



**Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales**

**Tesis para obtención de grado de
Maestro en Políticas Públicas**

**Alfabetización e Inclusión Digital como Determinantes
del Crecimiento Económico en México, 2010-2017**

Lic. Manuel Ochoa Ayala

**Dr. José César Lenin Navarro Chávez
Director de Tesis**

Morelia, Michoacán, Junio de 2019

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS
CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Morelia, Mich., el día 19 de Mayo de 2019, el que suscribe **Manuel Ochoa Ayala**, alumno del programa de Maestría Políticas Públicas adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE), manifiesta ser el autor intelectual del presente trabajo de tesis, desarrollado bajo la dirección del Dr. José César Lenin Navarro Chávez y cede los derechos del trabajo titulado **“Alfabetización e Inclusión Digital como Determinantes del Crecimiento Económico en México, 2010-2017”**, a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo para su difusión con fines estrictamente académicos.

No está permitida la reproducción total o parcial de este trabajo de tesis ni su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin la autorización escrita de la autora y/o director del mismo. Cualquier uso académico que se haga de este trabajo, deberá realizarse conforme a las prácticas legales establecidas para este fin.



Manuel Ochoa Ayala

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS**

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Morelia, Michoacán, el día 17 de mayo de 2019, los miembros de la mesa de sinodales designada por el H. Consejo Técnico del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), aprobaron para presentar el examen de grado la tesis titulada:

**“Alfabetización e Inclusión Digital como Determinantes
del Crecimiento Económico en México, 2010-2017”**

Presentada por el alumno:


Manuel Ochoa Ayala

Aspirante al grado de **Maestro en Políticas Públicas**. Después de haber efectuado las revisiones necesarias, los miembros de la mesa de sinodales manifestaron SU APROBACIÓN DE LA TESIS, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

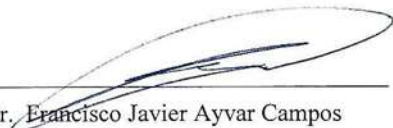
LA MESA DE SINODALES

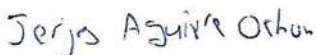
Director de la Tesis


Dr. José César Lenin Navarro Chávez


Dra. Odette Virginia Delfin Ortega


Dr. Plinio Hernández Barriga


Dr. Francisco Javier Ayvar Campos


Dr. Jerjes Izcoatl Aguirre Ochoa

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.1 Planteamiento del problema	19
1.1.1 Descripción del problema.....	19
1.2 Preguntas de investigación	24
1.2.1 Pregunta general.....	25
1.3 Objetivos de la investigación	25
1.3.1 Objetivo general	25
1.4 Justificación.....	25
1.4.1 Trascendencia.....	26
1.4.2 Conveniencia.....	26
1.4.3 Relevancia social.....	26
1.4.4 Implicaciones prácticas	26
1.4.5 Valor teórico.....	26
1.4.6 Utilidad metodológica	27
1.5 Horizonte temporal y espacial.....	27
1.6 Viabilidad de la investigación	27
1.7 Tipo de investigación	28
1.7.1 Exploratoria.....	28
1.7.2 Descriptiva	28
1.7.3 Explicativa.....	28
1.7.4 Correlacional	28
1.8 Método y metodología de la investigación.....	28
1.8.1 Método de la investigación.....	28
1.9 Hipótesis de la investigación.....	29
1.9.1 Hipótesis general	29
1.10 Identificación de variables	29
1.10.1 Variables dependientes.....	29
1.10.2 Variables independientes.....	29
1.11 Operacionalización.....	30
1.12 Instrumentos	30
1.12.1 Instrumentos cuantitativos.....	30
1.13 Universo y muestra de estudio	30

1.13.1	Universo	30
1.13.2	Muestra.....	30
1.14	Alcances y limitaciones de la investigación.....	31
1.14.1	Alcances	31
1.14.2	Limitaciones.....	31
CAPÍTULO 2. ALFABETIZACIÓN E INCLUSIÓN DIGITAL EN MÉXICO		32
1.15	Contexto Internacional	32
1.16	Contexto Nacional.....	48
CAPÍTULO 3. ALFABETIZACIÓN E INCLUSIÓN DIGITAL: UN MARCO REFERENCIAL		55
1.17	Evidencia empírica.....	60
CAPÍTULO 4: INNOVACIÓN Y CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UNA RETROSPECTIVA TEÓRICA.....		62
1.18	Comercio internacional	62
1.18.1	Vernon: Teoría del ciclo de vida del producto.	63
1.18.2	Kaldor: Ciclo económico y leyes de crecimiento.....	63
1.18.3	Linder: Teoría de la demanda representativa.	65
1.19	Innovación.....	70
1.19.1	Schumpeter: La teoría del desenvolvimiento económico.....	70
1.20	Crecimiento endógeno.....	73
1.20.1	Arrow. Modelo de crecimiento por aprendizaje (conocimiento)	74
1.21	Cambio tecnológico.....	79
1.21.1	Sollow: Modelo de crecimiento neoclásico.....	79
CAPÍTULO 5. ALFABETIZACIÓN E INCLUSIÓN DIGITAL COMO DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UN ESTUDIO ECONOMÉTRICO A TRAVÉS DE DATOS PANEL.....		82
1.22	Mapa metodológico.....	83
1.23	Fórmulas.....	84
1.24	Cálculo del stock de capital a nivel estatal.....	86
CAPÍTULO 6. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....		89
1.25	Prueba de raíz unitaria.....	89
1.26	Prueba de Normalidad.....	90
1.27	Prueba de Hausmann.....	91
1.28	Prueba de Breusch and Pagan	92
1.29	regresión.....	93
CAPÍTULO 7. PROPUESTA DE POLÍTICA PÚBLICA		94

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 99
Recomendaciones..... 102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 103
ANEXOS108

SIGLAS

BID	Banco Interamericano para el Desarrollo
ENUDITH	Encuesta Nacional sobre Uso y Disponibilidad de las Tecnologías en los Hogares
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ONU	Organización de las Naciones Unidas
SDGS	Objetivos del Desarrollo Sostenible
TICs	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
WEF	World Economic Forum

Glosario

- Inclusión Digital*** Conjunto de políticas públicas relacionadas con la construcción, administración, expansión, ofrecimiento de contenidos, y desarrollo de capacidades locales en las redes digitales públicas, alámbricas, e inalámbricas en cada país y en la región entera, con las garantías de privacidad y seguridad ejercidas de manera equitativa para cada ciudadano. (Ramírez, 2010)
- Alfabetización Digital*** Es el uso apropiado de las tecnologías de la información y las comunicaciones digitales para indagar, identificar, acceder, fragmentar, procesar, gestionar, integrar, sintetizar, analizar, y evaluar la información, con la finalidad de construir nuevos contenidos individuales, colaborativos, y cooperativos a través de estos espacios para que sean socializados y compartidos con la comunidad digital. (Bawden, 2002)
- Brecha Digital*** Es la brecha entre individuos, hogares, y empresas en diferentes ámbitos socioeconómicos, niveles con respecto tanto a sus oportunidades de acceso a las TIC como a su uso de internet para una amplia variedad de actividades, y la disparidad entre las diferentes áreas geográficas territoriales. (Unión Internacional de las Tecnologías de la Información, 2013).
- Cuarta Revolución Industrial*** La Cuarta Revolución Industrial no se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino que se define como la transición hacia nuevos sistemas que están contruidos sobre la infraestructura de la revolución digital anterior. Es entonces que la Cuarta Revolución Industrial es la combinación de tecnologías físicas, digitales, robóticas, nantotecnológicas, biotecnológicas, y de inteligencia artificial, lo cual modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos, y nos relacionamos. En su escala, alcance, y complejidad, la transformación será distinta a cualquier revolución que la humanidad haya experimentado antes.” (Schwab, 2016)
- Banda Ancha*** Los servicios de banda ancha son aquellos que permiten al usuario, utilizando un terminal específico (ordenador, móvil, televisor, etc.) disponer de una conexión de datos permanente y de capacidad de transmisión elevada. Los servicios de banda ancha permiten el acceso a Internet y suelen comercializarse empaquetados con otros servicios de telecomunicaciones, como el servicio telefónico fijo y/o el servicio telefónico móvil, así como servicios de televisión. (Ministerio de Energía, Turismo, y Agenda Digital, 2017)
- Economía Digital*** Es la adaptación de todas las ramas de la economía incluyendo empresas, familias, gobiernos a las nuevas posibilidades de las tecnologías de la información y el conocimiento, incluyendo su medición, infraestructura, industria, y usuarios. (Universidad de Alicante, 2017)

Política Pública

Las políticas públicas son acciones de gobierno con objetivos de interés público que surgen de decisiones sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad, para la atención efectiva de problemas públicos específicos, en donde participa la ciudadanía en la definición de problemas y soluciones. (Corzo, 2014)

Producto Interno Bruto

Es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o región durante un periodo determinado, normalmente de un año. (Banco Mundial)

Crecimiento Económico

Es el incremento del nivel de bienes y servicios de determinado país, región, ciudad, o a escala mundial. (Baran, 1961)

Startups

Startup es una gran empresa en su etapa temprana; a diferencia de una Pyme, la Startup se basa en un negocio que será escalable más rápida y fácilmente, haciendo uso de tecnologías digitales. (Morelos, 2017).

Competitividad

Conjunto de instituciones, políticas, y factores que determinan el nivel de productividad de un país. (Foro Económico Mundial, 2016)

Resumen

Las tecnologías de la información y las comunicaciones han transformado el mundo en que vivimos, y trabajamos. La Cuarta Revolución Industrial involucra una nueva ola de transformación exponencial en la economía mundial mediante la fusión de tecnologías biológicas, digitales, físicas, materiales y de inteligencia artificial. Sin embargo, para aprovechar las oportunidades que ofrece la Cuarta Revolución Industrial es necesario que los países cuenten con la infraestructura y conocimiento básico en materia tecnológica. La presente investigación busca demostrar el grado de avance de los 32 estados de la República Mexicana en cuanto a alfabetización e inclusión digital se refiere, identificando su impacto en el crecimiento económico de México para los años 2010-2017 a través de un modelo de análisis econométrico de datos panel. Se utilizan datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y del Instituto Mexicano de la Competitividad. Los resultados demuestran cuantitativamente una importante influencia positiva de cada una de las variables utilizadas de usuarios de internet, inversión en ciencia, tecnología, e innovación, investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores por cada 100 mil habitantes, población de 25 años o más con grado en educación superior, población ocupada, y acervo de capital, en el Producto Interno Bruto *per cápita*. Finalmente, se realizan recomendaciones en materia de política pública para la implementación y seguimiento de una política que incentive la inversión y desarrollo de la digitalización del país.

Palabras clave

Tecnologías de la Información, Política Pública, Crecimiento Económico, Digitalización, Cuarta Revolución Industrial.

Abstract

Communications and Information Technologies had transformed the world we live in, and the way we work. The Fourth Industrial Revolution involves a new wave of exponential transformations in the world economy through the fusion of biological, digital, physical, material, and artificial intelligence technologies. However, to take advantage of the opportunities that the Fourth Industrial Revolution has to offer, it is mandatory that countries build and develop the digital infrastructure and knowledge. This research objective is to identify the degree of development of the 32 states of Mexico of digital inclusion and literacy, and measure its impact in the economic growth of the country, an econometric data panel model is developed to measure the impact, using data from the Availability and Use of Information Technologies National Survey, the Economic Information Bank of the Statistics and Geography National Instituto of Mexico, and from the Mexican Institute of Competitiveness. Results quantitatively prove an important influence of each variable in the Gross Domestic Product per capita. In the final chapter public policy recommendations are given to promote the investment and development in the digitalization of Mexico.

Key Words

Information Technologies, Public Policy, Economic Growth, Digitalization, Fourth Industrial Revolution.

INTRODUCCIÓN

Al finalizar el 2018, a 30 años de la creación de la *World Wide Web*, la mitad de la población mundial se encontraba conectada a internet de acuerdo a estadísticas oficiales de *Internet World Stats*. Sin embargo, las brechas digitales son reflejo de las brechas económicas y sociales. El Foro Económico Mundial estima que para el 2022, un aproximado del 60% del Producto Interno Bruto a nivel mundial será digital, aunque aún existe escepticismo en las personas sobre si la tecnología mejora su calidad de vida.

La tecnología digital tiene el potencial de incentivar el crecimiento, mejorar la sociedad, y el medio ambiente, pero también existe el riesgo de exacerbar la exclusión, la concentración del poder y la riqueza, y preservar la inestabilidad social. El acceso desigual a internet implica acceso desigual a oportunidades de empleo, educación, democracia y resiliencia en desastres naturales.

En los años recientes, es cada vez más notorio el impacto de la digitalización de la sociedad en el ámbito económico, social, y político. La digitalización representa un punto de partida en la calidad de vida de las personas, ciudades, estados y países. A través de las tecnologías de la información y comunicación, los ciudadanos han ganado relevancia en la vida democrática, obtienen información al alcance de un dispositivo móvil, tienen acceso a educación de calidad a través de cursos masivos en plataformas digitales, y son beneficiarios directos de las tecnologías financieras que reducen costos en el sector. Las políticas públicas en materia digital son clave para mejorar la calidad de vida de las personas e impulsar el crecimiento económico de los países.

El crecimiento económico significa un incremento en el ingreso nacional, condición básica y necesaria para incrementar los estándares de vida de la población mediante un incremento en el consumo de bienes y servicios a través del empleo. El crecimiento económico ayuda al cumplimiento de objetivos macroeconómicos como menor desempleo, menor deuda como porcentaje del PIB y disminución de la pobreza. Generando un círculo virtuoso de mayor recaudación, mayor inversión por parte del sector público y privado, y aumento de la capacidad productiva.

De acuerdo a la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2016) de 2000 a 2016, México multiplicó 12 veces sus usuarios de internet y 7 veces los usuarios de telefonía móvil, estas cifras son inferiores a los niveles alcanzados por el resto de los países de la OCDE. Por otra parte, de acuerdo a la CEPAL (2017), México se encuentra por debajo del umbral establecido por la ONU sobre la tarifa de banda ancha fija como porcentaje del PIB mensual *per cápita*, con un porcentaje del 0.3% en dicho indicador.

A pesar de las reformas recientes, el sector de telecomunicaciones en México aún enfrenta retos complejos, ya que tiene un bajo retorno por usuario, una alta carga fiscal, escasez de espectro radioeléctrico para desarrollo de tecnologías móviles 4G y 5G que ofrecen mayor rapidez de conexión, y regulación de competencia asimétrica.

Para incentivar el crecimiento económico a los niveles deseados, México necesita una estrategia de cambio estructural hacia actividades más intensivas en tecnología. La conectividad digital es la condición necesaria, pero no suficiente.

A nivel empresarial, la transformación digital está incentivando la innovación y generando la necesidad de nuevos modelos de negocio. La disrupción tecnológica en sectores como el de medios de comunicación, entretenimiento, financiero y venta al menudeo, explica la susceptibilidad de transformación de modelos de negocios. De acuerdo a un reporte del Foro Económico Mundial (2018), \$1.2 trillones de dólares serán invertidos por empresas alrededor del mundo en sus esfuerzos de transformación digital.

Como se ha mencionado, el crecimiento escalable de las nuevas tecnologías tiene el potencial de generar crecimiento económico, promover la inclusión, empoderar individuos, fomentar la innovación y el emprendimiento, mejorar los estándares de salud y mejorar las habilidades con las que se enfrenta los retos sociales a nivel mundial, país, estado y ciudad.

Toda nueva tecnología debe acompañarse de adaptación social a la misma, por lo que se requieren ciertas habilidades para su uso y manejo. Dichas habilidades forman parte de la educación y conocimiento de una sociedad, de su preparación y capacidad de alfabetización digital.

En consecuencia, para ser exitoso, el futuro digital de una sociedad debe tener tres características principales: inclusivo, confiable, y sostenible.

Por inclusión la investigación se refiere a accesibilidad y asequibilidad, pero también a la participación social y económica de los beneficios de la digitalización y a la posibilidad de moldear el uso de las propias tecnologías. Cerrar la brecha digital es un objetivo que debe permear desde una política pública adecuada, de lo contrario corremos el riesgo de fomentar la desigualdad estructural del ámbito digital al sistema económico y social, con incluso exclusión intergeneracional.

La brecha digital de acceso digital a tecnologías básicas como el internet o la computadora, son brechas que existirán en el futuro con tecnologías más avanzadas como la inteligencia artificial o la biotecnología.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (2016) estima una variación de usuarios de internet por región, que va desde un 22% en África, hasta un 44% en Asia-Pacífico, 66% en América y 80% en Europa. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2016) calcula que, con base en el actual ritmo de crecimiento en la conexión a internet, menos del 25% de la población de los países con menor desarrollo tendrán acceso y conexión a internet para el 2020. También indica la ONU que fuera de los países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE), la mayoría de las pequeñas y medianas empresas se encuentran fuera del mundo digital, lo que ocasiona desigualdad de acceso a la innovación, emprendimiento y desarrollo de economías digitales.

La confianza es fundamental en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación al ser herramientas donde la representación personal se da en un ámbito no físicamente perceptible, sino intangible. Igualmente, la confianza que se le dé al uso de las TIC's por parte de gobiernos e instituciones es parte fundamental de la democracia de una sociedad, más como la mexicana con sus deficiencias institucionales.

Es necesaria la sostenibilidad de la digitalización a través de la innovación e infraestructura compartido de un país. Como lo demostró Thomas Piketty (2013), si las ganancias de capital sobrepasan a las de empleo y otros factores de producción, se corre el riesgo de mayor concentración de riqueza y en consecuencia mayor desigualdad. Esto hace necesario políticas

públicas que promuevan modelos digitales sostenibles, desde los propios factores económicos de producción.

La presente investigación tiene como objetivo identificar el impacto que ha tenido la alfabetización e inclusión digital en el crecimiento económico de los 32 estados de la República Mexicana para los años 2010-2018, buscando fomentar la generación de políticas públicas digitales no solamente a nivel federal, también a nivel estatal y local.

En la presente investigación se presentan teorías de comercio internacional, innovación, crecimiento endógeno y cambio tecnológico. El fundamento teórico principal de esta investigación se relaciona con el incremento en la productividad que trae consigo el cambio tecnológico y que finalmente se traduce en crecimiento económico.

En el apartado de teorías de comercio internacional, analizamos la teoría de Vernon (1966) del ciclo de vida del producto, la teoría del ciclo económico y leyes de crecimiento de Kaldor (1940), la teoría de la demanda representativa de Linder (1961), la teoría de la dinámica económica, el ciclo del crédito, y los factores de desarrollo de Kalecki (1954) y la teoría del nuevo comercio de Paul Krugman (1997).

En el apartado de innovación, nos enfocamos en la teoría del desenvolvimiento económico de Schumpeter (1911). En la sección de crecimiento endógeno se analiza la teoría del modelo de crecimiento por aprendizaje de Arrow (1962), la teoría del crecimiento endógeno de Romer (1986) y el modelo de crecimiento endógeno de Barro (1990). Finalmente en el apartado de cambio tecnológico, abordamos el modelo de crecimiento neoclásico de Sollow (1957).

La innovación y el cambio tecnológico a través de un modelo de crecimiento endógeno tienen un rol fundamental en el crecimiento económico fundamentado en las teorías analizadas. La digitalización y formación de capital humano de un país forma parte de dicho cambio tecnológico y es la base fundamental de acceso y uso de las tecnologías de la información y comunicaciones para generar crecimiento económico. El abordaje teórico da soporte y fundamento a la presente investigación y al modelo propuesto.

En la investigación establecemos la hipótesis general que la alfabetización e inclusión digital han tenido un impacto positivo en el crecimiento económico de México para los años 2010-

2018. Hipótesis que se busca comprobar científicamente a través del uso de la econometría y la construcción de un modelo de panel de datos.

Para la comprobación de la hipótesis se utilizará un modelo de panel de datos. De acuerdo a Baltagi (2006) un modelo de panel de datos corresponde a múltiples observaciones transversales entre países, colonias, ciudades, estados, para diversos periodos de tiempo. En este caso se utilizaron los datos de las variables de Producto Interno Bruto *per cápita*, usuarios de internet, inversión en ciencia, tecnología, e innovación, investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores por cada 100 mil habitantes, población de 25 años o más con grado en educación superior, población ocupada, y acervo de capital. Esta última variable del acervo de capital fue necesario calcularla para las 32 entidades federativas y para cada año de estudio, lo cual se logró a través del método de inventarios perpetuos.

En la investigación se desarrolló la metodología establecida para construir un panel de datos que permita identificar a través de los coeficientes de regresión, el impacto que tiene cada una de las variables independientes en la variable dependiente del Producto Interno Bruto *per cápita*. Dicha metodología incluye las pruebas de raíz unitaria, la prueba de normalidad, la prueba de Hausmann, y la prueba de Breusch-Pagan, culminando con la regresión de mínimos cuadrados ordinarios, y utilizando las variables en términos logaritmos para poder calcular e interpretar sus elasticidades.

La investigación cuenta con 7 capítulos, en el primero de ellos, Fundamentos de la Investigación se realiza una explicación y descripción general del problema, y se enuncian las bases de esta, incluyendo preguntas de investigación, objetivos, justificación, horizonte temporal y espacial, viabilidad, tipo, método y metodología, hipótesis, operacionalización, alcances y límites, instrumentos, universo y muestra de estudio.

En el segundo capítulo, Alfabetización e Inclusión Digital en México, se realiza un análisis completo tanto en términos cualitativos como cuantitativos de la situación actual del país en temas digitales tanto a nivel local de los 32 estados de la República Mexicana, como a nivel internacional en comparación con otros países. Este análisis permite identificar la dinámica actual de las políticas de digitalización en México y las necesidades que vive el sector tecnológico y de innovación.

En el tercer capítulo, Alfabetización e Inclusión Digital: un marco referencial, se analiza la conceptualización de la alfabetización e inclusión digital y los conceptos que derivan de estos, identificando además el estado del arte de estos conceptos y la forma en que son abordados por instituciones internacionales, con el objetivo de profundizar en su análisis e identificar sus principales características.

En el cuarto capítulo, Innovación y cambio tecnológico en el crecimiento económico: una retrospectiva teórica, se analizan las teorías que se utilizarán en la investigación y que funcionarán de fundamento y soporte para el diseño del modelo a utilizar y su comprobación científica, haciendo un resumen crítico al final de este con el énfasis en las principales teorías a utilizar.

En el quinto capítulo, Alfabetización e Inclusión Digital como Determinantes del Crecimiento Económico: un estudio econométrico de datos panel, se establece y diseña la metodología a utilizar, las bases teorías del modelo econométrico de datos panel, las variables, indicadores, y datos a utilizar, y las pruebas que se realizarán acorde a la metodología expuesta.

En el sexto capítulo, Análisis y Resultados, se presenta paso a paso los resultados de las pruebas realizadas en la metodología previamente expuesta, así como los resultados numéricos de la regresión, que es el producto final del modelo mediante el cual podemos determinar cuantitativamente el impacto que tuvieron nuestras variables independientes en la variable dependiente.

En el séptimo capítulo, Propuesta de Política Pública, se enuncian las propuestas de política pública derivadas de los resultados de la investigación, buscando ser eje de acción pública por parte de gobiernos federal, estatales, y locales en México en materia de digitalización y promoción del crecimiento económico del país a través de los resultados científicos de la investigación.

Finalmente se realizan conclusiones y recomendaciones, entre las que destacan la necesidad de ampliar la digitalización del país a través de una mayor conectividad de los ciudadanos a internet, principalmente en áreas rurales y con políticas por parte de gobiernos estatales y locales, promover el incremento de los niveles de inversión pública y privada en los sectores

de ciencia, tecnología, e innovación, fomentar la formación de capital humano con educación superior, y promover mayor investigación científica en temas de inclusión digital, con futuras líneas de investigación orientadas a una mayor generación de datos e información que funcionen como evidencia para la construcción de políticas públicas.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se realiza una explicación y descripción general del problema, y se enuncian las bases de esta, incluyendo preguntas de investigación, objetivos, justificación, horizonte temporal y espacial, viabilidad, tipo, método y metodología, hipótesis, operacionalización, alcances y límites, instrumentos, universo y muestra de estudio.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La alfabetización e inclusión digital es un tema que ha tomado especial relevancia ante la digitalización de las actividades humanas, en el presente apartado se realizará una descripción del problema y se identificarán las preguntas generales y específicas de investigación.

1.1.1 Descripción del problema

Las tecnologías de la información y comunicación han transformado el mundo en que vivimos, la economía mundial ha evolucionado de ser una economía basada en la producción industrial, a una economía basada en el conocimiento y la información. De acuerdo a informes del Foro Económico Mundial (2016), a partir del 2017 nos adentramos a la llamada Cuarta Revolución Industrial, aquella en la que se crea una simbiosis entre el mundo digital y el mundo real, con la masificación de la robótica, la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la impresión 3D, la nanotecnología, biotecnología, los vehículos auto-dirigidos, la realidad virtual, y la computación cuántica, es decir, la fusión de tecnologías biológicas, físicas, digitales, robóticas, mecánicas, están cambiando la forma en que trabajamos, nos comunicamos, socializamos, y nos movilizamos.

Acorde a la Comisión Europea (2016), se calcula que 90% de los trabajos del futuro, en áreas como ingeniería, contabilidad, medicina, enfermería, arte, arquitectura, y algunos otros, requerirán de habilidades digitales para poder realizar sus labores de manera adecuada, esto nos habla del poder de la tecnología como un transformador de modelos de negocio, vidas, y motor de la innovación a nivel global.

Para poder aprovechar las oportunidades que ofrece la Cuarta Revolución Industrial, es necesario tener un país con una alta tasa de productividad que fomente el crecimiento económico y ser competitivos, esto se puede lograr promoviendo la digitalización del país,

mediante la masificación en acceso y uso de lo digital, esto significa fomentar la alfabetización e inclusión digital.

Lamentablemente México presenta importantes desigualdades que le impedirán a varias entidades del país aprovechar la Cuarta Revolución Industrial. estados como Nuevo León, Querétaro, y Jalisco han avanzado más que otros estados en este aspecto y cuentan con una población alfabetizada digitalmente, con amplio acceso a tecnologías de la información y a internet, con empresas tecnológicas de nivel global con sede en sus capitales, y con un ecosistema emprendedor capaz de aprovechar el talento joven para la creación de *startups* de base tecnológica. Sin embargo, existen otros estados como Michoacán, el cual a pesar de encontrarse en un punto geográfico con alto potencial de desarrollo, sus índices económicos lo posicionan en el lugar número de 29 de 32 en términos de competitividad nacional, esto de acuerdo al Instituto Mexicano de la Competitividad (2017).

De acuerdo con datos del INEGI (2015), Michoacán tiene un grado promedio de escolaridad de 7.7 años, por debajo del promedio nacional que es de 9 años, y un alto índice de analfabetismo de 8.8% en comparación con la media nacional de 6.0%.

Como menciona De la Calle (2017), la economía digital tiene un papel preponderante ya que en ella se diluyen las fronteras ante los intereses compartidos y se fomenta la meta de crear cadenas de valor regionales que sean competitivas en el entorno internacional. La economía digital es el entorno de los innovadores, los emprendedores, y los consumidores.

La economía digital obliga a que las empresas compitan a través de mejoras en la calidad de sus productos, en la atención que brindan a los clientes, y en la capacidad de ofrecer precios más competitivos. De la Calle menciona que, en la transición hacia una economía digital, las empresas deben aumentar su competitividad, para lo cual contratan personal más capacitado, ofrecen mejores condiciones laborales, y multiplican el potencial de una región y un país para producir con excelencia.

Los niveles de crecimiento económico en México son insuficientes para atender suficientemente las necesidades de la población. Las políticas públicas en materia digital pretenden incrementar y mejorar la infraestructura digital, formar capital humano que use las tecnologías de la información y comunicación, y crear un mercado competitivo en sector de

tecnología e innovación, esto crearía las bases para desarrollar la inclusión y alfabetización digital, y en consecuencia se fomentaría la digitalización de los procesos productivos para aumentar la productividad, generando crecimiento económico, y consolidando una economía digital.

Figura 1.1 Modelo virtuoso de digitalización



Fuente: Elaboración propia

De la Calle menciona que la economía digital contribuye al círculo virtuoso de la competencia, la competitividad, y el derecho a la información como instrumento de decisión para que los consumidores moldeen, mediante sus decisiones de compra, el rumbo de los mercados, a la vez que gracias a la economía digital la educación y la capacitación cada vez tienen un menor costo. La tecnología disminuye las barreras y obstáculos para participar en el mercado y la economía moderna, se disminuye el costo del aprendizaje, y se convierte en el mejor aliado de pequeñas y medianas empresas, así como de los ciudadanos.

Por su parte Ferezin (2017) menciona que sólo entrando plenamente a la Cuarta Revolución Industrial es que los países pueden elevar su PIB. México es uno de los países con problemas de productividad, y la digitalización podría impactar positivamente cerrando esta brecha. Mientras más digital es un país, es más productivo, y crea mayor riqueza, además de que esa riqueza se expande entre la población, esto ha sido demostrado por diversos estudios académicos, uno de ellos es el de Márquez & Castro (2017), en el cual demuestran la evidencia empírica existente acerca de la relación entre brecha digital y desarrollo económico

a través de un modelo econométrico lineal múltiple que estima la dirección y el efecto marginal de la brecha digital sobre el desarrollo económico para los 32 estados de la república mexicana utilizando datos del año 2015, en dicho análisis afirman que las tecnologías digitales tienen un impacto positivo en el desarrollo económico, social, y humano porque elevan la productividad de los factores de producción, facilitan la comunicación, aceleran la adquisición de la información, y fomentan la creación de conocimiento.

