



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ECONOMÍA

“EVOLUCIÓN Y ACEPTACIÓN DE LA BANCA DIGITAL EN MÉXICO DEL 2012 AL 2020”

JULIO, 2024

TESIS

PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIATURA EN FINANZAS

PRESENTAN:

KAREN ELIZABETH CARRASCO MARTÍNEZ

ALEJANDRA VELÁZQUEZ MÉNDEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ALBERTO CASTAÑÓN HERRERA

ASESORES DE TESIS:

DR. HUGO CANO MENDOZA

MTRA. GUADALUPE YOSELIN SILVA ROMERO

DEDICATORIAS

[Alejandra] Este trabajo se lo quiero dedicar con mucho cariño a mis padres, a mi mamá Norma Patricia por su comprensión y amor, por siempre estar para mí y nunca dejarme sola, a mi papá Diego por guiarme, protegerme, ayudarme y por nunca dudar de mí y de mi capacidad, gracias por los valores y educación que me inculcaron para poder convertirme en la gran persona que soy hoy en día.

[Karen] Dedico esta tesis especialmente a mis padres por ser mi soporte en la vida y escucharme siempre, por su amor y enseñanzas que me han guiado en todo momento e inspirado a prepararme cada vez más, por apoyarme incondicionalmente y siempre creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

[Alejandra] Quiero dar gracias primero que nada a mis padres, por tanto amor, ayuda y consejos, sin ellos no lo habría logrado. Gracias a mis seres queridos, a mi abuela Natividad por consentirme y apoyarme, a mi hermana Itzel por siempre estar para mí y a Luis Felipe por su amor y apoyo incondicional, gracias a todos ellos por creer en mí.

Gracias a Karen por su hermosa amistad todos estos años, por nunca dejarme sola, por siempre escucharme y estar para mí, gracias por todo el esfuerzo puesto en la realización de este trabajo, estoy orgullosa de ti, de tus logros y de tu capacidad.

[Karen] Agradezco a mi familia, mis padres y hermanos, por motivarme a no rendirme nunca, guiarme con sus consejos y ejemplos, por demostrarme su amor y celebrar mis triunfos confiando en mí en todo momento.

Gracias a Alejandra por ser mi amiga incondicional y compañera en todos los momentos de mi vida desde que nos conocimos, por nunca rendirse y ser una persona excepcional que me motiva a ser cada día mejor, no existiría esta tesis sin ti.

A Aldo por su comprensión y paciencia en este proyecto, por apoyarme en todo lo que fuera necesario, por su amor y estar a mi lado escuchándome en todo momento.

A Cleo que estuvo todo el tiempo acompañándonos en la elaboración de esta tesis, creando momentos de risa que facilitaban el trabajo.

Gracias al Dr. Castañón Herrera por su apoyo en todo nuestro proceso universitario, gracias por su paciencia, constancia, consejos y aportes a este trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 1. REVISIÓN TEÓRICA SOBRE LA ACEPTACIÓN DE LA TECNOLOGIA Y LA BANCA DIGITAL.....	15
1.1 Teoría de la Difusión de la Innovación.....	15
1.2 Teoría de la Acción Razonada	16
1.2.1 Factores identificados en la Teoría de la Acción Razonada.....	17
1.3 Modelo de Aceptación de la Tecnología	19
1.3.1 Factores del Modelo de Aceptación de la Tecnología.....	19
1.3.2 Validación del Modelo de Aceptación de la Tecnología y de sus factores	20
1.3.3 Modelo de Aceptación de la Tecnología 2	21
1.3.4 Modelo de Aceptación de la Tecnología 3	23
1.4 Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología	25
CAPÍTULO 2. EVOLUCIÓN DE LA BANCA DIGITAL EN MÉXICO	31
2.1 Evolución de la banca tradicional desde la introducción de nuevas tecnologías.....	31
2.1.1 La banca tradicional.....	31
2.1.2 La Banca de Desarrollo	35
2.1.3 La banca electrónica	37
2.1.3.1 Cajero automático	39
2.1.3.2 Terminal Punto de Venta	45
2.1.4 La banca por Internet.....	53
2.2 Análisis del desarrollo de la banca digital de 2012 al 2020 en México.....	56
2.2.2 Tasas de crecimiento de las transferencias por teléfono.....	62
2.2.3 Tasas de crecimiento de las transferencias por banca por Internet.....	64
2.2.4 Tasas de crecimiento de las transferencias por banca electrónica.....	66

<i>CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.....</i>	<i>68</i>
3.1 Análisis de Componente Principal: Definición y clasificación	69
3.1.1 El proceso del Análisis del Componente Principal	70
3.1.2 Cálculo de Componentes Principales	73
3.1.2.1 Cálculo del primer componente principal	74
3.1.2.2 Cálculo del segundo componente.....	75
3.2 Aplicación del Análisis del Componente Principal con datos de banca digital en México	76
3.2.1 Resultados de la aceptación de banca digital en México a través del Análisis de Componente Principal	83
<i>CONCLUSIONES</i>	<i>92</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>95</i>
<i>REFERENCIAS</i>	<i>100</i>

ÌNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Modelo de la Aceptación de la Tecnología Inicial	19
Figura 1.2 Modelo de la Aceptación de la Tecnología Modificada (TAM 2).....	22
Figura 1.3 Modelo de la Aceptación de la Tecnología Final (TAM 3).....	23
Figura 1.4 Teoría unificada de la Aceptación del uso de la Tecnología	26
Figura 1.5 Modelo TUAUT modificado	27
Figura 3.1. Ejemplo de la recta que minimiza las distancias ortogonales de los puntos a ella	72
Figura 3.2. Gráfico de dispersión de las variables más correlacionadas del 2016	84
Figura 3.3. Gráficos de dispersión de las variables más y menos correlacionadas del 2020 ...	85
Figura 3.4. Observaciones (ejes F1 y F2: 99.04 %) del 2016.....	87
Figura 3.5. Observaciones (ejes F1 y F2: 99.33 %) del 2020.....	88

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 2.1. Total de cajeros automáticos en México del 2002 al 2020	40
Gráfico 2.2. Total de cajeros automáticos por cada 100 mil personas adultas por país del año 2020	44
Gráfico 2.3. Crecimiento porcentual del número de cajeros automáticos en México del 2002 al 2020	45
Gráfico 2.4. Total de Terminales Punto de Venta en México del 2002 al 2020	47
Gráfico 2.5. Crecimiento porcentual del número de Terminales Punto de Venta en México del 2002 al 2020	50
Gráfico 2.6. Tasas de crecimiento del total de transferencias interbancarias del 2012 al 2020	61
Gráfico 2.7. Tasas de crecimiento del total de transferencias del mismo banco del 2012 al 2020	62
Gráfico 2.8. Contratos que utilizan banca móvil	63
Gráfico 2.9. Tasas de crecimiento de las transferencias por teléfono del 2012 al 2020.....	63
Gráfico 2.10. Tasas de crecimiento de las transferencias del mismo banco de banca por internet del 2012 al 2020	64
Gráfico 2.11. Tasas de crecimiento de las transferencias interbancarias de banca por internet del 2012 al 2020	65
Gráfico 2.12. Tasas de crecimiento de las transferencias interbancarias de banca electrónica del 2012 al 2020	66
Gráfico 2.13. Tasas de crecimiento de las transferencias del mismo banco de banca electrónica del 2012 al 2020	67

ÌNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Comparación de teorías sobre la aceptación de la tecnología y la banca digital.....	29
Tabla 2.1. Objetivos y aplicaciones de la ingeniería financiera	34
Tabla 2.2. Cantidad de cajeros automáticos por cada 100 mil personas, en los años 2002, 2010 y 2020	41
Tabla 2.3. Tipos de Terminales Punto de Venta por conexión.....	46
Tabla 2.4. Cantidad de Terminal Punto de Venta por cada 100,000 personas, en los años 2002, 2010 y 2020	49
Tabla 2.5. Ventajas y desventajas de banca tradicional y electrónica.....	52
Tabla 2.6. Ventajas y desventajas de banca digital	59
Tabla 3.1. Datos de ENDUTIH relacionados a los factores de TUAUT.....	77
Tabla 3.2. Datos de las variables seleccionadas para aplicar el ACP por estado en México del año 2016	80
Tabla 3.3. Datos de las variables seleccionadas para aplicar el ACP por estado en México del año 2020	82
Tabla 3.4. Matriz de correlaciones (Pearson) con datos del año 2016.....	83
Tabla 3.5 Matriz de correlaciones (Pearson) con datos del año 2020	84
Tabla 3.6. Valores propios del ACP del año 2016	86
Tabla 3.7. Valores propios del ACP del año 2020	86
Tabla 3.8 Puntuaciones factoriales del primer componente del ACP de los años 2016 y 2020	90

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ABM	Asociación de Bancos de México
ACP	Análisis de Componentes Principales
ATM	Cajero automático (por sus siglas Automated Teller Machine)
BANCOMEXT	Banco Nacional del Comercio Exterior, S.N.C.
BANJERCITO	Banco Nacional del Ejército, Fuerza Aérea y Armada, S.N.C.
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.
BANSEFI	Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros, S.N.C.
BANXICO	Banco de México
BBVA	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CGAP	Grupo Consultivo para Ayudar a los Pobres
CNBV	Comisión Nacional Bancaria y de Valores
CONDUSEF	Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
ENDUTIH	Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares
IED	Inversión Extranjera Directa
IES	Infraestructura Extendida de Seguridad
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ITAM	Instituto Tecnológico Autónomo de México
MAT	Modelo de Aceptación de la Tecnología

NAFIN	Nacional Financiera, S.N.C.
NRDC	Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (por sus siglas en inglés Natural Resources Defense Council)
PIB	Producto Interno Bruto
SCNM	Sistema de Cuentas Nacionales de México
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SHF	Sociedad Hipotecaria Federal, S.N.C.
SPEI	Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios
TAR	Teoría de la Acción Razonada
TDI	Teoría de la difusión de la innovación
TI	Tecnologías de la Información
TIC	Tecnología de la Información y Comunicación
TPV	Terminal Punto de Venta
TUAUT	Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología

INTRODUCCIÓN

Durante el paso del tiempo han surgido innumerables innovaciones en el sector bancario acompañadas de un avance de lo tecnológico a lo digital, lo cual permite la creación constante de beneficios tanto a los usuarios como a las instituciones, para poder obtener dichos beneficios es necesaria la aceptación de nuevas tecnologías por parte de la población.

En México se observaron dificultades en la inclusión financiera relacionadas con la banca digital, como primer factor influye la adquisición de una cuenta bancaria, de igual manera afecta el acceso a Internet que tengan las personas y las comunidades; ya que en el país existen comunidades marginadas que no tienen la posibilidad de conectividad digital por ningún medio, como segundo factor existe la carencia de un dispositivo electrónico y/o digital con el cual es inviable realizar operaciones de banca digital.

El problema de este segundo factor se explica mediante varios parámetros que limitan a la población, por una parte, las personas reciben ingresos escasos, ya sea porque tienen trabajo informal y desconfianza en el sector bancario que resulta en una poca demanda de los servicios financieros. Por otra parte, influye los costos, comisiones, altas tasas de interés, de igual manera la escasez de sucursales, cajeros automáticos, terminales de punto de venta y pocos productos enfocados en comunidades de pocos ingresos.

Para empezar a crear más oferta y demanda de productos y servicios digitales financieros es necesario conocer a fondo la problemática que se genera al implementar nuevas tecnologías en la sociedad, así se podría identificar las deficiencias que se tienen, como la educación financiera, la inclusión financiera y la aceptación.

La investigación es relevante respecto a otras debido a que engloba la evolución de la banca digital que considera la aceptación de la misma basada en la Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología (TUAUT), de igual manera abarca un análisis con datos estadísticos de México sobre el crecimiento de las transferencias bancarias realizadas del 2012 al 2020 y la estimación estadística mediante Análisis de Componente Principal (ACP) para conocer la situación de los estados en cuanto a banca digital.

Al conocer el contexto en el cual se encuentra el país con respecto a la tecnología bancaria, se busca explicar las variables que fundamentan el grado de aceptación de la banca digital en México del 2012 a 2020 por parte de los usuarios de Internet.

Para realizar el estudio de la aceptación digital existen teorías enfocadas a la innovación y tecnología las cuales comienzan con la Teoría de la Difusión de la Innovación (TDI), para pasar a la Teoría de la Acción Razonada (TIR) y por último el Modelo de Aceptación de la Tecnología (MAT) para así terminar en la teoría más actual y enfocada al comportamiento y aceptación de un sistema tecnológico la cual es la TUAUT. Con el fin de conocer la situación actual de banca digital en el país es necesario estudiar los antecedentes que ocurrieron desde sus inicios, a lo cual se toman como pilares fundamentales de la evolución de la banca las siguientes etapas: la banca tradicional, la banca de desarrollo, la banca electrónica y la banca por Internet. Al tener esta información es posible identificar las variables medibles que describen concretamente a la banca digital para que de esta manera sea posible calcular y analizar el grado de uso de la banca digital en México mediante el ACP en los años estudiados.

De manera que, el objetivo general de esta investigación es analizar el grado de aceptación y evolución de las nuevas tecnologías de la banca digital en México del 2012 al 2020 que toma como referencia los factores de la TUAUT para realizar un cálculo mediante el método de ACP con el fin de encontrar el comportamiento de los estados respecto a la aceptación de la banca.

Para ello se revisan las teorías que anteceden a la TUAUT para definir los factores de la aceptación en el uso de las tecnologías en banca digital, para después investigar la evolución de banca digital en México a través de los años desde la banca tradicional hasta la banca por Internet y estudiar el desarrollo que ha tenido desde el 2012 al 2020 a través de bases de datos de las transferencias bancarias por teléfono, banca por Internet y banca electrónica, para al final obtener el grado de aceptación de las nuevas tecnologías de banca digital en México mediante el ACP.

Por lo que la hipótesis plantea que en México existe un grado de aceptación positiva de nuevas tecnologías en el sector bancario durante el periodo de 2012 a 2020 reflejado en el crecimiento de las variables relacionadas a este y se piensa que la inclusión financiera en México se puede impulsar mediante una mayor educación financiera que propicie un mayor grado de banca

digital, mediante la oferta de servicios y productos financieros, tanto para la población como para las micro, pequeñas y medianas empresas.

Esta investigación se lleva a cabo mediante la metodología del uso de medios electrónicos incluyendo libros digitales, artículos por Internet, informes realizados por el Banco de México y bases de datos de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), es decir que es una investigación mixta, ya que está conformada por datos tanto cualitativos como cuantitativos. Los datos cualitativos son los factores considerados en TUAUT y los resultados de las encuestas de inclusión financiera realizada por la CNBV y la encuesta de ENDUTIH realizada por INEGI, mientras que los datos cuantitativos son las variables del ACP que considera el número de personas en México, las personas con una cuenta bancaria, el número de personas que realizan transferencias bancarias por teléfono, por banca por Internet y por banca electrónica.

El Capítulo 1 revisa diversas teorías sobre la aceptación de la tecnología, para enfocarlo en el término de banca digital. Se comienza con la Teoría de la Difusión de la Innovación (TDI), esta explica cómo se propagan las innovaciones en una sociedad, después se presenta la Teoría de la Acción Razonada (TAR), que estudia la interacción entre creencias individuales y sociales en relación a la adopción de la tecnología, para posteriormente introducir el Modelo de la Aceptación de la Tecnología (MAT) que inicialmente considera como principales factores la utilidad percibida y la facilidad de uso y evoluciona a lo largo del tiempo para después incorporar más factores que expliquen mejor desde una perspectiva más amplia la adopción tecnológica, creándose así el Modelo de Aceptación Tecnológica 2 (MAT 2) para concluir su evolución en el Modelo de Aceptación de la Tecnología 3 (MAT 3) que añade los factores de anclaje y de ajuste. Finalmente, se presenta la Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología (TUAUT), la cual combina las teorías anteriores y considera factores como las expectativas de funcionamiento, el esfuerzo percibido, la influencia social y las condiciones facilitantes. Esta teoría se adapta a diferentes contextos y puede modificarse para predecir la adopción tecnológica en distintas situaciones como en esta investigación se utiliza en el ambiente bancario.

El Capítulo 2 analiza la evolución de la banca en México desde sus inicios hasta la era digital, se menciona cómo se llevaba a cabo la actividad bancaria antes del siglo XX, para luego

presentar el surgimiento de la banca oficial en el México independiente hasta ser conocida como banca tradicional, la cual a finales del siglo XX se destaca por crisis económicas, cambios tecnológicos y desequilibrios en el sistema financiero mexicano, estos eventos llevaron a la banca a adaptarse e innovar en la tecnología financiera principalmente mediante proyectos de la banca de desarrollo que generen nuevos instrumentos financieros los cuales faciliten el acceso a servicios bancarios, tales como los cajeros automáticos y terminales punto de venta, considerados los principales avances de la banca electrónica, se destaca su crecimiento y las ventajas que ofrece tanto para los bancos como para los usuarios. También se estudia la transformación del sector bancario hacia banca digital y su importancia en la economía de México, se evalúan las ventajas y desventajas de esta, así como su crecimiento y evolución a lo largo de los años, especialmente impulsada por la pandemia de COVID-19 en 2020. Finalmente se señala que la innovación financiera busca mejorar los procesos, productos y servicios ofrecidos a los clientes, contribuyendo al desarrollo financiero del país.

El Capítulo 3 estudia y aplica el análisis de componentes principales (ACP), este inicia con una introducción sobre su función para transformar un conjunto de variables correlacionadas en un nuevo conjunto de variables no correlacionadas. El ACP busca sintetizar y estructurar la información contenida en una matriz de datos, con el objetivo de representar adecuadamente la información de observaciones de variables con un número menor de variables establecidas como combinaciones lineales de las originales. En el proceso del ACP se incluyen la evaluación conveniente para realizar el análisis, la extracción de los factores y el cálculo de las puntuaciones factoriales para cada caso, el cual se divide en cinco partes fundamentales según Lozares Colina y López Roldán (1991), que incluyen el cálculo de los ejes factoriales, las varianzas de cada eje, la reestructuración de la matriz de valores individuales, el cálculo de correlaciones y varianzas de las variables, y la interpretación de los resultados de los ejes. Posteriormente se explican los métodos para calcular el primer y segundo componente principal, donde se maximizan las varianzas de los vectores de ponderación, para finalmente realizar el cálculo del primer componente principal con variables establecidas extraídas de datos estadísticos de banca digital y así concluir con un análisis de la aceptación de las tecnologías en el sector bancario en México.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN TEÓRICA SOBRE LA ACEPTACIÓN DE LA TECNOLOGIA Y LA BANCA DIGITAL

1.1 Teoría de la Difusión de la Innovación

Para explicar con exactitud la Teoría de la difusión de la innovación (TDI) se definen los conceptos de difusión e innovación por separado. La innovación se refiere a la introducción de nuevos productos, procesos o métodos e incluso al mejoramiento de los que existen (Martínez, 2022) pero una definición más enfocada al TDI es la de Drucker (1985), que define a la innovación como "el cambio que crea una nueva dimensión de rendimiento", puesto que no excluye a otros objetos de innovación como servicios, procesos, relaciones, etc.

La innovación tecnológica es el proceso por el cual nuevas tecnologías son desarrolladas o mejoradas y difundidas hasta el punto de hacerse de uso común (Sagar, 2006). Un ejemplo de esto es el concepto de Internet, que surge como una Red Global Mundial (por sus siglas en inglés World Wide Web), sobre el que se han desarrollado múltiples servicios, como la banca digital y/o banca por Internet.

Por otro lado, Rogers (1962) propone que la difusión es el proceso por el cual una innovación es comunicada a través de ciertos canales a lo largo del tiempo entre los miembros de un sistema social. Las innovaciones se difunden entre los individuos a lo largo del tiempo, pudiendo diferenciarse varios tipos de personas categorizadas por su edad, su nivel socioeconómico y su lugar de residencia, en función del tiempo que tardan en adoptar la tecnología y del riesgo que cada uno de ellos está dispuesto a afrontar a la hora de adoptarla.

La TDI nos ayuda a entender la adaptación a una nueva innovación, en otras palabras, esta teoría ayuda a explicar la idea percibida del individuo ante un proceso de cambio social y determina su reacción ante ella (Rogers, 1995).

La TDI resulta de gran utilidad en la planificación de servicios de información, ya que permite determinar una tipología de usuarios u organización, y las actitudes y percepciones de los mismos respecto a una innovación en un sistema social¹ (Girón, 2007).

Un ejemplo de lo anterior mencionado es la banca digital, no solo se considera una innovación del sistema bancario² también entra dentro del modelo de difusión de la innovación por los factores que considera, como los diferentes servicios que ofrece: transacciones bancarias, inversiones, pago de servicios, información general de las cuentas, etc., a un determinado sector de la población que serían los que cuentan con un contrato con algún banco.

La TDI es de los primeros estudios que ofrece un marco conceptual adecuado para investigar la aceptación de medios digitales en el sistema bancario, ya que integra la innovación, su comunicación y difusión. A partir de este punto se tiene una referencia clara para continuar el planteamiento de las siguientes teorías relacionadas a la aceptación de la tecnología para poder explicar la integración de la banca digital en los individuos.

1.2 Teoría de la Acción Razonada

Después de entrar en temas de innovación la investigación se dirigió hacia la conducta humana para explicar que la intención de un individuo para adoptar una tecnología está sujeto a dos factores: el factor personal y el factor de influencia social, originándose así la Teoría de la Acción Razonada (TAR).

La Teoría de Acción Razonada fue presentada en 1967, posteriormente ha sido refinada, desarrollada y probada por estos mismos autores Ajzen y Fishbein (1974); Morales et al. (1999). Basado en la idea de creencias de actitud, los autores Ajzen y Fishbein (1980) crean un marco

¹“Un sistema social consiste en una pluralidad de actores individuales que interactúan entre sí en una situación que tienen, al menos, un aspecto físico o de medio ambiente, actores motivados por una tendencia a obtener un óptimo de gratificación, y cuyas relaciones con sus situaciones –incluyendo a los demás actores– están mediadas y definidas por un sistema de símbolos culturalmente estructurados y compartidos.” (Parsons, 1999).

² “El sistema bancario se trata de todas las instituciones que participan en una economía como punto de encuentro entre el ahorro y la inversión, es decir, captan recursos, por ejemplo, a través de créditos y realizan inversiones” (BBVA, El sistema bancario, 2022).

teórico de investigación para representar relaciones causales asociadas a los componentes de actitud conocido como TAR.

La TAR es una teoría general de la conducta humana que trata de la relación entre creencias, actitudes, intenciones y comportamiento, los cuales se encuentran vinculados con la toma de decisiones a nivel conductual (Reyes, 2007).

