brecha entre el par de estados analizado. La Tabla 5.7 presenta la brecha digital entre los estados de México en el año 2020.

Tabla 5.7. Brecha digital entre los estados de México en el año 2020

Estado	CMX	NLE	BCN	BCS	SON	MX	COL	AGU	TAM	QUE	ROO	CHH	COA	JAL	MOR	SIN	DUR	YUC	CAM	NAY	TLA	SLP	GUA	TAB	ZAC	HID	PUE	MIC	VER	GRO	OAX	CHP	PSC
CMX	0.00	-0.34	-0.49	-0.77	-0.80	-0.8	-0.86	-0.87	-0.88	-0.88	-0.93	-0.96	-0.97	-0.99	-1.03	-1.23	-1.37	-1.4	-1.45	-1.48	-1.54	-1.57	-1.59	-1.62	-1.66	-1.72	-1.76	-1.9	-1.93	-1.97	-2.19	-2.67	0
NLE	0.34	0.00	-0.15	-0.43	-0.46	-0.46	-0.52	-0.53	-0.54	-0.54	-0.59	-0.62	-0.63	-0.65	-0.69	-0.89	-1.03	-1.06	-1.11	-1.14	-1.2	-1.23	-1.25	-1.28	-1.32	-1.38	-1.42	-1.56	-1.59	-1.63	-1.85	-2.33	2
BCN	0.49	0.15	0.00	-0.28	-0.31	-0.31	-0.37	-0.38	-0.39	-0.39	-0.44	-0.47	-0.48	-0.50	-0.54	-0.74	-0.88	-0.91	-0.96	-0.99	-1.05	-1.08	-1.1	-1.13	-1.17	-1.23	-1.27	-1.41	-1.44	-1.48	-1.70	-2.18	-1
BCS	0.77	0.43	0.28	0.00	-0.03	-0.03	-0.09	-0.1	-0.11	-0.11	-0.16	-0.19	-0.20	-0.22	-0.26	-0.46	-0.60	-0.63	-0.68	-0.71	-0.77	-0.80	-0.82	-0.85	-0.89	-0.95	-0.99	-1.13	-1.16	-1.20	-1.42	-1.90	1
SON	0.8	0.46	0.31	0.03	0.00	0.00	-0.06	-0.07	-0.08	-0.08	-0.13	-0.16	-0.17	-0.19	-0.23	-0.43	-0.57	-0.60	-0.65	-0.68	-0.74	-0.77	-0.79	-0.82	-0.86	-0.92	-0.96	-1.1	-1.13	-1.17	-1.39	-1.87	-2
MX	0.8	0.46	0.31	0.03	0	0.00	-0.06	-0.07	-0.08	-0.08	-0.13	-0.16	-0.17	-0.19	-0.23	-0.43	-0.57	-0.60	-0.65	-0.68	-0.74	-0.77	-0.79	-0.82	-0.86	-0.92	-0.96	-1.1	-1.13	-1.17	-1.39	-1.87	16
COL	0.86	0.52	0.37	0.09	0.06	0.06	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.07	-0.1	-0.11	-0.13	-0.17	-0.37	-0.51	-0.54	-0.59	-0.62	-0.68	-0.71	-0.73	-0.76	-0.80	-0.86	-0.90	-1.04	-1.07	-1.11	-1.33	-1.81	0
AGU	0.87	0.53	0.38	0.10	0.07	0.07	0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.06	-0.09	-0.10	-0.12	-0.16	-0.36	-0.50	-0.53	-0.58	-0.61	-0.67	-0.70	-0.72	-0.75	-0.79	-0.85	-0.89	-1.03	-1.06	-1.10	-1.32	-1.80	6
QUE	0.88	0.54	0.39	0.11	0.08	0.08	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.05	-0.08	-0.09	-0.11	-0.15	-0.35	-0.49	-0.52	-0.57	-0.60	-0.66	-0.69	-0.71	-0.74	-0.78	-0.84	-0.88	-1.02	-1.05	-1.09	-1.31	-1.79	19
TAM	0.88	0.54	0.39	0.11	0.08	0.08	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.05	-0.08	-0.09	-0.11	-0.15	-0.35	-0.49	-0.52	-0.57	-0.60	-0.66	-0.69	-0.71	-0.74	-0.78	-0.84	-0.88	-1.02	-1.05	-1.09	-1.31	-1.79	1
ROO	0.93	0.59	0.44	0.16	0.13	0.13	0.07	0.06	0.05	0.05	0.00	-0.03	-0.04	-0.06	-0.10	-0.30	-0.44	-0.47	-0.52	-0.55	-0.61	-0.64	-0.66	-0.69	-0.73	-0.79	-0.83	-0.97	-1.00	-1.04	-1.26	-1.74	-2
CHH	0.96	0.62	0.47	0.19	0.16	0.16	0.10	0.09	0.08	0.08	0.03	0.00	-0.01	-0.03	-0.07	-0.27	-0.41	-0.44	-0.49	-0.52	-0.58	-0.61	-0.63	-0.66	-0.70	-0.76	-0.80	-0.94	-0.97	-1.01	-1.23	-1.71	6
COA	0.97	0.63	0.48	0.20	0.17	0.17	0.11	0.10	0.09	0.09	0.04	0.01	0.00	-0.02	-0.06	-0.26	-0.40	-0.43	-0.48	-0.51	-0.57	-0.60	-0.62	-0.65	-0.69	-0.75	-0.79	-0.93	-0.96	-1.00	-1.22	-1.70	-2
JAL	0.99	0.65	0.50	0.22	0.19	0.19	0.13	0.12	0.11	0.11	0.06	0.03	0.02	0.00	-0.04	-0.24	-0.38	-0.41	-0.46	-0.49	-0.55	-0.58	-0.60	-0.63	-0.67	-0.73	-0.77	-0.91	-0.94	-0.98	-1.20	-1.68	-8
MOR	1.03	0.69	0.54	0.26	0.23	0.23	0.17	0.16	0.15	0.15	0.10	0.07	0.06	0.04	0.00	-0.20	-0.34	-0.37	-0.42	-0.45	-0.51	-0.54	-0.56	-0.59	-0.63	-0.69	-0.73	-0.87	-0.90	-0.94	-1.16	-1.64	-3
SIN	1.23	0.89	0.74	0.46	0.43	0.43	0.37	0.36	0.35	0.35	0.30	0.27	0.26	0.24	0.2	0.00	-0.14	-0.17	-0.22	-0.25	-0.31	-0.34	-0.36	-0.39	-0.43	-0.49	-0.53	-0.67	-0.70	-0.74	-0.96	-1.44	-8
DUR	1.37	1.03	0.88	0.60	0.57	0.57	0.51	0.50	0.49	0.49	0.44	0.41	0.4	0.38	0.34	0.14	0.00	-0.03	-0.08	-0.11	-0.17	-0.20	-0.22	-0.25	-0.29	-0.35	-0.39	-0.53	-0.56	-0.60	-0.82	-1.30	13
YUC	1.4	1.06	0.91	0.63	0.60	0.60	0.54	0.53	0.52	0.52	0.47	0.44	0.43	0.41	0.37	0.17	0.03	0.00	-0.05	-0.08	-0.14	-0.17	-0.19	-0.22	-0.26	-0.32	-0.36	-0.50	-0.53	-0.57	-0.79	-1.27	-1
CAM	1.45	1.11	0.96	0.68	0.65	0.65	0.59	0.58	0.57	0.57	0.52	0.49	0.48	0.46	0.42	0.22	0.08	0.05	0.00	-0.03	-0.09	-0.12	-0.14	-0.17	-0.21	-0.27	-0.31	-0.45	-0.48	-0.52	-0.74	-1.22	-6
NAY	1.48	1.14	0.99	0.71	0.68	0.68	0.62	0.61	0.60	0.60	0.55	0.52	0.51	0.49	0.45	0.25	0.11	0.08	0.03	0.00	-0.06	-0.09	-0.11	-0.14	-0.18	-0.24	-0.28	-0.42	-0.45	-0.49	-0.71	-1.19	-5
TLA	1.54	1.2	1.05	0.77	0.74	0.74	0.68	0.67	0.66	0.66	0.61	0.58	0.57	0.55	0.51	0.31	0.17	0.14	0.09	0.06	0.00	-0.03	-0.05	-0.08	-0.12	-0.18	-0.22	-0.36	-0.39	-0.43	-0.65	-1.13	2
SLP	1.57	1.23	1.08	0.8	0.77	0.77	0.71	0.70	0.69	0.69	0.64	0.61	0.60	0.58	0.54	0.34	0.20	0.17	0.12	0.09	0.03	0.00	-0.02	-0.05	-0.09	-0.15	-0.19	-0.33	-0.36	-0.40	-0.62	-1.10	4
GUA	1.59	1.25	1.1	0.82	0.79	0.79	0.73	0.72	0.71	0.71	0.66	0.63	0.62	0.60	0.56	0.36	0.22	0.19	0.14	0.11	0.05	0.02	0.00	-0.03	-0.07	-0.13	-0.17	-0.31	-0.34	-0.38	-0.60	-1.08	-7
TAB	1.62	1.28	1.13	0.85	0.82	0.82	0.76	0.75	0.74	0.74	0.69	0.66	0.65	0.63	0.59	0.39	0.25	0.22	0.17	0.14	0.08	0.05	0.03	0.00	-0.04	-0.10	-0.14	-0.28	-0.31	-0.35	-0.57	-1.05	0
ZAC	1.66	1.32	1.17	0.89	0.86	0.86	0.8	0.79	0.78	0.78	0.73	0.70	0.69	0.67	0.63	0.43	0.29	0.26	0.21	0.18	0.12	0.09	0.07	0.04	0.00	-0.06	-0.10	-0.24	-0.27	-0.31	-0.53	-1.01	-6
HID	1.72	1.38	1.23	0.95	0.92	0.92	0.86	0.85	0.84	0.84	0.79	0.76	0.75	0.73	0.69	0.49	0.35	0.32	0.27	0.24	0.18	0.15	0.13	0.10	0.06	0.00	-0.04	-0.18	-0.21	-0.25	-0.47	-0.95	-6
PUE	1.76	1.42	1.27	0.99	0.96	0.96	0.9	0.89	0.88	0.88	0.83	0.8	0.79	0.77	0.73	0.53	0.39	0.36	0.31	0.28	0.22	0.19	0.17	0.14	0.1	0.04	0.00	-0.14	-0.17	-0.21	-0.43	-0.91	1
MIC	1.9	1.56	1.41	1.13	1.1	1.1	1.04	1.03	1.02	1.02	0.97	0.94	0.93	0.91	0.87	0.67	0.53	0.5	0.45	0.42	0.36	0.33	0.31	0.28	0.24	0.18	0.14	0.00	-0.03	-0.07	-0.29	-0.77	-3
VER	1.93	1.59	1.44	1.16	1.13	1.13	1.07	1.06	1.05	1.05	1.00	0.97	0.96	0.94	0.9	0.7	0.56	0.53	0.48	0.45	0.39	0.36	0.34	0.31	0.27	0.21	0.17	0.03	0.00	-0.04	-0.26	-0.74	-8
GRO	1.97	1.63	1.48	1.2	1.17	1.17	1.11	1.10	1.09	1.09	1.04	1.01	1.00	0.98	0.94	0.74	0.6	0.57	0.52	0.49	0.43	0.4	0.38	0.35	0.31	0.25	0.21	0.07	0.04	0.00	-0.22	-0.70	1
OAX	2.19	1.85	1.7	1.42	1.39	1.39	1.33	1.32	1.31	1.31	1.26	1.23	1.22	1.2	1.16	0.96	0.82	0.79	0.74	0.71	0.65	0.62	0.6	0.57	0.53	0.47	0.43	0.29	0.26	0.22	0.00	-0.48	-4
CHP	2.67	2.33	2.18	1.9	1.87	1.87	1.81	1.8	1.79	1.79	1.74	1.71	1.7	1.68	1.64	1.44	1.3	1.27	1.22	1.19	1.13	1.1	1.08	1.05	1.01	0.95	0.91	0.77	0.74	0.7	0.48	0.00	0

Fuente: Elaboración propia a partir de SIU (2022). Nota: se toma como minuendo la puntuación IDTMex del estado escrito en la columna y como sustraendo la puntuación del estado escrito en la fila, la diferencia es el tamaño de la brecha. PSC hace referencia a la variación de la posición que tiene en el año 2020 en comparación con el año 2016, tomando como referente el valor del IDTMex de cada año. Las celdas en color gris, distintas a la diagonal, son aquellas en donde el signo cambió frente al valor del año 2016.