Acorde a su investigación en el que analizan la brecha digital, Márquez & Castro (2017) consideran a esta última como un obstáculo para el desarrollo económico, ya que involucra la marginación de amplios sectores de la población, pérdida de competitividad de las regiones no conectadas a internet, reducción de oportunidades para las empresas de elevar su productividad factorial, y desventajas en el mercado laboral para individuos sin habilidades digitales.

Yoo, Wysocki y Cumberland (2018) mencionan que la digitalización permitirá a los países mantener la competitividad a nivel global, incrementar su Producto Interno Bruto, fomentar la innovación, y crear nuevos empleos. En un estudio por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (2012) se demostró que un incremento del 10% en la penetración de banda ancha en América Latina se relacionó con un incremento del 3.19% en el PIB *per cápita* de la región y un 2.16% de incremento de la productividad. Los resultados indicaron que existe una correlación positiva entre la tasa de crecimiento del PIB *per cápita* y el nivel de digitalización de un país, demostrando el valor de la inclusión digital.

Y es que la tecnología es mucho más que conocimiento técnico, es un espacio político, educativo, e informativo. La desconexión tiene implicaciones sociales y económicas, estar afuera del mundo digital es perder la oportunidad de intervenir políticamente, conseguir trabajo, informarse, comunicarse, y trasladarse (Pérez de Acha, 2018).

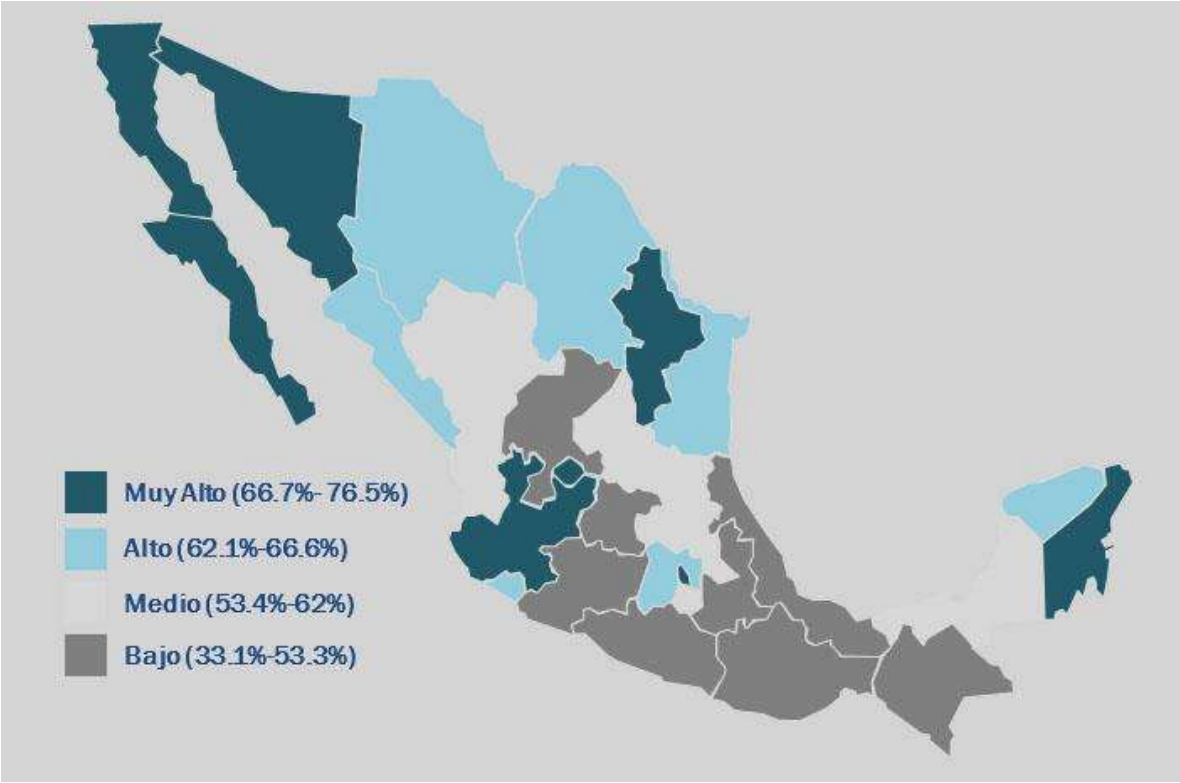
Por su parte, Ferezin menciona la existencia de un muro digital, el cual lo define como la división entre la adopción digital, y la ausencia de ese importante factor de desarrollo.

A través del análisis de Ferezin podemos identificar la existencia de dicho muro que entre los países que cuentan con alfabetización e inclusión digital y entre los que no cuentan con ello, y cómo se relaciona con importantes incrementos en el PIB *per cápita* del país. Acorde

a su análisis mientras más preparado se encuentra un país para integrarse a la economía digital, mayor será su PIB *per cápita*.

Por otra parte, en el siguiente mapa podemos observar las diferencias existentes en cuanto a conexión a internet se refiere por parte de cada uno de los estados que conforman la república mexicana, diferencias sustanciales que nos hablan de la necesidad de una política pública que reduzca la brecha de desigualdad digital existente, lo anterior con los datos más recientes de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Mapa 1.1 Comparativo nacional de porcentaje de hogares con acceso a internet, 2017



Fuente: INEGI, 2017.

Como se puede observar en la gráfica, el acceso básico a las tecnologías en nuestro mundo de información, que es el acceso a internet, tiene una configuración desigual en el país,

íntimamente relacionada con la evolución de la economía de cada Estado, es claramente distinguible que los estados del norte son quienes más tienen acceso a esta herramienta democratizadora y productiva, junto con la capital del país y su periferia, mientras que los estados del sur del país tienen índices más bajos de acceso, prácticamente idéntico a lo que sucede en crecimiento económico estatal.

Por otra parte, el *Network Readiness Index* del Foro Económico Mundial (2016) es un indicador importante, que ha sido utilizado en diversos estudios (Sam, Li, Ismail, 2018), (Goswami, 2006), (Gouvea, Kappelanis, Kassisiech, 2018), (Duta, 2015), (Siqueira, Sosa, Barbosa, 2017) (Petrenko, Makoveichuk, 2017) (Ashari, Alumnawar, Shahrill, 2017) para identificar el grado de preparación digital de un país y su eficiencia en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para potencializar su competitividad y generar crecimiento económico.

En este índice, México se encuentra en el lugar 76 de los 139 países que fueron evaluados. En América Latina, México se encuentra en la posición número 8, muy por debajo de Chile, que ocupa el primer lugar de la región, y que además tiene la posición 38 de los 139 países evaluados. México incluso se encuentra por debajo de economías más pequeñas como lo son Panamá y Costa Rica.

El problema que analiza la presente investigación es en dos sentidos, 1) se busca generar evidencia empírica que permita identificar cuantitativamente la relación entre crecimiento económico e inclusión y alfabetización digital a nivel estatal, evidencia que no ha sido generada previamente en investigaciones académicas con el rango de tiempo estudiado, 2) a partir de la evidencia empírica es necesario generar una serie de recomendaciones y propuestas de política pública a nivel estatal y nacional, entendiendo la brecha digital interna que se vive en el país entre los diferentes estados de la República Mexicana, y promoviendo con ello el crecimiento económico del país, incluso en los estados con mayor acceso y uso de la digitalización.

1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En las preguntas de investigación se incluyen las variables independientes de alfabetización digital, con sus componentes de conocimiento y uso digital, inclusión digital con sus

componentes de infraestructura y accesibilidad digital, y la variable dependiente de crecimiento económico.

1.2.1 Pregunta general

¿De qué manera ha impactado la alfabetización digital –conocimiento y uso digital- y la inclusión digital –infraestructura y accesibilidad digital- en el crecimiento de México, 2010-2018?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente apartado se presenta el objetivo general de investigación, así como los tres objetivos específicos que componen la investigación.

1.3.1 Objetivo general

Determinar de qué manera ha impactado la alfabetización digital –conocimiento y uso digital- y la inclusión digital –infraestructura y accesibilidad digital- en el crecimiento económico de México, 2010-2018.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El incremento del uso de las tecnologías de la información y comunicación para educación, empleo, y comunicación, hacen necesaria una investigación que genere evidencia empírica para el caso de México, sobre el impacto de la digitalización en el crecimiento económico de México.

La digitalización es fundamental para aumentar la productividad del país, la digitalización de los procesos productivos debe ser una prioridad de política pública para el crecimiento económico futuro. Existe el riesgo de que las desigualdades digitales se transformen en desigualdades sociales, económicas, y políticas ante la falta de acceso y uso de las tecnologías de la información y comunicación, herramientas que son fundamentales para desarrollar las habilidades necesarias de los empleos del futuro.

Al igual que las desigualdades sociales y económicas, las desigualdades digitales son notorias en México cuando se analizan geográficamente variables como los niveles de acceso a internet en los hogares, el número de patentes generadas, la inversión en ciencia, tecnología, e investigación, el acceso telefonía celular inteligente, entre otros.

Sin embargo, en México existe el problema fundamental de la falta de evidencia empírica en este tema que justifique y fundamente científicamente el diseño de una política pública para digitalizar al país e incrementar su potencial de crecimiento económico.

La investigación permitirá sentar las bases teóricas, cualitativas, y cuantitativas para un posterior diseño e implementación de una política pública en la materia basada en un modelo inclusivo, confiable, y sostenible de crecimiento económico que utilice como componente clave el aprovechamiento y uso de las tecnologías de la información para toda la población.

1.4.1 Trascendencia

La investigación es trascendente en medida de su conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico, y utilidad metodológica que se exponen en el presente apartado.

1.4.2 Conveniencia

La investigación es conveniente de realizar ante la actual transición de la Cuarta Revolución Industrial, donde lo digital toma importante relevancia en la economía de los países, esto hace necesario generar investigación en temas digitales relacionados con el crecimiento económico.

1.4.3 Relevancia social

La alfabetización e inclusión digital deben promoverse y estudiarse en aras de reducir la brecha digital que afecta las potencialidades de desarrollo de la población en el actual modelo económico, la brecha digital genera desigualdades que se traducen en falta de oportunidades para la población más afectada por la falta de alfabetización e inclusión digital.

1.4.4 Implicaciones prácticas

La presente investigación ayudará a resolver los problemas prácticos sobre las políticas de accesibilidad digital por parte de los tres niveles de gobierno, para fomentar una mayor accesibilidad digital.

1.4.5 Valor teórico

Se busca profundizar el conocimiento teórico de conceptos de reciente creación que cada vez adquieren mayor relevancia, relacionándonos con las últimas teorías de desarrollo económico que incluyen cada vez más los componentes de igualdad de oportunidades, bienestar, tecnología, e innovación.

1.4.6 Utilidad metodológica

El uso de un modelo y estudio econométrico de panel de datos que utilizará bases de datos oficiales permitirá generar conocimiento pionero en el impacto de las variables de investigación, que pretenden servir como referencia para futuros estudios en la materia.

1.5 HORIZONTE TEMPORAL Y ESPACIAL

Temporalidad: La investigación se realizará utilizando datos oficiales del 2010-2018

Espacio: Se analizará a los 32 estados de la República que conforman los Estados Unidos Mexicanos, los cuales son los siguientes:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Aguascalientes | 17. Morelos |
| 2. Baja California | 18. Nayarit |
| 3. Baja California Sur | 19. Nuevo León |
| 4. Campeche | 20. Oaxaca |
| 5. Chiapas | 21. Puebla |
| 6. Chihuahua | 22. Querétaro de Arteaga |
| 7. Ciudad de México | 23. Quintana Roo |
| 8. Coahuila de Zaragoza | 24. San Luis Potosí |
| 9. Colima | 25. Sinaloa |
| 10. Durango | 26. Sonora |
| 11. Guanajuato | 27. Tabasco |
| 12. Guerrero | 28. Tamaulipas |
| 13. Hidalgo | 29. Tlaxcala |
| 14. Jalisco | 30. Veracruz |
| 15. Estado de México | 31. Yucatán |
| 16. Michoacán de Ocampo | 32. Zacatecas |

1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es viable de su realización ya que existen las bases de datos necesarias para llevarla a cabo, se cuenta con un marco de referencia que permitirá explicar las variables de alfabetización e inclusión digital, y un marco teórico que pretende relacionar y abordar las principales teorías de crecimiento económico, principalmente ligadas con el progreso

tecnológico y la innovación, adicionalmente existen las suficientes bases de datos que permitan realizar un estudio econométrico.

1.7 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Acorde al tipo de análisis que se realizará con los datos encontramos la diferente tipología a que se someterá la investigación.

1.7.1 Exploratoria

Es un tema con poca investigación al respecto en México, por lo que el conocimiento generado será pionero.

1.7.2 Descriptiva

La investigación busca generar una amplia descripción de los principales elementos que componen los conceptos de la alfabetización e inclusión digital, indagando en su incidencia y proporcionando una visión de la situación general.

1.7.3 Explicativa

La investigación busca explicar a través de relaciones causales las variables de alfabetización digital, inclusión digital, y crecimiento económico.

1.7.4 Correlacional

Se empleará un estudio econométrico para identificar relaciones entre variables alfabetización digital –conocimiento y uso digital- , inclusión digital –infraestructura y accesibilidad digital, y crecimiento económico de manera cuantitativa

1.8 MÉTODO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente apartado se abordará el método que se utilizará en la investigación, las expresiones de dicho método, y la metodología que se llevará a cabo.

1.8.1 Método de la investigación

El método que se utilizará en la investigación es el método científico, el cual ha sido desarrollado a través de los años por Thomas Bacon, quien fue el pionero del método e introdujo la inducción como un razonamiento que va de lo particular a lo general, Galileo Galilei que introdujo a la experimentación como el principal componente del método, y por René Descartes quien introdujo la duda metódica y el análisis-síntesis como método básico.

“El conocimiento científico es fáctico: parte de los hechos, los respeta hasta cierto punto, y siempre vuelve a ellos. La ciencia intenta describir los hechos tal como son, independientemente de su valor emocional o comercial” (Bunge, 1959).

Las expresiones del método que se utilizarán son:

- Hipotético-deductivo: En la investigación existe una hipótesis general a la que se le busca dar explicación con un razonamiento que va de lo general a lo particular.
- Histórico-analítico: Se realizará un análisis de las variables en el tiempo, haciendo un análisis comparativo entre los diferentes momentos.

1.9 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente apartado se expone la hipótesis general de investigación, la cual es la clave del proyecto ya que se buscará comprobar o rechazar con la metodología antes expuesta.

1.9.1 Hipótesis general

La alfabetización digital –conocimiento y uso digital- y la inclusión digital –infraestructura y accesibilidad digital- han tenido un impacto positivo en el crecimiento económico de México del 2010-2018.

1.10 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Las variables son la base sobre la cual se sustenta el estudio de la investigación, aquí se identifican la variable dependiente, y las variables independientes de investigación.

1.10.1 Variables dependientes

La variable dependiente en la presente investigación es la variable de crecimiento económico medida a través del Producto Interno Bruto *per cápita*.

1.10.2 Variables independientes

En la presente investigación las variables independientes son:

- Usuarios de internet.
- Inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores por cada 100 mil habitantes.
- Población con 25 años o más que cuentan con un grado de educación superior.

- Población ocupada.
- Acervo de capital.

1.11 OPERACIONALIZACIÓN

La matriz de congruencia es una herramienta que permite identificar cada uno de los componentes de la investigación, involucrando las definiciones operacionales y los indicadores, permite una visualización lineal para identificar la congruencia de la investigación.

Ver Anexo 1

1.12 INSTRUMENTOS

Los instrumentos de la investigación son de tipo cuantitativo, de los instrumentos se obtienen los datos que se utilizarán en la investigación acorde a la metodología antes expuesta.

1.12.1 Instrumentos cuantitativos

Encuesta Nacional Sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) por entidad federativa, del INEGI del año 2010 al 2018.

Bases de datos sobre:

- Producto Interno Bruto *per cápita* de los 32 estados de la República Mexicana del 2010 al 2018.
- Inversión fija bruta para el cálculo del acervo de capital.

1.13 UNIVERSO Y MUESTRA DE ESTUDIO

El universo y muestra de estudio es la base poblacional sobre la cual se realizará la investigación.

1.13.1 Universo

El universo de la investigación son las 32 entidades federativas que conforman los estados Unidos Mexicanos.

1.13.2 Muestra

La muestra es la base que utiliza la Encuesta Nacional Sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares del INEGI. En su encuesta más reciente (2018)

se aplicó a 103 mil viviendas, distribuidas en las 32 entidades federativas y en 49 ciudades seleccionadas.

1.14 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente apartado se exponen los alcances de la investigación, y las limitaciones que son las barreras u obstáculos que tiene la investigación sobre las cuales se tendrá que trabajar.

1.14.1 Alcances

El objetivo primordial de la investigación es determinar de qué manera ha impactado la alfabetización digital –conocimiento y uso digital- y la inclusión digital –infraestructura y accesibilidad digital- en el crecimiento económico de México, 2010-2018, cuya finalidad es el posterior desarrollo de una política pública integral en la materia, que utilice a el potencial de las tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo económico, y que además busque reducir la brecha digital existente en el país.

1.14.2 Limitaciones

Solamente se cuenta con la información desglosada a nivel estatal a partir del año 2010 hasta la encuesta disponible más reciente (2018).

Solamente existe la información a nivel Estado en su conjunto como entidad federativa, no desglosada por municipios, solo la capital Morelia si tiene información específica y desglosada.

CAPÍTULO 2. ALFABETIZACIÓN E INCLUSIÓN DIGITAL EN MÉXICO

En el presente capítulo, se aborda un diagnóstico de la situación actual de México en cuanto a la alfabetización e inclusión digital en comparativa a nivel internacional, y un análisis interno del país, en el contexto internacional se analiza al país revisando los principales índices y estándares globales en la materia de lo digital, para identificar y analizar la posición de México con el resto del mundo, con diferentes mediciones identificadas por la OCDE, ONU, Foro Económico Mundial, dentro de estas mediciones se identifica también al país en su posición con la región latinoamericana, la cual tiene diversas similitudes de contexto social, político y económico.

1.15 CONTEXTO INTERNACIONAL

México es uno de los países más importantes del mundo en cuanto al tamaño de su economía y su influencia en ciertos sectores estratégicos como el automotriz, agroindustrial, entre otros. Esto le ha permitido ser incluido en organizaciones mundiales que agrupan países como el G-20, la cual reúne a las economías desarrolladas y emergentes más importantes del mundo (SRE, 2015).

México también pertenece a la Organización para el Desarrollo Económico y la Cooperación (OECD), organización conformada por 35 países cuya misión es promover políticas públicas que mejoren la calidad de vida de las personas alrededor del mundo. Esto le permite a México adoptar estándares globales para generar una medición y comparación técnica con diferentes países en el mundo.

El Internet ha revolucionado la forma en que la gente se comunica, socializa, trabaja, y genera ingresos. Estar conectado a internet puede ayudar a mejorar el acceso a la educación, las oportunidades laborales, e incluso mejor salud (Brabason, 2016), (Allen, 2015), (Dimitrov, 2016), (Bruner, 2018). Estar conectado también ayuda a potencializar el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas que pueden acceder a mercados globales a un costo mínimo a través del comercio electrónico (León & Urbina, 2017).

Sin embargo, un dato revelador indica que acorde al Foro Económico Mundial (2017) solamente una de cada 7 personas que vive en los países menos desarrollados tiene acceso a

Internet, lo que aumenta las brechas de desigualdad y genera un ciclo negativo de oportunidad de mejora. Por su parte, el Banco de Desarrollo de América Latina menciona en su informe sobre el estado de la región (2017) que la industria de las telecomunicaciones es una de las fuentes de generación de riqueza más importante de las economías nacionales, y en promedio representa un 4,02% del PIB nacional, a lo largo de la región.

Debido a lo anterior se convierte en necesario hacer un diagnóstico a profundidad sobre la situación de la alfabetización y principalmente de la inclusión digital en México para la presente investigación.

En el presente apartado analizaremos los principales indicadores relacionados con el acceso y uso de las tecnologías de la información y la comunicación del mundo, y la posición de México en dichos indicadores.

Como se mencionó previamente El *Network Readiness Index* del Foro Económico Mundial (2016) analiza el grado de eficiencia de una economía de un país en el uso de las tecnologías de la comunicación y la información para potencializar su competitividad, adicionalmente nos da una orientación acerca de cómo cada país se prepara para explotar los beneficios y oportunidades de la Cuarta Revolución Industrial.

La Cuarta Revolución Industrial es un término acuñado por Klaus Schwab (2016), fundador y actual presidente del Foro Económico Mundial, actualmente dicho término ha sido aceptado a nivel internacional a tal nivel que es utilizado actualmente en investigaciones del Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, y de Naciones Unidas. Schwab (2016) define a la Cuarta Revolución Industrial como la combinación de tecnologías físicas, digitales, artificiales, y biológicas, que generan nuevos modelos de negocio, y nuevos retos en materia de gobernanza, esta revolución esta principalmente orientada a la expansión de la automatización de las tareas comunes, lo que reemplazará millones de empleos a nivel mundial, pero a la vez creará otros de alto valor de conocimiento para poder administrar las nuevas barreras tecnológicas, principalmente orientadas a la inteligencia artificial.

Existen diversas conceptualizaciones para definir una revolución industrial, Peemans (1972) la define como un periodo corto y crítico definido por la irrupción de un paquete de nuevas tecnologías que transforma velozmente las condiciones naturales de producción. Por otra

parte, Ortero & Mata (1998) la definen como una etapa de crecimiento económico donde se ven superados los obstáculos y resistencias previas, elevando así el nivel de crecimiento económico, debido a cambios tecnológicos, económicos, y sociales.

La primera Revolución Industrial inició hace 250 años en la industria textil del imperio británico a mediados del siglo XVIII, con la mecanización giratoria y del tejido, esta mecanización giratoria fue el punto de partida de posteriores creaciones de máquinas y herramientas como la máquina de vapor y el ferrocarril, estas invenciones lograron potencializar el crecimiento económico de los países que lograron mayor industrialización, de un 0,2% anual a tasas de 2-3% anualizadas (Schwab, 2018).

La segunda revolución industrial se dio entre los años de 1870 y 1930 con una nueva ola de tecnologías que impulsaron nuevamente el crecimiento y las oportunidades, el poder de la electricidad creó la radio, la televisión, el teléfono, y decenas más de herramientas domésticas e industriales, al igual el motor de combustión interna impulsó el desarrollo del sector automotriz y aeronáutico, añadiendo la creación de las respectivas industrias de construcción de carreteras y aeropuertos.

Finalmente, la tercera revolución industrial llegó alrededor de 1950, con la tecnología disruptiva de la computación digital, marcando una nueva era de la información. Los cambios radicales en como guardamos, procesamos, y transmitimos información de manera digital cambió de manera radical prácticamente todas las industrias transformando las vidas de miles de millones de personas, logrando nuevamente una nueva era de crecimiento económico, incremento de oportunidades, y mejora en la salud de las personas (Schwab, 2018).

El proceso de innovación tecnológica-invencción-comercialización-uso masivo, ha sido el motor más poderoso de incremento en el ingreso bienestar desde el inicio de la historia humana, desde la primera revolución industrial, el ingreso promedio por persona en los países pertenecientes a la OCDE ha aumentado alrededor de 2,900% y la expectativa de vida se ha duplicado (Schwab, 2018). Esto habla de la necesidad de preparar a un país para aprovechar las oportunidades que ofrecen las revoluciones industriales.

Analizando el indicador de preparación para la cuarta revolución industrial, el Network Readiness Index (2016), México se encuentra en el lugar 76 de los 139 países que fueron evaluados, con una calificación de 4.0 sobre un máximo de 6.2.

El país destaca sobre otros países en el bajo costo de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, ya sea vía móvil o fija, así como por el nivel de competencia en el sector del internet, quedando en la posición número 52 del ranking, esto se debe en gran medida al impulso de la reforma en telecomunicaciones que permitió abrir un mercado que se encontraba monopolizado, trayendo beneficios en el costo de acceso a los ciudadanos, México también destaca en el uso de las tecnologías de la información por parte de las empresas que residen en el país, quedando en la posición número 66.

Sin embargo, el reporte del mismo índice (Foro Económico Mundial, 2016) indica que se encontraron graves problemas en la eficiencia del gobierno para resolver disputas legales en materia de competencia económica, así como falta de regulaciones en el fomento a las Tecnologías de la Información y Comunicación. El informe menciona que en México existe un ecosistema de innovación sumamente débil que no fomenta el emprendimiento ni la facilidad de hacer negocios o generar productos innovadores, y existe poca disponibilidad de capital de riesgo para financiar proyectos relacionados con innovación, por estas razones el país quedó en la posición número 83 en el rubro anteriormente mencionado.

El reporte indica que, en América Latina, México se encuentra en la posición número 8, muy por debajo de Chile, que ocupa el primer lugar de la región con la posición 38 de los 139 países evaluados. El país incluso se encuentra por debajo de economías más pequeñas como lo son Panamá y Costa Rica, lo que nos da un referente de la urgente necesidad de que México inicie una estrategia integral para generar las condiciones adecuadas de aprovechamiento de la disrupción económica y digital que implica la Cuarta Revolución Industrial.

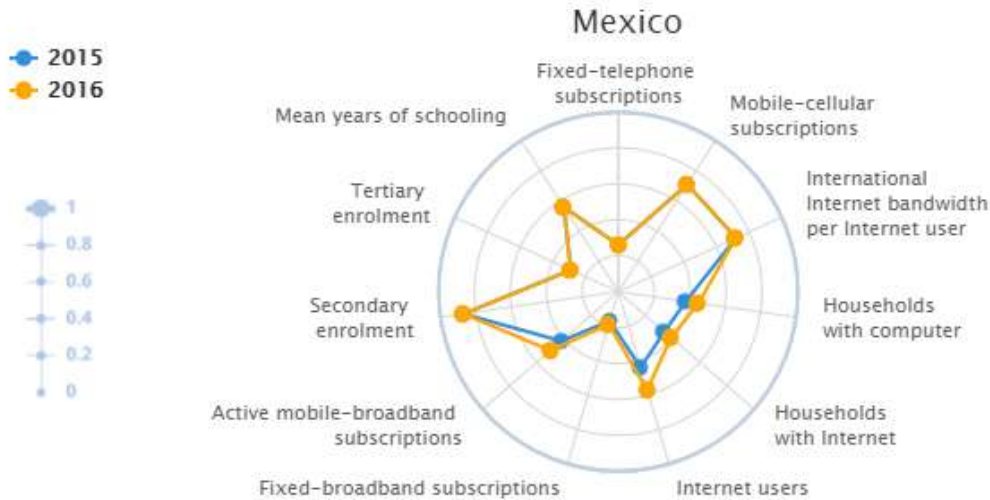
El Índice de Desarrollo de las Tecnologías de la Información de la Unión Internacional de Telecomunicación (2016) es un índice que permite comprar y medir el tamaño de la brecha digital entre los países, identificando su desarrollo interno en el uso de las tecnologías de la información y comunicación y su dinamismo en comparación con otros países.

En el índice anteriormente mencionado, México ocupa el lugar número 92 de 170 países evaluados, con una calificación de 4.45 en un índice cuya máxima calificación es 10.

En el mismo índice, si nos enfocamos en la región de las Américas (esto incluye a todo el continente americano), México se encuentra en el lugar 19 de 34 países evaluados, siendo superado incluso por economías más pequeñas como Barbados, Trinidad & Tobago, o la socialista Venezuela.

El siguiente gráfico permite identificar que el mayor avance de México fue en materia de un incremento de los hogares con acceso a internet, y del número de usuarios de internet en el país.

Gráfico 2.1 Estructura de México en el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2016

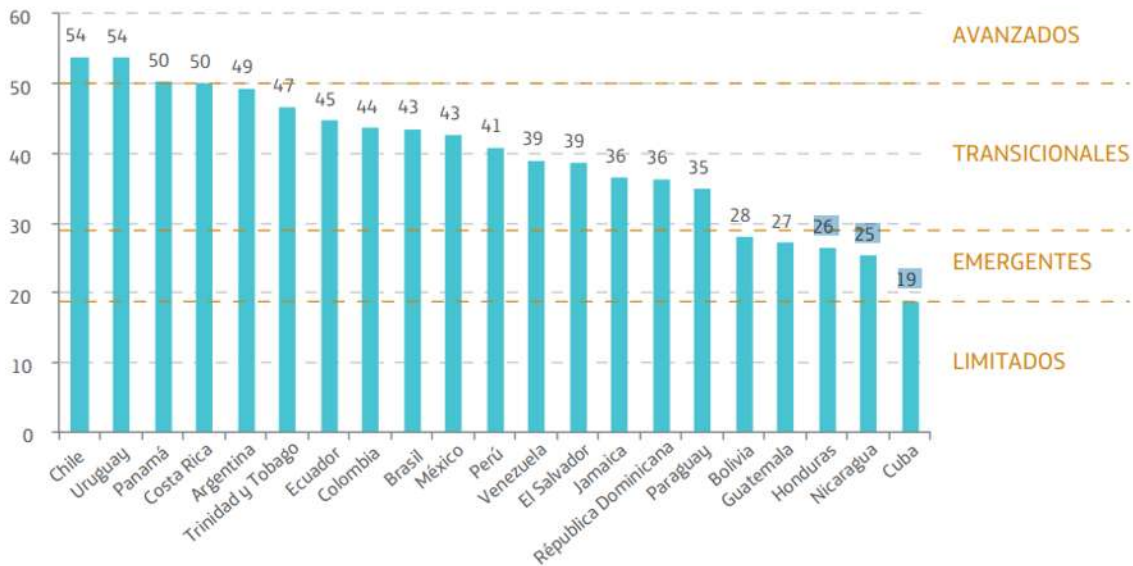
Por su parte, el Índice de Digitalización (2013) permite identificar los siguientes aspectos de la digitalización de un país:

- Asequibilidad: precio de diferentes servicios de telecomunicaciones, lo que determina la posibilidad de adquisición de los mismos por parte de individuos y empresas.