La formulación básica de esta teoría parte del supuesto de que los seres humanos son esencialmente racionales y que esta cualidad les permite hacer uso de la información disponible para el ejercicio de las acciones o conductas emprendidas (Reyes, 2007).

1.2.1 Factores identificados en la Teoría de la Acción Razonada

El modelo propuesto por Ajzen y Fishbein (1980) es sumamente completo y permite obtener mayor seguridad en la medición de los factores determinantes de la conducta, se toman en cuenta tanto factores individuales como grupales, estos suelen ser identificados en la economía del comportamiento la cual estudia la irracionalidad en la toma de decisiones humanas y demuestra que las personas no siempre eligen de la mejor manera posible. En ocasiones incluso lo hacen en contra de los propios intereses, a pesar de tener información suficiente para tomar una mejor decisión.

La TAR considera que la intención conductual está establecida por dos factores primordiales que determinan concretar una acción:

- a) El factor personal basado en creencias de comportamiento y denominada actitud hacia la conducta, la cual se refiere a la predisposición que toma la persona hacia la conducta de forma favorable o desfavorable (Fishbein, 1967); (Rogers, 1983). La actitud de una persona es variable dependiendo de sus emociones, vivencias, conocimientos previos y su entorno.
- b) El factor social definido por los contextos sociales específicos, llamada *norma subjetiva* (Ajzen y Fishbein, 1974), la cual engloba las percepciones de la persona acerca de las diferentes presiones sociales a las que está sometido por su entorno en relación con el objeto (Fishbein, 1967). Estas percepciones abarcan diferentes círculos

sociales del individuo tanto los íntimos, amigos y familia, como la sociedad en general. La norma subjetiva está determinada por dos componentes: por la percepción de que otras personas importantes para el sujeto aprueban, piensan, esperan y desean su conducta (creencias normativas); y la motivación del propio sujeto para acomodarse a las expectativas o deseos de esas personas (motivación de ajustarse) (Guzman, 2014).

Ajzen y Fishbein (1980) no aprueban el punto de vista que afirma que la conducta social es controlada por motivos inconscientes, conductas caprichosas e irreflexivas. La teoría afirma que es posible predecir las conductas desde las actitudes, las intenciones conductuales y las creencias en relación con la influencia social y a la predisposición del sujeto hacia esta última. Por ejemplo, si una persona realiza una transferencia bancaria desde su banca móvil o BancaNet³, es porque tiene la intención de hacerlo y posiblemente su entorno social está relacionado con esta misma acción.

La TAR representa una importante aportación al estudio del comportamiento humano, ofrece un modelo completo de investigación que toma en cuenta factores que en otras teorías se consideran de manera aislada, asimismo al ofrecer una metodología para hacer investigación, esta teoría constituye una alternativa que involucra aspectos que se mezclan adquiriendo importancia dependiendo del momento en que se encuentre la investigación, ya que involucra factores como las creencias, dividiéndolas en conductuales, cuando son particulares a cada sujeto y normativas, cuando son manifiestas de los grupos de pertenencia: así como las actitudes, las normas subjetivas, la motivación para cumplir esas creencias y normas, y la intención hacia la realización de una conducta (Reyes, 2007).

Para explicar la aceptación de las nuevas tecnologías en el sistema bancario es de gran utilidad el TAR ya que aporta factores con los que se puede entender las razones por las que se adopta. A continuación, se incluye el Modelo de Aceptación de la Tecnología, que se enfoca exclusivamente en el uso de las innovaciones tecnológicas.

³ La BancaNet es la banca personal en línea en la que puedes hacer tus operaciones bancarias desde tu hogar u oficina sin necesidad de hacer filas (Citibanamex, 2024).

1.3 Modelo de Aceptación de la Tecnología

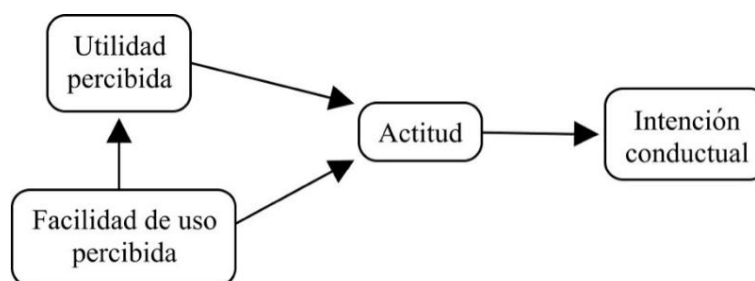
El Modelo de Aceptación de la Tecnología (MAT) es un modelo creado por Davis en 1989 con la finalidad de explicar los factores que influyen en la utilización y aceptación de las Tecnologías de la Información ⁴(TI) en los diferentes ambientes. El MAT está basado en la Teoría de la Acción Razonada (TAR) que tiene la intención de estudiar el origen y el desarrollo de los comportamientos conscientes e intencionados de las personas, en base a sus actitudes para conocer los motivos reales del mismo comportamiento (Ajzen y Fishbein, 1980). Para Davis, F.D; Bagozzi, R.P; Warshaw, P.R. (1989) también permite explicar estos comportamientos enfocados al uso de las TI.

1.3.1 Factores del Modelo de Aceptación de la Tecnología

Para dar respuesta a la aceptación de las TI, en un principio se consideró dos creencias: la utilidad percibida y la facilidad de uso para las personas (Davis F. , 1986).

Figura 1.1.

Modelo de la Aceptación de la Tecnología Inicial



Fuente: Davis 1986

- a) *Utilidad percibida*: se define como la probabilidad subjetiva de que un futuro individuo perciba que utilizar un sistema concreto, mejora y aumenta su rendimiento en el trabajo dentro de la organización en que se encuentra inmerso (Davis et al., 1989). De esta forma, si el individuo percibe el sistema como beneficioso para la realización de sus

⁴ La infraestructura de TI consiste en un conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de software requeridas para operar toda la empresa. Sin embargo, esta infraestructura también es un conjunto de servicios a nivel empresarial presupuestado por la gerencia, que abarca las capacidades tanto humanas como técnicas (Laudon y Laudon, 2012).

tareas, se verá más inclinado a aceptarlo, venciendo incluso la tendencia natural a la resistencia al cambio. Particularizándolo al ámbito del comercio electrónico, se podría decir que representa la percepción por parte del usuario o consumidor de que tanto el sistema como la tecnología mejorarán su productividad a la hora de realizar compras (Gentry y Calantone, 2002).

- b) *Facilidad de uso percibida*: se refiere al grado en el cual un futuro individuo espera que el uso del sistema en cuestión esté libre de esfuerzo (Davis et al., 1989); (Yang, Jianjun; Chen, Kangsheng; Lingluo, 2005). La influencia de la facilidad de uso percibida se entiende como la inclinación a usar un sistema y encontrar menos dificultades de uso debidas a la complejidad del sistema y de sus capacidades para usarlo. En el contexto del comercio electrónico, se puede entender sencillamente como el grado en que el usuario encuentra la herramienta fácil de utilizar mientras realiza el proceso de compra (Gentry y Calantone, 2002).

Davis et al. (1989) plantean que la raíz del papel controvertido que juega la facilidad de uso percibida proviene de la naturaleza de la tarea a estudio. Por ejemplo, en el caso de una transferencia a través de Internet. el sistema particular de un banco es un instrumento a través del cual concretar las transferencias; por tanto, en este caso, el usuario se encontrará más propenso a utilizar el sitio si el sistema es fácil de usar no por la facilidad de uso del sistema en sí, sino por cómo es capaz de mejorar su rendimiento a la hora de realizar una transferencia y, por ende, por cuánto aumenta su utilidad percibida.

1.3.2 Validación del Modelo de Aceptación de la Tecnología y de sus factores

Debido a la innovación de banca digital, se necesitaba consolidar la validez universal del MAT, en el sector para el que se necesite ya sea cultural o tecnológico (Jarvenpaa et al., 1985); (Straub, 1989); (Moore y Benbasat, 1991).

En el proceso de validación comenzaron a surgir ciertas contradicciones dentro del modelo, por lo cual se empezaba a considerar necesaria la entrada de nuevas construcciones teóricas para comprender los problemas y así ampliar las facultades del modelo para otorgar una predicción válida en la descripción del uso y adopción de la tecnología (Segars y Grover, 1993).

Concluida la validación del modelo y decretada la necesidad de incorporar nuevos factores que pudieran describir de manera más acertada el fenómeno de adopción de la tecnología. Para la búsqueda de los nuevos factores se acudió primero a otras teorías relacionadas, que tuvieran factores socioculturales que impactaran en la moderación del modelo, también las condiciones sociales externas y los factores individuales (Adams, D.A; Nelson, R.R; Todd, P, 1992); (Straub, 1994); (Gefen y Straub, 2000).

Dentro de las condiciones sociales externas se incluyen los factores sociales ya presentes en TAR, mientras que los factores individuales reúnen varios conceptos distintos entre sí como la ansiedad frente a la tecnología, factores personales, de comportamiento y el entorno (Gopal y Woodcock, 1994).

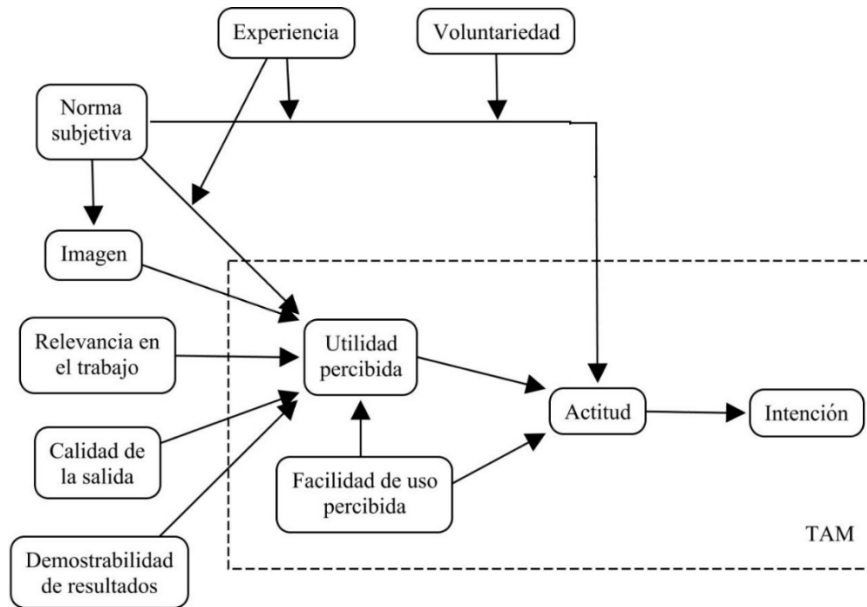
El MAT sugiere que las creencias sobre la facilidad de uso y la utilidad de la herramienta determinan la propia intención del comportamiento en la adopción de una tecnología. Con esta teoría se comienza a intentar medir la aceptación de tecnologías como sería en esta investigación, la banca digital en México, pero fue criticado por ignorar factores sociales que influyen en este. Así es como se crea el MAT 2 el cual implementa los nuevos factores.

1.3.3 Modelo de Aceptación de la Tecnología 2

Después de que el MAT fuera analizado por diferentes expertos se concluyó que necesitaba incluir más factores para tener un resultado más acertado. Así es como se llega a la siguiente fase del modelo denominado MAT 2 (Venkatesh y Davis, 2000), el cual aún considera los factores originales del modelo y se le adicionan los factores normativos y afectivos, de igual manera los factores asociados con los aspectos cognitivos de la persona. De esta manera explica la utilidad percibida y la intención hacia el uso, en términos de la influencia social y procesos cognitivos.

Figura 1.2.

Modelo de la Aceptación de la Tecnología Modificada (TAM 2)



Fuente: Venkatesh y Davis, 2000

En MAT 2 se agregaron los siguientes factores (Venkatesh y Davis, 2000):

- a) Norma Subjetiva: La influencia de las personas importantes para un individuo con relación a si debe o no realizar la conducta en cuestión.
- b) Voluntariedad: Grado en que las personas perciben que la decisión de adopción de una herramienta no es de carácter obligatorio.
- c) Imagen: Grado en que se percibe que el uso de un sistema mejora el propio estatus social.
- d) Experiencia: Experiencia con respecto al uso de un sistema.
- e) Relevancia en el Trabajo: Percepción sobre el grado de aplicación de un sistema en el trabajo.
- f) Calidad de la Salida: Percepción sobre la calidad con la que el sistema realiza las tareas en cuestión.

g) Demostrabilidad de Resultados: La tangibilidad de los resultados obtenidos con el sistema.

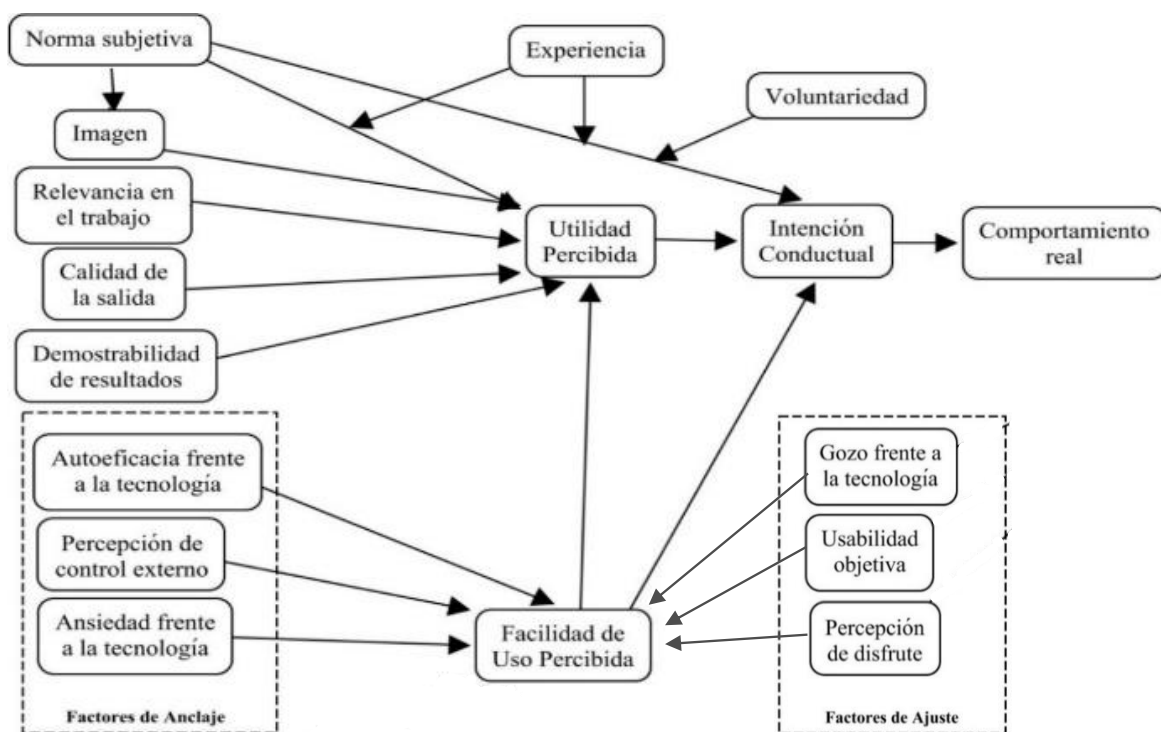
El TAM 2 (Venkatesh y Davis, 2000) explica la utilidad percibida y la intención hacia el uso, en términos de la influencia social y procesos cognitivos, el cual agrega variables y ha sido más utilizado en contexto de TI para la industria y la productividad.

1.3.4 Modelo de Aceptación de la Tecnología 3

Por último, el modelo evoluciona hasta llegar al MAT 3 (Venkatesh y Bala, 2008), considera dos factores adicionales la primera son los factores de anclaje y los factores de ajuste, y la segunda novedad es la experiencia de la persona en el uso de la tecnología.

Figura 1.3.

Modelo de la Aceptación de la Tecnología Final (TAM 3)



Fuente: Venkatesh y Bala, 2008

Los factores de anclaje son los que cada persona posee naturalmente en su personalidad hacia el uso de las tecnologías, los cuales son los siguientes:

- a) Autoeficacia frente a la Tecnología: Grado en que la persona es capaz de desempeñar tareas específicas al usar una tecnología nueva.
- b) Percepción de Control Externo: Grado en que la persona piensa que tiene acceso a los recursos para apoyar el uso del sistema.
- c) Ansiedad frente a la Tecnología: Grado de desconfianza o temor al momento de tener que utilizar una herramienta tecnológica.
- d) Gozo frente a la Tecnología: Grado de “felicidad” que la persona obtiene en la interacción con una tecnología.

Por otro lado, al hablar del grado de influencia, los factores de ajuste se transforman en los reemplazos de los factores de anclaje, que regularían que tanto influye un sistema en etapas posteriores a la adopción de este.

- a) Percepción de Disfrute: Grado en el que la persona disfruta la utilización de un sistema.
- b) Usabilidad Objetiva: Grado de esfuerzo requerido para utilizar un sistema en concreto.

La variable que regula la relación entre el factor social y la intención de la persona es la experiencia de uso de la tecnología que también considera la utilidad percibida de la tecnología. A pesar de ser la última evolución del modelo y de la explicación tan detallada de las variables percibidas en la adopción de tecnologías aún mantiene limitaciones al ser aplicada según (Lee et al., 2004).

Las principales limitaciones son debido a las variables que considera el modelo, al momento de aplicarlo, ya que se consideró un grupo homogéneo al crearlo, y en la medición de las variables, muchas podrían ser consideradas subjetivas. El TAM 3 para tecnologías de uso más individual como ordenadores, teléfonos móviles, video juegos, aplicaciones móviles, entre otros.

Esta diversidad de teorías ha servido como fuentes para que Venkatesh, Morris, Davis y Davis formulen su Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología con una perspectiva más amplia de los factores que influyen en la adopción de una tecnología.

1.4 Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología

Venkatesh, V; Morris, M.G; Davis, G. B; Davis, F. D. (2003) crean la teoría unificada de la aceptación y uso de la tecnología (TUAUT) con la finalidad de predecir el comportamiento y aceptación de las personas frente a un sistema tecnológico de manera certera y aplicación universal, basado en un análisis profundo de varios modelos anteriores que buscaban un resultado parecido, pero todos concluían con limitaciones al momento de su aplicación. La teoría se enfocaba en unificar todos los modelos relacionados.

El resultado de la integración de los modelos planteados, la teoría utiliza cuatro principales factores “expectativas de funcionamiento, expectativas de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitantes” para entender la intención de uso de los sistemas tecnológicos (Venkatesh et al., 2003).

Las expectativas de funcionamiento están definidas como el grado en que las personas piensan que el uso del sistema contribuirá a obtener un rendimiento mayor en su empleo, estas se derivan de los conceptos de utilidad percibida descritos en los modelos de MAT, estas expectativas son medidas con dos variables: género y edad (Venkatesh et al., 2003).

Las expectativas de esfuerzo son el grado de facilidad de uso de un sistema, este factor influye de manera más intensa en las primeras etapas de adopción de un sistema, con el tiempo va disminuyendo su intensidad ya que las personas se adaptan al sistema (Davis F. , 1989); (Venkatesh, 1999). Este factor es medido de igual manera con las variables de género y edad, pero también con la experiencia, los resultados de estas variables indican que a mayor edad o menor experiencia previa es más difícil la adopción de un sistema.

La influencia social es el grado en que las personas en el entorno del individuo opinan que se debe utilizar el sistema, muy parecido al factor social o al factor de imagen antes descritos, también se menciona entornos en donde el sistema se vuelve obligatorio para la persona, que afecta de igual manera la adopción de la tecnología (Chau y Hu, 2002).

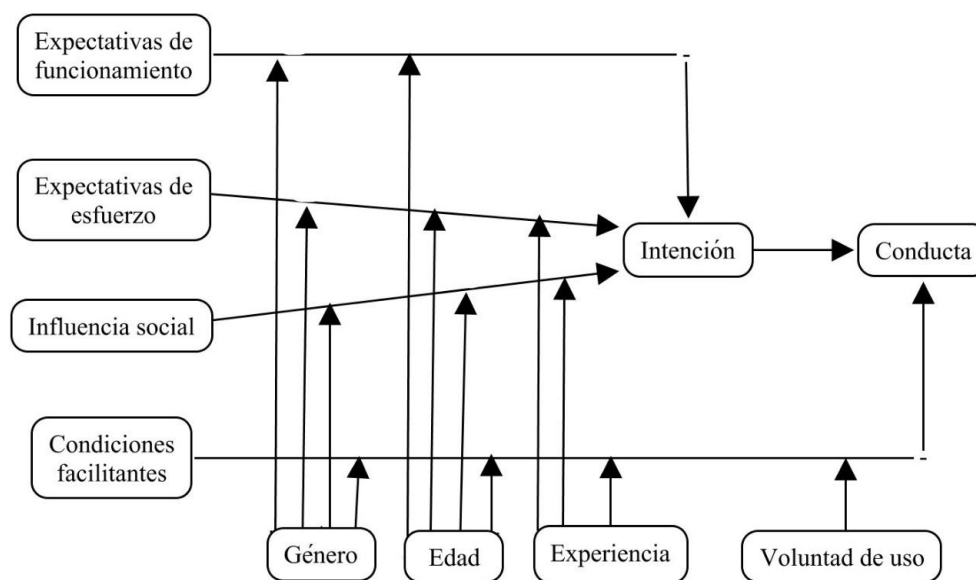
Un ejemplo claro de esto es el área laboral de las personas o en la educación donde una autoridad exige el uso de alguna nueva tecnología como un nuevo programa o una aplicación para realizar

alguna actividad específica, por lo que se puede deducir es que a menor experiencia los factores sociales influyen de mayor manera para la adopción del sistema.

Por último, las condiciones facilitantes se refieren al grado en que la persona imagina una estructura técnica y organizativa que está detrás del sistema, este factor está relacionado con las condiciones reales de la persona como elementos necesarios para que la persona pueda adoptar el sistema o no. Digamos que una persona desea realizar una transferencia bancaria a través de su banca móvil, para esto necesita un móvil, la app bancaria e Internet, sino es imposible ejecutarla, aunque se tenga la intención de hacerlo. La influencia de este factor se mide por el género, edad, experiencia y el grado de voluntad de la persona para usar el sistema, la importancia de las condiciones es mayor cuando las expectativas de funcionamiento y el esfuerzo son menores (Venkatesh et al., 2003).

Figura 1.4.