En la tabla anterior se puede apreciar que mientras en el año 2016 existían 152 pares de estados con diferencias mayores a 1 (ver Anexo 1), para el año 2020 los pares de estados que compartían esta característica fueron de 103, lo que permite percibir la reducción de la brecha entre los estados de México.

Se puede intuir que esta reducción de la brecha se debe en gran medida a que la tasa de acceso a TIC por parte de la población de aquellos estados que originalmente se encontraban más rezagados (en el extremo inferior de la brecha), ha sido mayor que la tasa de crecimiento de acceso a TIC de las personas de aquellos estados que se encontraban en el extremo superior de la brecha. Esto puede haber sido el resultado de situaciones coyunturales como la pandemia por covid-19 o la implementación de estrategias que buscan la implementación en TIC en las zonas marginadas del país, por ejemplo, la reforma a las telecomunicaciones realizada en el año 2013 que implicó la creación del IFT, la EDN enfocada en la implementación de las TIC en los pueblos marginados de México, y la mejora de la infraestructura a través de una red de cableado compartida entre Telmex (que ha operado como a monopolio)⁸² y nuevos proveedores del servicio de Internet (Castañeda y Elbittar, 2013), y que implicó la reducción de costos de acceso a Internet.

La entrada de nuevos proveedores de servicios trajo consigo la reducción de costos de acceso a Internet en alrededor del 16.00% entre julio del año 2000 y junio del 2020 (IFT, 2020). Sin embargo, fenómenos exógenos, tales como el aumento de la compra de teléfonos inteligentes como resultado de la caída de los precios de estos dispositivos a nivel mundial (Forbes, 2017), también han repercutido en una mayor penetración en el acceso a Internet en los estratos socioeconómicos más desfavorecidos (ITU, 2018a). En el caso de México, el aumento de los usuarios de la telefonía celular por estado en el año 2020 alcanzó una proporción de 98.20% en casos como el de baja california y una mínima de 82.60% en estados como Chiapas, lo que permite intuir que la infraestructura ya no es un limitante para acceder a Internet y los servicios que dependen de este.

⁸² Tan solo del año 2016 al 2018 se concedieron 19 licencias a OMV que pudieran brindar el servicio de Internet; sin embargo, a la fecha Telcel (también conocido como América Móvil) tiene una participación en el mercado nacional superior al 50%, mientras que todo este conjunto de empresas OMV solo representan el 1.50% (la diferencia restante está repartida entre Movistar y Altán Redes).

En esencia, el pasar de un sistema de gobierno que implicaba una mínima intervención del Estado el cual prevalecía en la década de 1990, a uno donde las políticas se enfocaron a amentar la cobertura de TIC, por ejemplo, a través de la concesión de licencias a OMV, ha resultado en que del año 2000 al 2020, el número de personas que acceden a Internet se haya incrementado en 17,000% (IFT, 2020). Lo anterior, sumado a la reducción de costos de la telefonía móvil, ha reducido el atraso que tenía México en el grado de apropiación de las TIC frente a la media de los países miembros de la OCDE en la primera década del siglo XXI y con ello, se ha repercutido también en la reducción de la brecha dentro del país.

Además, se puede interpretar que conforme, un estado se acerca a la digitalización del 100% de su población, la velocidad de la tasa de crecimiento del acceso a TIC va disminuyendo como resultado de la priorización por parte del gobierno nacional en aquellas zonas más rezagadas. Un ejemplo del mayor crecimiento de acceso a TIC en los estados más rezagados del país en materia de TIC en el año 2016, se puede observar en la última columna de la Tabla 5.7 donde se muestra la variación de la posición según el IDTMex en el año 2020 frente al 2016; pues mientras que el estado que Jalisco pasó de ser el sexto estado con mayor acceso a TIC en el año 2016 a ocupar la posición 14 en el año 2020 (una reducción de su posición en 8 unidades), el estado de Querétaro subió 19 posiciones (pasó de ocupar la posición 29 en 2016 a ocupar la posición 10 en el año 2020). Del mismo modo si se observa esta dupla de estados, se puede observar que incluso no solo la brecha se redujo pasando de un valor de 1.29 en el año 2016 a 0.11 en 2020, sino que, además, intercambiaron posiciones. Ahora es Querétaro quien se encuentra en la parte superior de la brecha y Jalisco quien se encuentra detrás.

Aun teniendo claro que la brecha se ha reducido en términos generales, hay algunas regiones donde la velocidad de acceso a TIC ha sido menos a la del resto; este es el caso de estados como Chiapas y Oaxaca, que se encuentran rezagados en acceso a TIC frente a cada uno de los estados del país. No obstante, lo anterior no quiere decir que su situación no haya mejorado en el tiempo, pues sus valores de IDTMex pasaron de ser de 2.17 y 2.83 en el año 2016 a ser de 4.37 y 4.85 en el 2020; lo que quiere decir que, sí tuvieron una mejora en el grado de acceso, pero esta mejoría fue inferior a la del resto de entidades federativas.

5.4. Variables sociodemográficas relacionadas con el IDTMex

Como ya se ha indicado, se realizaron cuatro regresiones a través de MCO controlando por nivel académico y por estrato socio económico. En la Tabla 5.8 se presentan los resultados de la primera regresión tomando como elemento de análisis a aquellas personas que estudiaron hasta preparatoria.

Tabla 5.8. MCO para personas con bajo nivel académico

<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>
<i>C</i>	1.6379 *** (0.0034)
<i>edad</i>	0.0051 *** (0.0015)
<i>sexo</i>	-0.0021 ** (0.0011)
<i>sit – lab</i>	-0.0098 *** (0.0009)
<i>est – se</i>	0.0526 *** (0.0028)
<i>región</i>	0.0872 *** (0.0025)

Fuente: elaboración propia. *, **, ***, significativa al 10%, 5% y 1%, respectivamente. *C* representa el término constante en las estimaciones por MCO.

Dado que comprenden diferentes conjuntos poblacionales resulta interesante comparar el signo y significancia estadística de las distintas regresiones. Cada una de las variables de la Tabla 5.8 evidencian una relación significativa frente al IDTMex, sin embargo, contrario a lo esperado, la edad muestra un signo positivo, lo que puede relacionarse con los esfuerzos del gobierno mexicano (a través del IFT) en aumentar la competencia, ampliar la cobertura y mejorar la calidad y reducir el costo de los servicios de Internet (SCT, 2014) para reducir la brecha, por ejemplo, a través de estrategias como la EDN o concesión de licencias a los operadores de Internet que pretendan incorporarse al mercado.

Sin embargo, la relación positiva entre las variables explicativas (a excepción del sexo) y el IDTMex, también puede ser una consecuencia de la pandemia. De lo anterior, ahora más personas mayores están accediendo a las TIC, pues en muchos casos las personas de avanzada edad prioritariamente tuvieron que pasar a labores de *home office* al ser las personas con mayor vulnerabilidad durante la pandemia por covid-19.

El *sexo* muestra un signo negativo. A diferencia de las demás variables que se calcularon en logaritmos para corregir problemas de escala, esta variable es dicotómica, tomando valor de 1 cuando el encuestado era hombre. El signo negativo evidencia que son las mujeres las que más acceso a las TIC tienen, esto no es una idea descabellada, si se contempla que la gran mayoría de ventas por redes sociales son mujeres (Martínez, 2018) y el comercio electrónico fue una de las actividades que más auge tuvo como resultado de las acciones del Gobierno federal durante la pandemia⁸³ (Béjar-Tinoco, Valenzo-Jiménez, Madrigal-Moreno, Madrigal-Moreno y Montesinos-López, 2022), como lo fue la campaña “Quédate en casa” que buscaba reducir las conglomeraciones de personas en sitios públicos.

El estrato socioeconómico, muestra el signo esperado, corroborándose que conforme aumenta el nivel socioeconómico (tanto individual como familiar), también aumenta el grado de acceso a las TIC. Aunque existe una relación positiva entre el estrato socioeconómico y el grado de apropiación de las TIC en el país, no es claro si el crecimiento económico genera un mayor acceso a las TIC, o si en contraparte es este mayor acceso a las TIC lo que propicia el crecimiento económico.

La variable que refiere a la situación laboral en la Tabla 5.8 muestra un signo negativo, lo cual en un principio no tiene lógica (ya que se esperaría que una mejora de la situación laboral se relacione positivamente con el uso de las TIC), sin embargo, dado que en esta estimación se tuvieron únicamente en cuenta las personas con mayor rezago académico y que conforme mejora la situación laboral, variable de *sit-lab* se acerca al escenario de aquellos trabajadores por cuenta propia, se puede interpretar que es en la población de bajo nivel académico, pero con intenciones de emprendimiento las que aún no está accediendo a las TIC.

La variable *región* muestra un signo positivo, lo cual evidencia que conforme se vive más hacia el norte del país, mayores serán sus posibilidades de acceder a las TIC. Esto guarda

⁸³ La Asociación Mexicana de Venta Online realizó un estudio en el año 2021 que buscaba dar a conocer los usos y actitudes fundamentales que impactan las ventas online en México, sus resultados indican que en el país el comercio electrónico tuvo un aumento del 81% en el año 2020 respecto a 2019 (Béjar-Tinoco *et al.*, 2022).

concordancia con lo mostrado en la Figura 3.4 y la Tabla 5.7 donde las zonas con menor acceso a TIC son las que se encuentran más al sur del país.

Por otra parte, en la Tabla 5.9 se presentan los resultados de la estimación por MCO para la población con estudios de nivel licenciatura o superiores.