- Confiabilidad de infraestructura: nivel de robustez y poder de recuperación de las redes.
- Accesibilidad a las redes: adopción de terminales que permiten a individuos y empresas acceder a las redes que transportan información digital.
- Capacidad: capacidad de las redes de telecomunicaciones para transmitir volúmenes elevados de información digital a velocidades adecuadas.
- Utilización: adopción de las plataformas de Tecnologías de la Información y Comunicaciones y cambios en los procesos de negocio en la economía.
- Capital Humano: porcentaje de la población económicamente activa cualificada para utilizar y desarrollar productos y servicios digitales.

Acorde a este índice, México se encuentra como un país transicional con una calificación de 42.55. En el siguiente gráfico se puede identificar la posición de México con respecto a América Latina.

Gráfico 2.2 Índice de digitalización de América Latina



Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina, 2013

En la gráfica se puede identificar como Chile, Uruguay, Panamá, Costa Rica, Argentina, Trinidad y Tobago, Ecuador, Colombia, y Brasil superan a México, al ser los países que

mayor avance han tenido en la digitalización de su país, México que se en la posición número 10 de los 21 países evaluados en la región latinoamericana.

En la siguiente gráfica es posible analizar el desempeño del país a través del tiempo, y como ha ido mejorando en dicho índice, sin embargo, no al ritmo deseado como lo ha hecho Colombia, Costa Rica, Bolivia, e Uruguay.

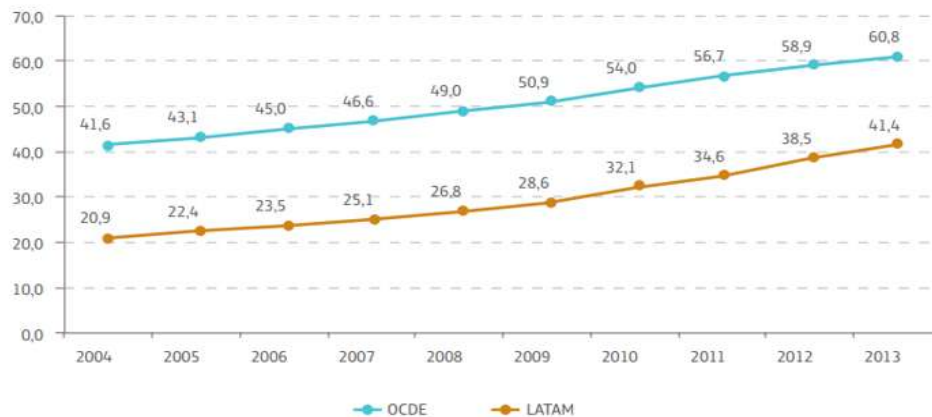
Gráfico 2.3 Cambios históricos del índice de digitalización en América Latina 2009-2013

País	2009	2010	2011	2012	2013	TACC
Argentina	36,04	40,58	42,42	45,68	49,30	8,15%
Bolivia	17,82	18,43	22,78	25,62	27,97	11,93%
Brasil	29,65	33,25	34,64	40,46	43,44	10,02%
Chile	38,56	42,97	48,04	50,95	53,82	8,69%
Colombia	28,43	31,54	33,78	38,32	43,56	11,26%
Costa Rica	29,59	32,72	38,35	45,57	50,04	14,03%
Ecuador	30,28	33,48	36,30	40,31	44,63	10,19%
El Salvador	25,92	31,21	34,22	36,85	38,66	10,51%
Guatemala	21,88	23,44	23,55	27,05	27,16	5,56%
Honduras	20,34	24,55	24,51	25,65	26,37	6,71%
México	30,18	32,56	36,86	39,55	42,55	8,96%
Panamá	34,24	40,61	44,35	48,42	50,17	10,02%
Paraguay	27,02	28,55	29,66	33,22	34,92	6,62%
Perú	25,86	28,50	34,39	38,11	40,76	12,05%
R. Dominicana	27,35	30,25	32,39	31,88	36,29	7,32%
Uruguay	34,19	38,66	42,64	47,28	53,61	11,91%
Venezuela	31,89	34,08	34,65	37,07	38,94	5,12%
Promedio	28,64	32,06	34,57	38,49	41,44	9,68%

Fuente; Banco de Desarrollo de América Latina, 2013

Por su parte la región de América Latina tiene índices de digitalización menores con respecto a la OCDE, pero como se aprecia en la siguiente gráfica es posible observar que se sigue una tendencia muy similar de crecimiento, incluso con una pendiente levemente mayor en los últimos años en América Latina.

Gráfico 2.4 Crecimiento del índice de digitalización América Latina vs OCDE 2004-2013



Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina, 2013

Con respecto a nivel mundial, México se encuentra en el tercer grupo de países denominados transicionales, previo a los avanzados, en este perfil, para progresar al estadio avanzado los países transicionales necesitan aumentar la confiabilidad de las redes de telecomunicaciones, incrementar significativamente su perfil de capital humano, acrecentar la tasa de utilización de plataformas digitales y, como consecuencia, incrementar la capacidad de redes, es decir la velocidad de acceso a banda ancha y el ancho de banda en las redes de acceso internacionales.

Otro indicador importante que utilizar es el porcentaje de individuos que usan el internet para contactar a las autoridades públicas, es decir a su gobierno, este indicador es elaborado por la OCDE (2015), y es un indicador que ofrece una visión inicial sobre la existencia de un gobierno digital, que deberá ser complementada con otros indicadores en la materia.

Acorde a la información de la OCDE (2015), 9.9% de los ciudadanos mexicanos mayores de edad utilizan el internet para contactar al gobierno (realización de trámites, solicitudes de información, etc.) siendo el promedio para la OCDE de 35.6%, estando México en la última posición con respecto a los países de la OCDE.

El indicador de desarrollo de gobierno electrónico de las Naciones Unidas (2016), es otro indicador importante para identificar la posición digital de México con respecto al mundo,

este indicador evalúa el desarrollo del gobierno electrónico en los diferentes países miembros, y es aplicado con miras a evaluar los objetivos de desarrollo sostenible 2030 de las Naciones Unidas.

“La velocidad de la información, las tecnologías de la comunicación, y la interconexión global tienen el potencial de acelerar el progreso humano, es necesario reducir la brecha digital existente en y entre naciones, desarrollar sociedades del conocimiento e innovación tecnológica y científica en áreas tan diversas como la medicina y la energía” (Naciones Unidas, 2015).

Naciones Unidas también reconoce el rol de las tecnologías de la información y la comunicación para promover un desarrollo sostenible con base en políticas públicas que mejoren la oferta del servicio público. “La inclusión a las tecnologías de la información rompen paradigmas en la provisión de servicios públicos, educación, servicios de salud, empleos, así como en la creación y desarrollo de negocios, agricultura, ciencia, lo que permite que las personas tengan acceso a datos e información que previamente era imposible para ellos acceder. (Naciones Unidas, 2015).

En este indicador México se encuentra dentro de los mejores 10 países del continente americano con un nivel alto de desarrollo, pero en la posición número 10, a nivel mundial se encuentra en el lugar número 59 de 193 países evaluados, sin embargo, es posible ver una tendencia positiva acerca del crecimiento del país en dicho indicador y ranking, como se puede observar en la tendencia gráfica en el indicador de México de la siguiente imagen.

Gráfico 2.5 Top 10 del índice de países líderes en gobierno electrónico

Country	Region	Sub-Region	OSI	HCI	TII	EGDI	EGDI Level	2016 Rank	
United States of America	Americas	North America	0.9275	0.8815	0.7170	0.8420	Very High	12	
Canada	Americas	North America	0.9565	0.8572	0.6717	0.8285	Very High	14	
Uruguay	Americas	South America	0.7754	0.7820	0.6137	0.7237	High	34	
Argentina	Americas	South America	0.7101	0.8802	0.5031	0.6978	High	41	
Chile	Americas	South America	0.7754	0.8124	0.4970	0.6949	High	42	
Brazil	Americas	South America	0.7319	0.6787	0.5025	0.6377	High	51	
Costa Rica	Americas	Central America	0.6377	0.7436	0.5129	0.6314	High	53	
Barbados	Americas	Caribbean	0.4420	0.8113	0.6397	0.6310	High	54	
Colombia	Americas	South America	0.7899	0.7000	0.3813	0.6237	High	57	
Mexico	Americas	Central America	0.8478	0.6993	0.3114	0.6195	High	59	

Fuente: Naciones Unidas, 2016

Adicionalmente, el índice de participación en línea de Naciones Unidas (2016) mide la participación digital de los ciudadanos en los asuntos gubernamentales, la medición la realiza haciendo una clasificación del nivel de participación de la ciudadanía: 1) Información electrónica, lo cual significa que el gobierno proporcione información a través de canales digitales; 2) Consulta digital, involucra que el gobierno promueva la participación ciudadana en decisiones públicas a través de canales digitales; 3) Co-creación digital, involucra el empoderamiento ciudadano a través de canales digitales para colaborar en el diseño e implementación de políticas públicas y la producción de servicios gubernamentales.

En este índice, México se encuentra en el primer lugar de América Latina, y en la posición número 14 en el mundo, empatado con Austria y Polonia. Lo que nos indica la existencia de una ciudadanía interesada en participar digitalmente en los asuntos públicos del país.

Finalmente, el índice de servicios en línea de Naciones Unidas (2016) mide el desempeño de los gobiernos para proveer servicios en línea. En dicho índice México también es el primer lugar de América Latina y el Caribe, con una calificación de 0.8478 en un máximo de 1. Situándose en la posición número 20 en el mundo. El país ha mejorado fundamentalmente en la generación trámites o servicios públicos en línea, principalmente a raíz de la implementación de la política del portal único de trámites: gob.mx

Gráfico 2.6 Los mejores países del mundo con su respectivo índice de servicios públicos en línea 2016

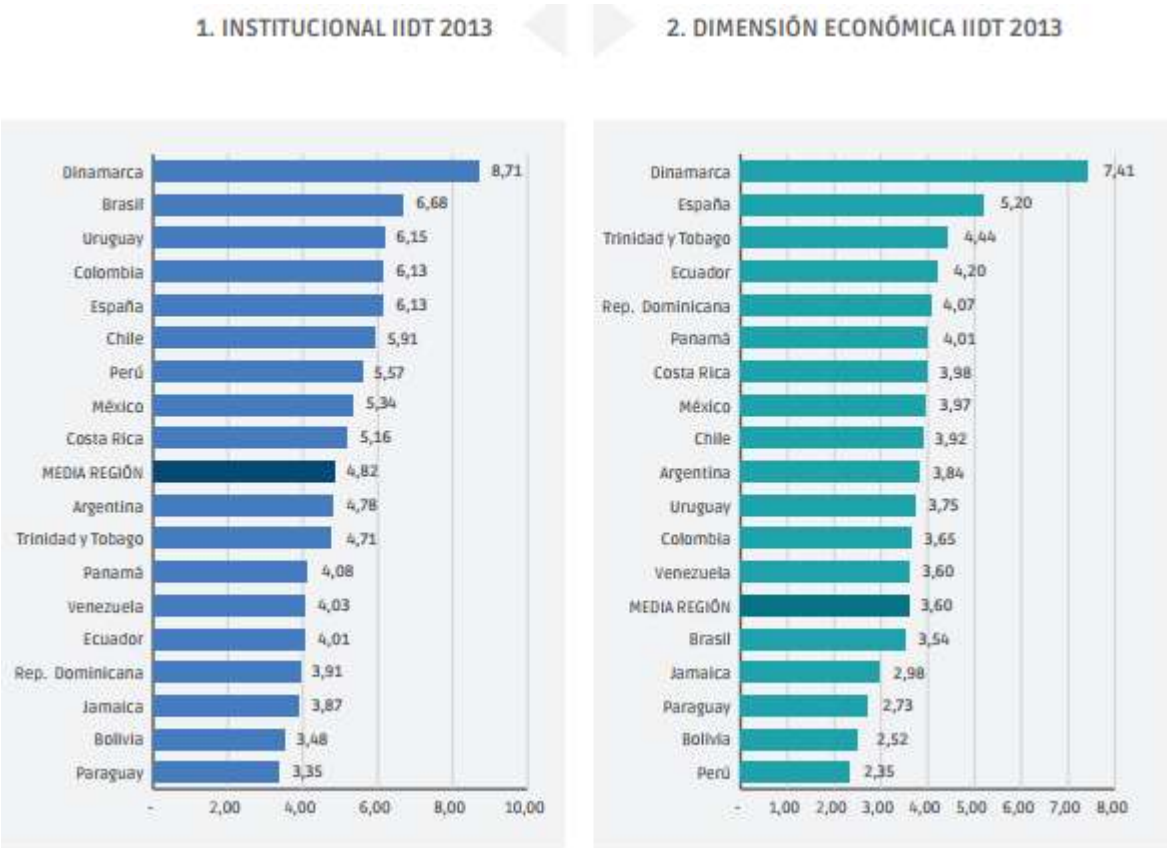
Country	Online Service Index OSI
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	1
Australia	0.9783
Singapore	0.9710
Canada	0.9565
Republic of Korea	0.9420
Finland	0.9420
New Zealand	0.9420
France	0.9420
Netherlands	0.9275
United States of America	0.9275
Austria	0.9130
Spain	0.9130
Estonia	0.8913
United Arab Emirates	0.8913
Sweden	0.8768
Japan	0.8768
Italy	0.8696
Israel	0.8623
Slovenia	0.8478
Mexico	0.8478
Germany	0.8406
Lithuania	0.8261
Bahrain	0.8261
Serbia	0.8188
Norway	0.8043
Malta	0.7971
Colombia	0.7899
Denmark	0.7754
Uruguay	0.7754
Chile	0.7754
China	0.7681
Kazakhstan	0.7681

Fuente: Naciones Unidas, 2016

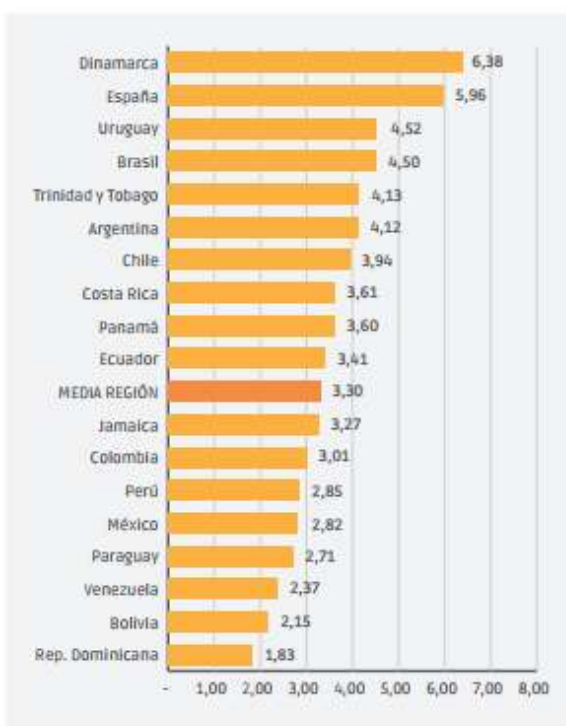
El Banco de Desarrollo de América Latina, hace un diagnóstico integral de México mediante el Índice Integral de Desarrollo de Tecnologías de la Información, este índice permite medir de forma cuantitativa, objetiva, y reproducible el grado de desempeño de las TIC en los países, teniendo como indicadores para la elaboración del índice 4 dimensiones: institucional, económica, de infraestructuras, de capital humano.

En cada una de las dimensiones, México se encuentra en las siguientes posiciones con respecto a los países evaluados de América Latina:

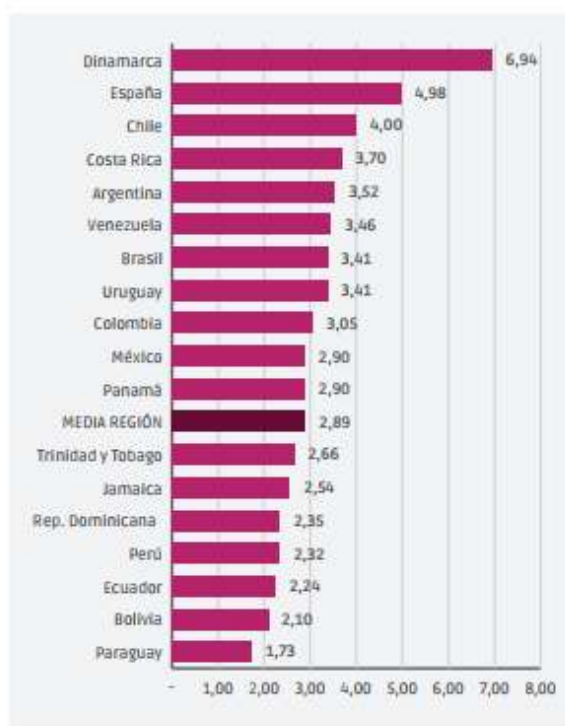
Gráfico 2.7 Dimensiones de México en el Índice Integral de Desarrollo de Tecnologías de la Información



3. INFRAESTRUCTURAS IIDT 2013



4. CAPITAL HUMANO IIDT 2013



Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina, 2013

Como se puede observar, México ocupa una mejor posición en la dimensión económica, y una peor posición en la dimensión de infraestructuras, esta última en la cual incluso está por debajo de la media regional.

A nivel país de manera específica, México obtiene las siguientes calificaciones en cada uno de sus componentes:

Gráfico 2.8: Calificaciones de México en el Índice Integral de Desarrollo TIC

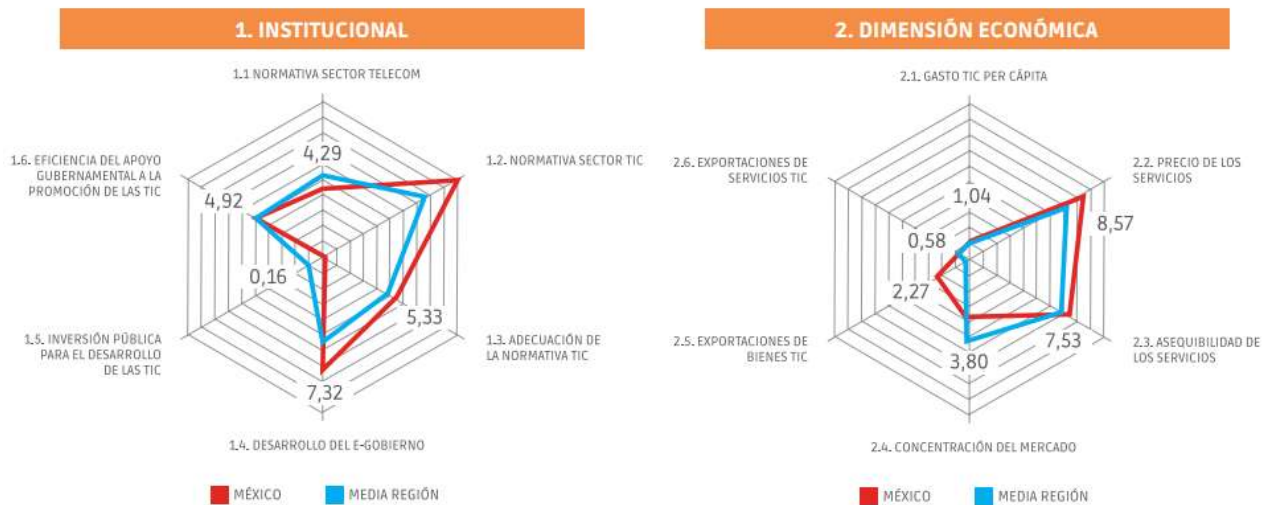
MÉXICO

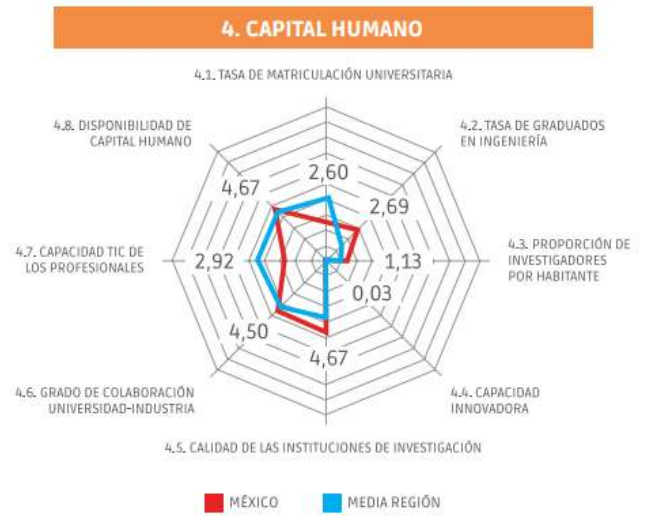
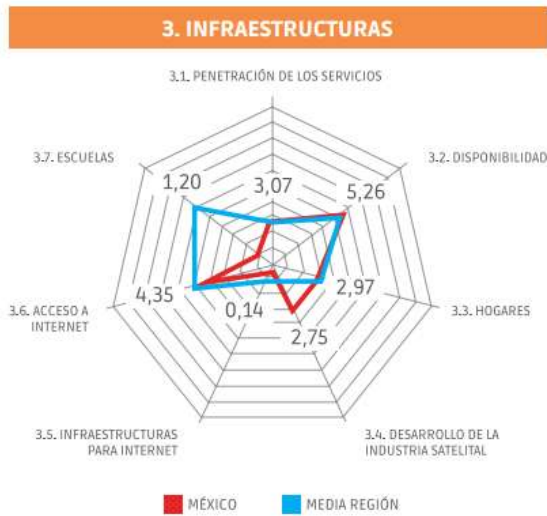
Calificaciones del Índice Integral de Desarrollo TIC

RANKING	MÉXICO
1. Institucional	5,34
2. Dimensión económica	3,97
3. Infraestructuras	2,82
4. Capital humano	2,90
Ranking general	3,75

Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina, 2013

Gráfico 2.9. México en cada uno de los componentes

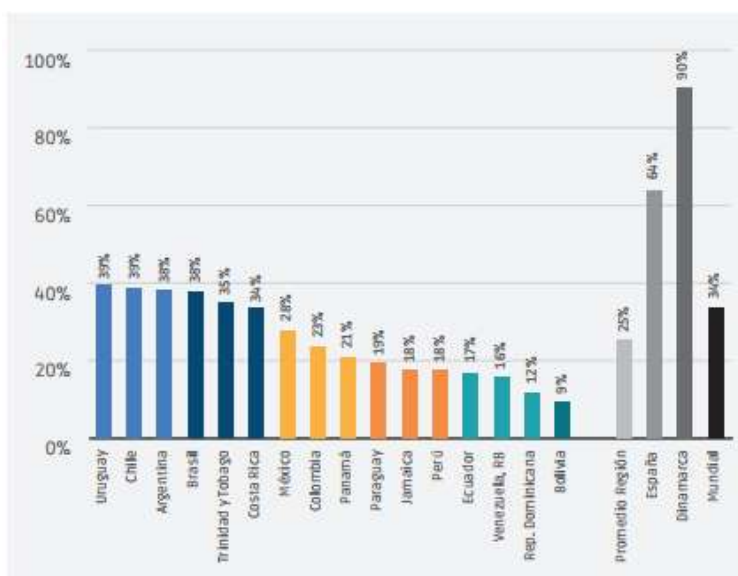




Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina, 2013

Finalmente, un indicador básico en cuanto a inclusión digital se refiere es el porcentaje de hogares con Acceso a Internet, de acuerdo a información analizada por el Banco de Desarrollo de América Latina (2013), México se encuentra en la posición número 7, en comparación con otros países latinoamericanos, con un 28% de penetración de acuerdo a cifras del 2012, muy por debajo del país con mayor penetración que es Dinamarca con un 90% de penetración, e incluso por debajo de la media mundial que es del 34%.

Gráfico 2.10 Porcentaje de Hogares con Acceso a Internet en América Latina y mejores países del mundo



Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina, 2013

En resumen, a nivel internacional, México se encuentra en las siguientes posiciones en materia de desarrollo, inclusión, y uso de las tecnologías de la información:

Tabla 3.1 Resumen de indicadores y posiciones de México en el Contexto Internacional

Indicador	Dimensión	Posición Mundial	Posición América Latina	Fuente
Network Readiness Index	Cuarta Revolución Industrial	76 de 139	8 de 15	Foro Económico Mundial
Índice de Desarrollo de las TIC's	Inclusión y brecha digital	92 de 170	19 de 34*	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Índice de Digitalización	Digitalización Integral	Bloque transicional	10 de 21	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Uso de Internet ciudadanos-gobierno	Contacto de ciudadanos con autoridades vía internet	Último lugar* OCDE	N/A	OCDE
Indicador de Desarrollo de Gobierno Electrónico	Desarrollo de E-Gov	59 de 193	10 de 34	ONU
Índice de Participación en línea	Participación ciudadana digital	14 de 193	1 de 34	ONU
Índice de Servicios gubernamentales en línea	Servicios públicos en línea	20 de 193	1 de 34	ONU
Índice integral de Desarrollo Digital	Instituciones	N/A	6 de 16	Banco de Desarrollo de América Latina
	Economía	N/A	6 de 16	Banco de Desarrollo de América Latina
	Infraestructura	N/A	13 de 16	Banco de Desarrollo de América Latina
	Capital Humano	N/A	8 de 16	Banco de Desarrollo de América Latina
Porcentaje de hogares con acceso a internet	Hogares con acceso a Internet	N/A	7 de 16	Banco de Desarrollo de América Latina

*En dicho *ranking* se incluye a todo el continente americano.

Fuente: Elaboración propia con base en información de los diferentes indicadores.

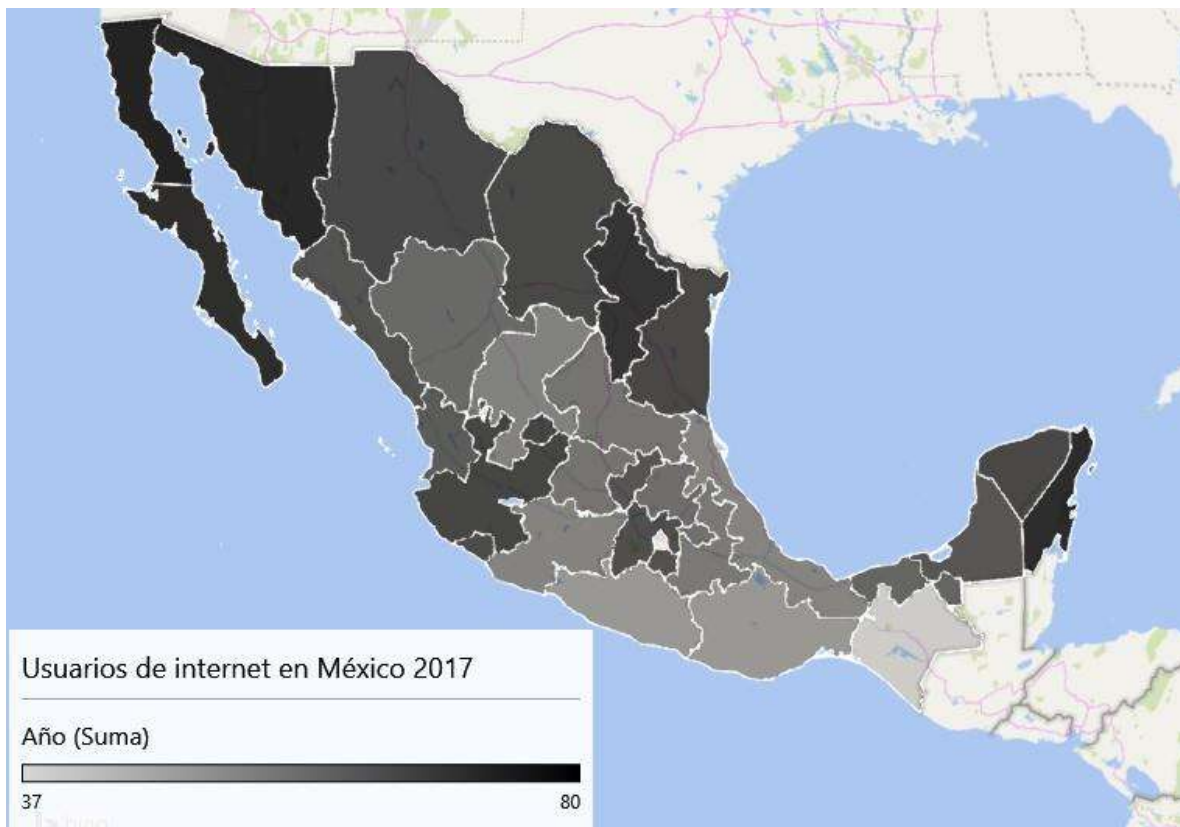
1.16 CONTEXTO NACIONAL

En México, las desigualdades económicas y sociales son evidentes, en el país tenemos estados altamente desarrollados, cuyas tasas de crecimiento económicas de la última década, son equiparables a países asiáticos de alto crecimiento, pero también México cuenta con estados que no han generado crecimiento económico significativo en la última década.