Teoría unificada de la Aceptación del uso de la Tecnología

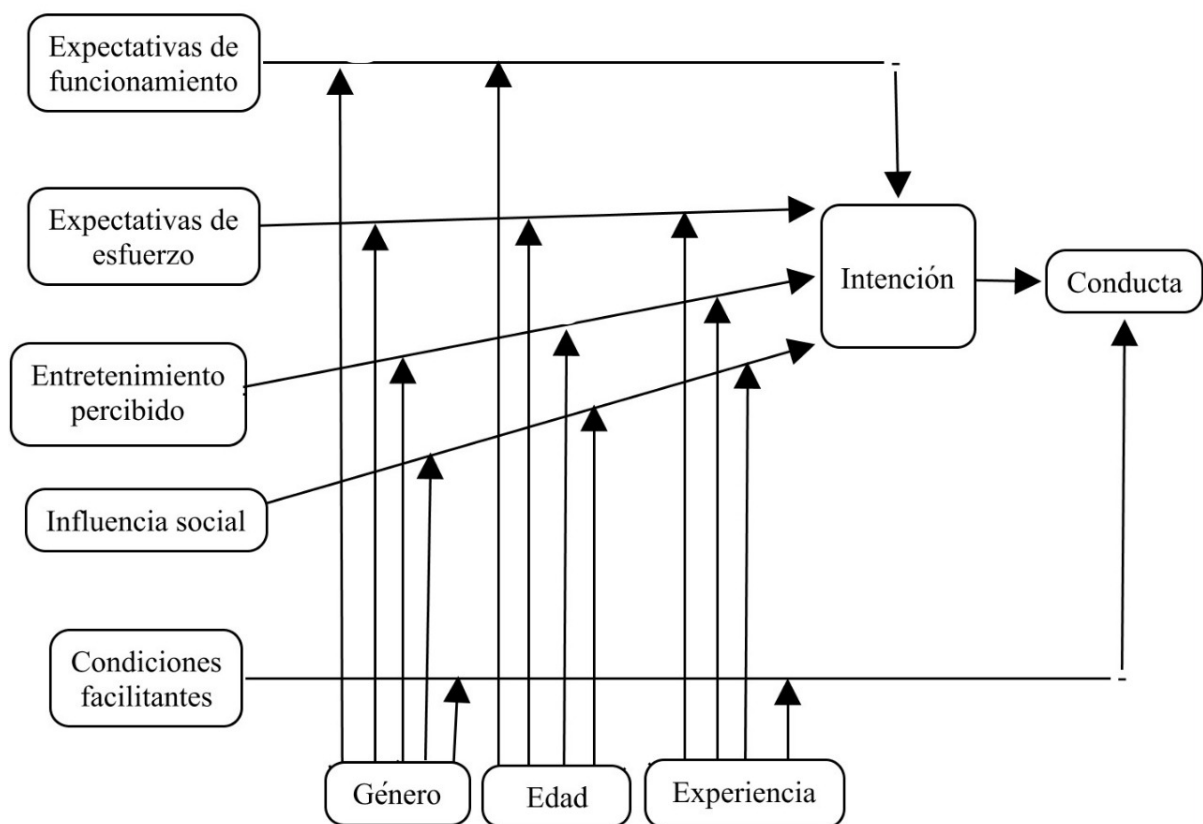


Fuente: Venkatesh, Morris, Davis y Davis, 2003

Se descubrió que el TUAUT funcionaba principalmente para predecir la adopción de sistemas de información que se adoptaban por utilidad, así que fue necesario modificarlo para que fuera capaz de predecir la adopción de un sistema por entretenimiento u otros motivos diferentes a la utilidad. La figura 1.5 muestra el modelo final modificado, de tal manera que contiene los factores establecidos que explican de mejor manera al modelo.

Figura 1.5.

Modelo TUAUT modificado



Fuente: Koster, 2007

En el modelo final se considera a parte el factor de entretenimiento percibido, que hace a un lado la utilidad del sistema y se enfoca principalmente al grado que la persona piensa que es

entretenido y divertido el uso de una tecnología (Davis et al., 1992) y de igual manera el factor se varia por género, edad y experiencia.

Se incluye también la perspectiva en donde la intención de adoptar un sistema es por placer y la importancia de este y que va relacionado con el factor de voluntad de uso puesto que, si se adopta un sistema por placer esta sobrentendido que está siendo por voluntad de la persona (Koster, 2007).

La aplicación de este modelo se le puede agregar las variables necesarias dependiendo de la situación en el que se adoptara el sistema, ya sean variables sociales, económicas o conductuales, para una mejor precisión del resultado en el momento en el que se aplique.

En la tabla 1.1, que se muestra a continuación, se comparan las diferentes teorías investigadas en el presente capítulo, en donde se expone la evolución de los estudios para llegar a la última teoría, definiendo la utilidad de cada una de las teorías y dejar claro el enfoque que tienen, estas tienen más similitudes que diferencias ya que están relacionadas unas con otras debido a que fueron formuladas por los mismos autores.

Tabla 1.1. Comparación de teorías sobre la aceptación de la tecnología y la banca digital

	TDI	TAR	MAT	MAT 2	MAT 3	TUAUT
Utilidad	Explica el proceso de cambio social y ayuda a entender la adaptación a una nueva innovación.	Representa las relaciones entre creencias, actitudes, intenciones y comportamiento	Explica los factores que influyen en la utilización y aceptación de las tecnologías de la información.	Explica la utilidad percibida y la intención hacia el uso en términos de la influencia social y procesos cognitivos.	Califica la experiencia de la persona en el uso de la tecnología	Predice el comportamiento y aceptación de las personas frente a un sistema tecnológico.
Factores	a) Innovación b) Difusión	a) Personal b) Social c) Actitud d) Intención conductual	a) Utilidad percibida b) Facilidad de uso percibida c) Actitud d) Intención conductual	a) Norma subjetiva b) Voluntariedad c) Imagen d) Experiencia e) Relevancia en el trabajo f) Calidad de la salida g) Demostrabilidad de resultados h) Utilidad percibida i) Facilidad de uso percibida j) Actitud k) Intención conductual	a) Autoeficacia b) Percepción de control externo c) Ansiedad d) Gozo e) Percepción de disfrute f) Usabilidad objetiva g) Norma subjetiva h) Voluntariedad i) Imagen j) Experiencia k) Relevancia en el trabajo l) Calidad de la salida m) Demostrabilidad de resultados n) Utilidad percibida o) Facilidad de uso percibida p) Intención conductual	a) Expectativas de funcionamiento b) Expectativas de esfuerzo c) Entretenimiento percibido d) Influencia social e) Condiciones facilitantes f) Género g) Edad h) Experiencia i) Intención j) Conducta
Autores	Drucker Rogers	Ajzen Fishbein Reyes, L.	Davis Bagozzi Warshaw	Davis Venkatesh	Venkatesh Bala	Venkatesh Morris Davis

Fuente: Elaboración propia

La principal diferencia entre una y otra teoría son los factores que se consideraron para cada una, debido a que cada una implementa más factores para ampliar el panorama de lo que se considera según su orientación.

Esta investigación considera al TUAUT como la teoría más completa para poder medir la aceptación de las nuevas tecnologías en el sistema bancario definiéndolas como banca digital, puesto que es la teoría que considera los factores adecuados para predecir y medir el comportamiento y aceptación de manera certera. Por ejemplo, para medir la aceptación de la banca digital en México y obtener un resultado del comportamiento de los agentes se necesita contemplar todos los factores que considera la TUAUT, pero definidos específicamente sobre el tema.

CAPÍTULO 2. EVOLUCIÓN DE LA BANCA DIGITAL EN MÉXICO

2.1 Evolución de la banca tradicional desde la introducción de nuevas tecnologías

La introducción de las nuevas tecnologías en el sector bancario se ha manifestado a través del tiempo mediante el proceso de innovación financiera el cual se puede dividir en 4 etapas:

- I. **La banca tradicional** es conocida como las instituciones de Banca Múltiple, las cuales son sociedades anónimas autorizadas para realizar operaciones de captación de recursos del público en general, estas operaciones se conocen como servicios de banca y crédito (CNBV, 2016).
- II. **La Banca de Desarrollo** surge como uno de los principales vehículos del Estado Mexicano para promover el crecimiento económico y el bienestar social a través de apoyos financieros preferenciales para quienes no son atendidos por la banca comercial del país, además de ofrecer asesoría y capacitación, pero es hasta la década de 1980 que prioriza las actividades y servicios que permiten a las compañías mexicanas ser competitivas en los mercados mundiales (TUKAN, 2022).
- III. **La banca electrónica** ha permitido a los bancos disminuir los costos haciendo que el cliente interactúe con un medio electrónico como el cajero automático o una terminal punto de venta en lugar de hacerlo con un ser humano.
- IV. Finalmente, **la banca por Internet** comenzó a introducirse este sistema de banca online o virtual, el cual tiene como objetivo lograr que los usuarios puedan administrar sus finanzas desde cualquier lugar a través de la red.

2.1.1 La banca tradicional

La Asociación de Bancos de México (2024) menciona que antes del siglo XX la actividad bancaria en México se realizaba sin bancos, con las prácticas que hoy se denominan informales. Los medios de pago predominantes fueron el trueque, monedas metálicas nacionales y extranjeras, así como pagarés y vales con varios endosos.

En el México independiente el origen oficial de la banca lo marca la fundación del Banco de Avío Industrial en 1830 por parte de Lucas Alamán, con capital inicial de un millón de pesos, hasta 1842 cuando fue cerrado por Antonio López de Santa Anna. El primer banco privado comercial del país fue el Banco de Londres y México, que inició operaciones en 1864 con un capital inicial de dos y medio millones de pesos, esta institución introdujo a México los billetes de banco, además de realizar operaciones de compra y cambio de monedas, giros, cobranzas, créditos a la industria y al comercio, entre otras actividades de la época (Asociación de Bancos de México, 2024).

La banca tradicional es un conjunto de sociedades anónimas autorizadas para realizar operaciones de captación de recursos del público en general (CNBV, 2016), en donde era necesario acudir a una sucursal bancaria para adquirir un servicio financiero, abrir una cuenta, pedir un préstamo crediticio, realizar transacciones de dinero y solicitar asesoría financiera (Esparza Vázquez, 2021). Comenzó operaciones en 1976 con la finalidad de asegurar financiamientos para la industria a plazos mayores, de esta manera los créditos fueran más eficientes, se homogenizara el régimen de encaje legal, se incrementara la oferta de productos financieros y se mejorara el control y vigilancia (Girón González y Levy Orlik, 2005).

Entre los 70's y 80's en México existieron desequilibrios en el sistema financiero, los cuales fueron un crecimiento lento, inflación acelerada, elevados coeficientes de dolarización, imposibilidad de complementar el ahorro interno con flujos de capital externo; sobrevaluación cambiaria, un déficit comercial insostenible agravado por la caída en los precios del petróleo, alto déficit público y un importante incremento en las tasas de interés internacionales. (Clavellina Miller, 2013).

En la década de los noventa existieron desequilibrios monetarios los cuales crearon una salida de capitales, esto se agravó con la emisión de bonos gubernamentales a corto plazo en dólares, lo que ocasionó una rápida reducción de las reservas internacionales y una crisis económica. Tanto la crisis como la devaluación de la moneda, el alto desempleo y el aumento de las tasas de interés generaron el incremento de la cartera vencida bancaria lo cual obligó al gobierno a adelantar la entrada del capital extranjero al sector con la finalidad de obtener fuentes alternas de capitalización (Clavellina Miller, 2013).

Los cambios que ha tenido la banca tradicional han sido condicionados principalmente por el desarrollo tecnológico, a nivel mundial la banca tradicional ya se utilizaba con tecnología para llevar a cabo procesos internos y desarrollar innovaciones financieras y tecnológicas tales como los cajeros automáticos, terminales punto de venta, instrumentos financieros, la intercomunicación entre sucursales y otros bancos (Esparza Vázquez, 2021).

La banca tradicional evolucionó gracias al proceso de innovación financiera, el cual según Mishkin (2008) ha transformado la totalidad del sistema financiero al desarrollar nuevos productos para satisfacer sus necesidades y las de sus clientes; en otras palabras, la innovación está impulsada por el deseo de enriquecerse.

Mishkin (2008) menciona que en los años sesenta, las personas y las instituciones que operaban en los mercados financieros se enfrentaron a cambios importantes en el entorno económico⁵, los cuales fueron sobre la modificación de las condiciones de la demanda y la oferta en este mismo sector, debido al rápido avance en la tecnología.

Las instituciones del sector descubrieron que muchas de las maneras en la que se realizaban los servicios y productos que ofrecían ya no eran rentable ante esta situación tuvieron la necesidad de investigar e innovar la forma en que operaban, debido a que ya no podían obtener fondos con los instrumentos tradicionales, a todo este desarrollo se le denomina ingeniería financiera (Mishkin, 2008).

Morales Castro (2017) menciona que la ingeniería financiera surgió en respuesta a las necesidades de los mercados, teniendo en cuenta las dificultades y oportunidades que se presentan en las áreas contable, financiero, jurídico y fiscal.

⁵ El entorno económico se refiere al conjunto de todos los factores económicos externos que influyen en los hábitos de compra de los consumidores y en el mercado (ILEP, 2021).

Tabla 2.1.

Objetivos y aplicaciones de la ingeniería financiera

Objetivos	Aplicaciones
<i>Proporcionar</i> alternativas creativas para protegerse contra los riesgos financieros.	<i>Cobertura:</i> Es cuando una institución ya se encuentra con un riesgo e intenta eliminarlo adoptando una posición opuesta en uno o más instrumentos de cobertura.
<i>Diseñar</i> la estructura financiera y de capital que genere los mejores resultados.	<i>Especulación:</i> Es cuando un agente especula con cambios que presente, creando así una situación que antes no existía, resultando en la innovación financiera.
<i>Determinar</i> los momentos oportunos para implementar estrategias de ingeniería financiera.	<i>Arbitraje:</i> Es cuando existe una variación de precios en instrumentos financieros en diferentes mercados creando así una diferencia de precio que genera un beneficio económico sin riesgo.
<i>Identificar</i> las alternativas financieras con más posibilidades de aplicación.	<i>Estructuración:</i> Es cuando se reestructuran las características de transacción mediante la ingeniería financiera.
<i>Evaluar</i> las estrategias financieras para reducir el costo de capital ⁶ .	

Fuente: Elaboración propia con información de Morales Castro (2017)

La ingeniería financiera abarca el diseño, desarrollo e implementación de instrumentos y procesos innovadores, así como la formulación de soluciones creativas para problemas financieros (Finnerty, 1988).

La banca tradicional ha tenido que adaptarse a los cambios en su entorno y evolucionar para ser parte del desarrollo de la tecnología digital para mejorar la productividad y abarcar más mercado. La siguiente etapa es la Banca de Desarrollo la cual se enfoca en el crecimiento económico y bienestar social.

⁶ El costo de capital es el costo promedio ponderado del capital de la empresa, donde el capital es la suma de los financiamientos vía deuda y aporte de los inversionistas, es decir su estructura de financiamiento que es su relación deuda/capital (Santos Jiménez, 1998).

2.1.2 La Banca de Desarrollo

La Banca de Desarrollo cumple una función importante apoyando con financiamiento y varios servicios, a sectores y proyectos con alta rentabilidad social. En particular, el papel tradicional de la banca de desarrollo es fondear proyectos cuya rentabilidad social ⁷los justifica, pero cuya rentabilidad privada ⁸no es suficientemente elevada, o inmediata, que los haga atractivos para los intermediarios comerciales (Banco de México, 2020).

Ha pasado por cuatro grandes etapas (TUKAN, 2022):

- a) Creación: de 1920 a 1940 se establecieron las primeras instituciones, mismas que facilitaron el financiamiento durante la reconstrucción del país, posterior al período revolucionario.
- b) Consolidación: en la etapa de la sustitución de importaciones, entre 1940 y 1960, se promovió el desarrollo industrial y manufacturero del país mediante la captación y canalización de recursos externos, lo que permitió el desarrollo de la demanda interna.
- c) Expansión: hasta 1970 se aumentó la presencia regional de las instituciones, mismas que aumentaron la accesibilidad a fuentes de financiamiento.
- d) Reestructuración: desde 1980 y hasta la fecha, se han priorizado las actividades y servicios que permiten a las compañías mexicanas ser competitivas en los mercados mundiales.

Para que la Banca de Desarrollo esté en posibilidad de cumplir de manera eficiente y ágil con su objeto, debe modernizar su operación, para ello la Reforma Financiera ⁹contempla modificaciones a diversos ordenamientos jurídicos, a fin de fortalecer su acción y operación,

⁷ La rentabilidad social se define como el valor que aporta un proyecto mediante sus beneficios al ser ejecutado a la sociedad, la rentabilidad se basa en la relación costo/efectividad, la cual compara la inversión a precios sociales con el número de beneficiarios directos que impacta el proyecto (Mardones, 2019).

⁸ La rentabilidad privada se usa para conocer el porcentaje de ingreso extraordinario o adicional que recibe el productor por cada peso invertido y se define como la relación entre la ganancia y la suma de los costos de producción (Márquez Berber et al., 2020).

⁹ La reforma financiera busca lograr un mayor acceso al crédito y que éste sea más barato (Díaz-Infante Chapa, 2013).

dotándola de mayor autonomía de gestión, facilitando el otorgamiento de crédito y flexibilizando sus inversiones (CNBV, Banca de desarrollo, 2014).

Algunas de las primeras instituciones creadas fueron el Banco Nacional de Crédito Agrícola en 1926 y el Banco Nacional de Crédito Ejidal en 1935; sin embargo, fueron fusionadas en 1975 en el Banco Nacional de Crédito Rural, para evitar la duplicidad (TUKAN, 2022). Actualmente existen seis instituciones que constituyen el sistema de banca de desarrollo mexicano, con un amplio espectro en cuanto a los sectores de atención: pequeña y mediana empresa, obra pública, apoyo al comercio exterior, vivienda y promoción del ahorro y crédito al sector militar. Estas instituciones son:

1. Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN): se enfoca en impulsar el mercado local y la creación de empleos. Tiene como objetivo principal proveer financiamiento accesible a micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMes) que operan en México (CNBV, 2014).
2. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (BANOBRAS): Hace posible la creación de infraestructura con alta rentabilidad social, impulsada por el Gobierno Federal. Tiene como objetivo principal impulsar un mayor acceso al crédito para proyectos de infraestructuras con especial énfasis en zonas marginadas (CNBV, 2014).
3. Banco Nacional del Comercio Exterior, S.N.C. (BANCOMEXT): Opera mediante el otorgamiento de créditos y garantías, de forma directa o mediante la banca comercial y los intermediarios financieros. Tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo y generación de empleo en México, por medio del financiamiento al comercio exterior mexicano (CNBV, 2014).
4. Sociedad Hipotecaria Federal, S.N.C. (SHF): Tiene como objetivo el desarrollo de los mercado primario y secundario de crédito a la vivienda, mediante el otorgamiento de garantías destinadas a la construcción, adquisición y mejora de la vivienda (CNBV, 2014).
5. Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros, S.N.C. (BANSEFI): Tiene como objetivo principal promover el ahorro y la inclusión financiera, canaliza los apoyos

temporales del gobierno federal necesarios para el fortalecimiento y desarrollo del sector de ahorro y crédito popular, y convertirse en la “caja de cajas” (CNBV, 2014).

6. Banco Nacional del Ejército, Fuerza Aérea y Armada, S.N.C. (BANJERCITO): Tiene como objetivo principal otorgar apoyos financieros a los miembros del Ejército, Fuerza Aérea y Armada Mexicana, actualmente sus servicios están abiertos igualmente al público en general (CNBV, 2014).

Es fundamental que la Banca de Desarrollo se actualice para contar con mejores herramientas que le permitan ampliar su oferta de créditos y atender sectores estratégicos que enfrentan limitantes para acceder a otras alternativas de financiamiento (CNBV, 2014).

De acuerdo con BANOBRAS (2019) mediante proyectos económicamente factibles a largo plazo, México puede lograr ser una potencia en innovación financiera y transporte sustentable, así indicaron expertos de la Asociación de Bancos de México (ABM), Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y el Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (NRDC). Así estas organizaciones impulsan e incentivan la innovación de instrumentos financieros que se adaptan a las necesidades de los distintos sectores que requieren un impulso para su crecimiento y madurez. Por lo tanto, la banca de desarrollo al estar relacionada en diversas ocasiones con proyectos dedicados a la innovación financiera se considera un pilar para que se generen nuevos instrumentos financieros mediante nuevas tecnologías que faciliten el acceso a servicios bancarios a la sociedad.

Después de la segunda etapa del proceso de innovación se llega a uno de los principales componentes que son parte de la nueva banca dejando atrás a la banca tradicional es la banca electrónica.

2.1.3 La banca electrónica

El desarrollo de las tecnologías de las computadoras ha beneficiado a los bancos disminuyendo los costos de transacciones bancarias provocando que el cliente se relacione con una herramienta de banca electrónica reemplazando la interacción humana (Mishkin, 2008).

De acuerdo con datos de la Fundación de Estudios Financieros del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), en 2016 existían 12 millones de internautas bancarizados ¹⁰y de éstos, aproximadamente el 75% utilizaba la banca electrónica para revisar sus saldos, en tanto que un 50% hacía operaciones de transferencias (CONDUSEF, 2016).

Según Jorge Sánchez Tello, economista de la Fundación de Estudios Financieros del ITAM, la banca electrónica surge fundamentalmente con el propósito de ahorrar tiempo a los usuarios de los servicios financieros y también representa un ahorro en costos para los bancos, ya que no se requiere instalar nuevas sucursales y se reduce el gasto en salario de empleados (CONDUSEF, 2016).

En México la infraestructura bancaria está regulada por la normatividad de la CNBV y es respaldada por distintas instituciones, como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros para garantizar la seguridad del dinero¹¹ (BBVA, 2022).

Según Moreno y Zamarripa (2013) la infraestructura bancaria, para acceso a transacciones, puede categorizarse en tres grandes tipos de redes: la red de sucursales, la red de cajeros automáticos y la red de terminales punto de venta. Los dos últimos son considerados como principales medios de la banca electrónica.

La principal diferencia entre el uso de dichas redes tiene que ver con la naturaleza de precios que enfrenta el cliente-usuario. Por ejemplo, la red de sucursales típicamente es cerrada a clientes del mismo banco, ya que las transacciones que pueden realizar los usuarios de otras instituciones con sus cuentas están limitadas; la red de terminales punto de venta es abierta, ya que el acceso a realizar pagos a través de esta red no está restringido al usuario por la relación entre el comercio y su banco. Por otra parte, la red de cajeros, si bien está limitada a un tipo de transacciones como consulta de saldo, retiros y algunas otras, presenta un híbrido¹² de las dos

¹⁰ El internauta bancarizado es la persona que navega por internet con acceso al sistema bancario (DLE, 2022).

¹¹ Todos los bancos en el país cuentan con su propia infraestructura de seguridad y colaboran con la Asociación de Bancos de México para que las operaciones bancarias de los clientes estén protegidas (BBVA, 2022).