Tabla 5.9. MCO para personas con alto nivel académico

Variable	Coefficiente
<i>C</i>	1.6464 *** (0.0068)
<i>edad</i>	0.0075 *** (0.0036)
<i>sexo</i>	0.0021 (0.0018)
<i>sit – lab</i>	-0.0012 (0.0016)
<i>est – se</i>	0.0492 *** (0.0048)
<i>región</i>	0.0732 *** (0.0042)

Fuente: elaboración propia. *, **, ***, significativa al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

En este caso las variables referentes al sexo y la situación laboral no se muestran significativas. El resto de las variables muestra un nivel de significancia del 1%. La edad nuevamente exhibe un signo positivo, lo que sugiere que, en general, existe una relación positiva entre la edad y el grado de apropiación en TIC en el país.

Del mismo modo, el signo positivo de las variables *estrato* y *región* indica que, también en esta regresión, un aumento del nivel académico y la cercanía geográfica al norte del país se relacionan con un aumento del grado de acceso a las TIC. La brecha digital entonces, debe ser inferior entre zonas del norte del país que al comparar estas regiones frente a las del sur de México (situación fácilmente observable en la Tabla 5.5).

Consecutivamente se presentan los resultados de la tercera estimación por MCO, la cual utiliza como variable de control el estrato socioeconómico. La Tabla 5.10 presenta los resultados de la estimación realizada a partir de las personas de los estratos y medio bajos.

Tabla 5.10. MCO para personas de estratos medio bajo y bajo

Variable	Coefficiente
----------	--------------

<i>C</i>	1.6279 *** (0.0043)
<i>edad</i>	0.0135 *** (0.0018)
<i>Sexo</i>	-0.0032 *** (0.0012)
<i>educación</i>	0.0223 *** (0.0018)
<i>sit – lab</i>	-0.0127 *** (0.0010)
<i>región</i>	0.0973 *** (0.0025)

Fuente: elaboración propia. *, **, ***, significativa al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Todas las variables muestran ser significativas al 1%. Nuevamente, el aumento de la edad y la cercanía con el norte del país influyen positivamente en el aumento de acceso a las TIC. Conforme aumenta la variable *sit-lab* (en función del nivel de independencia) y el hecho de ser hombre guarda una relación negativa con la variable dependiente. La variable que refiere al nivel académico presenta los signos y significancia esperados, que sugieren, que conforme aumenta el nivel académico, también lo hace el acceso a las TIC.

La última estimación de este trabajo se presenta en la Tabla 5.11 donde se analiza a las personas de los estratos socioeconómicos medio alto y alto.

Tabla 5.11. MCO para personas de estratos medio alto y alto

Variable	Coficiente
<i>C</i>	1.7102 *** (0.0074)
<i>Edad</i>	0.0096 *** (0.0028)
<i>Sexo</i>	0.0024 (0.0016)
<i>Educación</i>	0.0046 (0.0030)
<i>sit – la</i>	0.0007 (0.0013)
<i>Región</i>	0.0601 *** (0.0041)

Fuente: elaboración propia. *, **, ***, significativa al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Aunque todas las variables muestran un signo positivo, solo la edad y la cercanía a la zona norte del país se muestran significativas. El valor que ha exhibido la constante frente a las variables explicativas en todas las estimaciones, da indicios de que existen otras variables que pueden influir en el grado de acceso (ITU, 2020), como podría ser, por ejemplo, la

inversión del gobierno en infraestructura y el resultado de las políticas dirigidas al aumento del grado de acceso a las TIC en el país. No obstante, estas son variables que deben ser medidas de manera progresiva en el tiempo lo cual excede las capacidades del modelo utilizado y de la base de datos empleada.

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones

La existencia de la brecha digital puede resumirse en la presencia de desigualdades en el grado de apropiación de las TIC y es el resultado del mejor posicionamiento social y económico de los ciudadanos que más se benefician del uso del Internet y los servicios que dependen de este frente a otro conjunto de ciudadanos (Robles, 2017). En el caso de México, aún persisten desafíos significativos en términos de aprovechamiento de los servicios en línea, como compras y banca electrónica.

Aunque sigue siendo palpable la necesidad de fomentar la adopción de servicios digitales e implementar medidas para garantizar un acceso equitativo, los resultados de este trabajo sugieren que dentro de la sociedad mexicana existen factores como el diferencial de edad (por grupos generacionales), el rezago educativo, o la pobreza que resaltan la complejidad de los desafíos que enfrenta el país para reducir la brecha.

Los factores demográficos y socioeconómicos son importantes en el desarrollo de la brecha digital del país. La edad, educación, situación laboral, estrato socioeconómico y región de residencia emergen como determinantes significativos (aunque algunos estatus ocupacionales y regiones geográficas fueron persistentemente no significativas); sin embargo, sus implicaciones son claramente diferenciadas. En el caso de la educación, se encontró que la mayoría de la población se encuentra entre los niveles académicos de primaria y secundaria⁸⁴ y que la participación en estudios a nivel postgrado es relativamente baja⁸⁵, lo cual refleja la necesidad en avanzar en cobertura educativa en los niveles educativos más avanzados. Por ejemplo, mientras que para el año 2022 en los países miembros de la OCDE (en promedio) la población entre 25 y 64 años que tiene un nivel educativo por debajo

⁸⁴ Mientras que en el periodo 2019-2020 en términos medios, los países de la OCDE contaban con el 40.70% de la población entre 25 y 64 años con niveles educativos superiores a bachillerato, en México este indicador solo llegaba a 20.6% (OCDE, 2024b). Los resultados de esta tesis indican que en 2020 la cifra es del 19.58%, en donde solo el 1.76% de la población posee estudios de postgrado.

⁸⁵ Por ejemplo, en los países de la OCDE el promedio de personas con doctorado respecto al total de la población durante el periodo 2014-2019 fue de 1.00%. En el caso de México este indicador solo llegó al 0.10%, ubicando al país en el último lugar dentro de los países de la OCDE en lo que refiere a este indicador (Sánchez, 2022).

de la educación secundaria es del 19.50%, en el caso de México esta cifra llega a ser del 56.20% (OCDE, 2024b).

En relación con los problemas de pobreza preexistentes en el país, los resultados de este trabajo muestran que la mayor parte de la población se encuentra en el estrato medio bajo, destacando la distribución heterogénea en términos de ingresos y estatus socioeconómico. Al comparar la tasa de pobreza⁸⁶ de México frente a la de los países de la OCDE, se observa que entre los años 2019 y 2022, México ocupó el cuarto lugar en cuanto a la proporción de su población afectada por la pobreza, solo por debajo de países como Costa Rica, Estados Unidos e Israel.

En cuanto al acceso a Internet, los resultados de este trabajo indican que el 69.02% de la población mexicana accedió a dicho servicio durante el año 2020, mientras que el 30.98% no lo había hecho. Ubicando dichas cifras en contexto de América Latina y el Caribe (ALC), se puede decir que, aunque en ALC el grado de apropiación del Internet aumentó en casi el 50% en el año 2020 respecto al año previo, México se encuentra por debajo del promedio regional⁸⁷ (Srinivasan, Comini, Koltsov y Gelvanovska-Garcia, 2022).

Este rezago en grado de acceso a Internet frente a otros países de la región muestra la necesidad de trabajar en medidas que no solo busquen la mejora de la infraestructura (por ejemplo, a través de la ampliación de una red de cableado compartida entre el operador incumbente [Telmex] y otros operadores), sino que se enfoquen en tratar las problemáticas de carácter socioeconómico que afectan al país, como lo es el rezago educativo prevalente en el país frente a los países miembros de la OCDE.

Estos hallazgos deberían de tener implicaciones importantes en el diseño de estrategias inclusivas, así como de políticas que aborden las disparidades en el acceso a las

⁸⁶ La tasa de pobreza es la relación entre el número de personas (en un grupo de edad determinado) cuyos ingresos caen por debajo del umbral de pobreza; considerado como la mitad del ingreso familiar medio de la población total. Los cuatro países con miembros de la OCDE con mayor tasa de pobreza son Costa Rica (0.210), Estados Unidos (0.180), Israel (0.169) y México (0.166) (OCDE, 2024a).

⁸⁷ El promedio regional de hogares con conexión fija a Internet es de 67%. Países como Brasil (77%), Chile (74%), Ecuador (70%), Argentina (70%) Antigua y Barbuda (67%) o Belice (67%), están por encima del promedio; los demás países de ALC (incluido México) se encuentran por debajo de la media regional (Srinivasan *et al.*, 2022).

TIC y, por ende, en la reducción de la brecha digital en México. Ejemplo de lo anterior podría ser el brindar incentivos fiscales para que las personas de los estratos más bajos puedan adquirir dispositivos electrónicos esenciales como computadores; asegurar la conectividad en las escuelas proporcionando acceso gratuito a Internet; implementar programas de alfabetización digital en las escuelas y comunidades de la región a fin de mejorar las habilidades digitales de la población; diseñar políticas y programas específicos que busquen la mejora de habilidades digitales en grupos específicos de la sociedad (como personas mayores y comunidades rurales); integrar el aprendizaje móvil en los programas educativos formales desde los niveles de educación primaria; fomentar la colaboración entre el sector público y privado en proyectos conjuntos que aborden la brecha digital; además, de establecer mecanismos de monitoreo y evaluación constante de los indicadores relacionados con la brecha digital.

El nivel educativo muestra una relación positiva con el grado de acceso a Internet, lo que implica que la probabilidad de usar servicios basados en Internet (como las compras en línea o uso de la banca electrónica) es mayor con el grado académico. En este sentido, es en los niveles de formación universitaria y postgrado donde se presenta mayor acceso al servicio en cuestión. Los resultados de este trabajo también muestran la existencia de una relación positiva entre el estrato socioeconómico y la probabilidad de acceder a Internet. En cuanto a la ubicación geográfica, se observa la existencia de diferencias regionales marcadas principalmente entre las zonas del norte y del sur del país⁸⁸, no obstante, al analizar cómo influye la situación geográfica (ya sea a nivel región o estatal) en las operaciones relacionadas a las compras o la banca electrónica, se evidencia que aunque existe un aumento del grado de apropiación de estas TIC, la relación es casi nula. Por su parte, al analizar la situación laboral, se identifica que conforme las personas se acercan al escenario de ser trabajador por cuenta propia, la probabilidad de acceder a Internet aumenta, posiblemente por el incremento

⁸⁸ Entre los estados del Sur de México, destacan las zonas de Chiapas y Oaxaca por poseer menor grado de apropiación en TIC. Este bajo nivel de apropiación puede relacionarse con la dificultad de satisfacer las necesidades básicas como la educación, la vivienda y otros derechos básicos (Article 19, 2021). En Chiapas y Oaxaca el para el año 2020 el porcentaje de la población en situación de pobreza era del 75.50% y 61.70% respectivamente, mientras que el porcentaje de la población con rezago educativo fue del 32.50% y el 29.60%, (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social [CONEVAL], 2021a; CONEVAL, 2021b).

en el uso del Internet en actividades de comercio electrónico, tal como lo indica Béjar-Tinoco *et al.* (2022).

Las variables mencionadas anteriormente, al influir sobre la probabilidad de uso del Internet, también afectan otras decisiones, por ejemplo, la probabilidad de realizar compras en línea en México. Estas asociaciones entre el grado de apropiación de las TIC y las características socioeconómicas del país ofrecen perspectivas valiosas para diseñar estrategias que aborden las distintas barreras y oportunidades en la adopción de comercio electrónico en diferentes segmentos de la población.