El abordaje del tema de la digitalización desde el ámbito de la política pública ha sido un tema cada vez más recurrente, ante las tendencias globales de crecimiento económico basado en el sector de las tecnologías de la información y comunicación, altamente dependientes de la innovación.

El siguiente mapa ejemplifica las disparidades que existen en México entre el acceso a internet medido a través de su número de usuarios, donde se denota la brecha existente entre la zona norte y la zona sur del país.

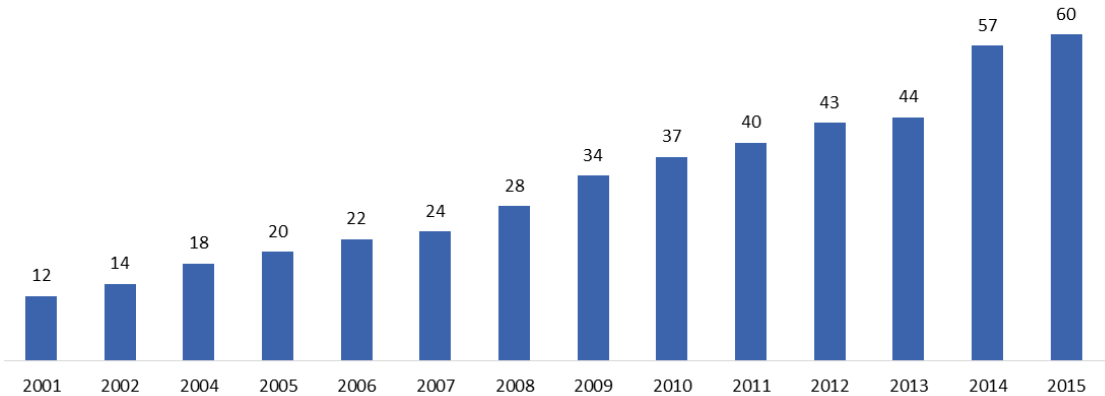
Mapa 2.1 Mapa geográfico de usuarios de internet en México 2017



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2017

Para continuar el diagnóstico inicial del país, tomaremos como referencia los datos que ofrece la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su publicación del 2016.

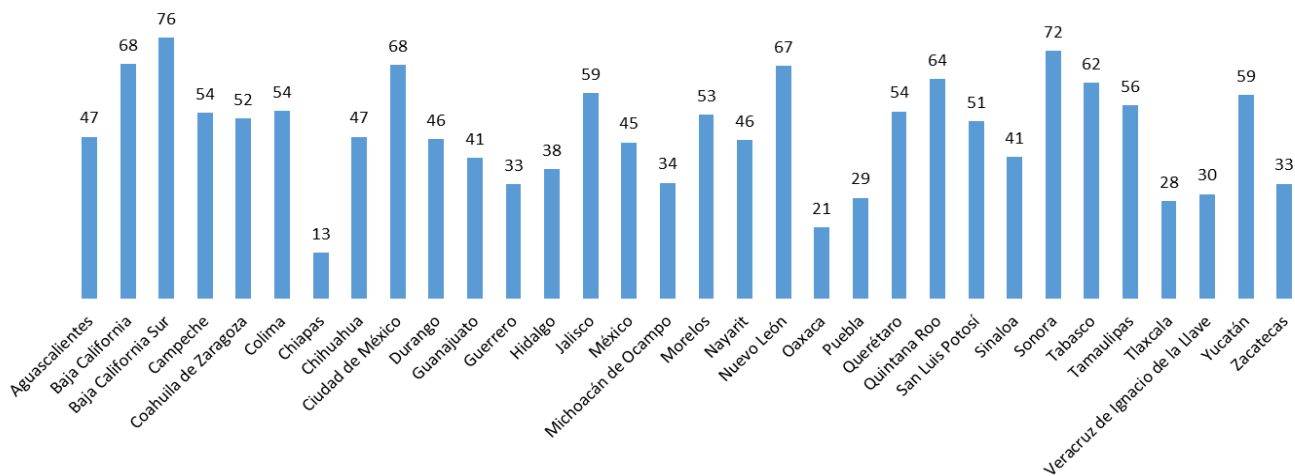
Gráfica 3.1 Porcentaje de usuarios de tecnologías de la información en México (2001-2015)



Fuente: Elaboración con base en INEGI, 2016

Como se puede observar en la anterior gráfica, el porcentaje de usuarios de tecnologías de la información, entendidas estas como computadoras, internet, celulares; ha crecido de manera sumamente importante en la última década, creciendo 3 veces con respecto del 2005 al año 2015, lo que denota la importancia de abordar el tema desde una perspectiva de política pública para lograr dar ese uso productivo que genere crecimiento económico en el país.

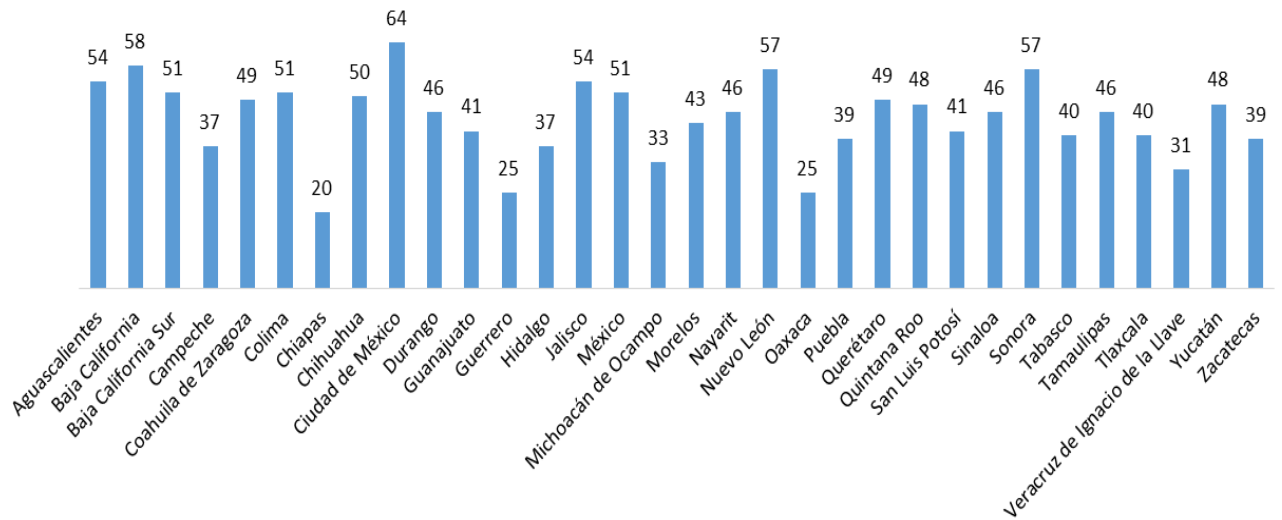
Gráfico 3.2 Porcentaje de hogares con conexión a internet por entidad federativa 2016



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2016

Como vemos en la anterior gráfica, existen amplias desigualdades en materia de conectividad entre los diferentes estados de la república mexicana, donde encontramos a Baja California Sur, en donde el 72% de los hogares tiene conexión a internet, mientras que en Chiapas, solamente el 13% de los hogares cuenta con conexión internet. Esto denota la existencia de una importante brecha digital incluso dentro del mismo país, situación que desequilibra el potencial aprovechamiento de las oportunidades de la economía digital.

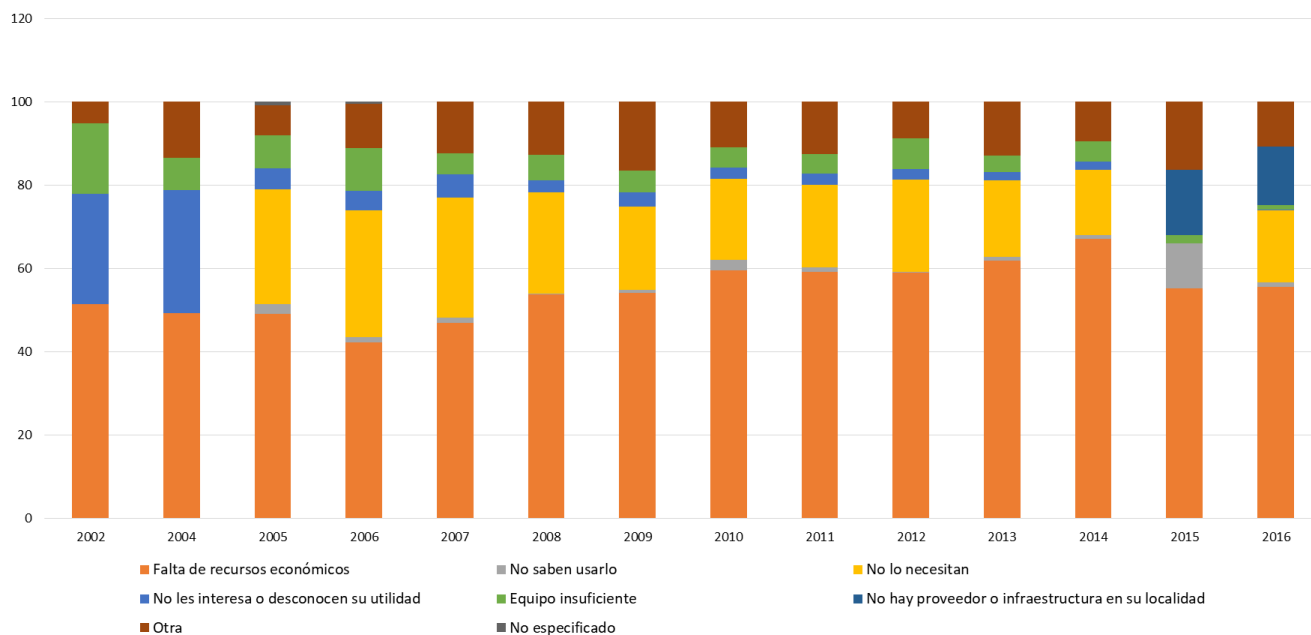
Gráfico 3.3 Porcentaje de hogares que cuentan con computadora 2016



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2016

En la misma tendencia encontramos a la anterior gráfica, donde se pueden identificar desigualdades importantes entre ciertos estados del país, en cuanto al acceso a una computadora, en este caso la Ciudad de México es quien cuenta con el porcentaje de hogares con computadora más alto del país, mientras que Chiapas nuevamente se encuentra en el último lugar, con una diferencia de 46 puntos porcentuales con respecto a la Ciudad de México.

Gráfico 3.4 Porcentajes de hogares con computadora que no cuentan con conexión a internet, según principales razones, 2002 a 2016



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2016

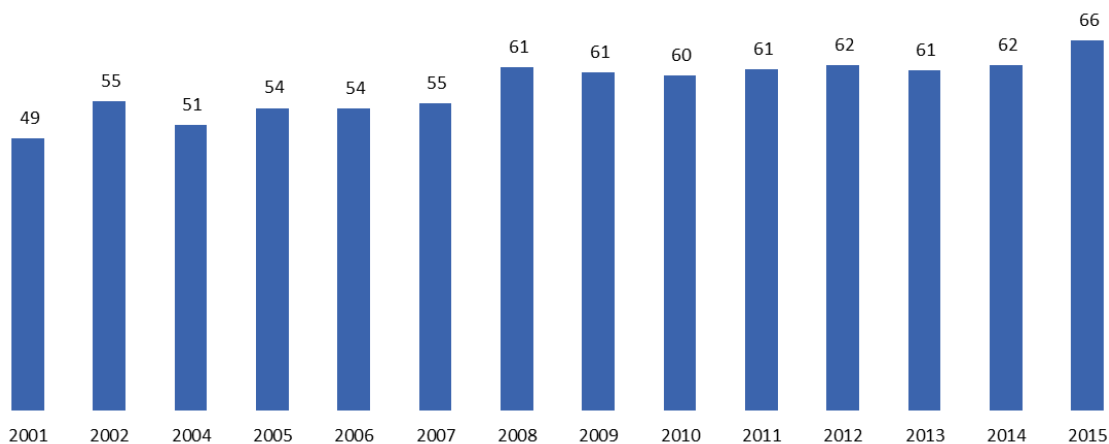
La anterior gráfica nos ofrece un análisis sumamente importante de las razones a través del tiempo por las que no cuentan con internet los hogares que así lo declararon en México pero que si cuentan con computadora. Como se puede observar la falta de recursos económicos es la principal razón a través de los años, sin embargo es de suma importancia identificar en el año 2015, una razón que adquirió relevancia importancia fue que declararon “no saber usarlo” que se suma a que “no les interesa o desconocen su utilidad” esta última también con importante peso en el año 2016, estas dos razones nos indican una falla sustantiva en la política de alfabetización digital, donde justamente su principal objetivo debe ser promover el uso de las tecnologías y enseñar a usarlas para que puedan ser aprovechadas para cuestiones productivas, y con ello promover el crecimiento económico de México.

La cuestión de la falta de recursos económicos es un aspecto importante que se tendrá que atender de manera integral, ya que ello significa que una persona que carece de recursos tiene menos posibilidades de aprovechar las ventajas que ofrece la conectividad global para

incrementar sus oportunidades de mejora, lo que hace crecer el ciclo negativo y tiende a generar efectos negativos de desigualdad y pobreza.

Gráfica 3.5 Porcentaje de usuarios de computadora, según condición de actividad económica, 2001 a 2015.

Comparativa porcentual con usuarios económicamente inactivos

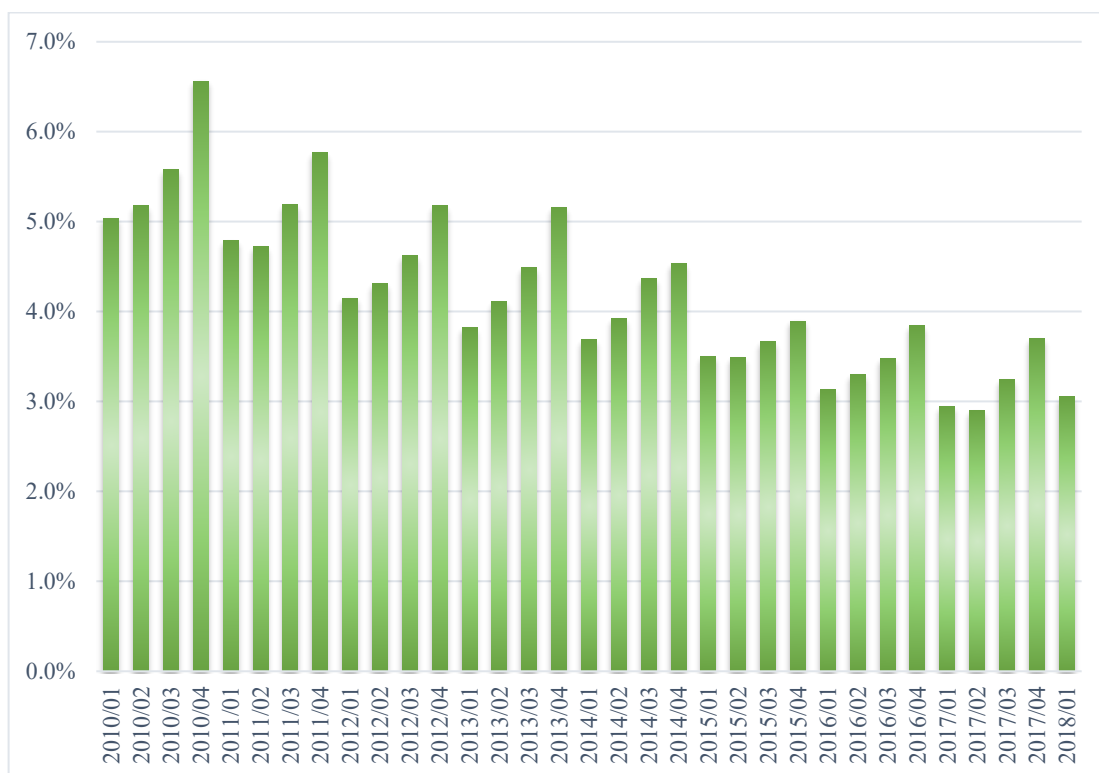


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2016

Finalmente podemos observar la gráfica histórica de porcentaje de usuarios de computadora, según condición de actividad económica (población económicamente activa o inactiva), aquí es importante el contraste, ya que si analizamos el último año, significa que 44% de la población que es usuaria de una computadora, es población que se encuentra catalogada como económicamente inactiva, lo que nos habla de una falta de aprovechamiento de las tecnologías de la información para cuestiones de productividad.

En la siguiente gráfica podemos igualmente identificar de manera trimestral la caída que ha tenido la inversión pública en ciencia, tecnología, innovación, e investigación, como porcentaje del Producto Interno Bruto.

Gráfica 3.6 Inversión pública en CTII como porcentaje del PIB



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2017

Este factor es de suma importancia al considerarse la variable inversión como uno de los motivadores de crecimiento endógeno del sector tecnológico y de innovación, claramente se muestra una tendencia decreciente a nivel nacional.

En resumen, en el diagnóstico inicial abordado, podemos identificar el reto de desigualdad que vive México en el ámbito del acceso (inclusión digital) y conocimiento (alfabetización digital) sobre las tecnologías de la información y la comunicación, también se identifica la falta de recursos como la principal razón de accesibilidad a las tecnologías. Sin embargo, fue posible identificar el amplio crecimiento que han tenido las tecnologías de la información y comunicación en el país, lo que habla de un país en desarrollo en el ámbito, con una ciudadanía cada vez más digitalizada.

CAPÍTULO 3. Alfabetización e Inclusión Digital: un marco referencial

La alfabetización digital es un concepto que ha ido evolucionando a través de los años, la incorporación de nuevas tecnologías como celulares inteligentes, asistentes virtuales, tabletas, entre otros; han hecho mucho más compleja la labor de alfabetizar digitalmente, y generar una inclusión digital que permita disminuir las brechas de desigualdades existentes en lo social, económico, y ahora en lo digital. “Cada vez que aparece una nueva TIC, acaba modificando la forma en que se estructura y procesa el pensamiento” (Martínez, et. al; 2013).

En consecuencia, existen diversas definiciones de alfabetización digital de acuerdo con la conceptualización temporal y espacial de cada autor. Dicho concepto empezó a utilizarse a principios de los años 90, al emerger la necesidad de alfabetizar a la población en las tecnologías que estaban surgiendo. A partir de entonces la alfabetización digital se ha enfocado en dos componentes: el tecnológico, y el aspecto comunicativo, social, y participativo.

Es necesario entender que, en la actualidad, y como lo aseveran diversos autores, la alfabetización digital ha dejado de ser meramente el saber usar las tecnologías y dispositivos de una manera instrumental, también involucra las competencias necesarias que una persona necesita para desenvolverse en la sociedad de la información y conocimiento.

De acuerdo con Martínez, López, et. al. (2013), “la alfabetización digital es el uso apropiado de las tecnologías de la información y las comunicaciones digitales para indagar, identificar, acceder, fragmentar, procesar, gestionar, integrar, sintetizar, analizar, interpretar, y evaluar la información, así como los diferentes recursos digitales, con la finalidad de construir nuevos contenidos individuales, colaborativos y cooperativos a través de estos espacios para que sean socializados y compartidos con la comunidad digital.”

Por su parte, Laham (1995) menciona que “la alfabetización per se, en una era digital, significa la capacidad para entender información cualquiera que sea el formato en que se presente’, la alfabetización digital incluye la habilidad para descifrar imágenes, sonidos, etc., además de texto.”

En estas dos definiciones contrasta la profundidad de análisis de las mismas, esto se debe a la temporalidad de los autores, en la primera siendo más reciente, se incluye una definición mucho más completa y compleja, que abarca diferentes recursos y contenidos digitales, además de las palabras socialización y comunidad. En contraste, la segunda definición, siendo de las primeras en la historia académica, incluye habilidad para descifrar imágenes, sonidos y texto digitales, pero no los aspectos sociales de la interacción digital.

Es importante mencionar el análisis que realiza Gilster (1997), ya que, a modo de predicción del futuro, hace una aseveración que se cumple en nuestros días, ya que sugiere que “esta nueva alfabetización sea considerada como una destreza esencial en la vida – que llegue a ser tan necesaria como el carnet de conducir – o incluso como una destreza de supervivencia.” “Para Gilster, esto refleja primordialmente la importancia de Internet, que, si no va a invadir la vida de las personas durante la noche, ‘la cambiará, sutilmente, de forma gradual, y con una fuerza irresistible.’” (Bawden, 2002). En lo anterior se permea la necesidad de una política pública de alfabetización e inclusión digital para lograr el desarrollo económico, y en consecuencia mejorar las oportunidades y calidad de vida, de los ciudadanos de un territorio común.

En el tema de inclusión digital, las dificultades en el acceso a la información se producen por diversos factores, entre ellos: conectividad, conocimiento, educación, capacidad económica, participación, infraestructura, entre otros. Estos factores dan paso a una brecha digital existente dentro de los países entre aquellos con acceso a la información y aquellos que no lo tienen. “La brecha digital es un reflejo de las brechas económicas y sociales manifestada en la exclusión social existente” (Ramírez et. al, 2010).

Fomentar la inclusión digital se puede definir como “implementar un conjunto de políticas relacionadas con la construcción, administración, expansión, ofrecimiento de contenidos y desarrollo de capacidades locales en las redes digitales públicas, alámbricas e inalámbricas, en cada país y en la región entera. Incluye las garantías de privacidad y seguridad ejercidas de manera equitativa para todos los ciudadanos” (Cris, 2003).

Una definición más amplia de la brecha digital va más allá del despliegue de la infraestructura para incluir la creación de un entorno propicio, con un enfoque en el fortalecimiento

institucional y la creación de capacidades, la creación de contenido en el idioma local y una mayor presencia en línea, y mejoras continuas en marcos legales y regulatorios, etc.

Mirando una perspectiva diferente (Helbig, Gil-Garcia y Ferro, 2005), podemos identificar tres enfoques comúnmente utilizados para la brecha digital, tales como (i) acceso dividido; (ii) multidimensional divisoria digital; y (iii) división digital en múltiples perspectivas.

Los autores anteriores mencionan que la "brecha de acceso" se enfoca en la división entre individuos y grupos que tienen o no tienen acceso a las tecnologías, simplificando así la brecha como una brecha que existe únicamente como un problema tecnológico, de accesibilidad.

La división digital 'multidimensional' implica que la brecha digital no se trata solo de acceso, también de cuestiones sociales, políticas, educativas y económicas. En su definición (Norris & Pipa, 2002) ven a la brecha digital como un espejo de la desigualdad social, como una brecha global, como una división democrática. La respuesta de política pública debe tener como objetivo abordar los problemas sociales, políticos, educativos y económicos.

La "brecha digital de múltiples perspectivas" se basa en la "brecha digital multidimensional" y se centra en las interrelaciones de la tecnología con la raza, el género y la cultura. De acuerdo a este enfoque (Servon, 2002), la intersección entre los elementos anteriores, raza, género y cultura de un individuo afecta el uso de la tecnología digital.

“Es necesaria una intervención del sector público para abordar la perspectiva y los desafíos de cada grupo para cerrar la brecha digital a lo largo del tiempo. La intervención del gobierno electrónico debe abordar la compleja interacción de estos factores para asegurar el éxito de sus proyectos (Siau, Chiang, Hargrave, 2011).”

Según el Informe 2013 de la Unión Internacional de Tecnologías de la Información sobre la medición de la sociedad de la información, "la brecha digital" se refiere a la brecha entre individuos, hogares y empresas en diferentes ámbitos socioeconómicos niveles con respecto tanto a sus oportunidades de acceso a las TIC como a su uso de Internet para una amplia variedad de actividades. También se refiere a las disparidades entre las diferentes áreas geográficas.

La brecha digital incluye entonces los desequilibrios tanto en el acceso físico a la tecnología, como en los recursos y habilidades necesarios para usar efectivamente la tecnología. Una brecha de conocimiento refleja el no acceso de diversas agrupaciones sociales a la información y el conocimiento, generalmente por género, ingresos, raza y ubicación geográfica. Esta brecha de conocimiento está íntimamente relacionada con la alfabetización digital.

Barrenchea & Cardona (2003) mencionan que la aparición y desarrollo de las TIC ha hecho que surjan dos polos que tienen una clara incidencia en el mercado laboral: por una parte se encuentran aquellas personas con fácil acceso a esas tecnologías, y por otra, quienes tienen un acceso difícil, costoso y a veces imposible. La diferencia de acceso tiene un origen tanto en las infraestructuras como en la formación de las personas. Esa brecha se da en una doble vertiente: entre países, y entre personas en un mismo país. Los países que no sean capaces de alcanzar un buen nivel de aprovechamiento de las TIC perderán competitividad. Dentro de cada país, la diferencia entre quienes tienen acceso fácil y quienes no, genera una nueva segmentación en el mercado laboral en la que los primeros tienen privilegios de entrada y elección del puesto de trabajo.

La brecha digital también existe entre países desarrollados y en desarrollo, así como dentro de y entre grupos en un país, especialmente países con mayor población rural. La brecha digital dentro de los países puede ser tan alta como el que existe entre los países, acorde a lo que mencionan Barrenchea & Cardona. Ambos autores argumentan que la brecha entre países se establece una competencia que puede hacer que las personas formadas vayan hacia los países conectados, y a la vez se destruyan empleos en los no conectados (capital humano e infraestructuras). Por su parte, las brechas digitales al interior de cada país generan una nueva segmentación en el mercado laboral en función de la cantidad y calidad del acceso a las tecnologías de la información y la comunicación que va a condicionar las circunstancias de acceso al mercado laboral y las características de los puestos conseguidos; es decir que las personas con mejor acceso tendrán privilegios de entrada y elección del puesto de trabajo.

Acorde a Freire (2008), existen tres dimensiones de la brecha digital, las cuales son: brecha de acceso, brecha de uso, y brecha de apropiación.

La primera, brecha de acceso, la define como la fractura que separa a los que pueden acceder a la infraestructura de telecomunicaciones y los que están aislados físicamente de ella. Esta brecha tiene un doble origen, la ausencia de infraestructura y el costo elevado de uso.

La segunda, brecha de uso, se refiere a la distancia entre los que usan las TIC's y los que no lo hacen debido a que no tienen acceso, interés, o capacitación para emplearlas. Esta brecha surge por el valor que los usuarios confieren a las tecnologías digitales en su vida diaria y el nivel de educación que les capacita para usarlas.

Finalmente, la tercera, la brecha de apropiación, implica la diferencia entre los que pueden hacer uso sofisticado y valioso de las TIC's y los que hacen usos básicos de estas tecnologías. Para los primeros, las tecnologías generan cambios cualitativos, y radicales en sus actividades, mientras que los segundos se sienten superados por tales herramientas en la práctica, y tienen la percepción que podrían obtener mayor provecho de ellas.

Derivado de lo anterior, se requiere que dentro de los países se implementen políticas de inclusión digital que mejoren la conexión y el acceso a internet buscando incrementar la velocidad del mismo a través de la construcción de infraestructura confiable, de alta calidad, y que favorezca la competencia en el sector, mediante la construcción de un enfoque más holístico y completo que abarque factores sociales, económicos y ambientales para promover la inclusión digital.

También se requieren esfuerzos para proporcionar servicios mejorados en línea dirigidos a grupos vulnerables específicos, además de ofrecer características fáciles de usar y contenido de lenguaje que ayudan a promover la inclusión.

El uso de las TIC y otras habilidades complementarias son necesarias, "Las acciones de política deben incluir la creación de espacios alternativos para el aprendizaje, que involucren centros comunitarios, creando mejores parámetros de TIC, haciendo un uso eficiente de las plataformas digitales, participando en la experimentación continua, explorando colaboraciones estratégicas, popularizando modelos de datos de gobierno abierto, desarrollando una estrategia integral de participación ciudadana, y adoptando modelos participativos de gobierno electrónico para la economía digital compartida." (Informe Global de Desarrollo Sostenible, 2016).

1.17 EVIDENCIA EMPÍRICA

Título	Autor	Evidencia
Information and Communication Technologies for Development: Extending Reach and Increasing Impact	Banco Mundial, 2009	Un incremento de 10% en la penetración de banda ancha de los países en vías de desarrollo supone un incremento de 1,38% en el PIB <i>per cápita</i> . La banda ancha impacta más que cualquier otro servicio
Estudio de la digitalización sobre 33 países de la OCDE	Ericsson, Arthur D. Little and Chalmers University of Technology, 2011.	Doblar la velocidad de banda ancha supone un incremento de un 0,3%.del PIB de un país.
Mobile Broadband for the masses	McKinsey & Company, 2009	Incrementar la penetración de banda ancha de los países emergentes a los niveles de Europa Occidental puede aumentar el PIB entre USD 300 y 400 mil millones y generar entre 10 y 14 millones de empleos.
The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries. Investigating the Impact of ICT Investments on Human Development.	Bankole, Shirazi & Brown, 2011	Las inversiones en infraestructuras de telecomunicaciones tienen un impacto significativo en el PIB <i>per cápita</i> y en el nivel educativo de todos los países, independientemente de su nivel de PIB
ICT in Latin America. A microdata analysis.	CEPAL, 2011.	El uso de internet supone un incremento de los ingresos de los trabajadores asalariados que oscila entre un 18% y un 30% según el país. El incremento es mayor si el uso se produce en el trabajo y también en casa y otros lugares (cibercafés, bibliotecas, etc.)
Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us.	OCDE, 2005.	El rendimiento en las asignaturas de matemáticas de los alumnos con computador en sus hogares es significativamente

		mayor que aquellos que no lo tienen. La misma correlación positiva se obtiene con respecto a la seguridad del alumno en el manejo de internet y los computadores.
.Broadband, economic growth and sustainable development.	Cisco, 2009	Un incremento del 1% en la penetración de banda ancha conlleva un incremento del 0,2-0,3% en los niveles de empleo.
Brecha Digital y Desarrollo Económico; Evidencia Empírica en las Entidades Federativas de México	Márquez & Castro, 2017	<p>Cuando la brecha digital de uso aumenta en 0.10, el desarrollo económico disminuye en 0.30.</p> <p>Cuando la brecha digital aumenta 0.10, el índice de salud disminuye 0.12, el índice de educación se reduce en 0.47, y el índice de ingreso cae en 0.57.</p> <p>La brecha digital afecta en mayor magnitud a las dimensiones de educación e ingreso que a la dimensión de salud.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en artículos mencionados en la tabla.