¹² Se refiere al producto de elementos de diferente naturaleza en este caso la combinación de la red de terminales punto de venta y la red de sucursales.

anteriores, ya que es abierta en uso, pero con un precio diferenciado por acceso a dicha red (Moreno y Zamarripa, 2013).

2.1.3.1 Cajero automático

Uno de los principales medios de la banca electrónica es el cajero automático (ATM) el cual es una máquina considerada una herramienta importante de banca electrónica la cual permite a los clientes retirar efectivo, realizar depósitos, transferir dinero de una cuenta a otra y consultar saldos, aunque actualmente las operaciones que se pueden desempeñar en ellos son cada vez más (Rivas, 2012). Por ejemplo, en algunos bancos se pueden realizar pago de servicios, pago de impuestos, consulta de estado de cuenta de las cuentas de ahorro para el retiro, pago de tarjetas de crédito, compra de tiempo aire para teléfonos celulares y manejo de cuentas de inversión, entre otras.

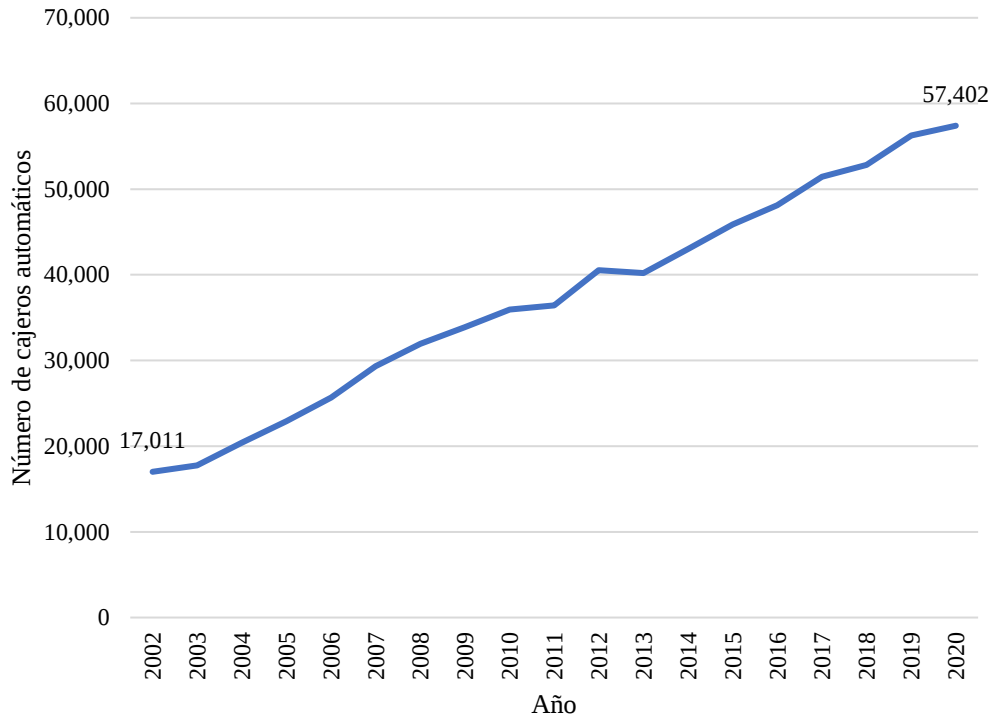
Los ATM constituyen un beneficio a los clientes, ya que disminuyen el tiempo de espera en las sucursales bancarias y permiten el acceso a algunos servicios bancarios las 24 horas del día, todos los días del año (Valles, 2015).

La red de ATM en México en comparación a otros países es reducida ya que en el año 2020 por cada 100,000 habitantes hay 62 cajeros mientras que en países desarrollados como Canadá existen 210 cajeros y en España 103 cajeros, incluso comparando con países menos desarrollados como Brasil que cuenta con 96 cajeros o Perú en donde existen 124 cajeros (The World Bank, 2023), aunque cabe resaltar que en los últimos 10 años México tuvo un crecimiento positivo de numero de cajeros.

Para tener un panorama más exacto de la aceptación de ATM en México se investigaron la cantidad total de estos, abarcando desde el 2002 hasta el 2020, como lo muestra el Gráfico 2.1, el cual da como resultado una evolución en donde cada año se han integrado más ATM en el país.

Gráfico 2.1.

Total de cajeros automáticos en México del 2002 al 2020



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Banco de México (2021)

En el año 2002 se tenían 17 mil máquinas repartidas en los estados de la república mexicana llegando a tener más de 57 mil máquinas a lo largo del país para el año 2020 lo que se traduce en un crecimiento de 237% en 18 años, un dato favorable en el desarrollo de los ATM en México.

En la Tabla 2.2 se muestran los datos de la cantidad total de ATM por entidad federativa en México para posteriormente realizar un análisis global de los estados que resaltan en mayor o menor número de máquinas y que tuvieron un cambio significativo tomando en cuenta tres fechas consideradas más importantes por el hecho de abarcar cada inicio de década para posteriormente realizar otro análisis, pero del número de ATM por cada 100,000 personas.

Tabla 2.2. Cantidad de cajeros automáticos por cada 100 mil personas, en los años 2002, 2010 y 2020

<i>Entidad Federativa</i>	2002	Población	Cada 100,000	2010	Población	Cada 100,000	2020	Población	Cada 100,000
Aguascalientes	220	944,285	23	424	1,184,996	36	716	1,425,607	50
Baja California Norte	676	2,487,367	27	1,582	3,155,070	50	2,374	3,769,020	63
Baja California Sur	102	424,041	24	380	637,026	60	693	798,447	87
Campeche	91	690,689	13	258	822,441	31	415	928,363	45
Chiapas	214	3,920,892	5	559	4,796,580	12	981	5,543,828	18
Chihuahua	745	3,052,907	24	1,338	3,406,465	39	2,048	3,741,869	55
Ciudad de México	3,700	8,605,239	43	5,632	8,851,080	64	8,550	9,209,944	93
Coahuila	628	2,298,070	27	1,312	2,748,391	48	2,043	3,146,771	65
Colima	132	542,627	24	259	650,555	40	398	731,391	54
Durango	144	1,448,661	10	342	1,632,934	21	658	1,832,650	36
Estado de México	1,147	13,096,686	9	3,355	15,175,862	22	5,443	16,992,418	32
Guanajuato	614	4,663,032	13	1,249	5,486,372	23	2,273	6,166,934	37
Guerrero	233	3,079,649	8	606	3,388,768	18	939	3,540,685	27
Hidalgo	264	2,235,591	12	503	2,665,018	19	960	3,082,841	31
Jalisco	1,259	6,322,002	20	2,667	7,350,682	36	4,080	8,348,151	49
Michoacán	352	3,985,667	9	754	4,351,037	17	1,442	4,748,846	30
Morelos	227	1,555,296	15	539	1,777,227	30	844	1,971,520	43
Nayarit	89	920,185	10	305	1,084,979	28	570	1,235,456	46
Nuevo León	1,506	3,834,141	39	3,090	4,653,458	66	4,429	5,784,442	77
Oaxaca	209	3,438,765	6	467	3,801,962	12	993	4,132,148	24
Puebla	503	5,076,686	10	1,055	5,779,829	18	1,856	6,583,278	28
Querétaro	331	1,404,306	24	733	1,827,937	40	1,261	2,368,467	53
Quintana Roo	284	874,963	32	958	1,325,578	72	1,653	1,857,985	89
San Luis Potosí	230	2,299,360	10	646	2,585,518	25	1,065	2,822,255	38
Sinaloa	432	2,536,844	17	870	2,767,761	31	1,473	3,026,943	49
Sonora	435	2,216,969	20	1,114	2,662,480	42	1,614	2,944,840	55
Tabasco	244	1,891,829	13	566	2,238,603	25	854	2,402,598	36
Tamaulipas	749	2,753,222	27	1,626	3,268,554	50	2,060	3,527,735	58
Tlaxcala	88	962,646	9	197	1,169,936	17	370	1,342,977	28
Veracruz	789	6,908,975	11	1,720	7,643,194	23	2,806	8,062,579	35
Yucatán	224	1,658,210	14	554	1,955,577	28	1,042	2,320,898	45
Zacatecas	150	1,353,610	11	276	1,490,668	19	499	1,622,138	31
Total	17,011	97,483,412	17	35,936	112,336,538	32	57,402	126,014,024	46

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI (2020) y con datos obtenidos del Banco de México (2021)

Los estados con mayor número de ATM en el año 2020 son Ciudad de México con 8 mil 550 máquinas, Estado de México con 5 mil 443, Nuevo León con 4 mil 429 y por último Jalisco cuenta con 4 mil 80. En algunos de estos se encuentran las ciudades más importantes del país, las cuales son consideradas la Ciudad de México por ser la capital del país con mayor número de habitantes y ser un importante centro financiero y comercial, Guadalajara se considera como la ciudad con mayor potencial de atracción de inversiones en México y cuenta con varios centros educativos de calidad, y por último la ciudad de Monterrey en donde la productividad laboral y la diversidad industrial han atraído a más de 2,200 empresas extranjeras a sumarse a los sectores de metal mecánico, electrodomésticos, automotriz, TI, aeroespacial, entre otros (Secretaría de Economía, 2012).

Los estados con menor número de ATM en el año 2020 son Tlaxcala con 370 máquinas, Colima con 398 máquinas y Campeche con 415 máquinas, estos se encuentran dentro de los 5 estados con menor población del país, Tlaxcala tiene el 1.04% del total de la población mientras que Colima cuenta con el 0.59% y por último Campeche tiene 0.73% por lo que se llega a la conclusión que en estos estados no se tiene la necesidad de contar con muchas ATM por el bajo desarrollo y la poca población.

Analizando el crecimiento del número de ATM por estado desde el 2002 hasta el 2020 se obtuvo que los estados con mayor crecimiento fueron Baja California Sur que paso de tener 102 a 693 máquinas lo que representa un aumento del 579%, Nayarit que paso de tener 89 a 570 máquinas lo que representa un aumento del 540% y Quintana Roo que paso de tener 284 a 1,653 máquinas lo que representa un aumento del 482%.

Estos estados se encuentran bajo un rápido crecimiento gracias a la Inversión Extranjera Directa (IED) ¹³debido al sector turístico; Baja California Sur a través de un constante desarrollo a logrado la generación de una infraestructura moderna y de clase mundial con maravillas naturales, Nayarit posee un ambiente ideal para la inversión por el sector de la minería y

¹³ La Inversión Extranjera Directa (IED) es aquella que tiene como propósito crear un vínculo duradero con fines económicos y empresariales de largo plazo, por parte de un inversionista extranjero en el país receptor (Secretaría de Economía, 2016).

extracción de petróleo, y Quintana Roo cuenta con la calidad en infraestructura de servicios propiciando oportunidades de nuevos negocios (Secretaría de Economía, 2012).

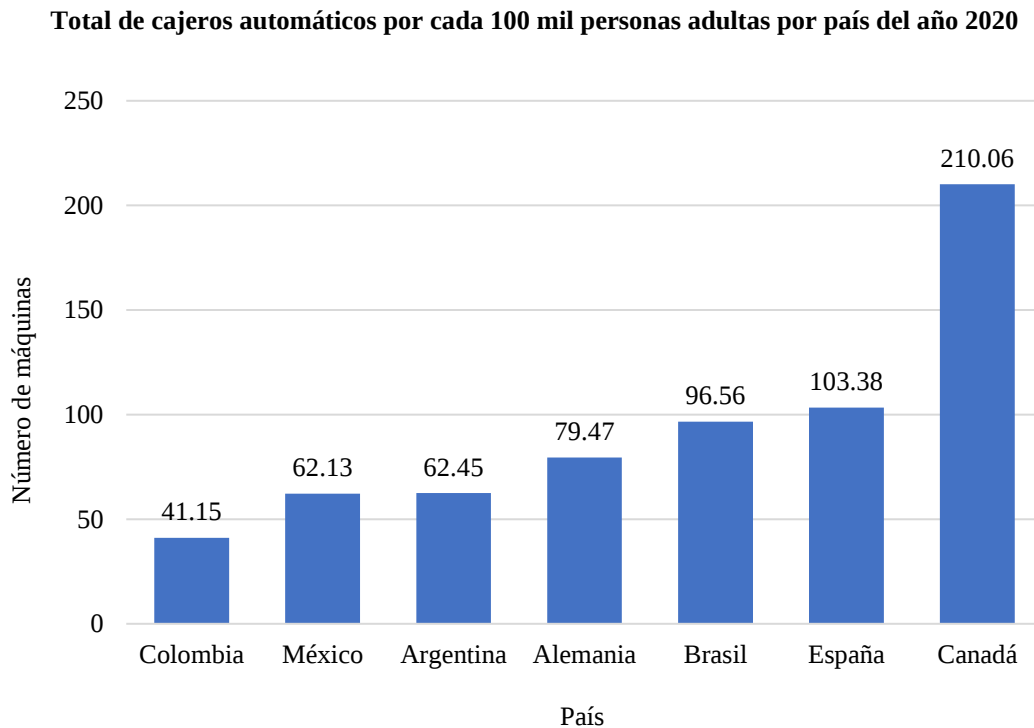
Al analizar los datos por cada 100,000 personas en el año 2020 se obtuvo que los estados con mayor cantidad de ATM son Ciudad de México con 93 máquinas, Quintana Roo con 89 máquinas y Baja California Sur con 87 máquinas, por otra parte, los estados con menor cantidad de ATM son Chiapas con 18 máquinas, Oaxaca con 24 máquinas y Guerrero son 27 máquinas se interpreta que es en consecuencia de ser los estados en situación de pobreza extrema según información de CONEVAL (2021).

Analizando el crecimiento de los datos por cada 100,000 personas desde el 2002 hasta el 2020 dio como resultado que los estados con mayor crecimiento entre este periodo son Nayarit que pasó de 10 a 46 máquinas lo que representa un aumento del 377%, Oaxaca que pasó de 6 a 24 máquinas lo que representa un aumento del 295% y San Luis Potosí que pasó de 10 a 38 máquinas lo que representa un aumento del 277%.

Mientras que los estados con menor crecimiento son Nuevo León que pasó de 39 a 77 máquinas representando un aumento del 95%, Tamaulipas que pasó de 27 a 58 máquinas representando un aumento del 115%, Aguascalientes que pasó de 23 a 50 máquinas representando un aumento del 116% y por último Ciudad de México que pasó de 43 a 93 máquinas representando un aumento del 116%.

Para tener un enfoque global se compara la infraestructura bancaria de México con la de otros países, tomando en cuenta el número de ATM por cada 100,000 personas adultas, esto con la finalidad de poder analizar el nivel de crecimiento obtenido durante el periodo del 2020 y de esta manera conocer como ha sido el avance tecnológico respecto al nivel internacional.

Gráfico 2.2.



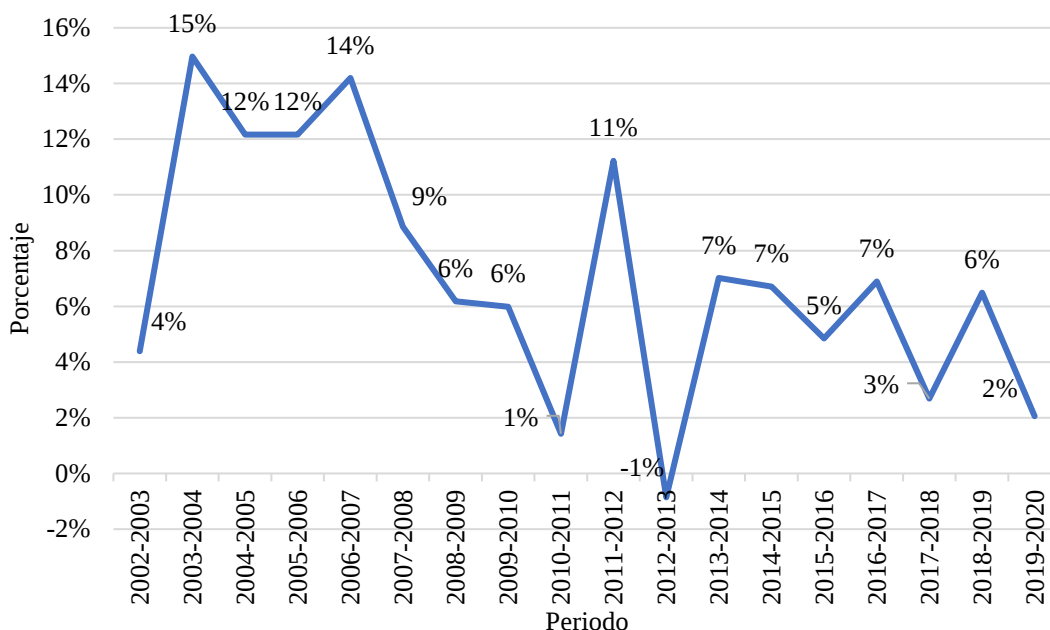
Fuente: Elaboración propia con datos de The World Bank (2023)

Como resultado se obtiene que México tiene 62 máquinas por cada 100 mil personas, en comparación con países más desarrollados tiene un número bajo de ATM puesto que si se observa la cantidad de Canadá que es de 210 máquinas, este representa más del doble, siendo este el país más desarrollado de la muestra, opuesto a esto se encuentra Colombia con 41 máquinas, lo cual lo posiciona como el único por debajo de México. Otro aspecto que se puede notar es la similitud que tiene México con Argentina ya que tienen el mismo número de ATM por cada 100 mil personas.

Después de analizar los datos brutos del número de ATM nacional y por estado, se estudia el comportamiento del crecimiento porcentual del número de ATM en México del 2002 al 2022 representando la información obtenida del Banco de México en el Gráfico 2.3.

Gráfico 2.3.

Crecimiento porcentual del número de cajeros automáticos en México del 2002 al 2020



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Banco de México (2021)

Los periodos con mayor crecimiento fueron del 2003 al 2004 con un resultado del 15%, del 2004 al 2006 se tuvo el mismo resultado anual los dos años seguidos del 12% y del 2006 al 2007 el resultado fue del 14%, en estos años se introdujo el mayor número de ATM en el país. Mientras que los periodos con menor crecimiento fueron del 2010 al 2011 con un resultado del 1%, del 2012 al 2013 se obtuvo un resultado negativo del 1% explicado por varias razones entre ellas el aumento del uso de las tarjetas en el punto de pago, también por las comisiones existentes al retirar en ATM y la entrada de la banca digital (Ramo, 2012), y por último del 2019 al 2020 con un resultado de 2%.

2.1.3.2 Terminal Punto de Venta

El otro principal medio de banca electrónica son las Terminales Punto de Venta (TPV), que se define como un dispositivo por el cual se realizan cobros mediante tarjetas bancarias de crédito y débito tanto nacionales como extranjeras afiliadas a los sistemas Visa, MasterCard, etc.,

dependiendo del banco. Este servicio está dirigido principalmente a establecimientos comerciales o tiendas de bienes y/o servicios dentro del país (INBURSA, 2021); (BBVA, 2022).

Según BANORTE (2021) existen terminales fijas o inalámbricas de diferentes tipos dependiendo la necesidad o tipo de comercio que tiene el usuario, los cuales son:

Tabla 2.3.

Tipos de Terminales Punto de Venta por conexión

LAN (Ethernet)	WIFI	GPRS 3G
Requiere conexión directa, diseñada para comercios que por su operación realizan los cobros en la caja o mostrador. (fija)	Se conecta por medio de una Red WIFI, es recomendable para comercios que requieren movilidad para el cobro dentro del establecimiento. (libre de cables)	Funciona con conexión celular, es útil en los comercios que buscan movilidad para el cobro dentro y fuera del establecimiento. (movilidad total)

Fuente: Elaboración propia con información de BANORTE (2021)

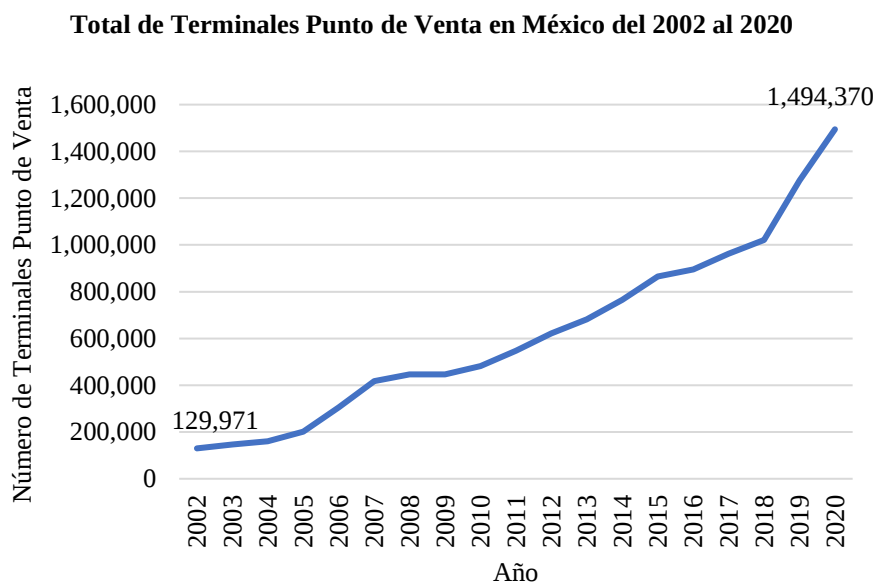
Una TPV busca hacer crecer las ventas y ofrecer un mejor servicio a los clientes de quien lo adquiere y dentro de los beneficios, según BBVA (2022), INBURSA (2021) y BANORTE (2021), se encuentran los siguientes:

1. Recibe el depósito de ventas en pesos o dólares, ya que permite la recepción de pago con tarjetas extranjeras.
2. Incrementa las ventas del negocio al ofrecer una opción de cobro diferente al efectivo.
3. Al reducir el manejo de efectivo, disminuyes riesgos de robo o asalto y los costos por traslado de valores.

4. Brinda mayor control financiero y contable dado que se puede consultar y conciliar¹⁴ las ventas diarias en tiempo real.
5. Promueve la compra debido a que es de forma sencilla, segura y rápida.
6. Mejora la imagen del negocio ya que proyecta modernidad.
7. Ofrece la modalidad de pagos a meses sin intereses.

Desde la implementación de las TPV en México hasta el año 2020 existe un crecimiento notable del total de terminales en el país, para demostrar este punto se llevó a cabo la representación de datos en el Gráfico 2.4 en donde se puede observar un incremento pasando de 129,971 terminales en el año 2002 a 1,494,370 terminales en el año 2020. La mayor parte de TPV de la banca destacó BBVA con 489,613, Santander con 327,048 y Banorte con 162,042 (CNBV, 2021).