Las estrategias del Gobierno federal buscando eliminar las brechas de género⁸⁹ y empoderar a las mujeres en el uso del Internet, muestran cierta efectividad al reflejarse el hecho de que los hombres presentan una menor probabilidad acceder a Internet y de realizar compras en línea que las mujeres. Por ejemplo, en el año el año 2022 el 52% de los usuarios de Internet eran mujeres (INEGI, 2023b).

Del mismo modo, los resultados de los modelos *logit* evidencian que la reducción del rezago educativo y la disminución de la pobreza son elementos importantes para predecir el grado de apropiación de servicios basados en TIC, tales como la banca electrónica, por ende, se deben diseñar estrategias⁹⁰ para fomentar la adopción de tecnologías financieras, asegurando que estas sean inclusivas⁹¹ y aborden las necesidades específicas de diferentes grupos de la población.

Dicho esto, se acepta la H_1 que indica que el incremento en los niveles de pobreza y el aumento del rezago educativo están positivamente relacionados y contribuyen

⁸⁹ Por ejemplo, el Programa Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (Proigualdad) 2020-2024 o la Estrategia Integral para promover el empoderamiento y la autonomía económica de las mujeres.

⁹⁰ Entre las estrategias que permitan aumentar el uso de la banca electrónica se proponen: implementar programas de alfabetización financiera que se centren en las comunidades con mayor índice de pobreza y rezago educativo; desarrollar plataformas de banca electrónica que sean intuitivas; trabajar en iniciativas que faciliten el acceso a dispositivos electrónicos asequibles y conexiones a internet en áreas donde la pobreza y la falta de acceso a la educación son más pronunciadas; establecer puntos de acceso físicos en comunidades marginadas donde las personas puedan recibir asistencia personalizada para realizar transacciones bancarias en línea.

⁹¹ Los resultados de este trabajo identifican la existencia de brechas entre estados posiblemente debido a la existencia de ciertos grupos poblacionales (personas de la tercera edad, residentes del sur del país, con mayor pobreza y mayor rezago educativo, entre otros de las TIC es limitado; por ende, para reducir la brecha se requiere implementar estrategias que permitan aumentar el grado de apropiación en TIC de manera específica en estos grupos vulnerables del país.

significativamente al aumento de la brecha digital en México, pues en todos los casos una mayor apropiación de las TIC se relacionó con un mejor nivel académico y con un mejor estrato socioeconómico, en este mismo sentido, la pobreza y el rezago educativo se relacionaron con un menor grado de apropiación de las TIC y un aumento de la brecha digital.

No obstante, aunque el nivel educativo y el estrato socioeconómico de las personas muestran ser de gran importancia en el fortalecimiento del grado de apropiación de las TIC, los resultados de este trabajo indican que existen otros factores como el *sexo*, la edad y la región de residencia que, aunque en menor medida, también muestran influencia en el grado de apropiación de las TIC y por ende en la brecha digital. Lo anterior permite aceptar la H_2 que indica que la brecha digital en México se encuentra influida por factores diversos como el *sexo*, la edad, la situación laboral y la región de residencia, más allá de la influencia de la pobreza y el rezago educativo.

Aunque la mejora en la situación laboral influye positivamente grado de apropiación de las TIC, el avance en el nivel educativo muestra una relación más fuerte (excepto en el caso de redes sociales). Los resultados evidencian la importancia de la educación como un factor determinante en la reducción de la brecha digital y destacan la necesidad de implementar estrategias que fomenten el desarrollo de habilidades digitales y educación financiera para lograr una adopción más activa y eficaz de las nuevas tecnologías. Se sugiere que el problema en México está relacionado más con la educación que con la infraestructura, indicando la necesidad de estrategias para mejorar la educación financiera y el uso productivo de las TIC.

Adicionalmente, los resultados muestran una reducción general de la brecha digital entre los estados mexicanos con base en el IDTMex entre los años 2016, 2018 y 2020, con mejoras notables (en términos relativos y absolutos) en aquellos que históricamente estaban rezagados. Sin embargo, persisten desafíos en estados como Chiapas y Oaxaca, donde persiste una brecha bastante marcada al compararse con las entidades federativas que se encuentran al norte del país (por ejemplo, Baja California), resaltando la importancia de

continuar implementando estrategias⁹² que impulsen el acceso equitativo a las TIC a lo largo de toda la república mexicana. Dicho esto, se acepta entonces la H_3 que indica que las brechas digitales entre las regiones de México son amplias, de carácter estructural y persistentes en el tiempo debido a las asimetrías de desarrollo.

También los resultados de este trabajo evidencian que existe una marcada complejidad de los factores que influyen en el acceso a las TIC en México. Aunque algunas relaciones son intuitivas, como la influencia positiva del estrato socioeconómico frente al grado de apropiación en TIC, otras, como el efecto positivo de la edad, destacan la necesidad de una comprensión más profunda de los cambios sociales y la adaptación a eventos como la pandemia. El análisis estratificado por nivel educativo puede proporcionar más información sobre las dinámicas específicas de diferentes grupos poblacionales.

Los resultados de los MCO refuerzan la importancia del nivel académico y la ubicación geográfica en la determinación del grado de apropiación de las TIC. En estos modelos, el signo positivo y significancia estadística de la edad sugiere, para el año 2020, un aumento en la apropiación de las TIC conforme aumenta la edad. El estudio del grado de apropiación de las TIC controlando por nivel académico y por estrato socio económico, permite una comprensión más completa de las dinámicas que influyen en el acceso a las TIC en México y, también, de la forma en que se puede reducir la brecha digital.

Aunque este trabajo, acorde a la teoría, confirma la importancia que tiene la reducción del rezago educativo y la pobreza en la reducción de la brecha digital, también presenta un resultado que es contrario al de otros estudios, referido al hecho de que un aumento de la edad puede relacionarse con un aumento del uso de las TIC. Dicho aumento puede

⁹² Como por ejemplo, mejorar la conectividad en las zonas rurales del país, asegurando que se tenga acceso a conexiones de alta velocidad; implementar programas que faciliten el acceso a dispositivos digitales asequibles, como computadoras y teléfonos inteligentes, especialmente en áreas con bajos ingresos; crear centros comunitarios equipados con computadoras e Internet, donde las personas puedan acceder a servicios en línea; participar en capacitaciones y realizar trámites gubernamentales; integrar la educación digital en las escuelas y comunidades, proporcionando programas de alfabetización digital y promoviendo el uso educativo de las TIC; desarrollar políticas específicas que aborden las necesidades de las zonas más rezagadas, con enfoque en la inclusión digital y la reducción de las brechas socioeconómicas; proporcionar incentivos fiscales y apoyo gubernamental para empresas y proyectos tecnológicos que operen en áreas menos desarrolladas, estimulando la inversión y el crecimiento económico; implementar programas que fomenten la inclusión financiera a través de servicios bancarios en línea y métodos de pago electrónicos, brindando acceso a servicios financieros en áreas donde la infraestructura bancaria tradicional puede ser limitada.

relacionarse con el efecto de la pandemia por covid-19 donde la población de edades más avanzadas fue priorizada como población de riesgo y, por ende, pudo haber ocurrido una migración a una mayor velocidad a las TIC por parte de este segmento de la población.

La utilización de la ENDUTIH como instrumento para investigar el grado de apropiación de las TIC en México, aunque es válido, puede presentar algunas limitaciones que deben destacarse para entender la robustez de los resultados del presente documento. En primer lugar, la encuesta, al ser de carácter nacional, puede no brindar la profundidad necesaria para análisis más específicos, especialmente cuando se busca entender las dinámicas relacionadas con el grado de apropiación de las TIC en grupos demográficos particulares. Del mismo modo, aunque la ENDUTIH aborda elementos como el estrato socioeconómico y educación, puede no cubrir todos los aspectos relevantes que influyen en la brecha digital pero que no son fácilmente identificables debido a la naturaleza de la encuesta (en el presente trabajo se ven capturados en la constante de las regresiones por MCO). En consecuencia, resulta conveniente complementar los datos de la muestra con información adicional obtenida a nivel local que permita explorar en detalle las particularidades de comunidades específicas, especialmente en los estados del sur de México.

La rápida evolución de las TIC también representa una limitación, ya que los datos de la muestra pueden volverse obsoletos ante innovaciones tecnológicas, nuevas capacidades técnicas y cognoscitivas como lo representa la irrupción de la inteligencia artificial en actividades productivas y la evolución en la tendencia de hábitos y uso de las TIC. Además, se debe considerar que la ENDUTIH utiliza una muestra representativa (llamada Muestra Maestra), y por ende es crucial reconocer las posibles limitaciones en términos de representatividad para ciertos grupos o comunidades remotas. Esta consideración es esencial al interpretar los resultados y al intentar comprender las disparidades en el acceso a las TIC en los estados del sur de México.

Otra limitación a tener en cuenta es la periodicidad de la ENDUTIH (que es anual), ya que los cambios rápidos en las dinámicas del acceso a las TIC pueden no ser reflejados adecuadamente en encuestas realizadas a intervalos más extensos. Por ende, es posible que se requieran datos adicionales para obtener una imagen más actualizada y precisa de la situación. Finalmente, y relacionado con el aspecto anterior, se debe tener presente que este

estudio se limita al año 2020 donde aún se encontraban los inicios de la pandemia, sería entonces interesante analizar si conforme pasen los años estas dinámicas se mantienen.

Referencias

- Aguas-Díaz, C., Flores-Flores, J., Sarmiento-Sarmiento, I. y Aguirre-Robalino, D. (2020). Aprendizaje móvil (m-learning) como método educativo en Educación Superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 867-879. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610700>
- Agudelo, M., Chomali, E., Suniaga, J., Núñez, G., Jordán, V., Rojas, F. y Jung, J. (2020). *Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al COVID-19*. Banco de Desarrollo de América Latina [CAF]. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1541>
- Alva, A. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(223), 265-285. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcps/v60n223/v60n223a10.pdf>
- Alvarado, E. (2021). Determinantes del gasto en e-commerce debido al COVID-19: un análisis empírico para los micronegocios en Monterrey, México. *Paradigma Económico*, 13(1), 119-145. <https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v13i1.14984>
- Álvarez, E. y Ruiz, L. (2022). Aprendizaje móvil mediado por apps: Impacto para la innovación en ambientes educativos en América Latina. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(26), 2265-2278. https://repositorio.cidcuador.org/bitstream/123456789/2482/1/Articulo_36_Horizontes_N26V6.pdf
- Anaya, T., Montalvo, J., Calderón, A. y Arispe, C. (2021). Escuelas rurales en el Perú: factores que acentúan las brechas digitales en tiempos de pandemia (COVID-19) y recomendaciones para reducirlas. *Educación*, 30(58), 11-33. <http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v30n58/2304-4322-educ-30-58-11.pdf>
- América Móvil (s.f.). *Acerca de Nosotros. Presencia*. [página WEB corporativa] <https://www.americamovil.com/Spanish/acerca-de-nosotros/presencia/default.aspx>
- Aronson, P. P. (2007). El retorno de la teoría del capital humano. *Fundamentos en Humanidades*, 8(16), 9-26. https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2693624.pdf&hl=es&sa=T&oi=gsgp&ct=res&cd=0&d=6652738611693616804&ei=PZ0HZdbXD9mDy9YPj-Ki8Ag&scisig=AFWwaebfjBJgI-e8nUhoXn1mOPJK
- Article 19 (2021). *Informe sobre brecha digital, desigualdad y desinformación: La situación de Oaxaca y Chiapas*. Fundación Friedrich Naumann para la Libertad, Proyecto México. <https://articulo19.org/wp-content/uploads/2021/09/Informe-Brecha-Digital.pdf>