CAPÍTULO 4: INNOVACIÓN Y CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UNA RETROSPECTIVA TEÓRICA

La presente investigación busca investigar el impacto de la innovación y cambio tecnológico desde lo más básico del mismo, que es la alfabetización e inclusión digital en el crecimiento económico. En el presente capítulo se hará una revisión de las teorías más importantes relacionadas con el crecimiento económico, cambio tecnológico, e innovación.

El crecimiento económico es el requisito indispensable para la generación de bienestar en la población, mediante el crecimiento económico las sociedades generan círculos virtuosos de movilidad creciente, y mejores estándares de calidad de vida, sin crecimiento las sociedades se contraen, sufren, y se generan problemas sociales, de salud, y políticos.

El fundamento teórico principal de la investigación está relacionado con el incremento en la productividad que trae consigo el cambio tecnológico, lo cual finalmente se traduce en crecimiento económico.

Las teorías de crecimiento se pueden catalogar en teorías de crecimiento endógenas y exógenas, estas pueden tener tanto variables de oferta como de demanda, en este sentido la presente investigación tiene como base principal el enfoque endógeno al incentivar de manera interna el cambio tecnológico mediante variables de oferta.

Como menciona Ferezin (2017), lo digital es patrimonio de quien quiera innovar, la adopción de propuestas digitales detona el ciclo de la innovación con empresas, clientes, proveedores, que se relacionan con organizaciones públicas, detonando y multiplicando todo un ecosistema, generando un círculo virtuoso.

Para su mejor análisis y entendimiento las teorías se dividieron en subgrupos, los cuales permiten identificar su enfoque y aporte a la investigación.

1.18 COMERCIO INTERNACIONAL

En el presente apartado se incluyen teorías del comercio internacional relevantes para la investigación, que servirán como apoyo teórico para el modelo que se busca fundamentar.

1.18.1 Vernon: Teoría del ciclo de vida del producto.

En 1966, Raymond Vernon fue conocido por su teoría del ciclo de vida del producto aplicada al comercio internacional, se basó principalmente en las estrategias de las empresas estadounidenses. Según esta teoría, la producción de un producto se lleva a cabo en primer lugar en el país en el que se inventa; el resto de los países se abastecen a través de exportaciones. De acuerdo a Vernon (1966) el producto pasa por varias etapas que se suceden unas a otras: Introducción, crecimiento, madurez y declive.

Algo interesante que plantea Vernon es que durante las primeras fases de vida del producto la producción se lleva a cabo en el mismo lugar donde fue inventado y se exporta, mientras que en fases secundarias de la vida del producto aparecen copias en otros países y llegan a punto en el cual se exportan al país de origen, en una tercera etapa, los productos y sus empresas se ven enfrentados a la falta de crecimiento permaneciendo entonces solo aquellas que puedan optimizar sus costos. Esto tiene relación con la investigación en la variable utilizada de patentes, donde se mide de manera cuantificable una parte del conocimiento generado por la economía.

Adicionalmente, el anterior planteamiento es importante desde el punto de vista que hace necesario fomentar constantemente la innovación dentro de los países, así como aumentar la inversión y gasto público en investigación y desarrollo para poder generar innovación constante en la producción, esto se relaciona con el aprovechamiento de las tecnologías de la información, en la medida que sean usadas para la creación de nuevos productos y servicios.

1.18.2 Kaldor: Ciclo económico y leyes de crecimiento

Kaldor (1940) realiza una teoría acerca de un modelo de crecimiento llamado modelo prototipo de la económica no lineal que produce ciclos endógenos en lugar de modelos multiplicadores lineales.

El modelo de Kaldor tiene como supuestos el comportamiento de la inversión en un sector, donde “la inversión depende positivamente de la renta, pero la propensión a invertir decrece si la renta diverge de su nivel de equilibrio estacionario. Adicionalmente, para un nivel de renta dado, la inversión disminuye si el stock de capital aumenta.” (Henz, 1993).

Kaldor, en un trabajo titulado "*Alternative Theories of Distribution*", propone la manera de enfrentar la inestabilidad del crecimiento, es decir, el crecimiento económico sería estable

en la medida que la propensión a ahorrar varía en función de la distribución de los ingresos. Así, Kaldor supone que la propensión a ahorrar de los trabajadores es inferior a la propensión a ahorrar de los capitalistas

Para Kaldor (1940) la inversión es no lineal, y es el capital el que tiene efectos multiplicadores sobre la inversión, por lo tanto, en el modelo no se depende del factor de crecimiento, la inversión bruta es baja por tipos de interés altos y el capital existente puede incentivar o desincentivar futuras inversiones. El aumento del stock de capital disminuye la eficiencia marginal del capital. El nivel de renta determina el nivel de ahorro y una menor producción genera menor volumen de ahorro, si existe un rápido crecimiento también aumentará la propensión a ahorrar.

Kaldor también introduce las leyes de crecimiento que involucra el efecto positivo que genera la expansión del producto manufacturero en el conjunto de la economía al inducir el crecimiento del resto de los sectores y elevar la productividad en todas las actividades económicas.

La primera ley de Kaldor establece que la tasa de crecimiento de una economía se relaciona de manera positiva con la correspondiente a su sector manufacturero, lo cual implica que esté último se considera como el motor de crecimiento. Esto es debido a las economías de aprendizaje y la especialización que es resultado de la expansión de actividades de manufactura.

La segunda ley manifiesta que un incremento en la tasa de crecimiento de la producción del sector manufactura conduce a un aumento en la productividad de trabajo en el mismo sector, que proviene de la incorporación del progreso técnico y de la mecanización de las actividades productivas.

Por su parte la tercera ley, la cual no se encuentra tan intrínsecamente relacionada con la investigación pero que es necesario mencionar al describir la teoría de Kaldor, corresponde que la productividad en sectores no manufactureros aumenta cuando la tasa de crecimiento del sector manufacturero se incrementa, esto se debe a que la expansión de la industria manufacturera acrecienta la demanda por trabajo convirtiéndose en un polo de atracción de

trabajadores, y debido a que la transferencia de recursos de sectores de baja productividad genera efectos favorables en la productividad agregada de la economía.

Finalmente, la cuarta Ley menciona las causas de la existencia de diferencias en las tasas de crecimiento de la producción de manufactura, esto se debe a los factores de oferta y demanda, el consumo, la inversión, y las exportaciones. Galindo y Malgesini (1994) añaden que cuando mayor sea el número y más productivo sea el factor trabajo, se propicia un crecimiento general de la productividad.

1.18.3 Linder: Teoría de la demanda representativa.

En 1961 Staffan Burenstam Linder intenta explicar la composición de las importaciones y las exportaciones de un país. Su hipótesis básicamente se centra en la demanda y es en particular aplicable a productos de manufactura, pues su estructura de demanda depende en gran parte de los gustos y las preferencias de los consumidores

Tal como lo plantean Flores, et al (2013): “Linder propone que los patrones de comercio se derivan de la “demanda traslapada”, lo cual implica que el comercio de ciertos bienes surgirá entre aquellos países donde la demanda de dichos bienes por parte de sus consumidores sea similar. La hipótesis se cumple en mayor medida para productos manufacturados. Por ello, dado que los productores responden a la demanda y a los gustos de los consumidores, los mercados receptores de las exportaciones se encontrarán en países cuyos gustos y niveles de ingreso sean comparables a los del país exportador”.

Esto ejemplifica la necesidad de promover una fuerte demanda interna de tecnologías de la información y la comunicación, para lograr un mercado interno que se desarrolle a la par de otros países líderes en la materia, de lo contrario la oferta interna será menor a lo que se necesita para aprovechar las oportunidades de crecimiento que ofrece la digitalización.

4.1.4 Kalecki: Teoría de la dinámica económica, del desarrollo para la innovación, el ciclo del crédito, y los factores de desarrollo.

Kalecki (1954) quien fuese un economista contemporáneo de John M. Keynes, con quien incluso tuvo relación, dentro de la teoría de la dinámica económica, plantea que un incremento en la inversión, derivado por ejemplo de una gran innovación, aumentará el

empleo. Argumenta que la inversión puede aumentarse espontáneamente, pero también puede suceder a través de una política gubernamental deliberada, instrumentando programas de inversión que no se llevarían a cabo en otras circunstancias con el fin de disminuir el desempleo y aumentar el consumo.

Kalecki también argumenta que el crecimiento debe estimularse mediante la demanda del gasto de los agentes, lo que implica garantizar mayores ingresos a los agentes que gastan en bienes de consumo y capital. En su teoría de la dinámica económica afirma la existencia de un rezago entre las decisiones de inversión y la inversión real. Besomi (2005) afirma que “la función de estos rezagos temporales es la de evitar que el sistema tienda al equilibrio, sin jugar ningún rol en la determinación de los límites inferiores y superiores del ciclo, por lo que concluye que esta característica le otorga un tinte mecanicista a la modelización adoptada por Kalecki.” (Besomi, 2005).

Según Kalecki, las empresas llevan sus planes de inversión hasta el punto en que dejan de ser redituables. El límite principal a esta rentabilidad y que influencia las decisiones de inversión resulta el propio capital de la empresa. Este restringe el acceso al mercado de capital, al que igualmente no acudirán de manera excesiva, a causa del “principio del riesgo creciente”. El riesgo creciente involucra que una inversión es más riesgosa en cuanto mayor sea esta, a mayor endeudamiento más alto el peligro de quiebra. Es entonces que las decisiones de inversión son funciones de los ahorros brutos de las empresas, del incremento de las ganancias, y del stock de capital.

“Kalecki hizo un detallado y extenso análisis de las restricciones financieras que enfrenta una empresa y como consecuencia de ello subrayó la importancia de los ahorros internos, constituidos por ganancias retenidas, como fuente de financiamiento para la inversión” (Bortz, 2007).

Para entender la teoría del ciclo de Kalecki, Bortz (2007) nos ejemplifica con bastante exactitud su funcionamiento en un caso real. Se supone que una empresa se sitúa en un punto en que las decisiones de inversión están en un mínimo, y que se produce un shock exógeno que hace mejorar las expectativas futuras impulsando a los empresarios a invertir.

Los empresarios entonces demandan crédito de corto plazo para empezar a producir, el que es satisfecho por los bancos comerciales. El gasto agregado comienza a aumentar por el lado del consumo, pero no de la inversión, que continúa cayendo en esta etapa. Esto es así porque la recuperación tiene lugar con las empresas produciendo con el mismo stock de capital, además de que el consumo nuevo sea muy probablemente abastecido en un primer momento con una disminución de las existencias.

A medida que este nuevo consumo tiende a elevar las ganancias, las empresas tienden a incrementar su producción. Es de esperar que estas ganancias extras no sean destinadas a la cancelación de los préstamos obtenidos al comienzo de este circuito, ya que las condiciones recientes observadas y las perspectivas a futuro inspirarán a las empresas a dedicarlas a fines productivos, mientras que los bancos no desean cancelar una relación existente justo en el momento cuando se avizora una etapa de bienestar para todos.

De hecho, el propio crédito de corto plazo tiende a aumentar, financiando el incremento de la producción, lo que lleva asociado un aumento del empleo, del consumo y del ahorro. Recién cuando la economía se haya puesto en marcha empezará a crecer las decisiones de inversión en capital fijo. Estas consecuencias tienden a apoyar la idea de una economía guiada por los salarios, en la que el nivel y evolución de la demanda interna debe ser incluida como el principal determinante de la inversión en capital fija, particularmente en las peores etapas de las recesiones.

Esta teoría de Kalecki nos ayudará a entender el comportamiento actual de las empresas relacionadas con la tecnología y su involucramiento en el ciclo económico. Ya que las grandes empresas tecnológicas existen gracias a grandes inversiones iniciales de capital, que luego viven de diferentes rondas de inversión, hasta que alcanzan un ciclo donde reinvierten sus utilidades, por dar solo un ejemplo, la empresa Apple, promotora de grandes cambios tecnológicos y de innovación en la industria de la música, los celulares, y la computación, no repartió dividendos a sus accionistas hasta el año 2012, prácticamente durante todo el mandato directivo de Steve Jobs (1997-2011), la empresa se dedicó a consolidar su liquidez y reinvertir sus ganancias, lo que le permitió generar avances tecnológicos y de innovación sin precedentes (Fernández, 2012).

Otro aspecto relevante que menciona Kalecki es que la inversión y consumo que realizan los capitalistas determinan el consumo de los trabajadores, y por tanto, determinan la producción y el empleo nacional, el producto nacional se llevará hasta donde las ganancias que de él se obtengan, dados los factores de distribución, sean iguales a la suma del consumo y la inversión de los capitalistas. En resumen, habrá un incremento en el nivel de empleo y del producto si la demanda crece, dada la distribución del ingreso.

El punto más relevante de lo anterior para nuestra investigación es que si hay un incremento en la inversión, se elevará el empleo y la producción en el sector productor de bienes de capital, en consecuencia, también lo hará el total de los salarios pagados. Esto incrementará la demanda de bienes de consumo y por tanto se estimula el empleo y la producción del sector productor de bienes-salario. Ante el aumento del consumo salarial, el efecto total es la elevación del producto y del empleo. Dicho proceso es conocido como el efecto multiplicador de la inversión (Bortz, 2007).

4.1.5. Paul Krugman. Nueva teoría del comercio.

Paul Krugman (1997) introdujo la nueva teoría del comercio, esta teoría menciona que el comercio internacional no se puede comprender con los postulados de la teoría clásica del comercio internacional, esta nueva escuela de pensamiento menciona que existen fallas del mercado que exigen intervención gubernamental.

Acorde a Hernández (2009), las principales deducciones y aportaciones de la nueva teoría del comercio, dan respuesta a las incógnitas generadas:

a) Fallas del mercado. Para la nueva teoría del comercio existen fallas del mercado las cuales no se pueden resolver con los mecanismos del mercado, por ello, no aceptan las políticas neutrales que se mantienen al margen y cuyo único objetivo es generar un marco macroeconómico adecuado. Para esta escuela del pensamiento es necesaria la intervención gubernamental con objeto de resolver problemas que la mano invisible de Adam Smith es incapaz de alcanzar.

b) Competencia imperfecta. La realidad actual muestra la inexistencia de competencia perfecta, los monopolios existen y además cada día toman mayor fuerza las empresas oligopólicas, resultado principalmente de: elevados avances tecnológicos, políticas

agresivas, inserción en las decisiones de poder de los países (en particular de los subdesarrollados), empresas multiplantas y multiproductos (disminuye el riesgo de pérdidas). Las características anteriores orillan a muchas empresas medianas y pequeñas a retirarse del mercado, lo cual origina un aumento en los beneficios de las empresas multinacionales. De lo anterior surge la necesidad de una intervención gubernamental.

c) Externalidades. El concepto de externalidades en la producción no surge de los trabajos de la nueva teoría del comercio, tiene su punto de partida en la obra de Marshall (1920) quien efectuó el primer análisis de las economías de localización. Las externalidades hacen referencia a los efectos que las empresas obtienen al concentrarse en un territorio determinado, dado que obtienen rendimientos crecientes para el conjunto de la agrupación empresarial, los cuales no están presentes para cada empresa en particular. Krugman y Obstfeld (2006) las definen como: beneficios que se acumulan en el exterior de las empresas.

A partir del concepto de externalidades, se ha justificado teóricamente implantar una política industrial activa, al respecto, “el argumento de las externalidades tecnológicas es probablemente, la mejor razón que intelectualmente puede darse para una política industrial activa. (Krugman, 2006).

d) Óptimo de Pareto. Los neoclásicos argumentan que el equilibrio competitivo es eficiente en el sentido del óptimo de Pareto, esto es, nadie puede ver incrementada su beneficio, si ello implica la disminución de la utilidad del otro. Sin embargo, el óptimo de Pareto no se alcanza, porque los agentes económicos no toman la mejor decisión cuando no existe plena información, o la estructura de mercado es de competencia imperfecta, por ello, la mejor elección bajo estas condiciones no necesariamente origina el beneficio para todos los participantes en términos Paretianos.

e) Comercio Intraindustrial. El enfoque neoclásico del comercio internacional no tiene fuerte vinculación con la realidad, si así fuera, todo el comercio sería interindustrial, pero no sucede. Paul Krugman y E. Helpman (1996) señalan que en la práctica que la mitad del comercio industrial en el mundo sucede entre países industriales que tienen factores comunes. Krugman y Obstfeld, (2006) argumentan que el comercio intraindustrial genera ganancias adicionales en el comercio, aún mayores que las generadas por las ventajas comparativas. Con el comercio intraindustrial el país puede reducir la cantidad, pero

incrementar la variedad de mercancías, lo cual le permite aumentar su escala de producción con mayor productividad y costos más bajos.

Estos autores condicionan las ganancias del comercio intraindustrial a lo siguiente: los países deben tener relaciones capital-trabajo y niveles de cualificación similares. Los beneficios de este tipo de comercio serán mayores cuando existan productos diferenciados y las economías de escala sean importantes.

a) Economías de Escala. El comercio intraindustrial es resultado de la existencia de rendimientos crecientes, economías de escala. Para los neoclásicos no existen las economías de escala, por tanto, los países obtienen ganancias del comercio internacional si basan su economía en el intercambio interindustrial. Dada la existencia de economías de escala, los beneficios del intercambio comercial se obtienen cuando las industrias se especializan en bienes que satisfagan las necesidades del mercado local e internacional. Krugman (2006) argumenta: “El comercio puede ser consecuencia de rendimientos crecientes o economías de escala; es decir, de una tendencia de los costos a reducirse con una producción mayor. Las economías de escala proporcionan a los países un incentivo para especializarse y comerciar incluso en ausencia de diferencias entre países en recursos y tecnologías.”

En síntesis, podemos identificar que Krugman argumenta que el comercio internacional es altamente dependiente de la especialización y de las economías de escala, y es aquí donde el factor tecnológico juega un papel importante que fundamenta esta reducción de costos con rendimientos crecientes ante los altos niveles de productividad.

1.19 INNOVACIÓN

La innovación juega un papel fundamental en el progreso tecnológico, sin ella no existirían los avances tecnológicos que permiten aumentar la productividad y generar crecimiento económico, por ello es crucial la inversión pública y privada que se realiza en innovación dentro de cada país.

1.19.1 Schumpeter: La teoría del desenvolvimiento económico.

La teoría de Schumpeter (1911) es pionera en incluir a la innovación como un factor de crecimiento económico, esta establece que el crecimiento y desarrollo económico es el

resultado de la competitividad y dinámica en el largo plazo, basado en alcanzar niveles altos de competitividad e innovación, aplicando cambios en la actividad productiva que reflejan como resultado aumento en la productividad.

La "destrucción creativa" es un concepto que a lo largo de la obra de Schumpeter muestra su importancia para el desenvolvimiento del desarrollo económico y la vigencia de la ciencia económica en el marco de una transición de ciclos económicos en el tiempo y espacio. Schumpeter (1911) afirma que la innovación tecnológica desplaza las viejas tecnologías y propicia la "destrucción creativa".

La actualidad económica no podría ser entendida sin este concepto donde la innovación ha transformado significativamente los flujos de capital a escala internacional, tanto en términos de su origen como de sus destinatarios.

En sus obras Schumpeter mencionaba que las utilidades de la industria se deben a innovaciones afortunadas y, por lo tanto, no pueden ser objeto de trato por una teoría, ya sea estática o dinámica, que supone funciones constantes de producción. Generando así una visión dinámica del proceso económico, bastante novedosa y revolucionaria para su época.

“Schumpeter entonces visualiza a las relaciones de producción como dinámicas y en constante cambio, no son estables, la inestabilidad siempre persiste, se destruyen por sí mismas y sobre ellas se crean nuevas relaciones.” (Giron, 2004)

Schumpeter analiza el concepto de "desenvolvimiento económico" y explica la transformación existente en la historia económica. Él dice que la evolución económica era hasta ahora solamente objeto de estudio de la historia económica pero no puede explicarse la transformación económica solamente por las condiciones económicas anteriores, a causa de la dependencia fundamental en que se encuentran los aspectos económicos de las cosas respecto de todos los demás.

“La visión del empresario emprendedor y del papel de la innovación en el desenvolvimiento económico ofreció nuevas posibilidades al desarrollo de la historia económica, al mismo tiempo que permitió articular una concepción cerrada al mecanicismo acumulativo o gradualista, evolutivo e incluso darwiniano en el análisis dinámico del desenvolvimiento económico.” (Girón, 2004).

“Entendemos por "desenvolvimiento" solamente los cambios de la vida económica que no hayan sido impuestos a ella desde el exterior, sino que tengan un origen interno.” (Schumpeter, 1911). A partir de la aseveración anterior es posible entender que la economía está empujada por los cambios del mundo que la rodea, y esas son las causas de su desenvolvimiento, las cuales deben identificarse fuera de teorías estáticas de crecimiento económico.

Su teoría explica la sucesión de los procesos de producción donde la innovación y la destrucción creativa y la capacidad emprendedora del empresario desempeñan un papel fundamental. Por tanto, “las alteraciones espontáneas y discontinuas en los cauces de la corriente circular, y estas perturbaciones del centro de equilibrio, aparecen en la esfera de la vida industrial y comercial y no en la esfera de las necesidades de los consumidores de productos acabados.” (Girón, 2004)

Un punto clave en su teoría que menciona Schumpeter (1911) es que “es el productor quien inicia el cambio económico, educando incluso a los consumidores si fuera necesario, les enseña a necesitar nuevas cosas, o cosas que difieran en algo respecto a las ya existentes.”

Este último punto es totalmente el punto central del funcionamiento de los nuevos modelos de negocio de base tecnológica, los cuales buscan educar al consumidor, y ofrecer mejoras simples en cada versión nueva del producto para estimular una demanda constante.

Schumpeter reitera que es en el proceso de producción donde se dan e inducen los cambios, por lo que el desenvolvimiento se define en nuevas combinaciones. Estas combinaciones de nuevas producciones se dan en los casos siguientes:

- b) La introducción de un nuevo bien.
- c) Un nuevo método de producción.
- d) La apertura de un nuevo mercado.
- e) La conquista de una nueva fuente de materias primas o bienes semi-manufacturados.
- f) La creación de una nueva organización de cualquier industria.

En la teoría de Schumpeter la competencia juega un papel fundamental en el crecimiento económico, ya que a través de esta existe la presión sobre el comportamiento innovador de la clase capitalista y empresarial, que es lo que produce el efecto dinámico del sistema capitalista en el largo plazo.

La actual economía y sociedad del conocimiento no podría ser entendida sin la teoría de Schumpeter realizada hace más de 100 años, por lo que podríamos hablar de una teoría revolucionaria para su tiempo, donde la innovación y el cambio tecnológico son los factores que generan nuevos modelos de crecimiento económico, los cuales están en constante cambio y no son fijos o estables, sino dinámicos.

1.20 CRECIMIENTO ENDÓGENO

Dentro de las diversas teorías existen modelos de crecimiento endógeno, los cuales identifican factores y agentes internos como los principales detonadores del crecimiento económico a través de las decisiones que tomen dichos agentes.

Acorde a Gerarld (2007), para la visión endógena del crecimiento hay cuatro factores que explican el proceso de crecimiento endógeno, además, esos factores generan externalidades positivas y son percibidas como fundamento para justificar la intervención del Estado.

Esos factores que se explicarán a profundidad más adelante son: 1) Capital físico. Los rendimientos crecientes son el fundamento del crecimiento económico en los primeros modelos. Romer (1986). 2) Capital público de infraestructura. El Estado al invertir en las infraestructuras puede conducir al mejoramiento de la productividad de las empresas privadas. En 1990, Barro en su primer modelo recalcó que las infraestructuras facilitan la circulación de las informaciones, de los bienes y de las personas. Los impuestos que son destinados para financiar esas inversiones juega un papel positivo sobre el crecimiento. 3) Investigación y Desarrollo (I-D). La investigación y el desarrollo, en el trabajo de Romer, son considerados como una actividad con rendimiento creciente. Esto es debido a que el saber tecnológico es un bien no-rival y además es difícil asegurar su uso exclusivo, es decir, su costo de apropiación es mínimo. La actividad de innovación llevada a cabo por algunos agentes con el fin de obtener algún beneficio, genera el crecimiento económico. Coe &

Helpman (1993) hicieron amplia investigación que pone en evidencia la correlación entre I&D y la productividad para los países de la OCDE.

1.20.1 Arrow. Modelo de crecimiento por aprendizaje (conocimiento)

Para Arrow (1962) el crecimiento económico no puede ser explicado sin el rol que juega el cambio tecnológico y su suma importancia relativa en la formación de capital. Arrow fundamenta que el conocimiento se encuentra creciendo a lo largo del tiempo, el conocimiento necesita ser adquirido, por lo que propone una teoría endógena de cambios en el conocimiento que generan cambios en las funciones de producción.

Arrow menciona que el cambio tecnológico puede adscribirse a la experiencia, y esta es la actividad principal donde la producción tiene respuestas favorables a lo largo del tiempo, con lo que se incrementa la productividad en términos generales.

Arrow entonces argumentó que la adquisición de conocimientos por parte de las empresas estaba vinculada a la experiencia, lo que se conoció como aprendizaje por la práctica, dentro del modelo que desarrolló Arrow, mencionaba que el aumento de la experiencia derivaba del aumento de la inversión, debido a que “cada máquina nueva que es producida y puesta en funcionamiento es capaz de modificar el entorno en el que tiene lugar la producción, por lo que el aprendizaje recibe continuamente nuevos estímulos”.

Aquí surge efecto un aspecto importante para las variables de nuestra investigación, una vez que una empresa ha generado y aumentado conocimiento, todas las empresas tienen acceso a dicho conocimiento (se genera un efecto *spillover*), por lo que se establece un conocimiento agregado de la economía, el capital agregado por conocimiento e inversión tecnológica genera crecimiento endógeno, o en palabras de Arrow, el aprendizaje por la práctica junto con el efecto *spillover* de conocimiento genera un modelo AK de crecimiento endógeno.

4.3.2 Romer: Teoría del crecimiento endógeno

Paul Romer es el actual economista en jefe del Banco Mundial, recibió su grado de economista de la Universidad de Chicago (2018), ha propuesto una de las teorías recientes

más interesantes relacionadas con el crecimiento económico y la tecnología. Los modelos neoclásicos incluyen a la fuerza de la tecnología como una fuerza exógena, donde no hay progreso tecnológico dentro del propio modelo.

La teoría del crecimiento endógeno es una teoría liderada principalmente por el trabajo de Romer (1986), en la que también influyeron los economistas Lucas (1988), Barro (1990) y Rebelo (1991), esta teoría tiene como antecedente los trabajos de Arrow (1962).

“La teoría del crecimiento endógeno sostiene la existencia de externalidades positivas asociadas al capital humano” Romer (1986) elimina la presencia de rendimientos decrecientes del capital al suponer que el conocimiento es obtenido como un producto de la inversión en el capital fijo.

Cuando se considera la tecnología como una variable endógena del sistema, la educación, y la investigación en el proceso de acumulación de conocimientos juegan un papel fundamental para fomentar el crecimiento económico a largo plazo.

En un análisis hecho por Xavier Sala-i-Martin (2002) se identifican los principales factores de crecimiento económico en esta teoría:

- Capital humano: el nivel de educación de la población define, en gran medida, el ritmo al cual una economía puede explotar las posibilidades del avance tecnológico. El progreso técnico afecta la demanda por educación y la contribución de la misma sobre el crecimiento económico. La educación entonces tiene un rol determinante en el crecimiento por el efecto que tiene sobre el progreso tecnológico. Las capacidades y destrezas laborales dependen de la educación que reciben los trabajadores, y tiene un efecto directo en el proceso de investigación y desarrollo necesario para el progreso tecnológico. “La evidencia empírica muestra que en aquellos países con mayor cantidad de trabajadores capacitados es más fácil desarrollar la tecnología, y a estos les será más fácil su adaptación” (Howitt, 2004)
- Capital físico y aprendizaje: Romer enfatiza los efectos en la producción de la inversión en el capital físico (infraestructura) que lleva a cabo una empresa, el aumento de capital físico favorece el crecimiento.

- Externalidades: Las externalidades en el modelo de crecimiento endógeno según Gaviria (2007) se originan en los resultados de las actividades de investigación y desarrollo, el incremento de la productividad y disponibilidad de capital humano, y el aprendizaje que se genera en la industria o sector en su totalidad.
- Investigación y Desarrollo: La presencia de investigación y desarrollo constituyen el origen del incremento en la productividad total, un aumento en lo anterior generará un crecimiento temporal de progreso tecnológico y en consecuencia estimulará el crecimiento. “Los países con mayor investigación y desarrollo no se benefician del progreso tecnológico, por lo que crecerán a una menor velocidad.” (Howitt, 2004).
- Marco institucional y regulatorio: Las instituciones afectan al crecimiento económico porque de ellas depende la eficiencia de la economía. La existencia de malas instituciones disminuye los incentivos de la actividad económica, el progreso tecnológico no se desarrolla adecuadamente en una economía con instituciones deficientes. Las instituciones son un factor determinante de crecimiento.
- Grado de apertura de la economía: La apertura de la economía al mercado internacional aumenta la productividad de la economía a largo plazo, a través de la posibilidad de transferencia de tecnología entre países, y la importación de bienes de capital y productos intermedios.