Gráfico 2.4.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Banco de México (2021)

¹⁴ La conciliación busca garantizar la congruencia y precisión entre los registros contables de la empresa y la información proporcionada por la entidad bancaria, para asegurar una gestión adecuada y mejorar la toma de decisiones (BBVA, 2023).

A diferencia de la instalación de sucursales bancarias o de cajeros automáticos que es una decisión propia del banco, la instalación de la TPV está sujeta a que un negocio o comercio decida que desea ofrecer este servicio a sus clientes (Sánchez Tello y Zamarripa, 2015).

Con las TPV en los negocios, las tarjetas de débito o de crédito pueden utilizarse por los clientes como alternativa para hacer compras. Por lo mismo el nivel de uso de las tarjetas dependerá de las preferencias de los consumidores (Sánchez Tello y Zamarripa, 2015).

A continuación, en la siguiente tabla se volvió a realizar un análisis de datos, pero ahora respecto al número de TPV existente en cada entidad federativa de México, comenzando por los estados con mayor cantidad de terminales en el año 2020 como lo son Ciudad de México con 272,955 unidades, Nuevo León con 133,061 unidades, Estado de México con 128,630 unidades y por último Jalisco con 104,293 unidades. Los estados son los mismos mencionados en el análisis de la Tabla 2.4, por lo que se concluye que la razón por la cual vuelven a ser estos es porque las principales ciudades del país se encuentran ahí, explicado igualmente en el mismo análisis.

Tabla 2.4. Cantidad de Terminales Punto de Venta por cada 100,000 personas, en los años 2002, 2010 y 2020

<i>Entidad Federativa</i>	2002	Población	100,000	2010	Población	100,000	2020	Población	100,000
Aguascalientes	1,572	944,285	166	6,291	1,184,996	531	19,978	1,425,607	1401
Baja California Norte	4,193	2,487,367	169	15,526	3,155,070	492	55,482	3,769,020	1472
Baja California Sur	2,120	424,041	500	8,542	637,026	1341	24,488	798,447	3067
Campeche	567	690,689	82	3,074	822,441	374	8,117	928,363	874
Chiapas	1,342	3,920,892	34	6,868	4,796,580	143	22,465	5,543,828	405
Chihuahua	3,941	3,052,907	129	15,284	3,406,465	449	54,225	3,741,869	1449
Ciudad de México	31,485	8,605,239	366	89,942	8,851,080	1016	272,955	9,209,944	2964
Coahuila	3,562	2,298,070	155	12,948	2,748,391	471	41,950	3,146,771	1333
Colima	873	542,627	161	3,697	650,555	568	11,116	731,391	1520
Durango	1,002	1,448,661	69	4,542	1,632,934	278	12,719	1,832,650	694
Estado de México	9,784	13,096,686	75	42,893	15,175,862	283	128,630	16,992,418	757
Guanajuato	4,107	4,663,032	88	18,271	5,486,372	333	53,721	6,166,934	871
Guerrero	2,611	3,079,649	85	7,863	3,388,768	232	18,635	3,540,685	526
Hidalgo	964	2,235,591	43	5,173	2,665,018	194	19,418	3,082,841	630
Jalisco	10,448	6,322,002	165	41,292	7,350,682	562	104,293	8,348,151	1249
Michoacán	2,649	3,985,667	66	11,814	4,351,037	272	32,025	4,748,846	674
Morelos	1,901	1,555,296	122	7,302	1,777,227	411	21,338	1,971,520	1082
Nayarit	566	920,185	62	3,852	1,084,979	355	10,873	1,235,456	880
Nuevo León	10,485	3,834,141	273	32,691	4,653,458	703	133,061	5,784,442	2300
Oaxaca	1,649	3,438,765	48	6,145	3,801,962	162	20,201	4,132,148	489
Puebla	3,974	5,076,686	78	15,453	5,779,829	267	49,949	6,583,278	759
Querétaro	2,540	1,404,306	181	9,399	1,827,937	514	33,449	2,368,467	1412
Quintana Roo	4,876	874,963	557	23,402	1,325,578	1765	56,265	1,857,985	3028
San Luis Potosí	1,876	2,299,360	82	7,682	2,585,518	297	25,511	2,822,255	904
Sinaloa	3,798	2,536,844	150	12,979	2,767,761	469	39,270	3,026,943	1297
Sonora	3,124	2,216,969	141	14,923	2,662,480	560	46,544	2,944,840	1581
Tabasco	1,342	1,891,829	71	6,371	2,238,603	285	22,205	2,402,598	924
Tamaulipas	4,183	2,753,222	152	13,548	3,268,554	414	38,465	3,527,735	1090
Tlaxcala	288	962,646	30	2,015	1,169,936	172	6,883	1,342,977	513
Veracruz	4,803	6,908,975	70	19,830	7,643,194	259	67,918	8,062,579	842
Yucatán	2,644	1,658,210	159	9,827	1,955,577	503	33,450	2,320,898	1441
Zacatecas	702	1,353,610	52	2,860	1,490,668	192	8,771	1,622,138	541
Total	129,971	97,483,412	133	482,299	112,336,538	429	1,494,370	126,014,024	1186

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI (2020) y con datos obtenidos del Banco de México (2021)

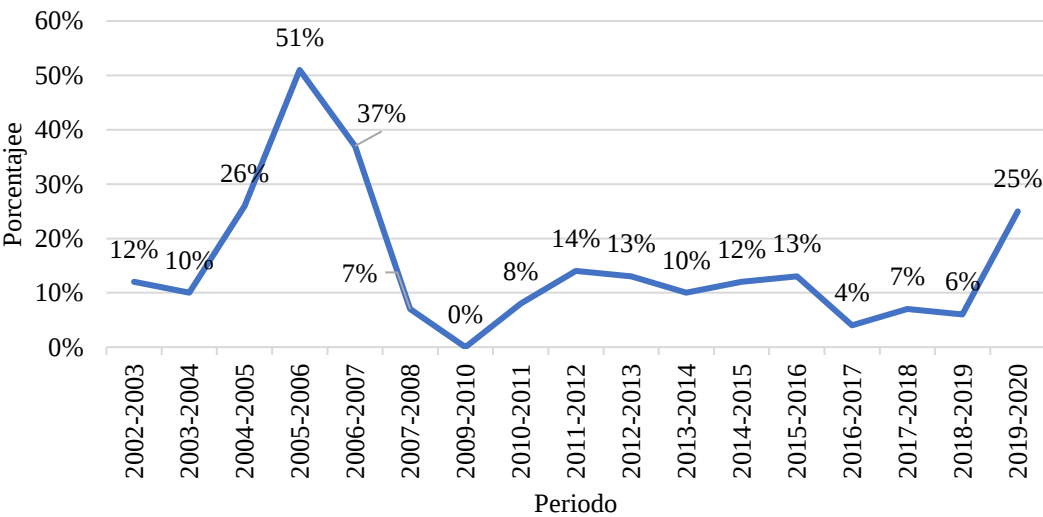
Se pudo notar que los estados con menor cantidad de terminales en el año 2020 son Tlaxcala con 6,883 unidades, Campeche con 8,117 unidades y Zacatecas con 8,771 unidades debido a la poca población existente en estos estados y su bajo desarrollo, como anteriormente se mencionó.

Analizando el crecimiento del número de TPV por estado desde el 2002 hasta el 2020 se obtuvo que los estados con mayor crecimiento fueron Tlaxcala pasando de 288 a 6,883 unidades, Hidalgo pasando de 964 a 19,418 unidades y por último Nayarit pasando de 566 a 10,873 unidades. Mientras que los estados con menor crecimiento del número de TPV obtenido del mismo periodo son Guerrero pasando de 2,611 a 18,635 unidades, Ciudad de México pasando de 31,485 a 272,955 unidades y finalmente Tamaulipas pasando de 4,183 a 38,465 unidades. En general todos los estados alcanzaron un crecimiento sobresaliente ya que la mayoría obtuvo un resultado por encima del 1000%.

Después de examinar el número de TPV nacional y por estado, se decidió observar el comportamiento del crecimiento porcentual de estos en México del 2002 al 2022 representando la información obtenida del Banco de México en el Gráfico 2.5.

Gráfico 2.5.

Crecimiento porcentual del número de Terminales Punto de Venta en México del 2002 al 2020



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Banco de México (2021)

Los periodos con mayor crecimiento porcentual del número de TPV fueron de 2005 a 2006 con un resultado de 51%, de 2006 a 2007 con un resultado de 37% y de 2004 a 2005 con un resultado de 26%. Y los periodos con menor crecimiento fueron de 2009 a 2010 con un resultado de 0%, lo cual significa que tuvo el mismo crecimiento del periodo anterior, el periodo de 2016 a 2017 con un resultado de 4% y el periodo de 2018 a 2019 con un resultado de 6%.

El último periodo estudiado fue del 2019 a 2020 en donde comenzó la pandemia de COVID-19 por la cual los individuos preferían no utilizar efectivo por el contagio a través de las bacterias que este tuviera, así se explica el resultado de 25% siendo un crecimiento destacado ya que no se obtenía cifras similares desde el periodo de 2006 a 2007.

La banca electrónica refleja un avance en la banca en México en comparación a la banca tradicional¹⁵ que es más costosa y menos cómoda, aunque aún es muy lento la aceptación de esta de la que se tiene en otros países europeos o Estados Unidos.

Según Sánchez Tello una de las principales desventajas de la banca electrónica por la cual se podría explicar el lento avance en México es por el tema de la inseguridad y la posibilidad de fraudes electrónicos¹⁶, sin embargo, sigue existiendo el riesgo de robo, asalto o fraude ya sea presencial en un ATM o hurtando las claves bancarias personales. De igual manera influye que los individuos se resistan a no perder el contacto humano (CONDUSEF, 2016).

¹⁵ La banca tradicional es el conjunto de entidades financieras cuyo objetivo principal es la obtención de beneficios y la generación de valor para sus accionistas mediante los productos que ofertan a sus clientes (Fernández Herrero, 2017).

¹⁶ El fraude electrónico se refiere a la actividad delictiva que se lleva a cabo a través de medios como Internet, ordenadores y dispositivos móviles (red.es, 2022).

Tabla 2.5.

Ventajas y desventajas de banca tradicional y electrónica

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
BANCA TRADICIONAL	• Atención personalizada • No se necesitan dispositivos electrónicos ni Internet • Seguridad ante fraudes electrónicos	• Horario establecido • Costo de tiempo • Inseguridad ante asaltos
BANCA ELECTRÓNICA	• Comodidad para realizar operaciones desde cualquier lugar • Menores costos • Ahorro de tiempo • Acceso a servicios en todo momento	• Riesgo de fraude • Se necesita dispositivos electrónicos e Internet

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONDUSEF (2016)

Dentro de la banca tradicional se tienen como principales ventajas: la atención personalizada, especialmente para aclaraciones ya que para muchos usuarios sigue siendo fundamental esa interacción, de igual manera no es necesario una computadora o un dispositivo electrónico ni conexión a Internet lo cual implica no realizar el gasto en adquirir alguno de estos, debido a que solamente se requiere asistir a una sucursal bancaria y por último no existen fraudes electrónicos porque todo se maneja de manera presencial.

Respecto a las desventajas de la banca tradicional se encuentran: un horario establecido limitado por parte de las sucursales bancarias en el que solo se permiten realizar operaciones dentro de este horario, igualmente representa un mayor costo para los usuarios en cuanto al tiempo por tener que esperar ser atendidos, y dinero al ser necesario el trasladarse a una sucursal; y para finalizar se tiene la inseguridad de que pueda ocurrir un asalto o robo.

Por otra parte, en la banca electrónica se tienen como ventajas: el poder realizar operaciones cómodamente y de manera fácil desde una computadora o dispositivo electrónico, además como consecuencia de tener menores costos en oficinas y empleados se generan comisiones más bajas,

incluso el usuario ahorra costo de traslado a una sucursal y tiempo; y también se puede tener acceso a los servicios en todo momento, prácticamente las 24 horas de los 365 días del año.

Las desventajas con más peso de la banca electrónica son solamente dos: Tener riesgo de ser víctima de fraude a través de clonación de tarjetas, robo de contraseñas y de identidad al proporcionar información personal y confidencial; y es necesario una computadora o dispositivo electrónico con Internet.

Por lo que se puede deducir que tanto para los bancos como para los usuarios es más conveniente cambiar a un sistema de banca electrónica en lugar de continuar en el sistema tradicional principalmente por la disminución de costos que genera para ambos, si bien en México la transición ha sido de manera lenta, aunque cada vez hay más usuarios utilizando medios electrónicos para realizar sus operaciones bancarias.

En resumen, la banca electrónica revolucionó la banca tradicional con la implementación de ATM y TPV los cuales han arrojado cifras positivas en su crecimiento durante los periodos anteriormente analizados demostrando así su eficiencia y éxito, dejando en claro que tiene más beneficios que el antiguo sistema.

2.1.4 La banca por Internet

El gran desarrollo informático y de telecomunicaciones ¹⁷creó el surgimiento de la nueva banca digital, la cual está conformada por la banca electrónica y la banca por Internet, ya que este desarrollo permite una conexión entre distintos equipos, con ahorro de tiempo y desde cualquier lugar, adaptándose a las necesidades del mundo actual que exige una relación directamente proporcional entre el crecimiento y la rapidez de la economía para un buen funcionamiento de la misma, creando una demanda de productos y servicios que la nueva estructura deberá cubrir (Bautista, 2019).

¹⁷ Telecomunicaciones son un tipo de comunicación electrónica a distancia, que satisface las necesidades de transmisión de información que el mundo requiere para la solución de sus diversos problemas y la entrega oportuna del conocimiento de la ciencia y sus novedades (Castillo Aranibar, 2021).

El uso de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) genera innovaciones constantemente en esta y nuevas opciones de negocio en el sector financiero, el cual resalta el uso de telecomunicaciones en la producción y comercialización como lo es la banca por Internet.

La banca por Internet se define como una entidad financiera la cual tiene un sitio web¹⁸, mediante la cual se ofrecen productos y servicios bancarios, lo que se entiende como la distribución de estos a través de Internet (Fanjul Suárez y Valdunciel Bustos , 2009).

Gracias a la banca electrónica, anteriormente mencionada, existe una disminución en el costo de las telecomunicaciones, en consecuencia, los bancos desarrollaron otra innovación financiera llamada banca digital. Para los bancos es ventajoso establecer un medio de banca por Internet de modo que el cliente se conecte al sitio web para realizar transacciones ya sea por teléfono o computadora. El cliente tiene la comodidad de efectuar operaciones bancarias desde cualquier lugar mientras que los bancos obtienen el beneficio de la reducción del costo en este servicio.

Bautista (2019) menciona que la banca por Internet, la banca móvil y la banca electrónica son los canales de distribución bancarios que ejercen un cambio en la estructura de la forma de trabajar de las instituciones frente al cliente, y son los encargados de una evolución digital. Estos canales de distribución se centran en ajustarse a las necesidades de los nuevos clientes con la finalidad de realizar sus operaciones de manera rápida y eficaz, y que sus servicios tengan un costo menor, tanto para el banco como para el cliente. A través de estos el cliente ya puede consultar saldos y movimientos, realizar transferencias y contratar productos y servicios a distancia.

Los nuevos avances tecnológicos están relacionados con el servicio de los empleados bancarios, creando así el valor agregado¹⁹ a dichas tecnologías, obteniéndolo con capacitación de los empleados frente al cliente y al nuevo cambio estructural y tecnológico (Bautista, 2019).

¹⁸ Un sitio web es un conjunto de archivos electrónicos y páginas web referentes a un tema en particular, a los cuales se puede acceder a través de un nombre de dominio y dirección en Internet específicos. (Panamá, 2021).

¹⁹ El valor agregado es el valor adicional que adquieren los bienes y servicios al ser transformados durante el proceso productivo, puede calcularse por la suma de los pagos a los factores de la producción, es decir la

Para cualquier innovación de los nuevos canales de distribución implica una importante inversión, considerando campañas enfocadas en la familiarización de los nuevos sistemas incorporados en los servicios bancarios ofrecidos a los clientes, dentro de los servicios más utilizados se encuentra la transferencia bancaria, que al pasar de los años han evolucionado a las transferencias electrónicas²⁰, por teléfono y por Internet, que son posibles realizarse en México por el Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI).

El SPEI empezó a operar el 13 de agosto de 2004, permite realizar transferencias de fondos entre sus participantes, lleva información para indicar si un cliente ordenó el pago y, en su caso, para identificarlo. Asimismo, puede llevar información para instruir al participante receptor para que acredite el pago a uno de sus clientes (Banco de México, 2022)

El SPEI es el sistema de pagos mexicano más importante, ya que en él se procesan la mayoría de las transferencias interbancarias de fondos del país, en cuanto a número y monto, de forma instantánea y segura, tanto las transferencias por altos montos que realizan las empresas y las instituciones financieras, como las transferencias de montos bajos que realiza el público en general (Banco de México, 2018).

Este sistema maneja las transferencias de manera segura mediante mensajes firmados digitalmente, para tal efecto, que se utilizan certificados digitales y contraseñas de agentes autorizados, los cuales están obligados a adquirirlos mediante las normas de Infraestructura Extendida de Seguridad (IES) del Banco de México (Banco de México, 2022).

En las reformas al Sistema Financiero durante el año 2015 en materia de sistema de pagos se realizaron ajustes para facilitar el uso de dispositivos móviles para realizar transferencias a través del SPEI, las instituciones participantes en dicho sistema deben tener liquidez suficiente que permita efectuar dicha transferencia, por lo que el Banco de México estableció un

remuneración de asalariados, el consumo de capital fijo, el excedente de operación y los impuestos a la producción netos de los subsidios correspondientes (SHCP, 1998).

²⁰ Las transferencias electrónicas son un servicio que ofrecen los bancos a sus clientes para que, desde sus cuentas, puedan realizar pagos a las cuentas bancarias de otras personas. Las cuentas pueden estar dentro del mismo banco o en bancos distintos (Banxico, 2023).

mecanismo para que las instituciones puedan obtener la liquidez que necesiten mediante traspaso de fondos que realicen de su cuenta de depósitos a la cuenta que mantienen en el SPEI (Banco de México, 2016).

También se determinaron las situaciones en las que los participantes deben acreditar y devolver las transferencias en caso de no cumplirse los requerimientos necesarios. Además, se decretaron medidas para que los participantes estén obligados a proporcionar a sus clientes toda la información de las transferencias que realizan para darles mayor certeza en el uso de este sistema (Banco de México, 2016).

Por otra parte, se estableció que un participante debe abstenerse de devolver una transferencia que sea de objeto de devolución y no sea posible abonar a la cuenta del cliente, sino que deberá poner los recursos correspondientes a disposición del cliente ya sea por retiro en caja o por transferencia a la cuenta que el cliente indique (Banco de México, 2016).

En consecuencia, la economía actual se encuentra con la necesidad de acoplarse al Internet, debido a que las nuevas tecnologías digitales permiten generar mayor competencia entre las instituciones bancarias creando un valor agregado que es atractivo para los clientes y contribuye al desarrollo financiero de un país.

2.2 Análisis del desarrollo de la banca digital de 2012 al 2020 en México

Lo digital consiste en una nueva era que, a través de las innovaciones y avances tecnológicos han permitido relacionar más directa y fácilmente a los humanos con dispositivos digitales para realizar distintas acciones en distintos sectores en pro de la eficiencia del tiempo y de la rentabilidad. El objetivo ha sido crear herramientas que faciliten el acceso a información, mercados de compraventa, conexiones persona-persona, y transacciones internacionales (Tlelo Bárcena, 2019).

La banca digital se define como la digitalización completa de los bancos y todas sus actividades, programas y funciones. El desarrollo de herramientas digitales ha demostrado ser una fortaleza y un pilar fundamental para la supervivencia y el buen funcionamiento operativo de la banca (CNBV, 2021).

La CNBV (2021) menciona que “el Grupo Consultivo para Ayudar a los Pobres (CGAP, por sus siglas en inglés) publicó el documento en Digital Banks donde indican que la nueva ola de innovación tecnológica está transformando a los bancos en formas que podrán permitir una profundización de la inclusión financiera. Esta ola de innovación se caracteriza por una estructura de costos más baja y adaptable, capacidades operativas perfeccionadas, mejores experiencias para el usuario y mayor oferta especializada de productos”.

Según BBVA (2022) “La banca digital es una plataforma que le permite a los clientes de un banco acceder a un sistema en línea para realizar transacciones, consultar sus cuentas, solicitar créditos, administrar su dinero o hacer pagos de manera segura y práctica. Este servicio financiero hace uso de múltiples tecnologías, tal como la Internet y dispositivos móviles ayudando a agilizar las operaciones bancarias”.

Según Santander (2022) “La banca digital es la versión virtual que los bancos ofrecen a sus clientes como uno de sus canales principales para gestionar sus productos financieros y acceder a servicios tanto tradicionales como otros más innovadores”.

En resumen, la banca digital se define como una evolución de la banca tradicional en donde se ofrecen la mayoría de los productos y servicios de manera virtual a los clientes a través de un teléfono móvil, computadora, laptop o tableta electrónica con acceso a Internet.

Los servicios ofrecidos por banca digital según Finnovista (2020) se agrupan en 10 tipos de herramientas, que están conformados por grupos que tienen múltiples servicios ya sea de banca en línea o banca móvil y herramientas independientes para realizar alguna operación bancaria en específico. Los principales servicios son los siguientes:

1. Ahorro e inversión: Son herramientas independientes con la finalidad de apoyar al cliente con una cuenta de ahorro para realizar transacciones de activos de deuda y acciones o herramientas para la banca de inversión.
2. Banca en Línea para individuos: Son un grupo de herramientas bancarias que son ofrecidas a los clientes mediante Internet por las instituciones financieras.

3. Banca en Línea para Empresas: Son un grupo de herramientas bancarias que son ofrecidas a los clientes de banca empresarial mediante Internet por las instituciones financieras.
4. Banca Móvil: Son un grupo de herramientas ofrecidas a los clientes, en el cual el dispositivo de acceso consiste en un teléfono móvil del usuario, cuyo número de línea se encuentre asociado al servicio.
5. Bancos Digitales: Son entidades financieras desarrolladas totalmente en la inversión en tecnología con alianzas estratégicas, se considera una versión virtual de los bancos. Las operaciones bancarias, como abrir una cuenta bancaria, domiciliar pagos de servicios o realizar transferencias, son 100% online ya que no tienen sucursales bancarias u oficinas para acudir de manera presencial.
6. Factoraje y Arrendamiento: Son herramientas independientes que tienen como objetivo administrar los activos relacionados al arrendamiento y factoraje.
7. Factores de verificación: Son herramientas independientes con la finalidad de disminuir el riesgo de un fraude mediante la validación de identidad de los usuarios.
8. Gestión de Divisas y Pagos Internacionales: Son herramientas independientes que se utiliza para el manejo, compra y venta de divisas extranjeras y para el pago de dinero en el extranjero.
9. Pagos digitales: Son herramientas independientes para administrar pagos y transacciones de dinero, como pueden ser las TPV, pagos entre individuos y pago de servicios.
10. Seguros: Herramientas independientes para contratar y manejar seguros.