- Asociación de Internet MX [AIMX] (2019). *Comercio electrónico en México*. <https://www.asociaciondeInternet.mx/comercio-electronico-en-mexico>
- Asociación de Internet MX [AIMX] (2021). *16° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2020*. <https://irp-cdn.multiscreensite.com/81280eda/files/uploaded/16%20Estudio%20sobre%20los%20Ha%CC%81bitos%20de%20los%20Usuarios%20de%20Internet%20en%20Me%CC%81xico%202020%20versio%CC%81n%20pu%CC%81blica.pdf>
- Ayestarán, I. (2011). Epistemología de la innovación social y de la destrucción creativa. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 16(54), 67-92. <https://www.redalyc.org/pdf/279/27920007006.pdf>
- Balanyà, J. y Minelli, J. (2022). Elementos didácticos del aprendizaje móvil: condiciones en que el uso de la tecnología puede apoyar los procesos de aprendizaje. *Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (80), 114-130. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2415>
- Balboni, M., Rovira, S. y Vergara, S. (2011). ICT in Latin America: a microdata analysis. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/35290>
- Banco de México (9 de marzo de 2020). *Anuncio de la Comisión de Cambios. Se incrementa el tamaño del programa de coberturas cambiarias liquidables en moneda nacional que subasta el Banco de México* [Comunicado de prensa]. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/anuncios-de-la-comision-de-cambios/%7BCACBD2E2-718D-A171-9660-71FDA182662B%7D.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2022). *Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha. Brecha digital en América Latina y el Caribe*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe-anual-del-Indice-de-Desarrollo-de-la-Banda-Ancha-brecha-digital-en-America-Latina-y-el-Caribe-IDBA-2021.pdf>
- Bauman, Z. (2005). *Vidas desperdiciadas: la modernidad y sus parias*. Barcelona: Paidós.
- BBVA (2022). *Competencia en Telecomunicaciones. Serie Propuestas*. https://www.bbva.com/wp-content/uploads/mult/0208_SPropuestasMexico_22_tcm346-188217.pdf
- BBVA (s.f.). *¿Qué es la Banca Electrónica? Serie Propuestas*. https://www.bbva.mx/educacion-financiera/b/banca_electronica.html
- Bravo, J. (2021). *Inventario de infraestructura Telecom*. *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/opinion/Inventario-de-infraestructura-telecom-20210903-0035.html>
- Brewer, D. J., Hentschke, G. C. y Eide, E. R. (2010). Theoretical concepts in the economics of education. En P. Peterson, E. Baker y B. McGaw (Eds.) *International*

Encyclopedia of Education, tercera edición (193-198). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.01210-0>

- Calderón, D. (2019). Panorámica de la desigualdad digital en España: Operacionalización y dimensionamiento de las brechas digitales de accesibilidad, habilidades y formas de uso. *Arxius* (41), 109-122. <https://roderic.uv.es/rest/api/core/bitstreams/09204a36-685e-423c-aa85-d18082e43ae7/content>
- Cano, J. y Baena, J. (2017). Limitaciones en el uso y apropiación de tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional en empresas colombianas. *Observatorio (OBS*)*, 11(1), 111-133. <https://doi.org/10.15847/obsOBS1102017982>
- Castañeda, A. y Elbittar, A. (2013). El debate de las telecomunicaciones en México. A manera de introducción. *El Trimestre Económico*, 80(319), 457-487. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2013000300457&lng=es&tlng=es
- Castells, M. (1997). *La Era de la Información: la Sociedad Red*. Madrid: Alianza Editorial.
- Castells, M. (2011). *The rise of the network society: The information age: Economy, society, and culture* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Castro, J. (2012). Bienes sociales: ¿precios, primas o subsidios? Tres formas ineficientes de proveerlos y/o valorarlos. *Criterio Libre*, 10(17), 89-106. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4175289>
- Cecchini, S. (2005). *Oportunidades digitales, equidad y pobreza en América Latina: ¿Qué podemos aprender de la evidencia empírica?* Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos 40. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4739>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social [CONEVAL] (2021a). *medición de Pobreza 2020 en Oaxaca*. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/principal.aspx>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social [CONEVAL] (2021b). *medición de Pobreza 2020 en Chiapas*. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Chiapas/Paginas/principal.aspx>
- Chamorro, M. (2018). Brecha digital, factores que inciden en su aparición: acceso a internet en Paraguay. *Población y Desarrollo*, 24(47), 58-67. [https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2018.024\(47\)058-067](https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2018.024(47)058-067)
- Chevalier, S. (2022). *Panorama de la tecnología móvil en América Latina*. Statista. <https://es.statista.com/grafico/26905/panorama-de-la-tecnologia-movil-en-america-latina/>

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal] (2020). Agenda digital para América Latina y el Caribe eLAC 2022. *Séptima Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a9f268ff-bab2-4c09-9b0b-ab011b59e6eb/content>
- Crovi, D. (2008). Dimensión social del acceso, uso y apropiación de las TIC. *Contratexto*, (016), 65-79. <https://doi.org/10.26439/contratexto2008.n016.784>
- Crovi, D. y López, R. (2011). Tejiendo voces: jóvenes universitarios opinan sobre la apropiación de Internet en la vida académica. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 56(212), 69-80. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-19182011000200005&script=sci_abstract&tlng=pt
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F., Bagozzi, R. y Warshaw, P. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111-1132. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>
- De Marco, S. (2017). La revolución de Internet. Los usos beneficiosos y avanzados de Internet como la nueva frontera de la desigualdad digital. *Panorama Social*, 25, 99-116. <https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Publicaciones/PDF/2084.pdf#page=101>
- Del Canto, E. y Silva, A. (2013). Metodología cuantitativa: abordaje desde la complementariedad en ciencias sociales. *Revista de Ciencias Sociales*, (141), 25-34. <https://doi.org/10.15517/rcs.v0i141.12479>
- Dey, B. y Ali, F. (2016). A Critical Review of the ICT for Development Research. En B. Dey, K. Sorour y R. Filieri (Eds.) *ICTs in Developing Countries* (3-23). Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9781137469502_1
- European Institute of Technology [EPITECH] (2021). *¿Qué es la innovación tecnológica y cómo nos afecta?*. EPITECH. <https://www.epitech-it.es/innovacion-tecnologica/>
- Evans, D. (2011). *Internet de las cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo*. Informe Técnico. Cisco Internet Solutions Group-IBSG. https://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-iot-ibsg.pdf
- Fernández, R. (2023). *Las redes sociales en España - Datos estadísticos*. Statista. <https://es.statista.com/temas/6566/las-redes-sociales-en-espana/#topicOverview>
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

- Forbes (18 de octubre de 2017). *Cómo la telefonía acorta la brecha digital en Latinoamérica*. <https://www.forbes.com.mx/como-la-telefonía-acorta-la-brecha-digital-en-latinoamerica/>
- Flores-Cueto, J., Hernández, R. y Garay-Argandoña, R. (2020). tecnologías de información: Acceso a internet y brecha digital en Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 504-527. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8890279.pdf>
- Galperin, H., Mariscal, J. y Barrantes, R. (2014). *The Internet and poverty: Opening the black box*. Dialogo Regional Sobre Sociedad de la Información [DIRSI]. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/53798/IDL-53798.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, C., Carreón, J., Hernández, J., Limón, G., Morales, M. y Bustos, J. (2013). Determinantes perceptuales de la intención de uso de Internet para el desarrollo del capital humano. *Forum Empresarial*, 18(1), 95-117. <https://www.redalyc.org/pdf/631/63129311004.pdf>
- Gómez, D., Alvarado, R., Martínez, M. y Díaz, C. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 6(16), 47-62. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611>
- Grazzi, M. y Vergara, S. (2011). Determinants of ICT access. En M. Balboni, S. Rovira y S. Vergara (Eds.), *ICT in Latin America: microdata analysis*. (pp. 11-40). Naciones Unidas. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35291/S2011015_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Srinivasan, S., Comini, N., Koltsov, M. y Gelvanovska-Garcia, N. (2022). *Acceso y uso de internet en América Latina y el Caribe. Resultados de las encuestas telefónicas de alta frecuencia de ALC 2021*. Banco Mundial. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-09/undp-brlac-Digital-ES.pdf>
- Haight, M., Quan-Haase, A. y Corbett, B. (2014). Revisiting the digital divide in Canada: The impact of demographic factors on access to the Internet, level of online activity, and social networking site usage. *Information, Communication and Society*, 17(4), 503-519. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2014.891633>
- Hernández, O., Jurado, H. y Romero, Y. (2014). Análisis de publicaciones hispanoamericanas sobre TIC en escuelas y zonas rurales. *Revista Colombiana de Educación*, (66), 105-128. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-39162014000100005&script=sci_arttext
- Hoyos-Estrada, S. y Sastoque-Gómez J. (2020). Marketing Digital como oportunidad de digitalización de las PYMES en Colombia en tiempo del covid-19. *Revista Científica Anfibios*, 3(1), 39-46. <https://doi.org/10.37979/afb.2020v3n1.60>