La teoría tiene como base la siguiente función: $Y=f(K)=AK$ donde el parámetro A es una constante, AK es denominada la función de producción de tecnología, K incorpora el capital físico y el capital humano. En la teoría del crecimiento endógeno, la tasa de crecimiento del producto *per cápita* es positiva sin necesidad de suponer que alguna variable crece continua y de manera exógena, es por ello que se le denomina teoría del crecimiento endógeno.

En este modelo el conocimiento se considera un bien público, ya que, una vez que una empresa ha incrementado sus conocimientos, todas las empresas tienen acceso a éstos. A este fenómeno se le conoce como el de desbordamiento del conocimiento, mejor conocido como efecto *spillover*. Este cumulo de conocimiento de la economía crecerá de forma paralela a la cantidad total de inversión total de inversión, lo que implica que el estado actual del conocimiento sea proporcional al stock de capital, generando la siguiente fórmula:

$$Y = f(K, [K]L) = K^\beta (KL)^{(1-\beta)}$$

El aprendizaje por la práctica abordado previamente en conjunto con el efecto *spillover* generan un crecimiento endógeno.

Para Romer (1986) la tasa de crecimiento es significativamente dependiente de la política gubernamental, particularmente de la política fiscal, del soporte a la educación, del mantenimiento de la infraestructura, y de la regulación del comercio internacional, todo lo anterior derivará en aumentar o disminuir el progreso tecnológico y la innovación, lo que traerá consecuencias positivas o negativas en el crecimiento económico.

En la actualidad, Romer ha mencionado que a mayor cantidad poblacional que trabaje en el sector conocimiento de un país, este será más productivo por las ideas e innovaciones que mejoren tanto el proceso de producción como los bienes y servicios que se ofrecen.

4.3.3. Barro: Modelo de crecimiento endógeno

Barro (1990) propone al igual que Romer, un modelo de crecimiento endógeno, con el progreso tecnológico como un factor interno, no exógeno del modelo de crecimiento.

Barro menciona que grandes cantidades de gastos públicos rinden servicios de tipo de “consumo intermediario” contribuyen directamente o indirectamente a mejorar la productividad del sector privado: infraestructuras (carreteras, comunicaciones, redes urbanas), contribución a la formación o al mantenimiento del capital humano (educación, salud), garantía de los derechos de propiedad (seguridad interior y exterior, defensa nacional, policía). Gran parte de esos servicios, solamente pueden ser proporcionados por los poderes públicos: porque no existe medio alguno para impedir la utilización por otros agentes privados (bienes exclusivos: defensa nacional, carreteras), porque el rendimiento privado que ofrecen es inferior al rendimiento social (educación, investigación).

En 1990, Barro escribe su artículo “*Government Spending in a Simple Model of Economic Growth*” en donde propone su modelo. En su modelo hace la distinción entre capital privado y capital público. El rendimiento marginal del capital privado es decreciente, por su parte el

rendimiento marginal del capital total (capital privado y capital público) es constante lo que permite el desarrollo de un proceso de crecimiento endógeno.

En la ecuación base del modelo de Barro, los servicios públicos aparecen como un input de la producción privada, hay rendimientos decrecientes a escala respecto al capital privado, hay rendimientos constantes con respecto al conjunto: capital privado-capital público, se observarán rendimientos decrecientes si el capital público no evoluciona paralelamente al capital privado.

Es entonces que el modelo de Barro atribuye efectivamente el crecimiento de la productividad a la investigación y desarrollo, incluso desde el capital público que debe evolucionar paralelamente al capital privado. Los gastos en investigación y desarrollo permiten obtener bienes más productivos que los anteriores.

Como menciona Gerald (2007) en un análisis que realiza sobre el modelo de Barro, el progreso técnico se incorpora principalmente en el capital físico pero éste no resulta de la inversión en este capital físico, sino que la posibilidad de un crecimiento endógeno, auto-sostenido es efectivo, ya que la productividad marginal del capital privado es decreciente pero la productividad marginal del capital total (privado más público) puede ser mantenido constante, basta para ello que el input crezca al mismo ritmo que el capital privado.

Gerald también menciona que el “tamaño óptimo” del sector público puede ser estudiado al suponer que el gasto público es financiado por un impuesto proporcional al ingreso de tasa (τ) y al asimilar (igualar) gastos públicos (g) y capital público (kG).

Como podemos observar, este modelo incorpora las bases de la inversión pública como factor de crecimiento, a través del gasto público en investigación y desarrollo que traiga consigo mejoras y avances en la productividad, íntimamente relacionado con el progreso tecnológico que se impulsa desde lo público, con un equilibrio que se logra a través de la tasa impositiva.

1.21 CAMBIO TECNOLÓGICO

Debido al dinamismo de la economía global, el cambio tecnológico juega un papel clave en el crecimiento económico, por lo cual es el tema fundamental de nuestra investigación y la principal justificación de nuestras variables en relación con el crecimiento económico, los fundamentos aquí planteados son clave para la explicación teórica del modelo que se pretende generar.

El cambio tecnológico implica que la relación de utilización de insumos y el producto generado cambian a lo largo del tiempo, lo que desplaza las funciones de producción, la base de estas transformaciones es la innovación, como ya se vio con Schumpeter, esto genera gradualmente un cambio endógeno.

El cambio tecnológico es un desafío importante para los países, y está ligado al desarrollo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, y en consecuencia a la digitalización de un país, que genere dinámicas de aprendizaje y difusión del conocimiento para alcanzar mayores niveles de productividad y competitividad.

1.21.1 Sollow: Modelo de crecimiento neoclásico

El modelo de Sollow (1957) que fue elaborado con bases teóricas de Harrod (1948), Y Walras (1899), se centra en la capacidad productiva de un país. En el modelo se supone que toda la población de un país es igual a la fuerza de trabajo de esta y que el producto “*per cápita*” es igual al producto por trabajador.

Sollow establece que 1) El Producto Interno Bruto de un país dado es estudiado como la suma de las rentas nacionales; 2) la producción depende de la mano de obra y del capital; 3) para mejorar el Producto Interno Bruto, se tienen que aumentar las dotaciones de capital para realizar inversiones tecnológicas que permitan aumentar la producción futura. Por ello, una parte de los ingresos de un país deben ser destinados a la inversión en la mejora productiva; 4) Si el crecimiento económico de un país se basa en el ahorro, pero sin aumentar la oferta de empleo ni producir inversión, este será menor al de otras economías que promuevan el aumento productivo; 5) el crecimiento económico alcanza un tope estacional, es decir un nivel constante de producción, a largo plazo si no se producen inversiones de capital; 6) las inversiones de capital compensan las pérdidas productivas causadas por la estacionalidad, 7)

cuando se producen ampliaciones de capital, la tasa de crecimiento es mayor que la producida en los topes estacionales.

El modelo de crecimiento de Solow establece que la acumulación de capital físico solo explica una parte del crecimiento económico, pero la otra parte es explicada por el progreso tecnológico, el cual es motor fundamental de crecimiento.

En términos matemáticos encontramos lo siguiente de la función de producción en Solow.

$$Y_t = K_t^\beta (A_t L_t)^{1-\beta},$$
$$A_t = e^{g_A t} A.$$

A_t = progreso tecnológico que aumenta la productividad del trabajo.

Con el respectivo modelo y hablando de un estado estacionario, un cambio en la tasa de inversión no afecta a la tasa de crecimiento estacionario, se mantiene el nivel de producción. Un cambio en la tasa de la población no afecta a la tasa de crecimiento de estado estacionario, se mantiene el nivel de producción. Sin embargo, un cambio en la tasa de crecimiento de la productividad agregada afecta a la tasa de crecimiento y al nivel de producción.

En términos más simples, la función de Solow puede representarse de la siguiente manera:

$$b = b(t)$$

$$Y = F(bK, L)$$

Donde b es la función de progreso técnico, y t es la variable tiempo.

En esta teoría la acumulación de capital es equivalente al ahorro (sY), donde s representa la parte de la renta que es ahorrada, en consecuencia el aumento en el *stock* de capital que se puede conseguir a través de este proceso viene dado por:

$$\frac{dK}{dt} = sY - \delta K$$

Donde δ es la tasa de depreciación.

Con este modelo se identifica que el progreso tecnológico es el motor de crecimiento de la economía, y solo a través del progreso tecnológico el crecimiento económico a largo plazo se puede mantener.

4.5 RESUMEN CRÍTICO

La innovación y el cambio tecnológico a través de un modelo de crecimiento endógeno tienen un rol fundamental en el crecimiento económico a través de las teorías explicadas previamente, la digitalización de un país forma parte de dicho cambio tecnológico y es la base fundamental de acceso y uso de las tecnologías de la información y comunicaciones para el incremento de la productividad, y en consecuencia la generación de crecimiento económico. El modelo de Solow (1957), los preceptos de la nueva teoría de comercio internacional de Krugman, y la teoría de crecimiento endógeno de Romer (1986) y Barro (1990), son el soporte teórico de la presente investigación, apoyada por el efecto de la innovación de Schumpeter (1911) y las bases que proporcionan Kalecki (1954), Linder (1961), Vernon (1966), y Kaldor (1940).

CAPÍTULO 5. ALFABETIZACIÓN E INCLUSIÓN DIGITAL COMO DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UN ESTUDIO ECONOMÉTRICO A TRAVÉS DE DATOS PANEL

En el presente capítulo se analizará a profundidad el apartado metodológico de la investigación. Por la estructura de los datos, correspondientes a los años 2010-2018 y que corresponden a cada uno de los 32 estados de la República Mexicana, se utilizará un modelo econométrico de datos panel.

Como lo menciona Baltagi (2006) un modelo de panel de datos corresponde a múltiples observaciones transversales entre países, colonias, ciudades, estados, para diversos periodos de tiempo.

Entre los beneficios en el uso de datos panel están los mencionados por Hsiao (2003) y Klevmarken (1989), estos beneficios incluyen 1) El control individual de la heterogeneidad, otro tipo de estudios como las series de tiempo o corte transversal no controlan esta heterogeneidad y se corre el riesgo de obtener resultados sesgados. 2) Los datos panel ofrecen mayor información, mayor variabilidad, menor colinealidad entre variables, mayores grados de libertad, y más eficiencia. 3) Los datos panel son mejores cuando se estudia las dinámicas de ajuste. 4) Los datos panel son mejores en identificar y medir los efectos que son simplemente no detectables en corte transversal o series de tiempo. 5) Los modelos de datos panel permiten construir y probar comportamientos más complicados que los realizables con corte transversal y series de tiempo. 6) Los datos que se obtienen de cada uno de los individuos, son más confiables que dichas variables medidas por otros métodos. 7) Con un panel de datos macro, se puede medir las raíces unitarias con menor problema.

La regresión en un panel de datos difiere de la de series de tiempo y corte transversal al tener doble subíndice en sus variables, un ejemplo de regresión sería el siguiente:

$$y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

Donde la i denota a las entidades de la república, la t significa tiempo, α es el coeficiente constante.

Por otra parte, el panel de datos que se utilizará será con regresión de mínimos cuadrados ordinarios con efectos fijos, esto acorde a la prueba de Hausmann realizada de manera inicial. Como menciona Baltagi (2006), “un modelo de efectos fijos emplea el estimador intragrupos (within), el cual asume que el efecto individual está correlacionado con las variables explicativas. Este supuesto relaja la condición impuesta por el estimador de efectos aleatorios, tratando el efecto individual separadamente del término de error.”

$$\text{corr}(\alpha_i, X) \neq 0$$

El modelo queda representado como sigue:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \mu_{it}$$

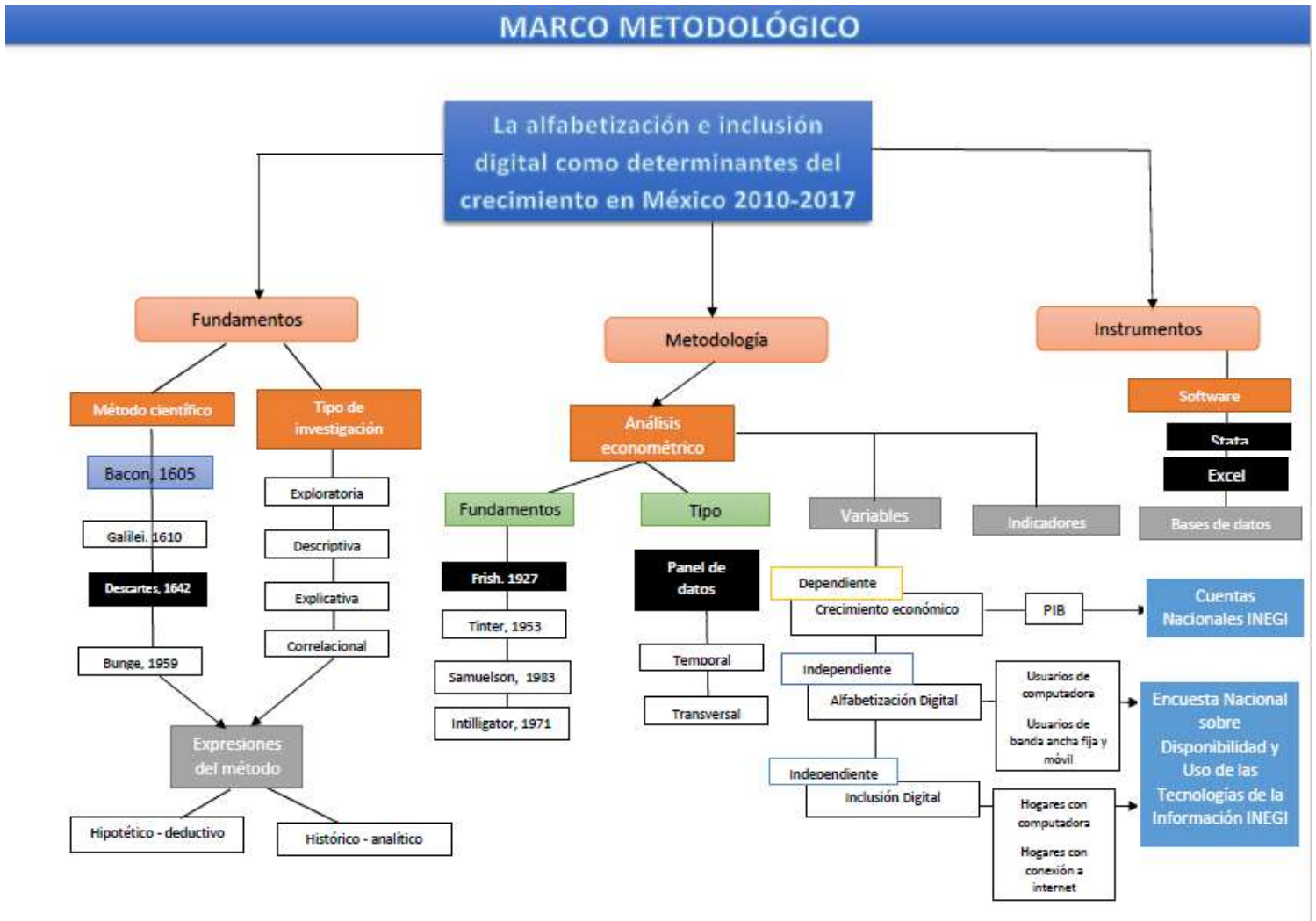
Este estimador tiene la ventaja de que permite conocer los α_i separadamente, lo que contribuye a entender de mejor forma el modelo. Además, evita una sobrestimación del parámetro β , lo que ocurre cuando se aplica el estimador de efectos aleatorios.

1.22 MAPA METODOLÓGICO

En el siguiente mapa podemos identificar el proceso metodológico que se llevará a cabo en la investigación, iniciando por la fundamentación de la investigación científica a través del método científico, la definición de tipo de investigación y expresiones del método definidas en el capítulo 1, Fundamentos de la investigación.

Posteriormente se incluyen las bases teóricas de la metodología a emplear, y la descripción de esta, finalmente se identifica la realización variables-indicadores-datos que comprende la operacionalización de la metodología empleada en la investigación.

Gráfico 5.1 Mapa Metodológico



Fuente: Elaboración propia

1.23 FÓRMULAS

La fórmula preliminar del modelo se establece de la siguiente manera:

$$Y (\text{PIB per cápita}) = \alpha + x_1(\text{Usuarios de internet}) + x_2(\text{Investigadores}) + x_3(\text{Talento}) + x_4(\text{Inversión CTI}) + x_5(\text{Población Ocupada}) + x_6(\text{Acervo de capital})$$

Esto en cada variable de determinado tiempo t para cada entidad federativa EF

5.2 VARIABLES E INDICADORES

La investigación utiliza la presente propuesta inicial de variable, después de haber realizado una limpia inicial de 41 indicadores de las variables independientes con que se contaba inicialmente.

La variable dependiente que se mide a través de un indicador, y 6 variables independientes. Lo anterior se describe a continuación:

Variable Dependiente: Crecimiento Económico

Indicador de medición: PIB *per cápita* por entidad federativa a precios constantes.

- Variables Independientes:
 - Usuarios de internet
 - Número de investigadores por cada 100 mil habitantes
 - Número de personas con educación superior o posterior, con 25 años o más.
 - Inversión pública y privada en sectores de Ciencia, Tecnología, e Innovación en pesos por persona.
 - Población ocupada
 - Acervo de capital

El INEGI define al usuario de internet como aquel individuo de seis o más años que en forma eventual o cotidiana, y de manera autónoma, ha accedido y realizado alguna actividad en Internet en los últimos seis meses. Las actividades pueden ser, entre otras, para realizar tareas escolares; las relacionadas con el trabajo; de comunicación, incluyendo correos electrónicos o conversaciones escritas (Chat); de capacitación, adiestramiento o formación a distancia mediante videoconferencias; de entretenimiento, como son las de bajar o jugar videojuegos o programas de computadora en la red, como son los de música.

Es importante mencionar que para cada una de las variables se aplicarán las siguientes pruebas, todas ellas en el software Stata:

- Test de raíz unitaria: La raíz unitaria se presenta cuando el valor de la raíz de la ecuación característica del proceso es igual a 1, para identificar la existencia de este problema haremos uso de dos pruebas la prueba *Levin Li Chu* y posteriormente la prueba *Lm Pesaran Chin*. Para el primer caso, la hipótesis nula nos indica que los paneles tienen raíz unitaria, mientras que la hipótesis alternativa nos indica que los paneles son estacionarios. Para la segunda prueba la hipótesis nula nos indica que todos los paneles tienen raíz unitaria, mientras que la hipótesis alternativa nos menciona que algunos paneles son estacionarios.
- Prueba de Hausmann: Hausman demostró que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios ($\beta_{ef} - \beta_{ea}$) puede ser usada para probar la hipótesis nula de que u_i y las variables \mathbf{X} no están correlacionadas. La H_0 de la prueba de Hausman es que los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos no difieren sustancialmente. Si se rechaza la H_0 , los estimadores sí difieren, y la conclusión es efectos fijos es más conveniente que efectos aleatorios. Si no podemos rechazar H_0 , no hay sesgo de qué preocuparnos y preferimos efectos aleatorios que, al no estimar tantas *dummies*, es un modelo más eficiente.
- Prueba de normalidad: La normalidad nos indica la forma en que están distribuidos los datos, para esta prueba se utilizará el test Jaque-Bera, esta es una prueba de bondad de ajuste para comprobar si los datos tienen la asimetría y la curtosis de una distribución normal, la H_0 indica que los residuos se encuentran normalmente distribuidos.

1.24 CÁLCULO DEL STOCK DE CAPITAL A NIVEL ESTATAL

Como se revisó en el capítulo teórico, en la función de producción encontramos la variable capital (K), población ocupada (L), y cambio tecnológico (A), por lo que es necesario contar con los datos de las anteriores variables a utilizar.

Lamentablemente el INEGI no cuenta con datos de acervo de capital público y privado a nivel estatal para los años requeridos, por lo que se utilizará el método de inventarios perpetuos para el cálculo del acervo de capital, utilizando datos de inversión fija bruta desde los años 2000.

La medición de una serie de stock de capital es útil en los análisis económicos para la toma de decisiones políticas como probar teorías de investigación, como la presente, con esta información se puede construir funciones de producción útiles en la conducción de comparaciones de eficiencia técnica regional. Con lo que se revela qué parte del crecimiento puede ser atribuido a la expansión de los insumos capital y trabajo y qué parte se debe al cambio tecnológico (Soto, 2008).

A través de dicho método se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.1 Serie de stock de capital privado de las entidades federativas de México

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1.4361E+10	1.6213E+10	1.9003E+10	21199770881	2.4344E+10	2.6471E+10	2.9659E+10	3.0173E+10	3.3578E+10
1.2009E+10	1.33E+10	1.4695E+10	16261435624	1.6444E+10	1.7225E+10	1.8112E+10	1.8536E+10	1.9976E+10
4536492460	5156117837	6835361945	7842593848	8508764156	9708775948	1.0515E+10	1.2291E+10	1.3015E+10
1.5062E+10	1.6031E+10	1.7466E+10	18847879175	1.9884E+10	2.1144E+10	2.2028E+10	2.3125E+10	2.4475E+10
3.5734E+10	4.3299E+10	4.4022E+10	45628119499	4.5478E+10	4.5237E+10	4.5746E+10	4.6365E+10	4.8768E+10
4358422971	5367901823	6605256732	7736093895	8179589200	8558159740	8989051753	9375599166	1.0585E+10
3.7909E+10	4.242E+10	4.8605E+10	51894835294	5.7745E+10	6.3085E+10	6.6179E+10	6.8817E+10	7.5177E+10
3.42E+10	3.8781E+10	4.0645E+10	43237341645	4.4135E+10	4.4344E+10	4.4893E+10	4.5144E+10	4.8306E+10
1.5582E+11	1.7822E+11	1.976E+11	2.16878E+11	2.3574E+11	2.5025E+11	2.6413E+11	2.7535E+11	2.9906E+11
7.0746E+10	8.2098E+10	8.8921E+10	96239742795	1.0794E+11	1.1962E+11	1.3784E+11	1.5452E+11	1.5915E+11
1.2794E+10	1.4735E+10	1.5634E+10	17070092766	2.0336E+10	2.2123E+10	2.4527E+10	2.4857E+10	2.7374E+10
2.4091E+10	2.8768E+10	2.8968E+10	31023544832	3.3867E+10	3.8446E+10	4.2752E+10	4.6326E+10	4.804E+10
2.0996E+10	2.5675E+10	2.9552E+10	35588364706	3.5872E+10	3.5357E+10	3.5737E+10	3.5301E+10	4.0767E+10
1.6792E+10	1.9378E+10	2.2147E+10	23758654278	2.3915E+10	2.4471E+10	2.4603E+10	2.4324E+10	2.703E+10
3.6235E+10	4.4267E+10	4.635E+10	49331026908	4.9193E+10	5.0013E+10	5.1919E+10	5.3482E+10	5.6697E+10
9.8621E+10	1.2008E+11	1.4096E+11	1.6252E+11	1.9146E+11	2.1318E+11	2.3801E+11	2.6042E+11	2.8358E+11
3.8008E+10	4.52E+10	4.8082E+10	53313386850	6.0685E+10	6.0899E+10	6.0867E+10	5.9754E+10	6.8157E+10
1.1974E+10	1.5668E+10	1.5586E+10	16428353779	1.8274E+10	1.9971E+10	2.1817E+10	2.3621E+10	2.4736E+10
9853000270	1.158E+10	1.2374E+10	14958009106	1.5227E+10	1.5214E+10	1.5915E+10	1.5913E+10	1.7784E+10
3.643E+10	4.1366E+10	4.604E+10	47150886509	4.8175E+10	4.969E+10	4.9082E+10	5.0353E+10	5.3965E+10
3.5714E+10	4.0605E+10	4.7425E+10	54521342201	5.937E+10	6.4464E+10	6.6998E+10	6.9172E+10	7.7398E+10
4.1703E+10	4.4481E+10	4.6353E+10	47974668523	5.5638E+10	5.7926E+10	6.5882E+10	7.1024E+10	7.2871E+10
1.7011E+10	1.7483E+10	1.9119E+10	19349707565	1.9655E+10	2.1135E+10	2.2653E+10	2.415E+10	2.4471E+10
1.3429E+10	1.4887E+10	1.8041E+10	19682940257	2.1186E+10	2.4862E+10	2.5373E+10	2.6133E+10	2.9199E+10
1.3943E+10	1.484E+10	1.5653E+10	16799071211	1.8431E+10	1.9347E+10	2.0643E+10	2.2121E+10	2.3024E+10
2.8564E+10	3.1593E+10	3.6142E+10	41109766771	4.542E+10	4.5918E+10	4.6711E+10	4.7569E+10	5.3357E+10
2.407E+10	2.8187E+10	3.5416E+10	44271840999	4.9274E+10	5.3076E+10	5.606E+10	5.818E+10	6.6931E+10
3.1554E+10	3.1846E+10	3.4097E+10	34342125835	3.3977E+10	3.4797E+10	3.4783E+10	3.4612E+10	3.5777E+10
4.7591E+10	5.1053E+10	5.0711E+10	50278755276	5.0186E+10	5.2194E+10	5.3513E+10	5.4611E+10	5.4792E+10
2.8572E+10	3.0786E+10	3.7511E+10	42194893869	4.9949E+10	5.1396E+10	5.3228E+10	5.5045E+10	6.2171E+10
7170993543	8138643866	8752011673	9584561089	1.0124E+10	1.1234E+10	1.2378E+10	1.3417E+10	1.4005E+10
1.3401E+10	1.4948E+10	1.6485E+10	19640971560	2.1416E+10	2.4435E+10	2.5461E+10	2.6516E+10	2.9395E+10

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2018)

5.3 FUENTES Y BASES DE DATOS

En la presente investigación se solicitó de manera escrita al Instituto de Estadística y Geografía (INEGI) los datos desagregados a nivel estatal para cada una de las variables para los años 2010-2014, ya que no se encontraban disponibles públicamente, a diferencia de los datos 2015-2017. Dicha solicitud fue procesada por el Laboratorio de Microdatos del INEGI, que trabajó sus bases de datos brutas para generar en un periodo de dos meses los tabulados correspondientes a la información con las respectivas variables solicitadas.

Con el proceso anterior se obtuvo la información completa de las variables previamente mencionadas por parte de la Encuesta Nacional de Uso y Disponibilidad de las Tecnologías de la Información (ENUDITH) del INEGI.

Sin embargo, se tuvo un imprevisto ya que el año 2012 no se practicó la debida encuesta por falta de disponibilidad presupuestal, por lo que dichos datos fueron calculados a través de la siguiente fórmula para cada una de las variables:

$$\text{Valor año 2012} = (\text{Valor año 2011} * (1 + (\frac{\text{Valor año 2011} - \text{Valor año 2010}}{\text{Valor año 2010}})))$$

Con lo anterior se pudo completar la información de las variables independientes en su totalidad.

Para la variable dependiente de crecimiento económico la base de datos utilizada fue el Banco de Información Económica (BIE) del INEGI, el cual permite hacer una solicitud personalizada de información que es generada de manera automática, así se obtuvo el PIB a precios constantes de cada entidad federativa de los años 2010-2018.

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En el presente capítulo se analizan los resultados de la aplicación de la metodología de datos panel explicada previamente, donde las variables a utilizar son las siguientes:

Variable independiente

Y = Producto Interno Bruto *per cápita*

Variables independientes

X1 = Usuarios de internet

X3= Porcentaje de la población mayor a 25 años con educación superior.

X4 = Número de investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores por cada 100 mil habitantes de la población económicamente activa.

X5 = Inversión total (pública y privada) en sectores tecnológicos representada en pesos por persona de la PEA

X6 = Población ocupada

X7 = Stock de capital

Las variables serán utilizadas para el modelo en función logarítmica, con el objetivo de identificar la elasticidad de Y con respecto de X e interpretar los coeficientes como incrementos porcentuales de la variable dependiente.

1.25 PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA

Como se abordó previamente, la prueba de raíz unitaria nos permite identificar la existencia de raíz unitaria, la cual se presenta cuando el valor raíz de la ecuación característica del proceso es igual a 1, en este caso utilizaremos dos pruebas para identificar la existencia de raíz unitaria, primeramente, utilizaremos la prueba *Levin Li Chu* y posteriormente la prueba *Lm Pesaran Chin*.

Para el primer caso, la hipótesis nula nos indica que los paneles tienen raíz unitaria, mientras que la hipótesis alternativa nos indica que los paneles son estacionarios. Para la segunda

prueba la hipótesis nula nos indica que todos los paneles tienen raíz unitaria, mientras que la hipótesis alternativa nos menciona que algunos paneles son estacionarios.

En la siguiente tabla podemos identificar los resultados de dicha prueba para la variable dependiente y las variables independientes.