Todas estas herramientas en conjunto buscan facilitar y ayudar al cliente la manera de efectuar los servicios de banca digital con el fin de que sean más utilizados en su día a día y así las instituciones logren cubrir más segmentos de la población.

La transformación digital ha evolucionado a la sociedad y las instituciones bancarias por lo que el sector bancario ha tenido que renovar su manera de trabajar para así adaptarse a los nuevos

tiempos digitales, cada vez más caracterizado por el uso de Internet en el día a día de los usuarios.

BBVA (2022) menciona que “con el propósito de contrarrestar los riesgos cibernéticos que pueden llegar a exponer la seguridad e información de los clientes, el Banco de México junto con otras autoridades financieras han desarrollado una estrategia para brindar mayor protección”, con el fin de tener un panorama más claro de los beneficios y/o riesgos que se puedan presentar dentro del uso de banca digital se elabora la siguiente tabla.

Tabla 2.6.

Ventajas y desventajas de banca digital

Ventajas	Desventajas
• Rapidez • Flexibilidad de horario • Mayor control financiero • Uso fácil y seguro • Contratar productos financieros	• Ataques mediante el <i>phishing</i>²¹ • Dañar la ciberseguridad y robo de datos personales a través de <i>pharming</i>²² • Robo de identidad mediante el <i>smishing</i>²³

Fuente: Elaboración propia con información de BBVA (2022) y CONDUSEF (2016)

En cuanto a las principales ventajas de banca digital se encuentra las siguientes: las operaciones bancarias se realizan de manera inmediata sin consumir mucho tiempo, estas pueden hacerse a la hora y día que el cliente desee, también puede manejar sus finanzas teniendo mayor control

²¹ Phishing es una técnica de ingeniería social que consiste en el envío de correos electrónicos que suplantan la identidad de compañías u organismos públicos y solicitan información personal y bancaria al usuario (BBVA, 2023).

²² Pharming consiste en redirigirte a una página de Internet falsa mediante ventanas emergentes, para robar tu información a través de estas (CONDUSEF, 2023).

²³ Smishing consiste en una técnica en la cual te envían mensajes SMS a tu teléfono celular con la finalidad de que visites una página web fraudulenta para obtener tu información bancaria y realizar transacciones a tu nombre (CONDUSEF, 2023).

de los ingresos y egresos, está diseñada para que se use fácilmente y de manera segura y; al contratar productos financieros no se tiene la necesidad de ir a una sucursal bancaria.

Dentro de las principales desventajas de banca digital se tienen las siguientes: igual que en banca electrónica se tiene el riesgo de sufrir fraude pero a través de medios digitales que son estafas mediante el uso de la red para realizar operaciones ilícitas, como phishing por medio de correo electrónico y llamada de voz, también existe el robo de datos personales derivado de un correo electrónico con un link o un sitio web donde te dirigen a una página de Internet falsa, este fraude es conocido como “pharming” y por último se encuentra el fraude llamado “smishing” por el cual te envían un mensaje al teléfono móvil para suplantar tu identidad.

2.2.1 Crecimiento de las transferencias bancarias en México

La innovación financiera busca mejorar los procesos, productos y servicios que se ofrecen al público en general con la finalidad de obtener un valor agregado y así adquirir un mayor número de clientes, debido a la competitividad que se genera, incrementando los beneficios de ambos, a través de un análisis del entorno financiero por parte de la entidad para lograr encontrar una innovación rentable que más le convenga.

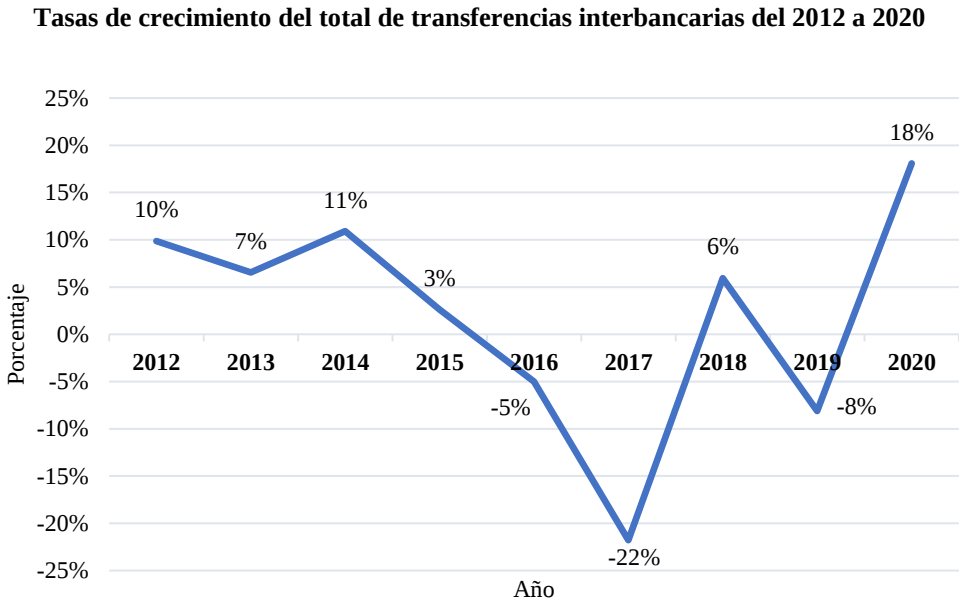
Como menciona Mishkin (2008) “Las respuestas a los cambios en las condiciones de la oferta: tecnología de la información disminuyó el costo del procesamiento de las transacciones financieras, haciendo rentable que las instituciones financieras crearán nuevos productos y servicios para el público.”

En un principio SPEI estaba dirigido únicamente a transferencias electrónicas del sector financiero posteriormente evolucionó a un empoderamiento al consumidor convirtiéndose a un sistema de pagos entre particulares operando continuamente. Puesto que es un sistema de liquidación en tiempo real todas las transferencias realizadas mediante el mismo se van registrando en una base de datos la cual está disponible en cualquier momento en las páginas oficiales del Banco de México, permitiendo la manipulación de los datos para su análisis.

Dentro del análisis, los datos se deflactaron con base en el Producto Interno Bruto (PIB) Trimestral del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), serie del primer trimestre de 1993 al tercer trimestre de 2021, para lograr un estudio más específico y acentuado se ocupó

un periodo definido abarcando del 2012 al 2020 dividiendo la información de las transferencias entre interbancarias y mismo banco.

Gráfico 2.6.

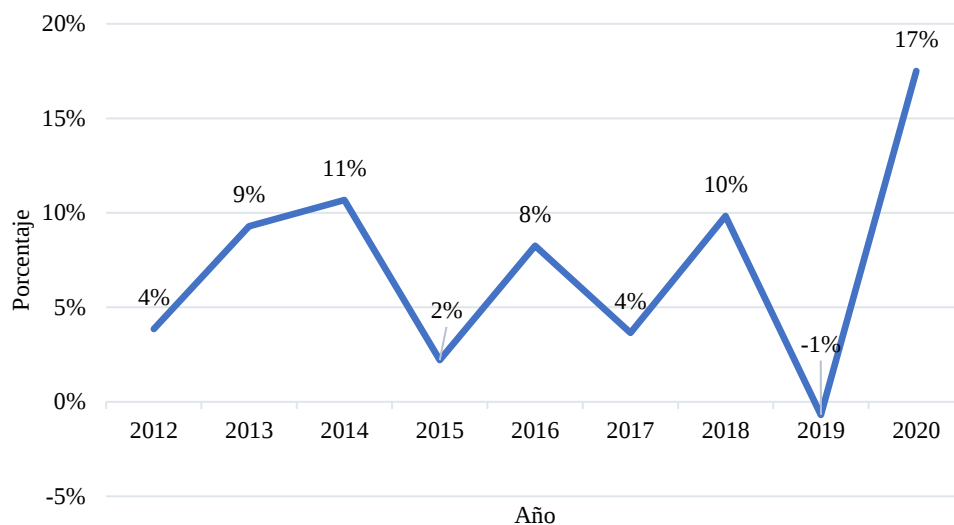


Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México (2021)

Dentro del análisis del Gráfico 2.6 es notable un cambio sobresaliente en el año 2017, donde la tasa fue el punto mínimo de la gráfica con un decremento del 22% se cree que esto fue debido a la alta tasa de inflación registrada por INEGI (2021) que fue del 6.77%, la cual no había sido tan alta desde el año 2000, aunque para el próximo año logró equilibrarse la tasa de crecimiento de transferencias de manera rápida ya que llegó al 6%, posteriormente es visible una baja en el año 2019 que en el 2020 se recuperó de manera positiva en donde se observa un alza del 18% en el crecimiento del total de las transferencias.

Gráfico 2.7.

Tasas de crecimiento del total de transferencias del mismo banco del 2012 a 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México (2021)

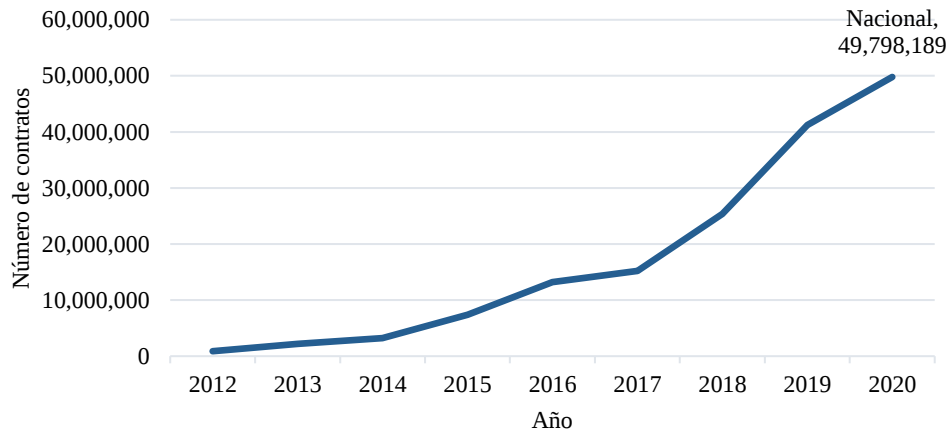
En la evolución de las transferencias del Gráfico 2.7 se puede apreciar una fluctuación durante todo el periodo que se establece dentro de los mismos rangos, que no sobrepasa el 11% y no disminuye más del -1%, si no es hasta el 2020 donde resalta un crecimiento del 17%.

2.2.2 Tasas de crecimiento de las transferencias por teléfono

El teléfono está cada día más relacionado a las diferentes situaciones de la vida de las personas y el sector bancario no está excluido de estas situaciones. Los datos proporcionados por la CNBV en la base de datos de inclusión financiera de los últimos años lo confirman ya que indica que hasta el último trimestre de 2020 los contratos que utilizan banca móvil para realizar transacciones financieras nacionales se ubicaban en 49.7 millones, una cifra que supone un 20.8% más que un año antes (41.2 millones).

Gráfico 2.8.

Contratos que utilizan banca móvil

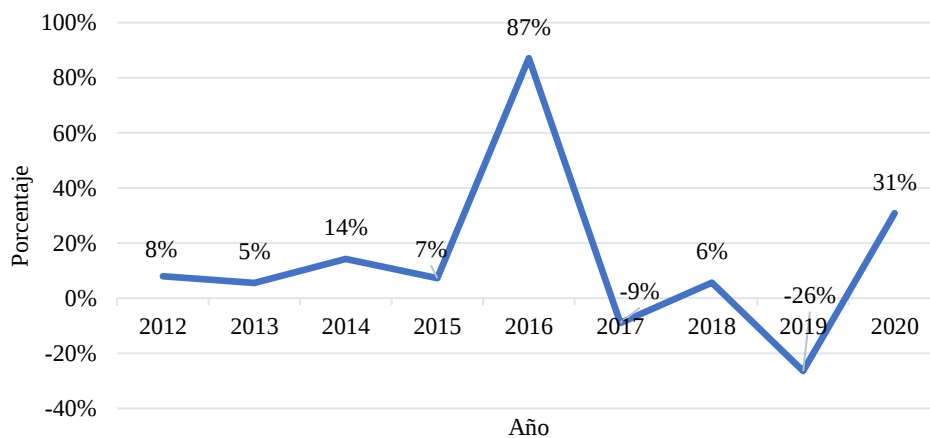


Fuente: Elaboración propia con datos de la CNBV (2021)

Según la CONDUSEF (2021) explica que para realizar transferencias de fondos entre cuentas que están en bancos distintos, existen sistemas de pagos que permiten realizarlas de forma rápida y segura. Como se menciona anteriormente, el SPEI es el sistema que liquida la gran mayoría de transferencias entre bancos en pocos segundos y con comisiones muy bajas para los ordenantes de dichas transferencias.

Gráfico 2.9.

Tasas de crecimiento de las transferencias por teléfono de 2012 a 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México (2021)

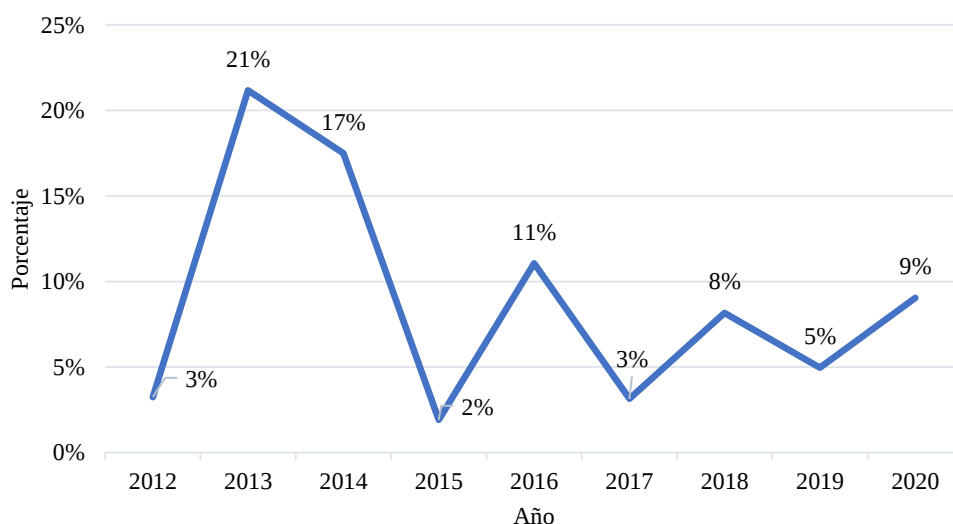
Respecto a las transferencias interbancarias del Gráfico 2.9, entre los años 2012 y 2014 no se refleja una alteración significativa hasta el año 2016 que existe un notable crecimiento del 87% que puede ser explicado debido a la penetración de teléfonos inteligentes y la expectativa que tienen los usuarios de realizar pagos en tiempo real, aunado al objetivo que tiene el Banco de México de continuar brindando a la población medios de pago accesibles y fáciles de usar, motivó a este instituto central para habilitar transferencias móviles a través de SPEI (Banco de México, 2017). En años posteriores se puede destacar la baja del año 2019 que fue de -26% que en el 2020 se compenso con un crecimiento del 31%.

2.2.3 Tasas de crecimiento de las transferencias por banca por Internet

La banca por Internet se define como varias modalidades de transacciones financieras que se realicen a través de Internet, mediante el sitio web de un banco en específico por medio de una computadora o cualquier aparato electrónico con acceso al sitio web, con la facilidad de no tener que ir a una sucursal bancaria para poder llevar a cabo servicios tradicionales (BBVA, 2022).

Gráfico 2.10.

Tasas de crecimiento de las transferencias del mismo banco de banca por Internet de 2012 a 2020

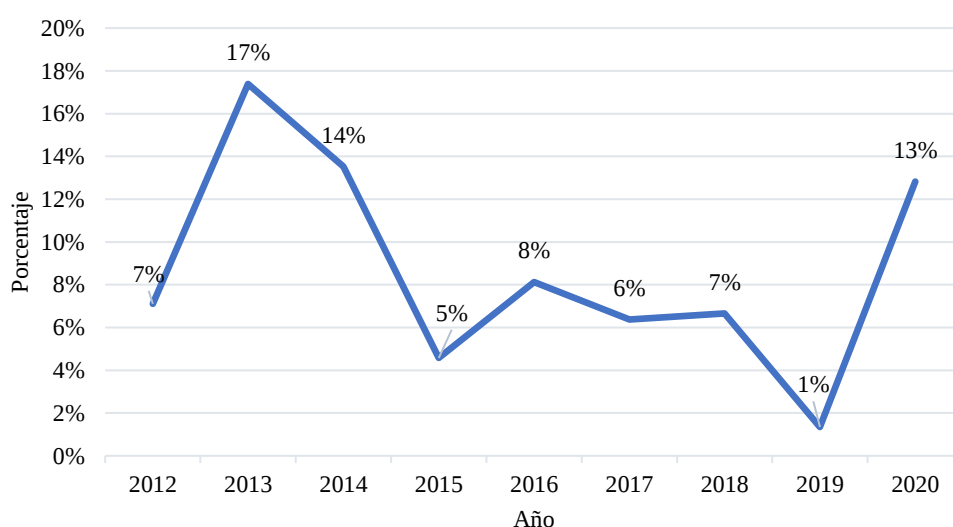


Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México (2021)

En el Gráfico 2.10 se observa que las tasas de crecimiento de las transferencias del mismo banco de banca por Internet en el año 2013 aumento significativamente pasando de un 3% aun 21%, posteriormente tiene un baja hasta el 2% para el año 2015, se recupera con un 11% en el año 2016 y a partir de esa fecha tiene un movimiento oscilatorio con cifras en un rango del 3% al 9%.

Gráfico 2.11.

Tasas de crecimiento de las transferencias interbancarias de banca por Internet de 2012 a 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México (2021)

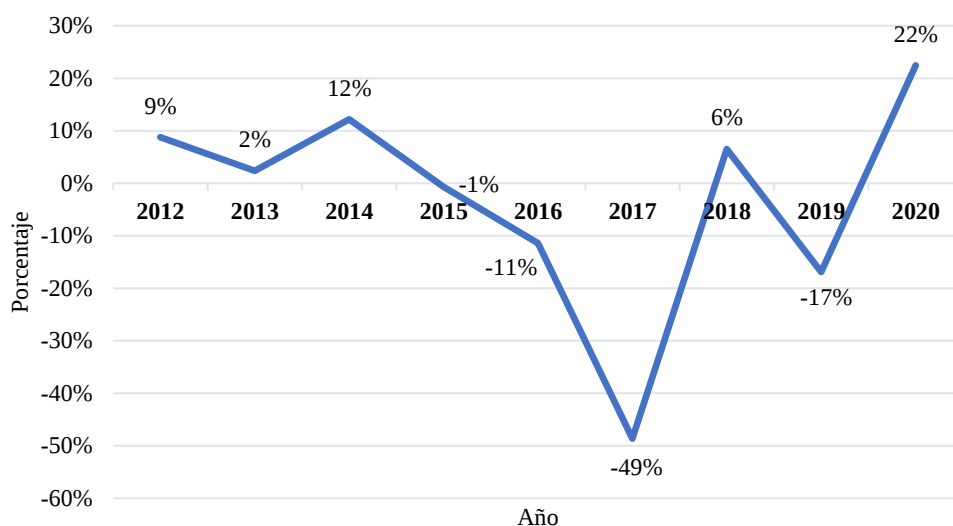
En el Gráfico 2.11 se muestra las transferencias interbancarias de la banca por Internet la cual se puede dividir en tres periodos, el primero abarca del 2012 al 2014 pasando de un 7% a 14% lo que significa el doble del crecimiento, el segundo periodo comienza con una tasa del 5% en el año 2015 siendo un crecimiento menor al del año anterior y manteniéndose en cifras constantes hasta el año 2018, para el último periodo se considera el año 2019 con una baja en la tasa al 1% que para el siguiente año tiene una alza del 13%. Al realizar un análisis global de las transacciones de banca por Internet se determina que el crecimiento de las tasas no se ve fuertemente afectado negativamente puesto que las cifras siempre fueron positivas y cuando se presentaron cifras debajo del 5% se obtuvo posteriormente una mejora.

2.2.4 Tasas de crecimiento de las transferencias por banca electrónica

A través de los años los bancos han decidido trasladarse a un sistema donde predomina el uso de medios electrónicos para realizar diversas operaciones y servicios con sus clientes u otros intermediarios bancarios.

Gráfico 2.12.

Tasas de crecimiento de las transferencias interbancarias de banca electrónica de 2012 a 2020

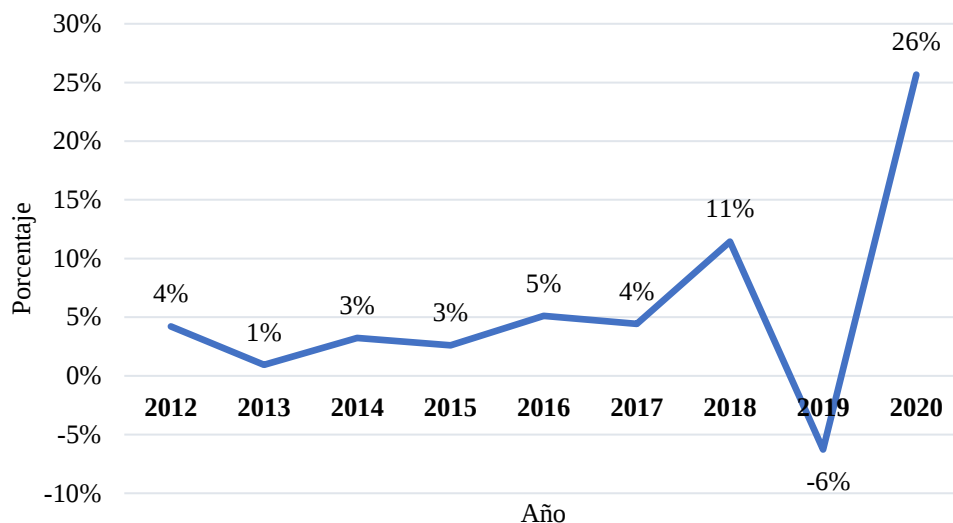


Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México (2021)

En el Gráfico 2.12 se detalla la variación que han tenido las tasas de crecimiento de las transferencias interbancarias de banca electrónica donde en un principio tiene una variación positiva entre cifras de 2% al 12% hasta el 2015, después se muestra un declive que llega hasta un -49% en el año 2017 que se incrementa un 55% llegando a una tasa del 6% en el año siguiente, aunque vuelve a tener una baja de -17% en el 2019 obteniendo un incremento al finalizar el periodo estudiado de un 39% alcanzando un 22% en el año 2020.