- Imtinan, U., Chang, V. y Issa, T. (2014). Envisioning Mobile Learning as the Future of Teaching and Learning via Technology: A Literature Review of Mobile Learning. En T. Issa, P. Isaias, y P. Kommers (Eds.), *Multicultural Awareness and Technology in Higher Education: Global Perspectives* (pp. 324-341). IGI Global. <http://doi.org/10.4018/978-1-4666-5876-9.ch016>
- Innerarity, D. (2011). *La democracia del conocimiento. Por una sociedad inteligente*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Instituto Federal de Telecomunicaciones [IFT] (2020). Segundo Informe Trimestral Estadístico 2020. <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/ite2t2020.pdf>
- Instituto Federal de Telecomunicaciones [IFT] (2021). Informe trimestral sobre la situación de la competencia en la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/publicaciones/informetrimestral/it201_5t21web.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2008). *Encuesta nacional sobre cultura política 2008*. (ENCUP-2008). INEGI. http://investigadores.cide.edu/aparicio/data/verano09/ENCUP2008_Disenomuestral.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2019*. INEGI. Información general. <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/556>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2021a). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2020. ENDUTIH. Diseño de la muestra*. INEGI. https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463901235.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2021b). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2020. ENDUTIH. Glosario*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=endutih_2020
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2021c). *Cuantificación de la clase media en México 2010-2020. ENDUTIH*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/cmedia/doc/cm_desarrollo.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2023a). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2020*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/674>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2023b). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2022/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2023c). *Clasificación de Entidades y Países 2022* [Archivo PDF]. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/209/download/6075>
- International Telecommunication Union [ITU] (2018a). *Bridging the digital innovation divide: A toolkit for strengthening ICT centric ecosystems*. ITU. <http://handle.itu.int/11.1002/pub/810fe584-en>
- International Telecommunication Union [ITU] (2018b). *Las TIC para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas*. ITU. <https://www.itu.int/web/pp-18/es/backgrounder/las-tic-para-el-cumplimiento-de-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-de-las-naciones-unidas>
- International Telecommunication Union [ITU] (2019). *Índice de Desarrollo de las TIC – documento informativo*. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/IDI2019consultation/IDI_BackgroundDocument_S.pdf
- International Telecommunication Union [ITU] (2020). *Índice de Desarrollo de las TIC 2020: Propuesta*. ITU. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/events/egh2020/IDI2020_BackgroundDocument_S.pdf
- Jiménez, D. (2012). Bienes sociales: ¿precios, primas o subsidios? Tres formas ineficientes de proveerlos y/o valorarlos. *Criterio Libre*, 10(17), 89-106. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4175289>
- Jordana, J. (2007). Producción y percepción de bienes públicos en la lógica de la acción colectiva. *Revista Internacional de Sociología*, 65(46), 37-61. <https://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/view/3/3>
- Katz, R. (2010). La contribución de la banda ancha al desarrollo económico. En V. Jordán, H. Galperin, y W. Peres (Eds.), *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe* (pp. 51-83), CEPAL. <http://www.repositorio.iep.org.pe/handle/IEP/1260>
- Katz, R. (2013). Banda ancha, digitalización y desarrollo. En V. Jordán, H. Galperin, y W. Peres (Eds.), *Banda ancha en América Latina: más allá de la conectividad* (pp. 107-130), CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b7fe2f1d-09fb-4db8-961c-ee0076e7e5d4/content>
- Katz, R., Jung, J. y Callorda, F. (2020). *El estado de la digitalización de América Latina frente a la pandemia del COVID-19*. Banco de Desarrollo de América Latina [CAF]. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1540>

- Krüger, K. (2006). El concepto de sociedad del conocimiento. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 11(683). <https://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>
- Laura, C. y Bolívar, E. (2010). Una laptop por niño en escuelas rurales del Perú: un análisis de las barreras y facilitadores. *Economía y Sociedad*, (76), 31-38. https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/04-laptops_0.pdf
- Lechuga, M. y Hernández, J. (2020). La primavera del 2020: Las repercusiones del covid-19 en los patrones de consumo y el comercio electrónico en Durango, México. *Revista de Economía del Caribe*, (26), 22-38. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21062020000200022
- Lima, L., Giuliani, A., Cavazos-Arroyo, J. y Kassouf, N. (2016). Moderando entre géneros: una evaluación de aceptación y uso de internet en smartphones por medio del modelo UTAUT2. *Cuadernos del CIMBAGE*, (18), 29-55. <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/CIMBAGE/article/view/1126/1732>
- Lucas-Bartolo, N. (5 de abril de 2023). *Telmex, con 39% del mercado de telefonía y el 41% de Internet, dejó de ser preponderante: STRM*. [Nota de prensa]. El Economista. <https://www.economista.com.mx/empresas/Telmex-con-39-del-mercado-de-telefonía-y-el-41-de-Internet-dejo-de-ser-preponderante-STRM-20230404-0117.html>
- Lytras, M. y Sicilia, M. (2005). The Knowledge Society: a manifesto for knowledge and learning. *International Journal of Knowledge and Learning*, 1(1-2), 1-11. <https://dx.doi.org/10.1504/IJKL.2005.006259>
- M4Social (18 de septiembre de 2018). *Las TIC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://m4social.org/es/es-blog-tic-objetivos-desarrollo-sostenible-ods/>
- Márquez, M., Acevedo, A. y Castro, D. (2016). Brecha digital y desigualdad social en México. Economía coyuntural, *Revista de Temas de Coyuntura y Perspectivas*, 1(2), 89-136. <https://www.iies.uagrm.edu.bo/wp-content/uploads/2018/02/201609.pdf>
- Martínez, M. (2018). Acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación en México: factores determinantes. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 8(14). <https://doi.org/10.32870/pk.a8n14.316>
- Martínez-Domínguez, M. (2020). Apropiación social de TIC: el caso de Internet en México. *Estudios sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 30(55). <https://doi.org/10.24836/es.v30i55.917>
- Masuda, Y. (1981). *The information society as post-industrial society*. World Future Society.
- Mecinas, J. (2016). The digital divide in Mexico: A mirror of poverty. *Mexican Law Review*, 9(1), 93-102.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-05782016000200093

- Mendoza-Ruano, J. y Caldera-Serrano, J. (2014). Umbrales para la determinación de la brecha digital: comparativa entre regiones desarrolladas. *Transinformação*, 26(2), 125-132. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-37862014000200002>
- Ministerio de tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MINTIC] (2021). *Índice de brecha digital regional*. Gobierno de Colombia. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-198029_recurso_4.pdf
- Miranda, G. (2020). *La evolución y digitalización del sector bancario*. Universidad Pontificia Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/411219/retrieve>
- Molina, O. (23 de agosto de 2020). *El otro lado de la pandemia: las pérdidas en educación, por Oswaldo Molina*. [Nota de prensa] *El Comercio*. <http://bit.ly/2Wo9tow>
- Monroy, A., Hernández, I. y Jiménez, M. (2018). Aulas digitales en la educación superior: Caso México. *Formación Universitaria*, 11(5), 93-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000500093>
- Norris, P. (2001). *Digital divide, civic engagement, information poverty and the Internet worldwide*. Cambridge University Press.
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P.,... Waycott, J. (2005). *Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. HAL. <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/69/62/44/PDF/OMalley-2005.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2023). *Influencia de las tecnologías digitales. 1918255S.#New Technologies* https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/1918255s.new_technologies.002.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2011). *OECD Guide to Measuring the Information Society 2011*. OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264113541-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2020). *Panorama del comercio electrónico políticas, tendencias y modelos de negocio*. <https://www.oecd.org/sti/Panorama-del-comercio-electro%CC%81nico.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (17 de enero de 2024a). *Poverty rate (indicator)*. OCDE. <https://data.oecd.org/inequality/poverty-rate.htm>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (17 de enero de 2024b). *Adult education level (indicator)*. OCDE. <https://data.oecd.org/eduatt/adult-education-level.htm>

- Ortiz, D. y Rodríguez, L. (2023). Índice de Vulnerabilidad al Desempleo en México: efectos de la pandemia por covid-19. *Economía, Sociedad y Territorio*, 23(71), 309-338. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-84212023000100309&script=sci_ar'text
- Ottone, E. y Hopenhayn, M. (2007). Desafíos educativos ante la sociedad del conocimiento. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Educativa Latinoamericana (PEL)*, 40(1), 13-29. <https://revistachilenadederecho.uc.cl/index.php/pel/article/view/25483/20429>
- Palvia, P., Baqir, N. y Nemati, H. (2018). ICT for socio-economic development: A citizens' perspective. *Information & Management*, 55(2), 160-176. <https://doi.org/10.1016/j.im.2017.05.003>
- Pedraza, C. (2021). La brecha digital de género como vértice de las desigualdades de las mujeres en el contexto de la pandemia por covid-19. *LOGOS Revista de Filosofía*, (136), 9-22. <http://20.225.127.54/index.php/LOGOS/article/view/2873/2720>
- Perdigón, R. y Pérez, M. (2020). Análisis holístico del impacto social del comercio electrónico en América Latina, de 2014 a 2019. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 10(18), 1-23. <https://doi.org/10.32870/pk.a10n18.459>
- Peter, J. y Valkenburg, P. (2006). Adolescents' Internet use: Testing the "disappearing digital divide" versus the "emerging digital differentiation" approach. *Poetics*, 34(4-5), 293-305. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.005>
- Petrova, K. y Li, C. (2009). Focus and setting in mobile learning research: A review of the literature. *Communications of the IBIMA*, 10(26), 219-226. <https://ibimapublishing.com/articles/CIBIMA/2009/955115/955115.pdf>
- Poh-Kam W. (2001). ICT Production and Diffusion in Asia: Digital Dividends or Digital Divide. *Information Economics and Policy*, 14(2), 167-187.
- Poli, F. (08 de octubre de 2015). *América Latina: fortalezas de corto plazo y debilidades estructurales en un contexto global incierto y hostil, ¿hasta cuándo se sostiene?* Real Instituto Elcano Royal Institute. <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/america-latina-fortalezas-de-corto-plazo-y-debilidades-estructurales-en-un-contexto-global-incierto-y-hostil-hasta-cuando-se-sostiene/>
- Prado, E. (29 de octubre de 2020). Hacia la transformación digital del país para remontar la crisis. *La República*. Perú. <https://larepublica.pe/economia/2020/10/29/hacia-la-transformacion-digital-del-pais-para-remontar-la-crisis-la-republica>
- Quicaño, C., León, C. y Moquillaza, A. (2019). Un modelo para medir el comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de Internet en hoteles peruanos basado en

- UTAUT2. Caso “Casa Andina”. *3C TIC: Cuadernos de Desarrollo Aplicados a las TIC*, 8(1), 12-35. <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.81.12-35>
- Ríos, A. (2020). Emergencia sanitaria y transacciones electrónicas: covid–19 caso México. *Perfiles de las Ciencias Sociales*, 8(15), 66-82. <https://revistas.ujat.mx/index.php/perfiles/article/view/3901>
- Rivas, G. y Suaznabar, C. (Eds.) (2020). *Innovación en tiempos de crisis: Estrategias de alivio y oportunidades de transformación. Respuestas al COVID-19 desde la ciencia, la innovación y el desarrollo productivo* (1 ed.). Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Respuestas-al-COVID-19-desde-la-ciencia-la-innovacion-y-el-desarrollo-productivo.pdf>
- Rivera-Hernández, P. (2021). La necesidad de la creación de políticas públicas que atiendan la brecha digital en la Educación Superior y la injerencia de la participación ciudadana en su diseño en el área metropolitana de Monterrey. *Revista Ciencia Jurídica y Política*, 7(14), 72-93. <https://doi.org/10.5377/rcijupo.v7i14.13162>
- Robinson, J., DiMaggio, P. y Hargittai, E. (2003). New social survey perspectives on the digital divide. *It&Society*, 1(5), 1-22. https://www.academia.edu/download/30754899/Digital_Divide_Social_Surveys.pdf
- Robles, J. M. (2017) ¿Por qué la brecha digital es un problema social? *Panorama Social*, 25, 9-16. <https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Publicaciones/PDF/2084.pdf>
- Rodicio-García, M., Ríos-De-Deus, M., Mosquera-González, M. y Abilleira, M. (2020). La brecha digital en estudiantes españoles ante la crisis de la COVID-19. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 103-125. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.006>
- Rodríguez, A. (2020). Teletrabajo como estrategia/modalidad organizacional y de desarrollo sostenible. N. Pernia, T. Sandoval, W. Aranguren y A. Delgado (Coords.), *Mundo del trabajo: delineando la agenda postpandemia* (1ª ed., pp. 279-299). GIDET. https://www.researchgate.net/profile/Igor-Bello/publication/350334073_Mujer_COVID-19_y_Teletrabajo/links/605a8a8a458515e83467ef4d/Mujer-COVID-19-y-Teletrabajo.pdf#page=280
- Rovira, S., Santoleri, P. y Stumpo, G. (2013). Incorporación de TIC en el sector productivo: uso y desuso de las políticas públicas para favorecer su difusión. En S. Rovira y G. Stumpo (Eds.), *Entre mitos y realidades: TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina* (pp. 17-53). CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/384c40c5-7641-458f-a80a-07f703a8fe0c/content>