Tabla 6.1 Pruebas de raíz unitaria

Pruebas de raíz unitaria								
	Levin Li Chu				Im Pesaran Chin			
	Ho: Paneles tienen raíz unitaria				Ho: Todos los paneles tienen raíz unitaria			
	Ha: Paneles son estacionarios				Ha: Algunos paneles son estacionarios			
	Niveles		Primera Diferencia		Niveles		Primera Diferencia	
Variables	Estadístico	P-value	Estadístico	P-value	Estadístico	P-value	Estadístico	P-value
Y	-5.2687	0.0143	-21.1569	0	-5.8991	0	-6.0191	0
x1	-11.5055	0	-16.9815	0	-5.3342	0	-5.6953	0
x2	-15.0959	0	-24.8471	0	-5.0389	0	-4.3955	0
x3	-23.7953	0	-46.6093	0	-5.4234	0	-5.7555	0
x4	-10.7891	0	-5.1027	0	-3.4277	0.0003	-4.3241	0
x5	-20.8513	0	-21.8298	0	-5.5868	0	-5.04	0
x6	-13.7787	0	1.6253	0.9479	-4.1735	0	-3.0927	0.001

Fuente: Elaboración propia con información de Stata, 2019

De dichos resultados podemos interpretar que, en ambas pruebas, todos los paneles del modelo son estacionarios en orden de integración (0), mientras que en primera diferencia la mayoría de los paneles son estacionarios, salvo la variable x6 en la prueba Levin Li Chu, en la que nos indica la existencia de raíz unitaria.

En consecuencia, el cumple con lo establecido en la prueba de raíz unitaria en orden de integración (0) y con las variables en logaritmos.

1.26 PRUEBA DE NORMALIDAD

La prueba de normalidad nos permite identificar la distribución de probabilidad normal con media cero y varianza constante, para identificar lo anterior realizaremos las pruebas skewness/kurtosis para normalidad, en la que primero calculamos los residuales que es la distancia entre el punto y el valor. La hipótesis nula Ho de dicha prueba establece que las variables tienen una distribución normal. Una vez calculados los residuales procedemos a la realización de la prueba obteniendo los siguientes resultados:

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr (Skewness)	Pr (Kurtosis)	joint	
				adj chi2(2)	Prob>chi2
res1	288	0.4782	0.8999	0.52	0.7698

A partir de los resultados podemos identificar que cada uno de los coeficientes (skewness, kurtosis, y prob>chi2) es mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula H_0 en la que el modelo tiene una distribución normal y pasa la prueba de normalidad.

1.27 PRUEBA DE HAUSMANN

La prueba de Hausmann nos permite identificar si el modelo de panel de datos funciona mejor con efectos fijos o efectos aleatorios.

```
. hausman random fixed
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) random	(B) fixed		
lninternet	.2607761	.1547419	.1060342	.0151441
lnInvestig~r	.0575947	.031129	.0264658	.0086344
lnTalento	.5452757	.2503282	.2949476	.028293
lnInversio~I	.0066361	.0046197	.0020164	.0015114
lnPob	-.1358433	.7443526	-.8801959	.
lnK	.1113939	.1293875	-.0179936	.0020575

b = consistent under H_0 and H_a ; obtained from xtreg
 B = inconsistent under H_a , efficient under H_0 ; obtained from xtreg

Test: H_0 : difference in coefficients not systematic

```
chi2(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 1447.29
Prob>chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Los resultados de esta prueba nos indican que el modelo es mejor utilizando efectos fijos, ya que Prob>chi2 es menor a 0.05.

1.28 PRUEBA DE BREUSCH AND PAGAN

La prueba de Breusch y Pagan permite determinar, al igual que la prueba de Hausmann, si el modelo funciona mejor utilizando efectos fijos o efectos aleatorios. En esta prueba la hipótesis nula indica que el modelo funciona mejor con efectos aleatorios.

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lnPIBc[ef,t] = Xb + u[ef] + e[ef,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
lnPIBc	.1709457	.4134557
e	.0022781	.0477295
u	.0333348	.1825783

```
Test:   Var(u) = 0
          chibar2(01) =   767.75
          Prob > chibar2 =   0.0000
```

Acorde a los resultados, se rechaza la hipótesis nula que indica que el modelo funciona mejor con efectos aleatorios, debido a que $\text{Prob} > \text{chibar2} < 0.05$, por lo que se fortalece lo obtenido en la prueba de Hausmann que indica la utilización del modelo con efectos fijos.

1.29 REGRESIÓN

```
. xtreg lnPIBperC lninternet lnSNI lnEducSuperior lnInversionCTI lnPobOcupada lnAcervoK, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      278
Group variable: ef                    Number of groups =      32

R-sq:  within = 0.8940                 Obs per group: min =      7
      between = 0.0055                 avg =           8.7
      overall = 0.0166                 max =           9

corr(u_i, Xb) = -0.8511                F(6,240)       =    337.31
                                          Prob > F       =    0.0000
```