Gráfico 2.13.

Tasas de crecimiento de las transferencias del mismo banco de banca electrónica de 2012 a 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México (2021)

Las transferencias del mismo banco de banca electrónica se exponen en el Gráfico 2.13 donde se observa que durante los primeros años del análisis se mantiene un crecimiento constante sin tener una alteración significativa hasta el 2018 que la tasa pasa a ser del 11%, posteriormente se observa una tasa del -6% lo que significa una baja en la tasa, aunque para el 2020 incremento notablemente al llegar al 26% pasando a cifras nunca vistas durante el periodo analizado.

En base a todo el análisis e interpretaciones de las gráficas se puede notar que las transacciones bancarias han logrado un crecimiento favorable a lo largo de los años, con excepción a un par de años pero se han podido recuperar más adelante, igualmente se puede ver que en el último año 2020 todas las gráficas tuvieron un crecimiento a la alza, esto debido al COVID-19 que resultó en la pandemia de ese mismo año, al estar en casa, con restricciones de no salir para evitar contagios, se recurrió a la necesidad de la transferencia, por lo cual la transferencia por teléfono fue la más favorecida (Banco de México, 2022).

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

El Análisis de Componentes Principales (ACP) transforma un conjunto de variables correlacionadas en un nuevo conjunto de variables no correlacionadas (Almenara et al., 1998). El ACP es un método algebraico/estadístico que trata de sintetizar y dar una estructura a la información contenida en una matriz de datos (Lozares Colina y López Roldán, 1991).

El objetivo del análisis es representar apropiadamente la información de n observaciones de p variables con un número menor de variables establecidas como combinaciones lineales de las originales (Peña, 2002). Como Lozares Colina y López Roldán (1991) plantean que el objetivo básico es reducir el número de variables analizadas, por lo tanto dentro de los ejes o factores encontrados se consideran a partir de un cierto número y el peso de los mismos, los cuales deben ser suficientes para que sea conveniente disminuir la varianza²⁴.

El objetivo del ACP para De la Fuente Fernández (2011) es identificar a partir de un conjunto de p variables, otro conjunto de k ($k < p$) variables no directamente observables, denominadas factores, tal que:

- a) k sea un número pequeño.
- b) Se pierda la menor cantidad posible de información.
- c) La solución obtenida sea interpretable.

Los pasos en el Análisis de Componentes Principales son:

- a) Evaluación de lo apropiado de realizar el análisis.
- b) Extracción de los factores.
- c) Cálculo de las puntuaciones factoriales para cada caso.

²⁴ La varianza de una muestra de n mediciones es la suma de las desviaciones cuadradas de las mediciones alrededor la media $\bar{x}$ dividida entre $(n-1)$, es decir que mide la dispersión de sus valores respecto al valor central (Beaver et al., 2006).

La finalidad de este método es simplificar, reducir y estructurar las variables iniciales por lo que el ACP puede ser aplicado con la intención de encontrar patrones de comportamiento en la sociedad respecto a la aceptación de nuevas tecnologías. Tal y como mencionan Lozares Colina y López Roldán (1991) que al utilizar el ACP puede generar diversos efectos dependiendo del interés del análisis:

- a) Disminuir el conjunto original de variables, se debe intentar conservar combinaciones lineales de las mismas.
- b) Eliminar la información repetitiva, disminuyendo el impacto que al realizar el cálculo genere redundancia informativa.
- c) Obtener en los nuevos ejes parte de la varianza total, los ejes linealmente independientes y los que más acumulan la varianza del conjunto de variables se aseguran de que no exista correlación²⁵ entre estas dimensiones y una estratificación beneficiada por una jerarquía establecida.
- d) Generar ventajas a través de los ejes factoriales, una de ellas es estructurar la realidad introducida, la cual es la única existente en los datos disponibles, la otra es la de confirmar la validez de la elección y la última es validar variables de una encuesta.

3.1 Análisis de Componente Principal: Definición y clasificación

Según Lozares Colina y López Roldán (1991), “El ACP aparece como un complemento necesario a otras técnicas de categorización de individuos ya que su lógica precisamente es la de agrupar variables (p. 35). Al realizar una reducción de la dimensionalidad en el ACP se busca la posibilidad de explicar con exactitud los valores de p variables a través de un subconjunto $r < p$ de estas, con la finalidad de reducir la dimensión del problema a cambio de una pequeña pérdida de información (Peña, 2002).

²⁵ La correlación es el estudio del nivel de asociación que existe entre las variables, en otras palabras, es proporcionar coeficientes que midan el grado de dependencia mutua entre estas (García Ramos et al., 2006)

La técnica de componentes principales es debida a Hotelling (1933), aunque sus orígenes se encuentran en los ajustes ortogonales por mínimos cuadrados introducidos por K. Pearson (1901). Su utilidad es doble:

- a) Identificar posibles variables “latentes” o no observadas, las cuales están creando la variabilidad de los datos.
- b) Transformar las variables originales en variables no correlacionadas, haciendo la interpretación de los datos más fácil.

Las nuevas variables son combinaciones lineales de las originales y se van construyendo según el orden de importancia en cuanto a la variabilidad total que recogen de la muestra (López Pineda, 2013).

La clasificación del ACP:

- a) El ACP *canónico*, en el cual todas las variables se transforman a la misma unidad debido a que se le da el mismo peso en la definición de la métrica.
- b) El ACP *normado*, en el que las variables tienen diferente peso en la métrica elegida, aunque estén expresadas con la misma unidad al ser divididas por su módulo su dispersión es diferente.
- c) El ACP sobre *variables reducidas*, en el cual las variables son anteriormente centradas y estandarizadas, con el fin de trabajar sobre la matriz de correlaciones.

3.1.1 El proceso del Análisis del Componente Principal

Los autores Lozares Colina y López Roldán (1991) establecen que este proceso se puede dividir en cinco partes fundamentales mencionadas a continuación:

- a) Calcular los ejes factoriales, se refiere a encontrar los vectores generados por las variables independientes y dependientes.
- b) Calcular los valores de las varianzas de cada uno de los ejes y del número a asignar,
- c) Restructurar la matriz de los valores individuales en los nuevos ejes asignados.

- d) Calcular la correlación y la varianza de las variables, reestructurar la matriz de correlaciones.
- e) Interpretar el resultado de los ejes.

Como menciona Peña (2002), al plantear el problema se supone que los valores de p -variables en n elementos de una población establecidos en una matriz $\mathbf{X}$ de dimensiones $n \times p$, en donde las columnas contienen las variables y las filas los elementos, previo a esto se debe restar a cada variable su media, de forma que las variables de la matriz $\mathbf{X}$ tiene media cero y su matriz de covarianzas vendrá dada por $1/n \mathbf{X}'\mathbf{X}$. Con lo anterior se busca reducir la dimensión que represente apropiadamente los datos, el cual puede abordarse desde tres enfoques diferentes: Descriptivo, estadístico y geográfico.

El problema que se desea resolver se abordará con un enfoque descriptivo definido por Peña (2002), en el cual se pretende encontrar un subespacio de dimensión menor que p de tal manera que al proyectar sobre él los puntos mantengan su estructura. Se considera un subespacio de dimensión uno, una recta y se desea que las proyecciones de los puntos sobre esta mantengan sus posiciones relativas. Para el caso de dos dimensiones ($p = 2$) la ecuación:

$$Z_i = a_{11}x_{i1} + \dots + a_{1p}x_{ip} = \mathbf{a}'_1 \mathbf{x}_i \quad \text{Ec. [3.1]}$$

indica el diagrama de dispersión y una recta que proporciona un resumen de los datos. La representación de la recta pasa cerca de todos los puntos por lo que estos se deforman poco al proyectarlos, esto puede concretarse exigiendo que las distancias entre los puntos originales y sus proyecciones sobre la recta sean lo más pequeñas posibles. En consecuencia, si se considera un punto $\mathbf{x}_i$ y una dirección $\mathbf{a}_1 = (a_{11}, \dots, a_{1p})'$, definida por un vector $\mathbf{a}_1$ de norma unidad, la proyección del punto $\mathbf{x}_i$ y el vector que representa esta proyección será $z_i \mathbf{a}_1$. Nombrando r_i a la distancia entre el punto $\mathbf{x}_i$, y su proyección sobre la dirección $\mathbf{a}_1$, este criterio implica la siguiente ecuación:

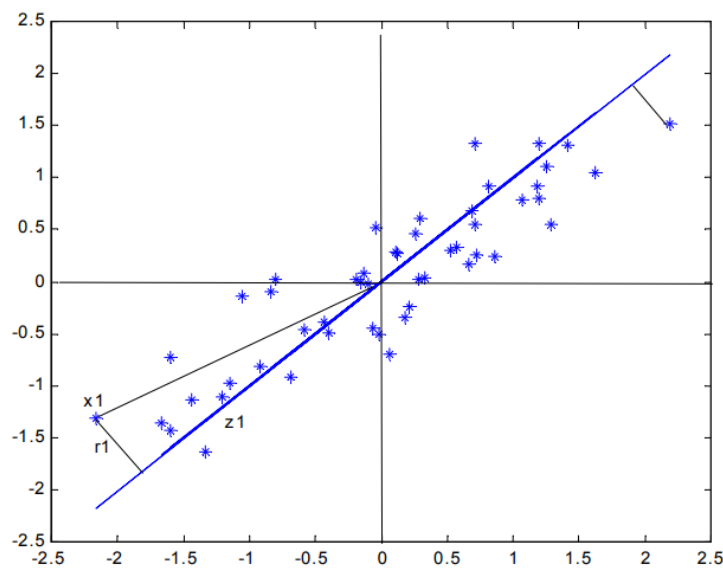
$$\text{minimizar } \sum_{i=1}^n r_i^2 = \sum_{i=1}^n |\mathbf{x}_i - z_i \mathbf{a}_1|^2 \quad \text{Ec. [3.2]}$$

donde $|\mathbf{u}|$ es la norma euclídea ²⁶o módulo del vector $\mathbf{u}$.

En la siguiente figura se muestra que al proyectar cada punto sobre la recta se forma un triángulo rectángulo donde la hipotenusa es la distancia al origen del punto al origen, $(\mathbf{x}_i' \mathbf{x}_i)^{1/2}$, y los catetos son la proyección del punto sobre la recta (z_i) y la distancia entre el punto y su proyección (r_i).

Figura 3.1.

Ejemplo de la recta que minimiza las distancias ortogonales de los puntos a ella



Fuente: Peña, D. (2002)

Por el teorema de Pitágoras, se escribe:

$$\mathbf{x}_i' \mathbf{x}_i = z_i^2 + r_i^2 \quad \text{Ec. [3.3]}$$

Y sumando esta expresión para todos los puntos, se obtiene:

²⁶ La norma euclídea se refiere a asociar un número real no negativo que se interpreta geométricamente como la longitud del vector $\mathbf{x}$, o la longitud de cualquier segmento que se use para representarlo. En la geometría euclidiana dice que la distancia entre dos puntos es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las distancias en cada dimensión (Scharf, 1999).

$$\sum_{i=1}^n \mathbf{x}'_i \mathbf{x}_i = \sum_{i=1}^n z_i^2 + \sum_{i=1}^n r_i^2 \quad \text{Ec. [3.4]}$$

Como el primer miembro es constante, minimizar $\sum_{i=1}^n r_i^2$, la suma de las distancias a la recta de todos los puntos es equivalente a maximizar $\sum_{i=1}^n z_i^2$, la suma al cuadrado de los valores de las proyecciones. Como las proyecciones z_i son variables de media cero, maximizar la suma de sus cuadrados equivale a maximizar su varianza, este resultado es intuitivo ya que la recta de la figura 6 la cual parece adecuada porque conserva lo más posible la variabilidad original de los puntos. Considerando una dirección de proyección perpendicular a la de la recta en esta figura: los puntos tendrían muy poca variabilidad y se perdería la información sobre sus distancias en el espacio (Peña, 2002).

3.1.2 Cálculo de Componentes Principales

De la Fuente Fernández (2011) considera una serie de variables $(x_1, x_2, \dots, x_p)$ sobre un grupo de objetos o individuos y se trata de calcular, a partir de ellas, un nuevo conjunto de variables $(z_1, z_2, \dots, z_p)$ no correlacionadas entre sí, cuyas varianzas vayan decreciendo progresivamente. Cada $z_i (i = 1, \dots, p)$ es una combinación lineal de las $(x_1, x_2, \dots, x_p)$ originales, es decir:

$$Z_i = a_{11}x_{i1} + \dots + a_{1p}x_{ip} = \mathbf{a}'_i \mathbf{x}_i \quad \text{Ec. [3.5]}$$

siendo $\mathbf{a}'_i = (a_{1i}, a_{2i}, \dots, a_{pi})$ un vector de constantes, y $\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_p \end{pmatrix}$

Si se desea maximizar la varianza lo que se puede hacer es aumentar los coeficientes a_i , por lo tanto, para conservar la ortogonalidad de la transformación se decide que el módulo del vector $\mathbf{a}'_i = (a_{1i}, a_{2i}, \dots, a_{pi})$ sea 1, es decir,

$$a'_i a_i = \sum_{k=1}^p a_{ki}^2 = 1 \quad \text{Ec. [3.6]}$$

El primer componente se calcula eligiendo a_1 de modo que z_1 tenga la mayor varianza posible, sujeta a la restricción $a'_i a_i = 1$. El segundo componente principal se calcula obteniendo a_2 de modo que la variable obtenida, z_2 no esté correlacionado con z_1 . Del mismo modo se eligen

$(z_1, z_2, \dots, z_p)$, no correlacionados entre sí, de manera que las variables aleatorias obtenidas vayan teniendo cada vez menor varianza (De la Fuente Fernández, 2011).

El ACP intenta representar de manera clara y ordenada la diversidad de los comportamientos estudiados en un conjunto de n individuos por medio de un conjunto de p variables. Trata de encontrar un nuevo sistema de ejes coordenados, ordenados con el cual se pueda considerar y analizar de forma notable la variedad de comportamiento reflejada en los datos, por lo que se tendrá que determinar como primer eje coordenado la nueva variable o primer componente principal que describa la máxima diversidad posible de los datos para así determinar los ejes coordenados posteriores (De la Fuente Fernández, 2011).

3.1.2.1 Cálculo del primer componente principal

Por ende, según Peña (2002) el primer componente principal será la combinación lineal de las variables originales que tenga varianza máxima. Los valores de este primer componente en los n individuos se representarán por un vector $\mathbf{z}_1$, dado por

$$\mathbf{z}_1 = \mathbf{X}\mathbf{a}_1 \quad \text{Ec. [3.7]}$$

Como las variables originales tienen media cero también $\mathbf{z}_1$ tendrá media nula, su varianza será:

$$\text{Var}(\mathbf{z}_1) = \frac{1}{n} \mathbf{z}_1' \mathbf{z}_1 = \frac{1}{n} \mathbf{a}_1' \mathbf{X}' \mathbf{X} \mathbf{a}_1 = \mathbf{a}_1' \mathbf{S} \mathbf{a}_1 \quad \text{Ec. [3.8]}$$

donde $\mathbf{S}$ es la matriz de varianzas y covarianzas de las observaciones. Se puede maximizar la varianza sin límite aumentando el módulo del vector $\mathbf{a}_1$, para que la maximización de su varianza tenga solución se debe imponer una restricción al módulo del vector $\mathbf{a}_1$ y se impondrá que $\mathbf{a}_i' \mathbf{a}_i = 1$. Se introducirá esta restricción mediante el multiplicador de Lagrange:

$$M = \mathbf{a}_1' \mathbf{S} \mathbf{a}_1 - \lambda (\mathbf{a}_1' \mathbf{a}_1 - 1) \quad \text{Ec. [3.9]}$$

y se maximizará la expresión anterior de forma habitual derivando respecto a los componentes de $\mathbf{a}_1$, e igualando a cero, entonces

$$\frac{\partial M}{\partial \mathbf{a}_1} = 2\mathbf{S}\mathbf{a}_1 - 2\lambda \mathbf{a}_1 = 0 \quad \text{Ec. [3.10]}$$

cuya solución es:

$$\mathbf{S}\mathbf{a}_1 = \lambda\mathbf{a}_1 \quad \text{Ec. [3.11]}$$

que implica que $\mathbf{a}_1$ es un vector propio de la matriz $\mathbf{S}$, y λ su correspondiente valor propio. Para determinar qué valor propio de $\mathbf{S}$ es la solución de la ecuación anterior se tendrá en cuenta que, al multiplicar por la izquierda por $\mathbf{a}'_1$ esta ecuación,

$$\mathbf{a}'_1\mathbf{S}\mathbf{a}_1 = \lambda\mathbf{a}'_1\mathbf{a}_1 = \lambda \quad \text{Ec. [3.12]}$$

se llega a la conclusión que λ es la varianza de $\mathbf{z}_1$. Como esta es la cantidad que se desea maximizar, λ será el mayor valor propio de la matriz $\mathbf{S}$, su vector asociado, $\mathbf{a}_1$ define los coeficientes de cada variable en el primer componente principal.

3.1.2.2 Cálculo del segundo componente

Peña (2002) menciona que para obtener el mejor plano de proyección de las variables X , se calcula estableciendo como función objetivo que la suma de las varianzas de $\mathbf{z}_1 = \mathbf{X}\mathbf{a}_1$ y $\mathbf{z}_2 = \mathbf{X}\mathbf{a}_2$ se maximice, donde $\mathbf{a}_1$ y $\mathbf{a}_2$ son los vectores que definen el plano. La función objetivo se representa como:

$$\phi = \mathbf{a}'_1\mathbf{S}\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}'_2\mathbf{S}\mathbf{a}_2 - \lambda_1(\mathbf{a}'_1\mathbf{a}_1 - 1) - \lambda_2(\mathbf{a}'_2\mathbf{a}_2 - 1) \quad \text{Ec. [3.13]}$$

que incorpora las restricciones de que las direcciones deben de tener módulo unitario ($\mathbf{a}'_i\mathbf{a}_i = 1$, $i = 1, 2$). Derivando e igualando a cero:

$$\frac{\partial \phi}{\partial \mathbf{a}_1} = 2\mathbf{S}\mathbf{a}_1 - 2\lambda_1\mathbf{a}_1 = 0 \quad \text{Ec. [3.14]}$$

$$\frac{\partial \phi}{\partial \mathbf{a}_2} = 2\mathbf{S}\mathbf{a}_2 - 2\lambda_2\mathbf{a}_2 = 0 \quad \text{Ec. [3.15]}$$

La solución de este sistema es:

$$\mathbf{S}\mathbf{a}_1 = \lambda_1\mathbf{a}_1, \quad \text{Ec. [3.16]}$$

$$\mathbf{S}\mathbf{a}_2 = \lambda_2\mathbf{a}_2 \quad \text{Ec. [3.17]}$$

que indica que $\mathbf{a}_1$ y $\mathbf{a}_2$ deben ser vectores propios de $\mathbf{S}$. Tomando los vectores propios de norma uno y sustituyendo en la función objetivo, se obtiene que, en el máximo, la función objetivo es

$$\phi = \lambda_1 + \lambda_2 \quad \text{Ec. [3.18]}$$

es claro que λ_1 y λ_2 deben ser los dos autovalores mayores de la matriz $\mathbf{S}$, $\mathbf{a}_1$ y $\mathbf{a}_2$ sus correspondientes autovectores. Se observa que la covarianza entre $\mathbf{z}_1$ y $\mathbf{z}_2$, dada por $\mathbf{a}_1' \mathbf{S} \mathbf{a}_2$ es cero ya que $\mathbf{a}_1' \mathbf{a}_2 = 0$, y las variables $\mathbf{z}_1$ y $\mathbf{z}_2$ no estarán correlacionadas. Puede demostrarse en la función objetivo que si en lugar de maximizar la suma de varianzas, que es la traza de la matriz de covarianzas de la proyección, se maximiza la varianza generalizada (el determinante de la matriz de covarianzas) se obtiene el mismo resultado.

3.2 Aplicación del Análisis del Componente Principal con datos de banca digital en México

Para conocer la distribución por estados de la aceptación de banca digital en México se consideraron variables específicas relacionadas al uso de teléfonos celulares enfocado a instituciones bancarias, con la finalidad de obtener un resultado aproximado a la realidad en el país se seleccionaron datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía²⁷ (INEGI) basados en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), la cual tiene como finalidad obtener información sobre los hogares y los individuos enfocada al acceso de las TI y su utilización (INEGI, 2017), y también fueron seleccionados datos de la CNBV.

Los datos seleccionados de la ENDUTIH relacionados con banca digital se clasificaron en cada uno de los factores del TUAUT, explicado en el capítulo uno, de esta manera se busca enfocar el ACP a la aceptación de la tecnología respecto a la banca por estado, ciertos datos fueron identificados en varios factores como se muestra en la siguiente tabla:

²⁷ INEGI es un organismo público autónomo responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, así como de captar y difundir información de México en cuanto al territorio, los recursos, la población y economía, que permita dar a conocer las características del país y ayudar a la toma de decisiones (INEGI, 2024).

Tabla 3.1.

Datos de ENDUTIH relacionados a los factores de TUAUT

Factores TUAUT	Datos ENDUTIH
<i>Expectativas de funcionamiento</i>	Usuarios que utilizan el Internet para operaciones bancarias en línea Usuarios de teléfono celular inteligente con acceso a banca móvil
<i>Expectativas de esfuerzo</i>	Usuarios que no disponen de telefonía celular porque no le interesa o no lo necesita Usuarios que no disponen de telefonía celular porque no sabe utilizarlo
<i>Entretenimiento percibido</i>	Usuarios que utilizan el Internet para entretenimiento Usuarios de teléfono celular inteligente para mensajería instantánea, acceder a redes sociales y jugar
<i>Influencia social</i>	Usuarios de telefonía celular económicamente activos
<i>Condiciones facilitantes</i>	Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet Usuarios con Internet por grupo de edad Usuarios que utilizan Internet para operaciones bancarias en línea Usuarios de teléfono celular inteligente con acceso a banca móvil Usuarios de telefonía celular económicamente activos Usuarios que no disponen de telefonía celular porque no le interesa o no lo necesita Usuarios que no disponen de telefonía celular porque no sabe utilizarlo
<i>Género</i>	Usuarios de Internet según sexo Usuarios de telefonía celular según sexo
<i>Edad</i>	Usuarios con Internet por grupo de edad Usuarios de telefonía celular por grupo de edad
<i>Experiencia</i>	Usuarios de telefonía celular económicamente activos
<i>Intención</i>	Usuarios que no disponen de telefonía celular porque no le interesa o no lo necesita Usuarios que no disponen de telefonía celular porque no sabe utilizarlo
<i>Conducta</i>	Usuarios que utilizan el Internet para operaciones bancarias en línea Usuarios de teléfono celular inteligente con acceso a banca móvil Usuarios que no disponen de telefonía celular porque no le interesa o no lo necesita Usuarios que no disponen de telefonía celular porque no sabe utilizarlo

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2016

Como se menciona en el capítulo uno la definición de cada factor es la siguiente y la relación con cada uno de los datos:

- Expectativas de funcionamiento: Se derivan de los conceptos de utilidad percibida la cual se define como el beneficio que se obtiene de utilizar la tecnología para realizar tareas, se relaciona en cuanto a la utilidad que tiene el uso de operaciones bancarias y el acceso a banca móvil y generando un beneficio para los usuarios.
- Expectativas de esfuerzo: Son el grado de facilidad de uso de la tecnología, para relacionar este factor se consideran las razones contrarias por las cuales un sistema no tiene facilidad de uso, estas razones se consideraron como no saben utilizarlo, no les interesa y no lo necesitan.