- Ruelas, A. (2008). Las modificaciones en 2006 a la Ley de Telecomunicaciones de México. Contenido y convergencia tecnológica. *Revista de Derecho Privado*, (18), 131-158. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3050731>
- Ruíz, W. (2015). Desigualdades entre entidades en materia de tecnologías de información y comunicación en México. *Realidad, Datos y Espacio*, 6(1), 36-49. https://rde.inegi.org.mx/rde_14/doctos/rde_14_opt.pdf
- Saavedra, C., Figueroa, C. y Sánchez, P. (2021). Acercamiento teórico al concepto de tecnología desde la educación en tecnología. *Boletín Redipe*, 10(5), 110-120. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8116432>
- Sabogal, A. (2019). *Programas de aprendizaje móvil para el dominio de competencias básicas y acceso a información vital para poblaciones vulnerables*. [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma de Baja California. <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/entities/publication/1d284ce3-619f-4f51-a77f-590dec82f743>
- Sachs, J., Lafortune, G., Kroll, C., Fuller, G. y Woelm, F. (2022). *Sustainable Development Report 2022*. Cambridge University Press. <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2022/2022-sustainable-development-report.pdf>
- Sáenz, N. (2000). Análisis y propuestas para la difusión de Internet en las pequeñas y medianas empresas latinoamericanas. Serie de informes técnicos del Departamento de desarrollo Sostenible. *Banco Interamericano de Desarrollo*. <https://bvirtual.indecopi.gob.pe/colec/iadb5.pdf>
- Saldaña-Pérez, J. E., Jasso, H. M. y Patiño, I. (2021). Influencia del covid-19 en las transacciones online antes y durante la pandemia. *VinculaTégica EFAN*, 7(1), 374-383. <https://vinculategica.uanl.mx/index.php/v/article/view/22/22>
- Salvador-Moreno, J., Torrens-Pérez, M., Vega-Falcón, V. y Noroña-Salcedo, D. (2021). Diseño y validación de instrumento para la inserción del salario emocional ante la COVID-19. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 11(21), 41-52. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-86182021000100041
- Sánchez, A. y García, K. (2020). Análisis comparativo sobre nativos, migrantes digitales y brecha digital profunda en México y Uruguay, 2016. *Anuario Iberoamericano de Derecho Internacional Penal*, 8(1), 1-29. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7839077.pdf>
- Sánchez, J., Olmos, S. y García-Peñalvo, F. (2014). Comprender el aprendizaje móvil: dispositivos, implicaciones pedagógicas y líneas de investigación. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(1), 20-42. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201030471003>

- Sánchez-Prieto, J., Olmos-Migueláñez, S. y García-Peñalvo, F. (2017). Motivación e innovación: Aceptación de tecnologías móviles en los maestros en formación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 273-292. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.20.2.17700>
- Sánchez, V. (11 de septiembre de 2022). *El top de los países de la OCDE con mayor número de graduados de doctorados*. [Nota de prensa]. <https://www.larepublica.co/altagerencia/los-paises-de-las-ocde-con-mayor-numero-de-graduados-de-doctorados-3440817>
- Schradie, J. (2017). La brecha productiva: la colisión entre la brecha digital y la web 2.0. *Panorama Social*, 25, 117-136. https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PS/025art09.pdf
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes [SCT] (11 de julio de 2014). *Características de la Reforma en materia de Telecomunicaciones*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/ept/articulos/caracteristicas-de-la-reforma-en-materia-de-telecomunicaciones>
- Serrano, A. y Martínez, E. (2003). La brecha digital: mitos y realidades. *México. Editorial Universitaria de la Universidad Autónoma de Baja California*. http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/ana/LaBrechaDigital_MitosyRealidades.pdf
- Sigmond, K. (2018). El comercio electrónico en los tratados de libre comercio de México. *Revista IUS*, 12(41), 359-377. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rius/v12n41/1870-2147-rius-12-41-359.pdf>
- Soto, D., Valencia O. y Moyado, S. (2020). Brecha digital y actividad económica: el caso de las mujeres indígenas en la Sierra Sur de Oaxaca, México. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 15(45), 209-238. <https://www.redalyc.org/journal/924/92466105015/92466105015.pdf>
- Sumba-Bustamante, R., Almendariz-Gonzalez, S., Baque-Chancay, C. y Aliatis-Bravo, V. (2020). Emprendimientos en tiempo de covid-19: De lo tradicional al comercio electrónico. *Revista Científica Fomento de la investigación y publicación en Ciencias Administrativas, Económicas y Contables (FIPCAEC)*, 5(4), 137-164. <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/300/529>
- Sumoza R. (2020). El trabajo decente en una nueva normalidad, desde la ciberontología transmoderna. En N. Pernia, T. Sandoval, W. Aranguren y A. Delgado (Coords.), *Mundo del trabajo: delineando la agenda postpandemia* (1ª ed., pp. 223-245). GIDET. https://www.researchgate.net/profile/Igor-Bello/publication/350334073_Mujer_COVID-19_y_Teletrabajo/links/605a8a8a458515e83467ef4d/Mujer-COVID-19-y-Teletrabajo.pdf#page=280

- Sunkel, G. (2006). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores (Serie Políticas sociales N° 126), CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6133/S0600907_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Szajna, B. (1996). Empirical evaluation of the revised technology acceptance model. *Management Science*, 42(1), 85–92. <http://www.jstor.org/stable/2633017>
- The Social Intelligence Unit [SIU] (2 de marzo de 2022). *Índice de Desarrollo de TIC (IDTMex) 2020: Impulso digital y avances en las brechas en conectividad*. SIU. <http://www.the-siu.net/wordpress/indice-de-desarrollo-tic-idt-mex-2020-impulso-digital-y-avances-en-las-brechas-en-conectividad/>
- Thirión, J. y Valle, J. (2018). La brecha digital y la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación en las economías regionales de México. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 9(2), 38-53. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/sitios/rdebeta/rde_26/RDE25_art04.pdf
- Telcel (s.f.). *Todo lo que querías saber sobre Telcel*. https://www.telcel.com/mundo_telcel/quienes-somos/sobre-nosotros
- Tirado-Morueta, R., Mendoza-Zambrano, D., Aguaded-Gómez, J. y Marín-Gutiérrez, I. (2017). Empirical study of a sequence of access to Internet use in Ecuador. *Telematics and Informatics*, 34(4), 171-183. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.12.012>
- Torres, C., Robles, J. y Molina, O. (2011). ¿Por qué usamos las tecnologías de la información y las comunicaciones? Un estudio sobre las bases sociales de la utilidad individual de Internet. *Revista Internacional de Sociología*, 69(2), 371–392. <https://doi.org/10.3989/ris.2010.01.15>
- Toudert, D. (2019). Brecha digital, uso frecuente y aprovechamiento de Internet en México. *Convergencia*, 26(79), 1-27. <https://doi.org/10.29101/crcs.v0i79.10332>
- Traxler, J. y Kukulska-Hulme, A. (2005) Evaluating Mobile Learning: Reflections on Current Practice. En *mLearn 2005: Mobile technology: The future of learning in your hands*, octubre 25-28 2005, Cape Town, South Africa. https://www.researchgate.net/publication/42796658_Evaluating_Mobile_Learning_Reflections_on_Current_Practice
- Urías, M. y Lugo, L. (2022). Estrategias de innovación tecnológica frente a la pandemia COVID-19 en el comercio automotriz de Guasave, Sinaloa, México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 335-355. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3080

- Vali, I. (2013). The role of education in the knowledge-based society. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 76, 388-392. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813006769>
- Van, J. (2017). Digital divide: Impact of access. *The International Encyclopedia of Media Effects*, 1–11. <https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043>
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. y Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Woodill, G. (2010). *The mobile learning edge: Tools and technologies for developing your teams*. McGraw Hill Professional.
- Béjar-Tinoco, V., Valenzo-Jiménez, M., Madrigal-Moreno, F., Madrigal-Moreno, S. y Montesinos-López, O. (2022). Comercio electrónico y hábitos de los consumidores durante la pandemia por COVID-19 en México. *Innovar*, 32(86), 119-134. <https://doi.org/10.15446/innovar.v32n86.104665>
- Wu, M., Chou, H., Weng, Y. y Huang, Y. (2011). TAM-2 based study of website user behavior-using web 2.0 websites as an example. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 4(8), 133-151. <http://www.wseas.us/e-library/transactions/economics/2011/53-665.pdf>
- Zillien, N. y Hargittai, E. (2009). Digital distinction: Status-specific types of Internet usage. *Social Science Quarterly*, 90(2), 274-291. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x>

Notas técnicas

Nota técnica 1. Conformación tratamiento de variables

La ENDUTIH se conforma por 398 variables (preguntas) distribuidas en 4 partes que contienen información de las características de cada vivienda, hogar, residentes de cada hogar y finalmente usuarios de las TIC. En cuanto al tamaño inicial de la muestra, se tiene información de 58,374 personas de los distintos estados de México. No obstante, a fin de obtener la información óptima para este estudio se procede a realizar un tratamiento de esta base de datos.

El primer paso es integrar las cuatro partes de la encuesta en una única base de datos, para ello se utiliza el diagrama de “entidad relación” proporcionado por el INEGI, simultáneamente se compara de manera aleatorias información de algunas variables a fin de que sirvan como variables de control que aseguren la integridad de la base de datos. El tratamiento de estos se realiza de la siguiente manera.

Primero se seleccionan las variables que según la literatura pueden influir en la forma de uso y por ende en la reducción de la brecha digital. Posteriormente se eliminan aquellas respuestas con números 8, 9 o 99 cuando se refieran opciones como “otro” o “no sabe”, para ello, previamente se identifican las preguntas que tengan ese tipo de respuesta y luego se filtran esos valores por variable. Por último, se eliminan aquellos usuarios que tienen menos del 25% de la información.

Una vez realizado este tratamiento a la base de datos, obtiene una base de datos más limpia, con las variables más representativas de la forma de uso y sus posibles variables explicativas que previamente fueron mencionadas en la revisión de literatura.