lnPIBperC	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lninternet	.1547419	.0310612	4.98	0.000	.0935545	.2159293
lnSNI	.031129	.0141711	2.20	0.029	.0032134	.0590446
lnEducSuperior	.2503282	.0691601	3.62	0.000	.1140898	.3865665
lnInversionCTI	.0046197	.0023304	1.98	0.049	.000029	.0092104
lnPobOcupada	.7443526	.1019782	7.30	0.000	.5434659	.9452393
lnAcervoK	.1293875	.0300025	4.31	0.000	.0702858	.1884893
_cons	-4.94498	1.219588	-4.05	0.000	-7.347443	-2.542516
sigma_u	.78566191					
sigma_e	.0477295					
rho	.99632293	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0:      F(31, 240) =    112.56      Prob > F = 0.0000
```

Según los resultados de la regresión podemos identificar lo siguiente:

- Un incremento del 1% en la variable usuarios de internet es asociado a un incremento del 15% en el PIB *per cápita*.
- Un incremento del 1% en la variable investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores es asociado a un cambio del 3% en el PIB *per cápita*.
- Un incremento del 1% en la variable graduados de educación superior con 25 años o más de edad es asociado a un cambio del 25% en el PIB *per cápita*.
- Un incremento del 1% en la variable inversión en Ciencia, Tecnología, e Innovación es asociado a un cambio del .46% del PIB *per cápita*.
- Un incremento del 1% en la variable Población ocupada es asociado a un cambio del 74% del PIB *per cápita*.
- Un incremento del 1% en la variable acervo de capital es asociado a un cambio del 12% del PIB *per cápita*.

CAPÍTULO 7. PROPUESTA DE POLÍTICA PÚBLICA

Es imperante que en México se establezca una política pública en materia de alfabetización e inclusión digital con pilares estratégicos de incentivo a la inversión en materia de ciencia, tecnología e innovación. Lo anterior permitirá incrementar la tasa de progreso tecnológico que genere crecimiento económico a la par de los factores de producción relacionados con la población y el acervo de capital.

Se han hecho esfuerzos en materia de digitalización del país, como lo fue la Estrategia Digital Nacional iniciada en el sexenio del presidente Enrique Peña Nieto, dicha Estrategia se adhirió al Plan Nacional de Desarrollo y fue ejecutada directamente por la Oficina de la Presidencia de la República, sin embargo, sus objetivos se cumplieron solamente en medio término, ya que su objetivo era que se transformará en una Secretaría de Estado que promoviera la digitalización del país.

Por lo tanto, los esfuerzos realizados hasta el momento por el ejecutivo federal, el Congreso federal, y los Estados, han sido insuficientes para avanzar en el paso necesario que se requiere para impulsar la digitalización del país, tal cual lo demuestran los indicadores nacionales e internacionales revisados en la presente investigación.

La reforma a las telecomunicaciones realizada en el 2014 fue un gran acierto para incrementar la competitividad del sector de las telecomunicaciones, se incrementó el número de empresas competidoras, se amplió el espectro radioeléctrico, se fomentó la innovación a través de la instalación de fibra óptica que genera un rendimiento 100,000 veces superior al cableado de cobre y que permitió la ampliación geográfica del internet de banda ancha.

Los logros anteriores se tradujeron en disminución de costos para los usuarios finales, y mejoras en la calidad de servicio en materia de telecomunicaciones, sin embargo, aún existe una brecha digital que requiere ser cerrada para disminuir el riesgo que las desigualdades digitales se traduzcan en desigualdades económicas, sociales, e incluso políticas.

Derivado del amplio diagnóstico realizado en la investigación, del abordaje teórico en materia de crecimiento económico, innovación, y cambio tecnológico, y de la comprobación

cuantitativa de la hipótesis de investigación con alcances específicos de impacto y medición, se hacen las siguientes recomendaciones de política pública para digitalizar al país, aprovechar las oportunidades que ofrece la Cuarta Revolución Industrial, y generar crecimiento económico que es la condición indispensable, aunque no única, para elevar la calidad de vida de la población mexicana:

- a) El incremento del 15% en el PIB *per cápita* que genera la variable de usuarios de internet en México hace necesaria incrementar los esfuerzos y objetivos de consolidar la infraestructura de internet en México y llegar más allá de las zonas urbanas. Es imperante el diseño de una política pública que reduzca la brecha digital de acceso a internet, en el análisis cualitativo identificamos la brecha existente entre los diferentes estados de la República, por lo que es necesario expandir la digitalización geográfica a estados de la república en condiciones de desigualdad digital que permita cerrar la brecha que existe entre el norte y sur del país en materia de digitalización, para lograr que la población del Sur del país cuente con el mismo nivel de alfabetización e inclusión digital que le permita ser competitivo a través de la integración económica nacional.
- b) El incremento del 3% en el PIB *per cápita* que genera la variable investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores nos indica la necesidad de fortalecer esta política científica que promueva la investigación a nivel nacional y la calidad de esta.
- c) Promover la obtención de grados de educación superior en la población, la evidencia de la investigación indica que dicha variable incrementa en un 25% el PIB *per cápita*, por lo que es de suma importancia fortalecer las políticas educativas de educación superior que garanticen el acceso como la terminación de los estudios, esto generará incentivos para la formación y desarrollo de capital humano en ciencia, tecnología, e innovación, los cuales son piedra angular para promover la inclusión digital y de cualquier sistema nacional y local de ciencia, tecnología, e innovación.

- d) La variable de inversión en Ciencia, Tecnología, e Innovación fue la variable con menor impacto en el PIB *per cápita* en el modelo, esto se debe a los bajos niveles de inversión que existen en México en esta área, mientras que las leyes indican que el Estado mexicano debe invertir al menos el 1% del PIB en estas áreas, en la realidad a nivel federal solamente se invierte el 0.43% del PIB, mientras que países desarrollados dedican entre 1.5% y 4.2% del PIB a la inversión y gasto en este rubro. En el mismo sentido, el gobierno federal y los estatales deben establecer incentivos fiscales que promuevan la inversión privada en la Ciencia, Tecnología e Innovación, así como la vinculación entre universidades y la industria, para un mayor aprovechamiento de la generación de conocimiento. Existe también una amplia responsabilidad en que los gobiernos estatales incentiven su inversión en Ciencia, Tecnología, e Innovación mediante el fortalecimiento de los Sistemas Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación, y la ampliación del presupuesto público en los Institutos y/o Secretarías que articulan los planes de desarrollo de estas áreas. Al igual el Congreso Federal y los Congresos Locales necesitan crear regulación inteligente que promueva la inversión en CTI en lugar de inhibirla. No hay manera de reducir la brecha digital sin inversión pública y privada en Ciencia, Tecnología e Innovación. La evidencia generada en la presente investigación demuestra la urgencia de hacer cumplir la Ley en favor de este sector tan importante.
- e) Realizar una evaluación de impacto del programa México Conectado y analizar su permanencia hacia la entrante administración federal, los avances logrados han sido significativos, pero requiere ajustarse a la realidad nacional y con perspectiva de género.
- f) Crear un programa público de inclusión digital en materia financiera: el uso de servicios financieros digitales tiene un impacto aún más importante en el crecimiento económico, esto se entiende desde el abordaje que la utilización del sistema financiero del país incrementa la recaudación impositiva, y la legalidad del dinero utilizado, si a esto se le suma la digitalización, esta última reduce sustancialmente el costo de las transacciones financieras incrementando la productividad y la competitividad del

sector financiero en México, y generando mayores oportunidades para que sectores de la población con bajos recursos puedan acceder al sistema financiero formal mexicano.

- g) Crear el Centro Mexicano para la Cuarta Revolución Industrial: como se ha demostrado la Cuarta Revolución Industrial transformará el mundo en que vivimos, lo cual ha sido demostrado por organismos internacionales de desarrollo, y la propia presente investigación científica lo demuestra, por ello es necesario establecer un hub de conocimiento e innovación que coordine esfuerzos de instituciones públicas y privadas para el aprovechamiento de las oportunidades y la disminución de los riesgos que surgen a partir de la consolidación de la Cuarta Revolución Industrial, es urgente dar forma a nuestra institución público y privadas para el futuro de una economía digital.

- h) Legislar para promover la generación de datos abiertos de uso científico-académico: la presente investigación no habría sido posible sin la existencia de la Encuesta Nacional de Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información, sin embargo existe aún un gran campo de acción donde cada dependencia gubernamental puede generar datos que ayudan al análisis académico y a futuras investigaciones científicas en la materia, necesitamos tener un índice nacional que mida el nivel de digitalización de la economía, no solamente del país, para ello la generación de bases de datos es un aspecto clave y trascendental.

- i) Crear la comisión para la inteligencia artificial en el Congreso de la Unión, y articular trabajos en conjunto con una entidad similar en el poder ejecutivo, los cambios que ofrece la inteligencia artificial en conjunto con *machine learning* tendrán un impacto significativo en el futuro del empleo y la educación en México.

- j) Promover la investigación académica en materia de alfabetización e inclusión digital: la presente investigación académica se puede considerar como pionera al ser la

primera que ha incorporado un análisis con la presencia de los 32 estados de la República Mexicana, se sugiere continuar y ampliar la línea de investigación en materia de alfabetización e inclusión digital en el crecimiento económico de México, a partir del 2015 el INEGI está midiendo las variables utilizadas en la presente investigación, pero a nivel ciudad, por lo que en un mediano plazo será posible realizar investigaciones mucho más profundas a nivel municipio sobre la alfabetización e inclusión digital en México, y su impacto con el crecimiento económico.

- k) Se propone mayor investigación académica sobre la temática abordada en la presente tesis a partir de la generación de evidencia empírica que permita diseñar políticas públicas con la debida metodología para lograr el impacto deseado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la presente investigación se abordó la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para detonar el crecimiento económico. Promover la digitalización de los países a través de políticas públicas es necesario para disminuir la brecha digital, que se transforma en brechas sociales, económicas y políticas, en aras de tener una ciudadanía con mayor acceso digital y más preparada para aprovechar las oportunidades que representa la Cuarta Revolución Industrial.

Identificamos evidencia cualitativa y cuantitativa del problema descrito para hacer recomendaciones de política pública en materia digital. El diagnóstico analizado nos permitió identificar la posición de México en materia digital con el resto del mundo, y en específico con América Latina, así como examinar la situación que viven los 32 estados de la República Mexicana en materia digital, sus retos, oportunidades y las brechas existentes entre estados.

A través del abordaje teórico identificamos a la innovación y al cambio tecnológico como factores fundamentales en el crecimiento económico. Las teorías y modelos de crecimiento endógeno analizados fundamentan el modelo econométrico propuesto que comprueba la hipótesis de investigación. Este modelo establece las bases para diseñar e implementar políticas públicas en materia digital con la suficiente evidencia empírica que las respalde.

El modelo de Solow (1957), los preceptos de la nueva teoría de comercio internacional de Krugman, y la teoría de crecimiento endógeno de Romer (1986) y Barro (1990), funcionaron como soporte teórico de la presente investigación, apoyada por el efecto de la innovación de Schumpeter (1911) y las bases que proporcionan Kalecki (1954), Linder (1961), Vernon (1966), y Kaldor (1940).

Se propuso y utilizó un modelo econométrico de panel de datos, recabando datos oficiales de cada variable para las 32 entidades federativas de la República Mexicana en los años 2010-2018, para generar la suficiente evidencia científica que permitiera aprobar o rechazar la hipótesis propuesta y generar evidencia cuantitativa del impacto de las variables en el Producto Interno Bruto *per cápita*.

La implementación de esta metodología resultó exitosa al cumplir las pruebas necesarias que dan validez al modelo propuesto de panel de datos. Este tipo de modelo es investigación

pionera en el problema analizado, ya que se cuenta con la actualización más reciente hasta el último año posible de análisis, lo que hace de esta investigación innovadora en el análisis de políticas digitales a nivel local en México.

A partir del análisis de resultados identificamos el impacto positivo de cada una de las variables en nuestra variable dependiente, estos resultados fueron significativos para posteriormente elaborar políticas públicas en materia digital.

Los resultados nos demuestran que un incremento del 1% en la variable usuarios de internet es asociado a un incremento del 15% en el PIB *per cápita*, un incremento del 1% en la variable investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores por cada 100 mil habitantes es asociado a un cambio del 3% en el PIB *per cápita*, un incremento del 1% en la variable graduados de educación superior con 25 años o más de edad es asociado a un cambio del 25% en el PIB *per cápita*, un incremento del 1% en la variable inversión en Ciencia, Tecnología, e Innovación es asociado a un cambio del .46% del PIB *per cápita*, un incremento del 1% en la variable Población ocupada es asociado a un cambio del 74% del PIB *per cápita*, un incremento del 1% en la variable acervo de capital es asociado a un cambio del 12% del PIB *per cápita*.

Como se pudo observar los resultados comprueban nuestra hipótesis de investigación inicial que indica que la alfabetización e inclusión digital tuvo un impacto positivo en el crecimiento económico de México para los años 2010-2018, lo anterior a partir del cambio positivo que generan las variables usuarios de internet, inversión en ciencia, tecnología e innovación, investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores, y población con grados de estudios de educación superior.

Adicionalmente, se comprobó que el modelo cumple con la función de cambio tecnológico propuesta por Solow (1957) en el que las variables población ocupada y acervo de capital son parte fundamental del crecimiento económico. El modelo genera la evidencia científica suficiente para el cumplimiento del objetivo de la investigación.

A partir de esta investigación, podemos identificar que más allá de políticas nacionales, son necesarias políticas públicas a nivel estatal que fomenten la inclusión digital, ya que como se demostró empíricamente, las entidades federativas de la república mexicana cuentan con

diferencias significativas con las que una sola política nacional. Los gobiernos estatales deben aceptar su responsabilidad en garantizar el acceso y uso de las tecnologías de la información y comunicación de sus ciudadanos, no es una responsabilidad exclusiva del gobierno federal.

RECOMENDACIONES

Las políticas públicas en materia digital deben ir encaminadas a incrementar el acceso y uso del internet, siendo esta tecnología una herramienta democratizadora del aspecto social, económico, político, y educativo. A través del acceso y uso del internet la población tiene abierta la puerta a oportunidades de crecimiento.

Es indispensable que se incentive la inversión en ciencia, tecnología, e innovación para promover el crecimiento. A través de este sector es que los estados pueden generar las oportunidades que requieren sus ciudadanos. Esto también ayudará a incrementar el número de investigadores que cada estado tiene en el Sistema Nacional de Investigadores, variable que impacta positivamente en el crecimiento económico.

En el mismo sentido es necesario promover políticas educativas que fomenten que la población tenga acceso y pueda culminar un grado de educación superior, esto permitirá tener un capital humano preparado para los retos de la Cuarta Revolución Industrial.

El desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación es exponencial, por lo que hacia futuro será necesario profundizar en el impacto que pueden tener tecnologías complejas y específicas como la inteligencia artificial, al igual que incluir variables que puedan profundizar en aspectos adicionales al crecimiento económico, como el desarrollo humano, buscando generar modelos inclusivos de crecimiento.

También es necesario que las agencias de recopilación estadística, que en el caso mexicano es el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, generen una mayor recopilación de datos sobre usos y aplicaciones de las tecnologías de la información, desagregando con mayor nivel de detalle para poder realizar investigaciones como la presente, a nivel ciudad y en entornos rurales específicos.

Finalmente, se recomienda la utilización de la presente investigación, como evidencia científica para el diseño e implementación de políticas públicas que incentiven la digitalización del país, condición necesaria para el crecimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrieta, A., & Montes, D. (2011). *Alfabetización Digital: El uso de las TIC's más allá de una formación instrumental y una buena infraestructura*. Sucre: Revista Colombiana de Ciencia.
- Baltagi, B. (2006). *Econometric analysis of panel data*. West Sussex: Wiley Editorial.
- Bunge, M. (1959). *La ciencia, su método, y su filosofía*. De Bolsillo.
- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. Obtenido de Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portuga: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63500518>
- Bernal, J. (Julio de 2010). *El residuo de Solow revisado*. Obtenido de Revista de Economía Institucional: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962010000200014
- Bortz, G. (Diciembre de 2007). *Teoría del ciclo de Kalecki y demanda de Keynes*. Obtenido de Universidad Nacional de General Sarmiento: http://www.ungs.edu.ar/ms_idh/wp-content/uploads/2009/02/Bortz_Pablo.pdf
- Calderón, C. (s.f.). *La teoría económica de Kalecki*. Obtenido de Universidad Autónoma Metropolitana: http://desh.izt.uam.mx/posgrados/mydes/economiasocial/wp-content/themes/economiasoc/les_maestria_tesis/calderon_gonzalez_carmen_mireya_UAMI14909.pdf
- Cardona, M., Cano, C., Zuluaga, F., & Carolina, G. (2004). Diferencias y similitudes en las teorías de crecimiento económico. *Universidad Eafit*. Medellín.
- Duran, F. (Julio de 2009). Retos y oportunidades de la administración y el gobierno electrónicos: Derecho a las TIC y alfabetización digital. Obtenido de Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85312281007>
- Ferezin, L. (2017). *El Muro Digital*. Ciudad de México: 2017.

Flores, E., Marcos, A., Jiménez, N., & Estrada, J. (Julio de 2013). *La hipótesis de Linder y las importaciones manufactureras en México*. Obtenido de Bancomext: http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/157/5/la_hipotesis_de_linder.pdf

Foro Económico Mundial (2016) The Network Readiness Index. Obtenido de <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/>

Fuentes, R. (2015). *México 2020: una guía para entender al país y darle click al futuro*. Ciudad de México: Temas de hoy.

Gerald, A. (2007). *Introducción a los modelos de crecimiento endógeno*. Ciudad de México: Edumed. Obtenido de <https://merigg.files.wordpress.com/2010/12/introduccion-a-los-modelos-de-crecimiento-econoc3b3mico-exc3b3geno.pdf>

Giron, A. (Diciembre de 2000). *Schumpeter: aportaciones al pensamiento económico*. Obtenido de Bancomext: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/41/7/RCE.pdf>

Hernandez, G. (Abril de 2009). *La Nueva Teoría del Comercio Internacional en la podmodernización de la economía global*. Obtenido de Temas de Ciencia y Tecnología: http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas037/E3-.pdf

Herrera, M. T. (s.f.). *Efecto del progreso técnico sobre el crecimiento y el desarrollo*. Obtenido de Dialnet: <file:///C:/Users/manuel%20choa/Documents/MPP/Tesis/Art%C3%ADculos%20para%20tesis/Dialnet-EfectoDelProgresoTecnicoSobreElCrecimientoYEIDesar-5961951.pdf>

Hacia la transformación digital de América Latina: las infraestructuras y los servicios TIC en la región. (2013). Obtenido de Banco de Desarrollo de América Latina: http://publicaciones.caf.com/media/39809/informe_tecnologiacaf.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Informació*. Obtenido de INEGI: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/dutih/2016/default.html>

Instituto de Estadística y Geografía. (2015). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2015. Obtenido de INEGI: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/dutih/2015/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Actividad Económica Michoacán de Ocampo. Obtenido de INEGI: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/Default.aspx?s=est&c=25852&ent=16&e=16>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Datos poblacionales de Michoacán . Obtenido de INEGI: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/poblacion/default.aspx?tema=me&e=16>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (13 de Mayo de 2016). Estadísticas de Internet. Obtenido de INEGI: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Tableros de Indicadores Económicos. Obtenido de INEGI: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/tableroindeco/>

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey . (2016). Oportunidades Estratégicas de Desarrollo de Michoacán. Obtenido de Observatorio Estratégico Tecnológico: <https://oet.itesm.mx/portal/pls/portal/portsist03.templates.template2>

Instituto para el Desarrollo de las Telecomunicaciones. (2016). *Measuring the information society report*. Obtenido de ITU: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2016.aspx>

Kaldor. (1935). Una teoría macrodinámica del ciclo económico. *Econometrica*, 70.

Kalecki, M. (1956). *Teoría de la dinámica Económica*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Keynes, M. (1978). *The General Theory of Employment, Interest and Money [Teoría General del Empleo*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Levy, N. (2005). *Kalecki: Inversión, inestabilidad financiera, y crisis* . Obtenido de Bancomext: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/41/4/RCE.pdf>
- Lorenz, H. (1993). *El modelo de Kaldor como modelo prototipo de la dinámica no lineal*. Obtenido de http://riscd2.eco.ub.es/~josepgon/documents/Lorenz_modelKaldor.pdf
- Morley, J. (25 de Junio de 2015). *What is endogenous growth theory*. Obtenido de World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2015/06/what-is-endogenous-growth-theory/>
- Naciones Unidas. (2016). *E-Government Survey*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas: <http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/UNPAN96407.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2015). *Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015*. Obtenido de OCDE: http://www.oecd.org/sti/ieconomy/DigitalEconomyOutlook2015_SP_WEB.pdf
- Ortoll, E., Casacuberta, D., & Collado, A. (2007). *La alfabetización digital en los procesos de inclusión social*. Barcelona: Editorial UOC.
- OECD. (2016). *Government at a glance*. Obtenido de OECD: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/governance/government-at-a-glance-2017_gov_glance-2017-en#.WXYmpIgl1-Uk#page1
- Oficina de la Presidencia de la República . (Noviembre de 2013). *Estrategia Digital Nacional*. Obtenido de Gobierno Federal: <http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf>
- Piedras, E. (2014). *Inclusión Digital por nivel de ingreso* . Obtenido de The Competitive Intelligence Unit: http://the-ciu.net/nwsltr/277_1Distro.html
- Piketty, T. (2013). *El capital en el siglo XXI*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Pontificia Universidad Católica de Perú. (s.f.). *Teoría del crecimiento endógeno*. Obtenido de pucp.edu.pe/departamento/economia/LDE-2011-01-08.pdf

- Ramírez, J., Rincón, D., & María, G. (2010). Gobierno electrónico: un signo de inclusión digital y poder popular. Obtenido de Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28016613013>
- Rivera, A. (2014). Brecha Digital por Entidad Federativa. Obtenido de The Competitive Intelligence Unit: http://the-ciu.net/nwsltr/277_1Distro.html
- Rodríguez, J. d. (2005). *La nueva fase de desarrollo económico*. Obtenido de Tesis doctoral: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/jjrv/7c.htm>
- Secretaría de Economía. (2015). Información económica y estatal Michoacán. Obtenido de Secretaría de Economía: <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/43791/Michoacan.pdf>
- Schumpeter, J. (1966). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Londres: Unwin University.
- The Economics of Learning by Doing*. (Junio de 1962). Obtenido de Jstor: <https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/ECON206/Course%20material/Arrow%20Learning%20by%20Doing%20RES1962.pdf>
- Tortajada, I., & Pulido, M. A. (2008). Alfabetización digital dialógica. Obtenido de Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68701001>
- Universidad de Oxbridge. (s.f.). *Kaldor's non-linear cycle*. Obtenido de <http://cruel.org/econthought/essays/multacc/kaldcyc.html>
- UnoCero. (8 de Febrero de 2018). *Estados con mayor y menor uso de Internet en México*. Obtenido de UnoCero: <https://www.unocero.com/noticias/estados-de-mexico-con-mayor-y-menor-numero-de-usuarios-de-internet/>

ANEXOS

Anexo 1

MATRIZ DE CONGRUENCIA							
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		MARCO TEÓRICO		HIPÓTESIS	VARIABLES		
Identificación	Objetivos				Dependiente	Independiente	
<p>¿De qué manera ha impactado la alfabetización digital -conocimiento y uso digital- y la inclusión digital -infraestructura y accesibilidad digital- en el crecimiento económico de México 2004-2016?</p>	<p>Determinar de qué manera ha impactado la alfabetización digital -conocimiento y uso digital- y la inclusión digital -infraestructura y accesibilidad digital- en el crecimiento económico de México 2010-2017</p>	<p>Schumpeter (1911), Romer (1986), Kaldor (1940), Vernon (1966), Under (1961), Kalecki (1954), Barro(1990), Solow (1967), Krugman (1997), Arrow (1962)</p>	<p>La alfabetización digital -conocimiento y uso digital- y la inclusión digital -infraestructura y accesibilidad digital- han tenido un impacto positivo en el crecimiento económico de México 2010-2017</p>	<p>Crecimiento Económico de México</p>	<p>Alfabetización Digital -conocimiento y uso digital- e Inclusion Digital -infraestructura y accesibilidad digital-</p>	<p>Alfabetización Digital: Conocimiento y Uso Digital. Inclusion Digital: infraestructura y accesibilidad digital</p>	<p>Producto Interno Bruto, Conocimiento y uso digital, infraestructura y accesibilidad digital</p>
<p>¿De qué manera ha impactado la alfabetización digital -conocimiento y uso digital- en el crecimiento económico de México 2010-2017?</p>	<p>Identificar de qué manera ha impactado la alfabetización digital -conocimiento y uso digital- en el crecimiento económico de México 2010-2017</p>	<p>Schumpeter (1911), Romer (1986), Kaldor (1940), Vernon (1966), Under (1961), Kalecki (1954), Barro(1990), Solow (1967), Krugman (1997), Arrow (1962)</p>	<p>La alfabetización digital -conocimiento y uso digital- ha tenido un impacto positivo en el crecimiento económico de México 2010-2017</p>	<p>Crecimiento Económico de México</p>	<p>Alfabetización Digital -conocimiento y uso digital-</p>	<p>Alfabetización Digital: Uso apropiado de las tecnologías de la información y las comunicaciones digitales para indagar, identificar, acceder, fragmentar, procesar, gestionar, integrar, sintetizar, analizar y evaluar la información</p>	<p>Producto Interno Bruto, Conocimiento y uso digital</p>
<p>¿De qué manera ha impactado la inclusión digital -infraestructura y accesibilidad digital- en el crecimiento económico de México 2004-2016?</p>	<p>•Definir de qué manera ha impactado la inclusión digital -infraestructura y accesibilidad digital- en el crecimiento económico de México 2010-2017</p>	<p>Schumpeter (1911), Romer (1986), Kaldor (1940), Vernon (1966), Under (1961), Kalecki (1954), Barro(1990), Solow (1967), Krugman (1997), Arrow (1962)</p>	<p>La inclusión digital -infraestructura y accesibilidad digital- han tenido un impacto positivo en el crecimiento económico de México 2010-2017</p>	<p>Crecimiento Económico de México</p>	<p>Inclusión Digital -infraestructura y accesibilidad digital-</p>	<p>Inclusión digital: Conjunto de políticas públicas relacionadas con la construcción, administración, expansión, ofrecimiento de contenidos y desarrollo de capacidades locales en las redes digitales públicas, alámbricas e inalámbricas, en cada país y en la región entera. Incluye las garantías de privacidad y seguridad ejercidas de manera equitativa para todos los ciudadanos</p>	<p>Producto Interno Bruto, infraestructura y accesibilidad digital</p>

Anexo 2

Entidad Federativa	Año	PIB per capita	Usuarios de internet	SNI	Educación Superior	Inversión en Sectores de CTI	Población ocupada	Acervo de capital
AGUASCALIENTES	2010	115295	390948	16.8	23.4	4407	461781	1.4361E+10
BAJA CALIFORNIA	2010	121934	1315322	36.2	23.7	6455	1319641	1.2009E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2010	150925	227221	60.5	26.3	292	287857	4536492460
CAMPECHE	2010	144108	240484	20.6	20.6	231	357611	1.5062E+10
COAHUILA	2010	150590	854864	18.3	27.3	3611	1087890	3.5734E+10
COLIMA	2010	108203	222092	40.8	23.4	2248	304295	4358422971
CHIAPAS	2010	45880	783609	9.5	12.0	1079	1814730	3.7909E+10
CHIHUAHUA	2010	105406	1110976	15.8	20.3	21953	1310298	3.42E+10
CIUDAD DE MEXICO	2010	249214	3858756	148.6	36.3	34384	3971078	1.5582E+11
DURANGO	2010	84570	425330	11.4	17.7	221	608424	7.0746E+10
GUANAJUATO	2010	82400	1191306	2.0	14.3	16765	2117639	1.2794E+10
GUERRERO	2010	53145	539608	13.4	15.4	5077	1380274	2.4091E+10
HIDALGO	2010	67835	586160	81.8	15.3	6464	1032764	2.0996E+10
JALISCO	2010	110081	2429092	29.6	21.0	27448	3177151	1.6792E+10
MEXICO	2010	69492	4891730	7.7	22.8	34076	6247900	3.6235E+10
MICHOACAN	2010	65270	811776	27.6	16.5	808	1704690	9.8621E+10
MORELOS	2010	85721	560861	103.2	22.2	1171	760850	3.8008E+10
NAYARIT	2010	78450	298852	7.7	21.7	2484	488418	1.1974E+10
NUEVO LEON	2010	196898	1721773	27.9	33.0	15177	2069669	9853000270
OAXACA	2010	53931	684987	11.4	12.4	10665	1559819	3.643E+10
PUEBLA	2010	70121	1505952	24.5	17.9	11995	2332023	3.5714E+10
QUERETARO	2010	137776	545678	51.6	20.6	981	698397	4.1703E+10
QUINTANA ROO	2010	132515	552328	11.0	22.8	1654	646514	1.7011E+10
SAN LUIS POTOSI	2010	90741	528508	32.5	21.1	7490	1012754	1.3429E+10
SINALOA	2010	96341	908335	17.3	22.6	303	1203590	1.3943E+10
SONORA	2010	132250	1065719	29.7	23.7	11232	1063724	2.8564E+10
TABASCO	2010	90528	536342	9.4	16.9	8618	845015	2.407E+10
TAMAULIPAS	2010	116695	1078613	10.7	22.5	1238	1342485	3.1554E+10
TLAXCALA	2010	65727	289114	18.3	18.6	2008	454197	4.7591E+10
VERACRUZ	2010	77411	1819784	15.0	16.0	8791	2992622	2.8572E+10
YUCATAN	2010	88345	558366	40.6	21.0	4273	901314	7170993543
ZACATECAS	2010	67218	272754	23.8	17.0	1772	566211	1.3401E+10
AGUASCALIENTES	2011	123395	434616	20.3	23.7	1590	465168	1.6213E+10
BAJA CALIFORNIA	2011	127596	1540066	36.3	22.6	10889	1358033	1.33E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2011	158549	282045	63.4	26.8	1558	304203	5156117837
CAMPECHE	2011	146873	281940	23.6	21.8	1984	366272	1.6031E+10

COAHUILA	2011	168732	1027944	20.2	26.9	6849	1164604	4.3299E+10
COLIMA	2011	118845	271329	43.8	22.8	0	311983	5367901823
CHIAPAS	2011	48502	933175	9.7	11.9	229	1864884	4.242E+10
CHIHUAHUA	2011	110177	1272630	17.3	22.1	1098	1294043	3.8781E+10
CIUDAD DE MEXICO	2011	268463	4338064	154.9	37.2	51479	4019935	1.7822E+11
DURANGO	2011	92579	603606	14.2	18.7	2646	632185	8.2098E+10
GUANAJUATO	2011	91392	1515062	24.0	14.5	5410	2192245	1.4735E+10
GUERRERO	2011	55977	739552	3.4	14.5	1258	1392342	2.8768E+10
HIDALGO	2011	73862	772977	17.9	14.3	6703	1061937	2.5675E+10
JALISCO	2011	117001	2865957	26.8	21.3	20414	3242563	1.9378E+10
MEXICO	2011	74821	5545494	14.8	22.3	44615	6427805	4.4267E+10
MICHOACAN	2011	73194	969250	27.7	16.4	398	1808557	1.2008E+11
MORELOS	2011	88635	631554	107.6	23.0	0	766116	4.52E+10
NAYARIT	2011	83376	370116	9.9	20.6	768	482231	1.5668E+10
NUEVO LEON	2011	209584	1888899	29.8	31.7	10661	2087240	1.158E+10
OAXACA	2011	57788	808824	12.1	12.1	5579	1588723	4.1366E+10
PUEBLA	2011	76309	1522326	25.3	18.4	2919	2370152	4.0605E+10
QUERETARO	2011	152199	634511	54.6	23.0	407	728514	4.4481E+10
QUINTANA ROO	2011	138524	606264	12.5	22.2	7684	666739	1.7483E+10
SAN LUIS POTOSI	2011	98873	646913	35.0	21.4	6478	1008152	1.4887E+10
SINALOA	2011	103261	1007724	18.5	24.2	273	1191566	1.484E+10
SONORA	2011	144962	1186519	31.9	24.7	4096	1132927	3.1593E+10
TABASCO	2011	97442	570609	9.6	18.8	861	872238	2.8187E+10
TAMAULIPAS	2011	121767	1287319	11.1	22.7	3979	1386950	3.1846E+10
TLAXCALA	2011	66015	340580	20.7	18.7	1817	465686	5.1053E+10
VERACRUZ	2011	82990	1703562	16.1	17.1	7476	2996180	3.0786E+10
YUCATAN	2011	93529	628822	43.3	21.4	0	920402	8138643866
ZACATECAS	2011	70084	391128	24.6	16.4	5375	568317	1.4948E+10
AGUASCALIENTES	2012	134890	483162	20.6	23.3	2083	483583	1.9003E+10
BAJA CALIFORNIA	2012	137075	1803211	37.7	21.6	14265	1408834	1.4695E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2012	161316	350097	64.0	29.0	2041	321419	6835361945
CAMPECHE	2012	155233	330542	25.3	21.9	2599	390705	1.7466E+10
COAHUILA	2012	184320	1236067	21.3	27.3	8972	1208186	4.4022E+10
COLIMA	2012	124921	331482	45.4	24.2	0	328527	6605256732
CHIAPAS	2012	51866	1111288	9.8	13.0	300	1892814	4.8605E+10
CHIHUAHUA	2012	123830	1457806	18.6	22.9	1438	1397664	4.0645E+10
CIUDAD DE MEXICO	2012	287684	4876908	155.0	37.5	67437	4147896	1.976E+11
DURANGO	2012	99610	856606	16.0	18.1	3466	660660	8.8921E+10
GUANAJUATO	2012	99319	1926804	24.7	14.1	7087	2319650	1.5634E+10
GUERRERO	2012	59082	1013582	4.3	14.6	1648	1385958	2.8968E+10
HIDALGO	2012	82892	1019335	19.3	15.8	8781	1093471	2.9552E+10

JALISCO	2012	126538	3381391	27.6	20.9	26742	3305165	2.2147E+10
MEXICO	2012	80450	6286631	14.3	23.2	58446	6638848	4.635E+10
MICHOACAN	2012	76976	1157272	27.5	17.5	521	1831872	1.4096E+11
MORELOS	2012	92169	711157	107.4	22.7	0	775742	4.8082E+10
NAYARIT	2012	84688	458374	12.5	20.9	1006	499495	1.5586E+10
NUEVO LEON	2012	225357	2072247	30.6	32.5	13966	2153325	1.2374E+10
OAXACA	2012	62664	955049	13.6	13.6	7308	1625104	4.604E+10
PUEBLA	2012	83784	1538878	26.5	19.0	3824	2472760	4.7425E+10
QUERETARO	2012	161897	737805	58.4	20.6	533	737167	4.6353E+10
QUINTANA ROO	2012	147692	665467	13.0	22.8	10066	691328	1.9119E+10
SAN LUIS POTOSI	2012	107399	791845	38.6	20.8	8486	1051103	1.8041E+10
SINALOA	2012	111038	1117988	19.2	23.9	358	1238885	1.5653E+10
SONORA	2012	156170	1321012	31.5	23.7	5366	1191505	3.6142E+10
TABASCO	2012	109672	607065	10.8	20.0	1128	871406	3.5416E+10
TAMAULIPAS	2012	129761	1536409	11.2	24.9	5212	1429596	3.4097E+10
TLAXCALA	2012	71508	401208	21.2	18.2	2380	483788	5.0711E+10
VERACRUZ	2012	91202	1594763	16.3	17.4	9794	3137609	3.7511E+10
YUCATAN	2012	102273	708168	44.0	22.2	0	942065	8752011673
ZACATECAS	2012	75607	560876	24.5	16.8	7041	590607	1.6485E+10
AGUASCALIENTES	2013	137200	564672	21.6	23.8	860	497867	2.12E+10
BAJA CALIFORNIA	2013	137545	1761286	39.7	21.9	5628	1457917	1.6261E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2013	154939	346620	62.1	27.1	1235	332402	7842593848
CAMPECHE	2013	155269	310084	25.3	21.7	3534	389448	1.8848E+10
COAHUILA	2013	180322	1273889	21.6	27.6	29908	1239519	4.5628E+10
COLIMA	2013	128232	323177	43.3	24.7	354	332863	7736093895
CHIAPAS	2013	51306	1062873	10.5	11.8	1484	1902320	5.1895E+10
CHIHUAHUA	2013	126491	1585782	20.0	21.8	7300	1461614	4.3237E+10
CIUDAD DE MEXICO	2013	300544	4991867	162.3	38.3	33368	4136223	2.1688E+11
DURANGO	2013	103709	573363	16.3	19.1	14719	680803	9.624E+10
GUANAJUATO	2013	103406	2066110	27.5	14.3	8566	2344952	1.707E+10
GUERRERO	2013	60674	954629	5.5	15.9	8388	1374272	3.1024E+10
HIDALGO	2013	81466	898012	20.3	16.9	4420	1120255	3.5588E+10
JALISCO	2013	131180	3581501	28.5	22.6	64720	3339095	2.3759E+10
MEXICO	2013	83137	6597483	15.5	22.2	55481	6726772	4.9331E+10
MICHOACAN	2013	78708	1198863	30.0	17.0	22435	1831941	1.6252E+11
MORELOS	2013	96588	777316	110.5	22.2	949	781837	5.3313E+10
NAYARIT	2013	86908	462742	16.1	22.6	3627	518677	1.6428E+10
NUEVO LEON	2013	225270	2447208	33.7	31.2	8627	2155366	1.4958E+10
OAXACA	2013	61492	1023995	14.5	13.1	2079	1576413	4.7151E+10
PUEBLA	2013	83638	2015824	28.1	19.7	8909	2524785	5.4521E+10
QUERETARO	2013	163392	724287	64.1	23.0	10275	717617	4.7975E+10

QUINTANA ROO	2013	151086	678851	15.0	23.7	1465	701312	1.935E+10
SAN LUIS POTOSI	2013	110799	822454	39.9	19.6	11142	1077285	1.9683E+10
SINALOA	2013	113052	1210566	21.5	26.2	3491	1249641	1.6799E+10
SONORA	2013	163353	1446442	32.2	26.2	6404	1233516	4.111E+10
TABASCO	2013	113715	681609	11.6	18.4	1664	899111	4.4272E+10
TAMAULIPAS	2013	130768	1496548	10.3	23.1	0	1464026	3.4342E+10
TLAXCALA	2013	70213	424834	21.3	19.1	1540	509261	5.0279E+10
VERACRUZ	2013	91774	2506311	18.2	17.2	17133	3110234	4.2195E+10
YUCATAN	2013	104133	730422	46.9	21.3	2867	961984	9584561089
ZACATECAS	2013	76537	486830	27.7	14.9	6748	577989	1.9641E+10
AGUASCALIENTES	2014	155410	582196	24.9	25.1	4318	502772	2.4344E+10
BAJA CALIFORNIA	2014	145168	1809271	42.2	22.8	10016	1472314	1.6444E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2014	153811	341397	63.2	25.3	4154	342865	8508764156
CAMPECHE	2014	149369	310512	27.8	23.6	339	387941	1.9884E+10
COAHUILA	2014	191608	1277708	22.9	27.0	4256	1237306	4.5478E+10
COLIMA	2014	132759	348085	49.8	23.6	157	334841	8179589200
CHIAPAS	2014	54333	1052088	12.7	11.9	6070	1832592	5.7745E+10
CHIHUAHUA	2014	134262	1620849	22.0	21.3	4154	1489550	4.4135E+10
CIUDAD DE MEXICO	2014	315784	5019415	173.9	37.6	62580	4041197	2.3574E+11
DURANGO	2014	109090	595622	19.3	17.8	0	683469	1.0794E+11
GUANAJUATO	2014	111796	1913692	29.0	15.0	1035	2359219	2.0336E+10
GUERRERO	2014	64980	985694	6.4	14.6	739	1400623	3.3867E+10
HIDALGO	2014	88556	1129525	23.4	17.9	154	1151365	3.5872E+10
JALISCO	2014	140525	3644622	31.0	23.7	21330	3311008	2.3915E+10
MEXICO	2014	86980	7323620	16.4	21.9	80550	6879404	4.9193E+10
MICHOACAN	2014	85777	1268417	32.7	16.4	0	1841321	1.9146E+11
MORELOS	2014	98411	785452	115.8	22.2	633	780527	6.0685E+10
NAYARIT	2014	92724	481298	19.2	21.5	0	525565	1.8274E+10
NUEVO LEON	2014	238203	2609879	37.5	30.9	12699	2161241	1.5227E+10
OAXACA	2014	65685	1073103	14.5	12.7	9962	1617650	4.8175E+10
PUEBLA	2014	86605	2069262	30.4	19.8	1018	2524448	5.937E+10
QUERETARO	2014	177363	696259	71.4	23.8	1970	723292	5.5638E+10
QUINTANA ROO	2014	159277	711550	17.1	20.7	2908	702474	1.9655E+10
SAN LUIS POTOSI	2014	117148	859761	45.4	20.4	1140	1087453	2.1186E+10
SINALOA	2014	116423	1192231	25.8	24.9	828	1248361	1.8431E+10
SONORA	2014	169193	1477315	33.4	27.8	316	1286226	4.542E+10
TABASCO	2014	111267	768601	13.5	18.7	1976	909862	4.9274E+10
TAMAULIPAS	2014	135679	1549286	11.4	23.4	10333	1466862	3.3977E+10
TLAXCALA	2014	73935	431516	23.6	19.8	1974	513541	5.0186E+10
VERACRUZ	2014	95417	2241608	19.8	16.0	11487	3056993	4.9949E+10
YUCATAN	2014	110786	779544	52.0	21.0	1511	956918	1.0124E+10

ZACATECAS	2014	81290	491866	30.1	14.7	277	586212	2.1416E+10
AGUASCALIENTES	2015	168422	725490	31.9	25.5	132303	518514	2.6471E+10
BAJA CALIFORNIA	2015	164808	2332161	45.3	22.1	571503	1512261	1.7225E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2015	178832	500013	66.6	24.7	134359	357412	9708775948
CAMPECHE	2015	151768	468379	32.2	23.7	96802	394634	2.1144E+10
COAHUILA	2015	206158	1619844	25.9	27.5	321570	1247782	4.5237E+10
COLIMA	2015	137770	427621	53.8	23.8	100635	340008	8558159740
CHIAPAS	2015	56320	1541295	14.2	12.8	168377	1898952	6.3085E+10
CHIHUAHUA	2015	153231	2007371	23.8	21.1	441768	1539769	4.4344E+10
CIUDAD DE MEXICO	2015	334586	5981856	178.7	38.2	1658865	4147971	2.5025E+11
DURANGO	2015	114559	825981	20.4	19.3	135178	724360	1.1962E+11
GUANAJUATO	2015	124423	2717871	32.0	14.4	531288	2381939	2.2123E+10
GUERRERO	2015	68585	1316919	7.2	15.0	199170	1390303	3.8446E+10
HIDALGO	2015	97453	1424985	25.7	18.0	245425	1208638	3.5357E+10
JALISCO	2015	152434	4735556	33.3	24.4	980745	3424781	2.4471E+10
MEXICO	2015	91831	9398405	18.2	22.7	1752308	7065112	5.0013E+10
MICHOACAN	2015	89821	1794924	35.0	15.7	299586	1903548	2.1318E+11
MORELOS	2015	102936	996454	125.2	20.6	215307	778745	6.0899E+10
NAYARIT	2015	99688	606288	20.2	21.7	118070	544513	1.9971E+10
NUEVO LEON	2015	255051	3252498	41.2	32.0	818121	2225108	1.5214E+10
OAXACA	2015	70953	1488077	16.2	12.5	185424	1621204	4.969E+10
PUEBLA	2015	92848	2643080	33.2	18.3	394531	2564998	6.4464E+10
QUERETARO	2015	197663	1041074	76.7	24.0	232401	766182	5.7926E+10
QUINTANA ROO	2015	167122	953949	16.8	21.3	221440	738156	2.1135E+10
SAN LUIS POTOSI	2015	129685	1248987	49.8	20.1	296432	1116158	2.4862E+10
SINALOA	2015	127785	1602136	29.7	27.1	307405	1290410	1.9347E+10
SONORA	2015	180270	1796082	34.5	26.1	476777	1309197	4.5918E+10
TABASCO	2015	114582	1019893	16.2	18.0	133800	907599	5.3076E+10
TAMAULIPAS	2015	148405	1990985	12.5	24.0	440245	1491450	3.4797E+10
TLAXCALA	2015	81415	614397	26.0	19.6	74015	531163	5.2194E+10
VERACRUZ	2015	101100	3542201	21.8	15.9	603515	3092678	5.1396E+10
YUCATAN	2015	117952	1181637	55.0	22.6	264866	977644	1.1234E+10
ZACATECAS	2015	86545	652483	32.3	16.0	114393	600148	2.4435E+10
AGUASCALIENTES	2016	195482	775859	35.6	25.1	159527	542285	2.9659E+10
BAJA CALIFORNIA	2016	178159	2444339	48.3	22.6	694998	1569114	1.8112E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2016	187565	498385	65.9	25.1	178734	365057	1.0515E+10
CAMPECHE	2016	147007	459528	33.3	23.4	133633	396012	2.2028E+10
COAHUILA	2016	223528	1774594	27.1	26.6	424313	1285141	4.5746E+10
COLIMA	2016	153034	430348	54.8	23.6	119416	350190	8989051753
CHIAPAS	2016	59013	1540909	20.7	12.8	169537	1936773	6.6179E+10
CHIHUAHUA	2016	167076	2143150	25.7	22.8	505800	1592145	4.4893E+10

CIUDAD DE MEXICO	2016	361944	6018719	185.7	38.1	1822879	4157650	2.6413E+11
DURANGO	2016	124550	925192	23.6	20.6	217461	744072	1.3784E+11
GUANAJUATO	2016	134971	2745899	33.8	16.1	602647	2458982	2.4527E+10
GUERRERO	2016	72536	1340224	7.8	16.2	308652	1428261	4.2752E+10
HIDALGO	2016	100300	1468579	29.6	17.3	296351	1184385	3.5737E+10
JALISCO	2016	167236	4910855	35.1	24.0	1261336	3532672	2.4603E+10
MEXICO	2016	97770	9934332	19.5	22.6	2010064	7076995	5.1919E+10
MICHOACAN	2016	99388	2118384	35.4	15.1	415867	1952049	2.3801E+11
MORELOS	2016	111124	1093299	126.3	20.4	287337	797328	6.0867E+10
NAYARIT	2016	107138	690375	20.4	21.0	163847	558985	2.1817E+10
NUEVO LEON	2016	265467	3312061	43.4	32.9	959895	2298936	1.5915E+10
OAXACA	2016	69902	1333009	17.4	12.4	220429	1671845	4.9082E+10
PUEBLA	2016	100336	2816384	34.3	19.0	460250	2650536	6.6998E+10
QUERETARO	2016	214410	1104386	81.0	24.4	297571	774338	6.5882E+10
QUINTANA ROO	2016	185421	1069446	16.7	23.8	289319	777814	2.2653E+10
SAN LUIS POTOSI	2016	142005	1335486	52.7	20.5	377219	1162316	2.5373E+10
SINALOA	2016	141863	1721898	28.5	26.3	343071	1313469	2.0643E+10
SONORA	2016	195755	1914617	39.9	26.5	607944	1331193	4.6711E+10
TABASCO	2016	111469	1245245	16.4	18.1	401629	928967	5.606E+10
TAMAULIPAS	2016	152261	2150242	14.2	23.2	572623	1551805	3.4783E+10
TLAXCALA	2016	84571	643069	26.4	19.7	90362	549341	5.3513E+10
VERACRUZ	2016	105916	3631014	23.5	16.6	694320	3033068	5.3228E+10
YUCATAN	2016	129708	1230363	57.4	21.6	341573	1009202	1.2378E+10
ZACATECAS	2016	95265	700627	31.5	17.0	145678	613827	2.5461E+10
AGUASCALIENTES	2017	187364	829866	35.6	25.12	190926	545660	3.0173E+10
BAJA CALIFORNIA	2017	169045	2596982	48.3	22.58	785662	1616795	1.8536E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2017	208742	568232	65.9	25.13	192836	380403	1.2291E+10
CAMPECHE	2017	725622	547654	33.3	23.39	159274	400254	2.3125E+10
COAHUILA	2017	219552	1886822	27.1	26.60	414105	1301974	4.6365E+10
COLIMA	2017	158051	467961	54.8	23.59	140902	359264	9375599166
CHIAPAS	2017	61929	1755515	20.7	12.82	218746	1899026	6.8817E+10
CHIHUAHUA	2017	162831	2398678	25.7	22.80	585844	1610751	4.5144E+10
CIUDAD DE MEXICO	2017	341233	6420726	185.7	38.15	2055467	4141009	2.7535E+11
DURANGO	2017	127874	974527	23.6	20.64	191754	741758	1.5452E+11
GUANAJUATO	2017	130462	3044621	33.8	16.13	629783	2469483	2.4857E+10
GUERRERO	2017	71132	1533557	7.8	16.18	306977	1441236	4.6326E+10
HIDALGO	2017	102180	1570923	29.6	17.31	259006	1173995	3.5301E+10
JALISCO	2017	161559	5174519	35.1	24.01	1210305	3641181	2.4324E+10
MEXICO	2017	100309	10722818	19.5	22.58	2351193	7300263	5.3482E+10
MICHOACAN	2017	95793	2212187	35.4	15.09	539988	1934782	2.6042E+11
MORELOS	2017	108792	1197156	126.3	20.36	304750	814116	5.9754E+10

NAYARIT	2017	111692	730754	20.4	21.01	156079	577407	2.3621E+10
NUEVO LEON	2017	272673	3598499	43.4	32.90	987370	2350902	1.5913E+10
OAXACA	2017	69925	1746405	17.4	12.39	442325	1649956	5.0353E+10
PUEBLA	2017	98716	3184926	34.3	19.03	522457	2734422	6.9172E+10
QUERETARO	2017	217868	1231798	81.0	24.36	306403	788756	7.1024E+10
QUINTANA ROO	2017	202420	1153620	16.7	23.85	342468	788307	2.415E+10
SAN LUIS POTOSI	2017	137932	1446904	52.7	20.53	259649	1172311	2.6133E+10
SINALOA	2017	138332	1827076	28.5	26.34	522362	1330521	2.2121E+10
SONORA	2017	220917	2150787	39.9	26.48	734149	1355565	4.7569E+10
TABASCO	2017	245740	1337798	16.4	18.05	367167	919710	5.818E+10
TAMAULIPAS	2017	153693	2276281	14.2	23.15	620977	1564747	3.4612E+10
TLAXCALA	2017	83896	687180	26.4	19.71	91030	559286	5.4611E+10
VERACRUZ	2017	108697	3923675	23.5	16.59	904145	3123168	5.5045E+10
YUCATAN	2017	126775	1375887	57.4	21.62	390068	1026271	1.3417E+10
ZACATECAS	2017	108304	766519	31.5	16.97	155928	627475	2.6516E+10
AGUASCALIENTES	2018	208941	881527	39.1	25.8	195364	560192	3.3578E+10
BAJA CALIFORNIA	2018	188299	2687498	50.9	22.2	827664	1649729	1.9976E+10
BAJA CALIFORNIA SUR	2018	190955	575533	67.1	24.5	205485	393802	1.3015E+10
CAMPECHE	2018	149829	568203	36.3	24.4	159672	409867	2.4475E+10
COAHUILA	2018	237241	1921640	29.0	26.7	466319	1340363	4.8768E+10
COLIMA	2018	160376	511611	58.2	23.9	145609	365545	1.0585E+10
CHIAPAS	2018	61897	2000097	21.5	12.9	224961	1928379	7.5177E+10
CHIHUAHUA	2018	179452	2470795	28.0	22.7	613415	1678833	4.8306E+10
CIUDAD DE MEXICO	2018	385688	6326947	194.7	38.7	2213026	4190903	2.9906E+11
DURANGO	2018	132899	1065077	26.1	20.7	220425	774817	1.5915E+11
GUANAJUATO	2018	146205	3247118	41.6	16.1	699022	2544677	2.7374E+10
GUERRERO	2018	76905	1666367	6.5	16.0	330874	1433751	4.804E+10
HIDALGO	2018	108559	1548210	15.7	18.6	313504	1234287	4.0767E+10
JALISCO	2018	178581	5432400	36.2	25.2	1378589	3641140	2.703E+10
MEXICO	2018	104067	11371719	22.1	22.4	2467291	7440597	5.6697E+10
MICHOACAN	2018	105819	2429739	37.7	15.0	520291	1987836	2.8358E+11
MORELOS	2018	115717	1244695	132.1	20.0	326662	810655	6.8157E+10
NAYARIT	2018	112359	741028	24.8	21.3	175635	585945	2.4736E+10
NUEVO LEON	2018	281309	3802986	47.4	32.3	1101603	2361741	1.7784E+10
OAXACA	2018	74831	1791637	18.7	12.5	358941	1671488	5.3965E+10
PUEBLA	2018	106129	3209166	36.8	19.4	552030	2762574	7.7398E+10
QUERETARO	2018	229287	1322778	88.8	25.3	337268	792909	7.2871E+10
QUINTANA ROO	2018	194346	1196609	18.8	23.1	346917	804593	2.4471E+10
SAN LUIS POTOSI	2018	152031	1547420	57.8	20.0	360611	1198069	2.9199E+10
SINALOA	2018	149236	1962223	32.4	27.6	484059	1346769	2.3024E+10
SONORA	2018	208819	2173648	40.6	27.7	739061	1422267	5.3357E+10

TABASCO	2018	119787	1228185	18.4	18.3	377749	943837	6.6931E+10
TAMAULIPAS	2018	160715	2401987	14.4	23.6	662013	1599839	3.5777E+10
TLAXCALA	2018	88573	738188	28.4	20.1	101777	577942	5.4792E+10
VERACRUZ	2018	112582	4047578	25.4	16.4	896933	3116581	6.2171E+10
YUCATAN	2018	137633	1400366	61.7	21.9	404306	1038066	1.4005E+10
ZACATECAS	2018	100252	812404	34.4	16.2	166947	628486	2.9395E+10