Anexos

Anexo 1. Brecha digital entre los estados de México en el año 2016

Estado	CMX	BCN	SON	NLE	BCS	JAL	COL	SIN	ROO	TAM	COA	MOR	CAM	AGU	NAY	GUA	YUC	CHH	ZAC	HID	VER	MX	TLA	TAB	MIC	SLP	OAX	PUE	QUE	DUR	GRO	CHP
CMX	0.00	-0.87	-0.95	-1.33	-1.62	-1.78	-1.88	-2.09	-2.11	-2.15	-2.25	-2.25	-2.33	-2.34	-2.36	-2.50	-2.60	-2.61	-2.62	-2.65	-2.66	-2.66	-2.81	-2.90	-2.93	-2.95	-3.01	-3.07	-3.28	-3.57	-3.61	
BCN	0.87	0.00	-0.08	-0.46	-0.75	-0.91	-1.01	-1.22	-1.24	-1.28	-1.38	-1.38	-1.46	-1.47	-1.49	-1.63	-1.73	-1.74	-1.74	-1.75	-1.78	-1.79	-1.79	-1.94	-2.03	-2.06	-2.08	-2.14	-2.20	-2.41	-2.70	-2.74
SON	0.95	0.08	0.00	-0.38	-0.67	-0.83	-0.93	-1.14	-1.16	-1.20	-1.30	-1.30	-1.38	-1.39	-1.41	-1.55	-1.65	-1.66	-1.66	-1.67	-1.70	-1.71	-1.71	-1.86	-1.95	-1.98	-2.00	-2.06	-2.12	-2.33	-2.62	-2.66
NLE	1.33	0.46	0.38	0.00	-0.29	-0.45	-0.55	-0.76	-0.78	-0.82	-0.92	-0.92	-1.00	-1.01	-1.03	-1.17	-1.27	-1.28	-1.28	-1.29	-1.32	-1.33	-1.33	-1.48	-1.57	-1.60	-1.62	-1.68	-1.74	-1.95	-2.24	-2.28
BCS	1.62	0.75	0.67	0.29	0.00	-0.16	-0.26	-0.47	-0.49	-0.53	-0.63	-0.63	-0.71	-0.72	-0.74	-0.88	-0.98	-0.99	-0.99	-1.00	-1.03	-1.04	-1.04	-1.19	-1.28	-1.31	-1.33	-1.39	-1.45	-1.66	-1.95	-1.99
JAL	1.78	0.91	0.83	0.45	0.16	0.00	-0.10	-0.31	-0.33	-0.37	-0.47	-0.47	-0.55	-0.56	-0.58	-0.72	-0.82	-0.83	-0.83	-0.84	-0.87	-0.88	-0.88	-1.03	-1.12	-1.15	-1.17	-1.23	-1.29	-1.50	-1.79	-1.83
COL	1.88	1.01	0.93	0.55	0.26	0.10	0.00	-0.21	-0.23	-0.27	-0.37	-0.37	-0.45	-0.46	-0.48	-0.62	-0.72	-0.73	-0.73	-0.74	-0.77	-0.78	-0.78	-0.93	-1.02	-1.05	-1.07	-1.13	-1.19	-1.40	-1.69	-1.73
SIN	2.09	1.22	1.14	0.76	0.47	0.31	0.21	0.00	-0.02	-0.06	-0.16	-0.16	-0.24	-0.25	-0.27	-0.41	-0.51	-0.52	-0.52	-0.53	-0.56	-0.57	-0.57	-0.72	-0.81	-0.84	-0.86	-0.92	-0.98	-1.19	-1.48	-1.52
ROO	2.11	1.24	1.16	0.78	0.49	0.33	0.23	0.02	0.00	-0.04	-0.14	-0.14	-0.22	-0.23	-0.25	-0.39	-0.49	-0.50	-0.50	-0.51	-0.54	-0.55	-0.55	-0.70	-0.79	-0.82	-0.84	-0.90	-0.96	-1.17	-1.46	-1.50
TAM	2.15	1.28	1.20	0.82	0.53	0.37	0.27	0.06	0.04	0.00	-0.10	-0.10	-0.18	-0.19	-0.21	-0.35	-0.45	-0.46	-0.46	-0.47	-0.50	-0.51	-0.51	-0.66	-0.75	-0.78	-0.80	-0.86	-0.92	-1.13	-1.42	-1.46
COA	2.25	1.38	1.30	0.92	0.63	0.47	0.37	0.16	0.14	0.10	0.00	0.00	-0.08	-0.09	-0.11	-0.25	-0.35	-0.36	-0.36	-0.37	-0.40	-0.41	-0.41	-0.56	-0.65	-0.68	-0.70	-0.76	-0.82	-1.03	-1.32	-1.36
MOR	2.25	1.38	1.30	0.92	0.63	0.47	0.37	0.16	0.14	0.10	0.00	0.00	-0.08	-0.09	-0.11	-0.25	-0.35	-0.36	-0.36	-0.37	-0.40	-0.41	-0.41	-0.56	-0.65	-0.68	-0.70	-0.76	-0.82	-1.03	-1.32	-1.36
CAM	2.33	1.46	1.38	1.00	0.71	0.55	0.45	0.24	0.22	0.18	0.08	0.08	0.00	-0.01	-0.03	-0.17	-0.27	-0.28	-0.28	-0.29	-0.32	-0.33	-0.33	-0.48	-0.57	-0.60	-0.62	-0.68	-0.74	-0.95	-1.24	-1.28
AGU	2.34	1.47	1.39	1.01	0.72	0.56	0.46	0.25	0.23	0.19	0.09	0.09	0.01	0.00	-0.02	-0.16	-0.26	-0.27	-0.27	-0.28	-0.31	-0.32	-0.32	-0.47	-0.56	-0.59	-0.61	-0.67	-0.73	-0.94	-1.23	-1.27
NAY	2.36	1.49	1.41	1.03	0.74	0.58	0.48	0.27	0.25	0.21	0.11	0.11	0.03	0.02	0.00	-0.14	-0.24	-0.25	-0.25	-0.26	-0.29	-0.30	-0.30	-0.45	-0.54	-0.57	-0.59	-0.65	-0.71	-0.92	-1.21	-1.25
GUA	2.50	1.63	1.55	1.17	0.88	0.72	0.62	0.41	0.39	0.35	0.25	0.25	0.17	0.16	0.14	0.00	-0.10	-0.11	-0.11	-0.12	-0.15	-0.16	-0.16	-0.31	-0.40	-0.43	-0.45	-0.51	-0.57	-0.78	-1.07	-1.11
YUC	2.60	1.73	1.65	1.27	0.98	0.82	0.72	0.51	0.49	0.45	0.35	0.35	0.27	0.26	0.24	0.10	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.05	-0.06	-0.06	-0.21	-0.30	-0.33	-0.35	-0.41	-0.47	-0.68	-0.97	-1.01
CHH	2.61	1.74	1.66	1.28	0.99	0.83	0.73	0.52	0.50	0.46	0.36	0.36	0.28	0.27	0.25	0.11	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.04	-0.05	-0.05	-0.20	-0.29	-0.32	-0.34	-0.40	-0.46	-0.67	-0.96	-1.00
ZAC	2.61	1.74	1.66	1.28	0.99	0.83	0.73	0.52	0.50	0.46	0.36	0.36	0.28	0.27	0.25	0.11	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.04	-0.05	-0.05	-0.20	-0.29	-0.32	-0.34	-0.40	-0.46	-0.67	-0.96	-1.00
HID	2.62	1.75	1.67	1.29	1.00	0.84	0.74	0.53	0.51	0.47	0.37	0.37	0.29	0.28	0.26	0.12	0.02	0.01	0.01	0.00	-0.03	-0.04	-0.04	-0.19	-0.28	-0.31	-0.33	-0.39	-0.45	-0.66	-0.95	-0.99
VER	2.65	1.78	1.70	1.32	1.03	0.87	0.77	0.56	0.54	0.50	0.40	0.40	0.32	0.31	0.29	0.15	0.05	0.04	0.04	0.03	0.00	-0.01	-0.01	-0.16	-0.25	-0.28	-0.30	-0.36	-0.42	-0.63	-0.92	-0.96
MX	2.66	1.79	1.71	1.33	1.04	0.88	0.78	0.57	0.55	0.51	0.41	0.41	0.33	0.32	0.30	0.16	0.06	0.05	0.05	0.04	0.01	0.00	0.00	-0.15	-0.24	-0.27	-0.29	-0.35	-0.41	-0.62	-0.91	-0.95
TLA	2.66	1.79	1.71	1.33	1.04	0.88	0.78	0.57	0.55	0.51	0.41	0.41	0.33	0.32	0.30	0.16	0.06	0.05	0.05	0.04	0.01	0.00	0.00	-0.15	-0.24	-0.27	-0.29	-0.35	-0.41	-0.62	-0.91	-0.95
TAB	2.81	1.94	1.86	1.48	1.19	1.03	0.93	0.72	0.70	0.66	0.56	0.56	0.48	0.47	0.45	0.31	0.21	0.20	0.20	0.19	0.16	0.15	0.15	0.00	-0.09	-0.12	-0.14	-0.20	-0.26	-0.47	-0.76	-0.80
MIC	2.90	2.03	1.95	1.57	1.28	1.12	1.02	0.81	0.79	0.75	0.65	0.65	0.57	0.56	0.54	0.40	0.30	0.29	0.29	0.28	0.25	0.24	0.24	0.09	0.00	-0.03	-0.05	-0.11	-0.17	-0.38	-0.67	-0.71
SLP	2.93	2.06	1.98	1.60	1.31	1.15	1.05	0.84	0.82	0.78	0.68	0.68	0.60	0.59	0.57	0.43	0.33	0.32	0.32	0.31	0.28	0.27	0.27	0.12	0.03	0.00	-0.02	-0.08	-0.14	-0.35	-0.64	-0.68
OAX	2.95	2.08	2.00	1.62	1.33	1.17	1.07	0.86	0.84	0.80	0.70	0.70	0.62	0.61	0.59	0.45	0.35	0.34	0.34	0.33	0.30	0.29	0.29	0.14	0.05	0.02	0.00	-0.06	-0.12	-0.33	-0.62	-0.66
PUE	3.01	2.14	2.06	1.68	1.39	1.23	1.13	0.92	0.90	0.86	0.76	0.76	0.68	0.67	0.65	0.51	0.41	0.40	0.40	0.39	0.36	0.35	0.35	0.20	0.11	0.08	0.06	0.00	-0.06	-0.27	-0.56	-0.60
QUE	3.07	2.20	2.12	1.74	1.45	1.29	1.19	0.98	0.96	0.92	0.82	0.82	0.74	0.73	0.71	0.57	0.47	0.46	0.46	0.45	0.42	0.41	0.41	0.26	0.17	0.14	0.12	0.06	0.00	-0.21	-0.50	-0.54
DUR	3.28	2.41	2.33	1.95	1.66	1.50	1.40	1.19	1.17	1.13	1.03	1.03	0.95	0.94	0.92	0.78	0.68	0.67	0.67	0.66	0.63	0.62	0.62	0.47	0.38	0.35	0.33	0.27	0.21	0.00	-0.29	-0.33
GRO	3.57	2.70	2.62	2.24	1.95	1.79	1.69	1.48	1.46	1.42	1.32	1.32	1.24	1.23	1.21	1.07	0.97	0.96	0.96	0.95	0.92	0.91	0.91	0.76	0.67	0.64	0.62	0.56	0.50	0.29	0.00	-0.04
CHP	3.61	2.74	2.66	2.28	1.99	1.83	1.73	1.52	1.50	1.46	1.36	1.36	1.28	1.27	1.25	1.11	1.01	1.00	1.00	0.99	0.96	0.95	0.95	0.80	0.71	0.68	0.66	0.60	0.54	0.33	0.04	0.00

Fuente: Elaboración propia a partir de SIU (2022). Nota: se toma como minuendo la puntuación IDT del estado escrito en la columna y como sustraendo la puntuación del estado escrito en la fila, la diferencia es el tamaño de la brecha.