- c) Entretenimiento percibido: Es el grado en que un usuario piensa que tan entretenido y divertido es el uso de la tecnología, por lo cual los datos considerados son relacionados con el entretenimiento tanto de Internet como de los celulares.
- d) Influencia social: Es el grado percibido de presión social del entorno al que el usuario está sometido para la adopción de la tecnología, en un ambiente económicamente activo existe un mayor grado de presión social ya que en el área laboral se exige el uso de tecnología para realizar alguna actividad específica.
- e) Condiciones facilitantes: Se relaciona con las condiciones reales del usuario como elemento necesario para que pueda hacer uso de la tecnología o no, como lo son el acceso a Internet, a teléfono celular y a conexión móvil.
- f) Género: Para este factor se utilizaron datos de Internet y telefonía celular según el sexo del usuario.
- g) Edad: Para este factor se utilizaron datos de Internet y telefonía celular según la edad del usuario.
- h) Experiencia: Se refiere al grado de uso extendido de la tecnología por lo que se relaciona con los usuarios económicamente activos debido a que este sector genera mayor conocimiento por ser los que más utilizan la tecnología al tener mejores condiciones facilitantes por su remuneración económica.
- i) Intención: Está definida por el factor personal y el factor social, el primero está basado en la actitud hacia la conducta y el segundo a la influencia social antes descrita, por lo cual se seleccionaron datos en donde los usuarios no tienen intención de utilizar la tecnología.
- j) Conducta: Este concepto depende de las creencias, actitudes, intenciones y comportamiento de los usuarios en su toma de decisiones, la conducta define si el usuario decide utilizar la tecnología o evitarla, es por eso por lo que se consideraron los datos en donde se utiliza Internet y telefonía celular como también los datos en donde no se utiliza.

Al tener estudiados los datos que puedan ser de utilidad basados en el TUAUT se seleccionan cinco variables que más se relacionen con el tema de banca digital, para que resulte más factible la aplicación del ACP, las cuales son:

- a) Usuarios que utilizan Internet para operaciones bancarias
- b) Usuarios de telefonía celular económicamente activos (más de 15 años)
- c) Usuarios con Internet por grupo de edad (a partir de 6 años)
- d) Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet
- e) Usuarios de teléfono celular inteligente con acceso a banca móvil

Para tener un panorama de la evolución de banca digital se buscaba obtener la información del periodo de 2012 a 2020 pero ante la falta de datos se decide aplicar el ACP únicamente con los datos obtenidos de 2016 y 2020 para comparar la distribución de cada una de las variables elegidas a nivel estatal en México, la variable de acceso a banca móvil se encuentra únicamente en el ENDUTIH 2020 por lo que se decide cambiar la variable “Usuarios de teléfono celular inteligente con acceso a banca móvil” por la de “Contratos que utilizan banca móvil” extraída de la base de datos proporcionada por la CNBV.

Realizado el cambio de variables, para tener la información completa de las variables seleccionadas, se muestra la siguiente tabla con los datos absolutos por estado en México para el año 2016.

Tabla 3.2. Datos de las variables seleccionadas para aplicar el ACP por estado en México del año 2016

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Usuarios que utilizan el Internet para operaciones bancarias en línea</i>	<i>Usuarios de telefonía celular económicamente activos</i>	<i>Total de usuarios de Internet</i>	<i>Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet</i>	<i>Contratos que utilizan banca móvil</i>
Aguascalientes	93,581	561,528	767,611	522,115	127,901
Baja California	305,627	1,663,297	2,471,906	1,565,474	460,238
Baja California Sur	56,287	340,153	449,773	368,506	110,559
Campeche	30,174	305,873	426,920	386,842	110,928
Coahuila de Zaragoza	169,588	1,227,276	1,744,970	1,194,868	306,315
Colima	36,680	290,898	406,852	296,911	75,745
Chiapas	60,554	1,484,526	1,476,649	977,311	381,199
Chihuahua	231,694	1,488,145	2,068,034	1,483,222	389,320
Ciudad de México	966,044	4,305,700	6,206,111	4,124,873	1,955,940
Durango	71,963	675,327	920,422	633,890	165,282
Guanajuato	281,713	2,099,357	2,771,600	1,695,963	514,005
Guerrero	48,155	996,703	1,277,032	834,809	255,088
Hidalgo	122,356	1,079,499	1,467,199	1,055,868	227,257
Jalisco	522,584	3,288,872	4,802,184	3,519,424	1,109,259
México	739,812	6,493,617	9,503,452	5,985,535	1,477,756
Michoacán de Ocampo	143,799	1,629,034	2,042,704	1,483,612	341,601
Morelos	93,420	751,153	1,064,357	705,291	189,258
Nayarit	59,742	473,083	649,830	495,389	111,391
Nuevo León	413,702	2,160,438	3,313,185	2,183,410	581,452
Oaxaca	81,933	1,112,988	1,279,223	786,585	197,863
Puebla	268,577	2,160,938	2,864,160	1,730,329	512,715
Querétaro	158,317	878,568	1,143,007	705,784	202,568
Quintana Roo	125,907	748,614	1,101,305	906,230	215,937
San Luis Potosí	103,378	922,427	1,329,319	892,753	206,777
Sinaloa	144,690	1,206,990	1,676,344	1,377,204	387,890
Sonora	211,083	1,293,228	1,821,633	1,506,000	467,236
Tabasco	94,794	791,472	1,192,119	1,007,650	273,772
Tamaulipas	167,814	1,398,624	2,062,016	1,639,179	392,550
Tlaxcala	32,871	489,440	628,368	395,136	86,656
Veracruz de Ignacio de la Llave	329,416	2,630,035	3,494,058	2,493,175	1,041,111
Yucatán	130,121	886,222	1,241,970	983,906	225,580
Zacatecas	56,021	501,906	696,816	450,471	99,692
Total	6,352,397	46,335,931	64,361,129	44,387,715	13,200,841

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2017) y CNBV (2023)

Al analizar la Tabla 3.2 se puede distinguir que los usuarios que utilizan Internet para operaciones bancarias es bajo en comparación a las otras variables ya que el total del país es de 6,352,397, la siguiente variable a considerar es la de contratos que utilizan banca móvil la cual tiene un total de 13,200,841 y al analizar los datos de estas dos variables se observa una contradicción debido a que existen más contratos que operaciones, es decir que los usuarios obtienen el servicio de banca móvil pero no lo están utilizando, por otro lado las variables que tienen un dato similar son los usuarios de telefonía celular económicamente activos con un total de 46,335,931 y usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet con un total de 44,387,715 por lo que se deduce que los usuarios que laboran tienen los ingresos para costearlo y por último la variable más alta es el total de usuarios de Internet con 64,361,129.

Después de estudiar el año 2016 se obtienen los datos para el 2020, los cuales se muestran en la siguiente tabla, con el fin de compararlos y conocer el cambio de las cifras después de cuatro años de avances tecnológicos y de campañas de inclusión financiera, las cuales buscan ampliar el número de usuarios que formen parte del sistema financiero.

Tabla 3.3. Datos de las variables seleccionadas para aplicar el ACP por estado en México del año 2020

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Usuarios que utilizan el Internet para operaciones bancarias en línea</i>	<i>Usuarios de telefonía celular económicamente activos</i>	<i>Total de usuarios de Internet</i>	<i>Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet</i>	<i>Contratos que utilizan banca móvil</i>
Aguascalientes	197,644	592,878	985,027	684,829	476,786
Baja California	690,662	1,749,109	2,883,371	2,328,176	1,509,902
Baja California Sur	193,888	416,517	663,746	546,733	350,883
Campeche	156,232	361,409	630,004	490,797	352,253
Coahuila de Zaragoza	546,478	1,204,754	2,162,195	1,579,870	1,205,109
Colima	149,088	383,313	592,965	465,791	289,953
Chiapas	323,180	1,719,858	2,279,793	1,597,286	1,307,050
Chihuahua	667,622	1,656,952	2,782,151	2,273,522	1,363,891
Ciudad de México	1,951,429	4,412,338	6,978,579	5,603,895	10,247,549
Durango	228,356	750,409	1,277,579	999,442	622,251
Guanajuato	756,229	2,191,462	3,677,166	2,496,125	1,620,597
Guerrero	300,794	1,332,893	1,991,169	1,527,986	1,181,053
Hidalgo	296,905	1,189,520	1,949,483	1,568,845	989,721
Jalisco	1,382,787	3,751,982	5,820,823	4,998,550	2,961,983
México	3,044,006	7,615,534	13,290,967	10,499,227	5,828,565
Michoacán de Ocampo	514,545	1,772,414	2,587,124	2,208,880	1,341,265
Morelos	304,174	901,320	1,368,880	1,020,022	813,004
Nayarit	156,210	552,843	828,441	684,430	448,515
Nuevo León	1,071,049	2,415,997	4,248,975	3,420,645	2,233,870
Oaxaca	239,898	1,432,290	2,053,827	1,457,421	939,582
Puebla	643,917	2,395,905	3,683,504	2,852,047	2,026,487
Querétaro	452,876	975,872	1,490,082	1,170,491	832,582
Quintana Roo	413,895	870,518	1,362,026	1,043,445	832,827
San Luis Potosí	303,090	1,115,458	1,725,432	1,375,304	772,448
Sinaloa	502,209	1,302,259	2,143,198	1,712,666	1,171,586
Sonora	572,228	1,422,239	2,369,169	1,993,223	1,319,466
Tabasco	363,167	906,902	1,572,801	1,289,089	936,682
Tamaulipas	504,376	1,584,170	2,757,904	2,262,456	1,412,087
Tlaxcala	158,593	557,867	904,450	720,015	429,577
Veracruz de Ignacio de la Llave	706,788	2,826,512	4,522,708	3,512,437	2,791,786
Yucatán	356,488	992,464	1,548,269	1,243,294	785,443
Zacatecas	126,569	561,003	932,957	672,799	403,436
Total	18,275,372	51,914,961	84,064,765	66,299,738	49,798,189

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021) y CNBV (2023)

En la Tabla 3.3 el dato más bajo es el de operaciones bancarias en línea con 18,275,372 usuarios, y se observa lo mismo en cuanto a los contratos que utilizan banca móvil, lo que sigue indicando que si existen más usuarios con banca móvil y menos usuarios que la estén utilizando. Las variables similares fueron la de usuarios de Internet y la de conexión móvil a Internet ya que tuvieron un aumento de casi 20 millones en ambos casos. Y la variable con menor crecimiento es la de usuarios de telefonía celular económicamente activos teniendo únicamente un aumento de 5 millones, puesto que de tener 46,335,931 usuarios pasan a 51,914,961 en el año 2020.

3.2.1 Resultados de la aceptación de banca digital en México a través del Análisis de Componente Principal

Con la información de las tablas anteriores es posible realizar el estudio de las cinco variables bajo el método del ACP, como primer paso a seguir se calcula con el programa XLSTAT²⁸ la matriz de correlaciones de Pearson del año 2016:

Tabla 3.4.

Matriz de correlaciones (Pearson) con datos del 2016

Variables	<i>Usuarios que utilizan el Internet para operaciones bancarias en línea</i>	<i>Usuarios de telefonía celular económicamente activos</i>	<i>Total de usuarios de Internet</i>	<i>Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet</i>	<i>Contratos que utilizan banca móvil</i>
<i>Usuarios que utilizan el Internet para operaciones bancarias en línea</i>	1	0.910	0.921	0.925	0.966
<i>Usuarios de telefonía celular económicamente activos</i>	0.910	1	0.996	0.988	0.919
<i>Total de usuarios de Internet</i>	0.921	0.996	1	0.994	0.917
<i>Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet</i>	0.925	0.988	0.994	1	0.930
<i>Contratos que utilizan banca móvil</i>	0.966	0.919	0.917	0.930	1

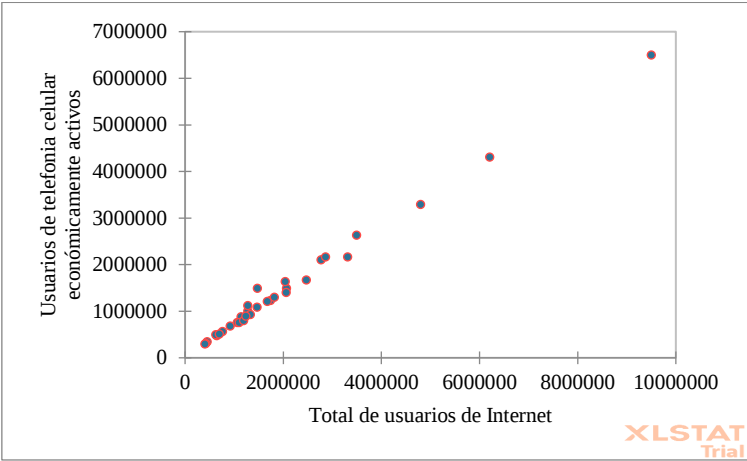
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2017) y CNBV (2023)

²⁸ XLSTAT es un complemento de análisis de datos para Excel potente a la vez que flexible que permite a los usuarios analizar, personalizar y compartir resultados en Microsoft Excel (EdutoolsTec, 2024).

La Tabla 3.4 muestra que todas las variables tienen una alta correlación entre ellas, aunque las más correlacionadas son “total de usuarios de Internet” y “usuarios de telefonía celular económicamente activos” con un resultado de 0.996 siendo este el más cercano a 1.

Figura 3.2.

Gráfico de dispersión de las variables más correlacionadas del 2016



Fuente: Elaboración propia (Resultados de correlación)

Continuando con la comparación de los dos años seleccionados anteriormente, se calculan de igual manera la matriz de correlaciones con datos de las variables del año 2020.

Tabla 3.5.

Matriz de correlaciones (Pearson) con datos del 2020

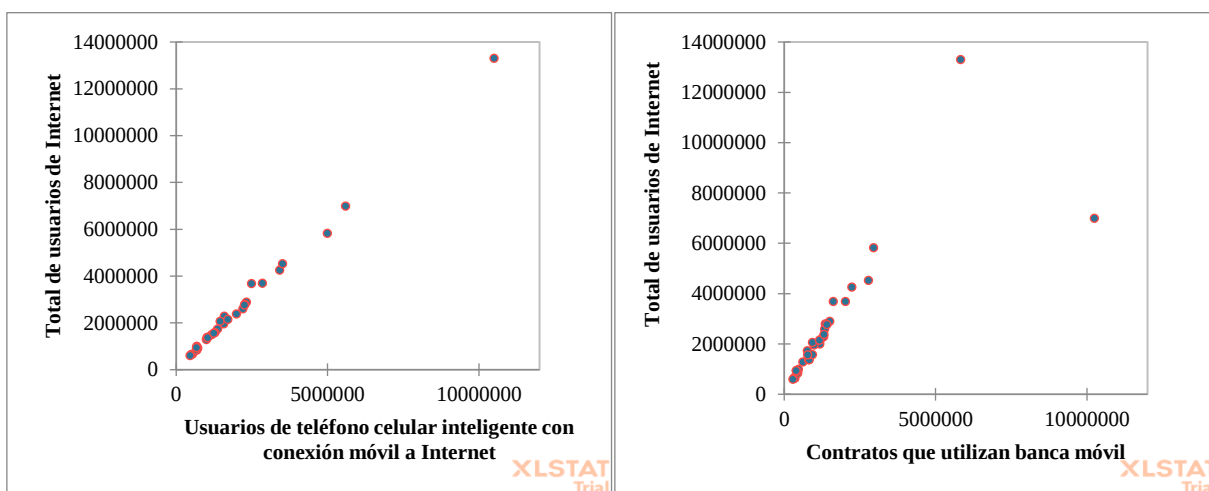
Variables	Usuarios que utilizan el Internet para operaciones bancarias en línea	Usuarios de telefonía celular económicamente activos	Total de usuarios de Internet	Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet	Contratos que utilizan banca móvil
Usuarios que utilizan el Internet para operaciones bancarias en línea	1	0.972	0.978	0.981	0.837
Usuarios de telefonía celular económicamente activos	0.972	1	0.996	0.995	0.809
Total de usuarios de Internet	0.978	0.996	1	0.998	0.789
Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet	0.981	0.995	0.998	1	0.792
Contratos que utilizan banca móvil	0.837	0.809	0.789	0.792	1

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021) y CNBV (2023)

Al analizar la Tabla 3.5 se destaca que la correlación entre todas las variables es menor en comparación a la de 2016 ya que existen cifras más alejadas a 1, se puede observar que las variables con menor correlación son “contratos que utilizan banca móvil” y “total de usuarios de Internet” por lo que se deduce que de los usuarios que cuentan con Internet una parte de ellos cuenta con banca móvil aunque no la mayoría, por otro lado las variables con mayor correlación son “total de usuarios de Internet” y “usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a Internet” con un 0.998 que es el dato más aproximado a 1.

Figura 3.3.

Gráficos de dispersión de las variables más y menos correlacionadas del 2020



Fuente: Elaboración propia (Resultados de correlación)

El propósito de establecer el ACP es reducir el número de variables de interés a un número más pequeño de componentes, de tal forma que se pueda analizar la variabilidad de las variables originales (correlacionadas) con un nuevo conjunto (sin correlación) (Silva Romero, 2017), por lo que como segundo paso a seguir para obtener los resultados del ACP de las cinco variables seleccionadas se utiliza nuevamente el programa XLSTAT.

Tabla 3.6.

Valores propios del ACP del 2016

	F1	F2	F3	F4	F5
Valor propio	4.787	0.165	0.036	0.011	0.001
Variabilidad (%)	95.747	3.294	0.717	0.222	0.021
% acumulado	95.747	99.041	99.758	99.979	100.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.7.

Valores propios del ACP del 2020

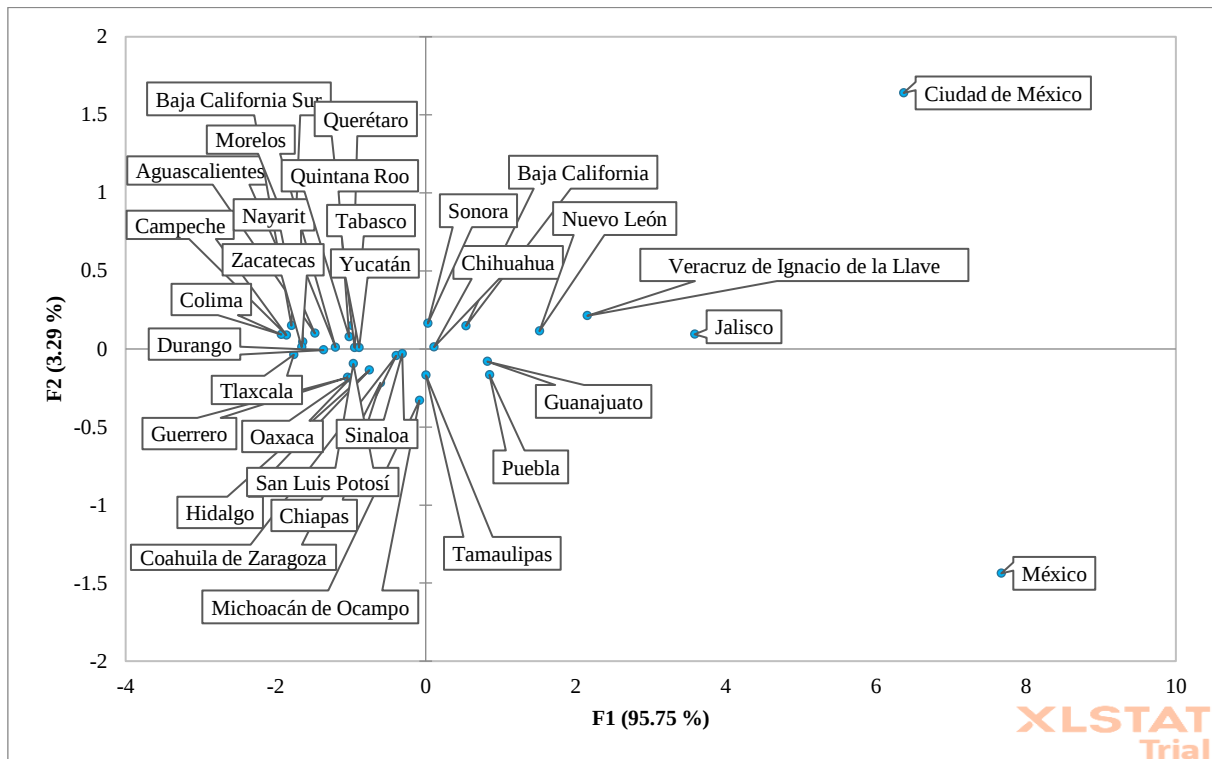
	F1	F2	F3	F4	F5
Valor propio	4.669	0.297	0.029	0.003	0.002
Variabilidad (%)	93.385	5.945	0.583	0.053	0.035
% acumulado	93.385	99.330	99.913	99.965	100.000

Fuente: Elaboración propia

Existe un criterio en el ACP en el cual los primeros componentes puedan explicar por lo menos el 80% de la variabilidad, esto debido a que estas representaciones sólo son fiables si la suma de los porcentajes es alto (Silva Romero, 2017).

La Tabla 3.6 demuestra que los primeros dos componentes acumulados pueden explicar la variabilidad ya que la suma de ambos resulta un total de 99.041 puntos porcentuales, mientras que en la Tabla 3.7 se sigue cumpliendo con el criterio establecido ya que la suma de los primeros dos componentes resulta un total de 99.330 puntos porcentuales.

Figura 3.4.
Observaciones (ejes F1 y F2: 99.04 %) del 2016



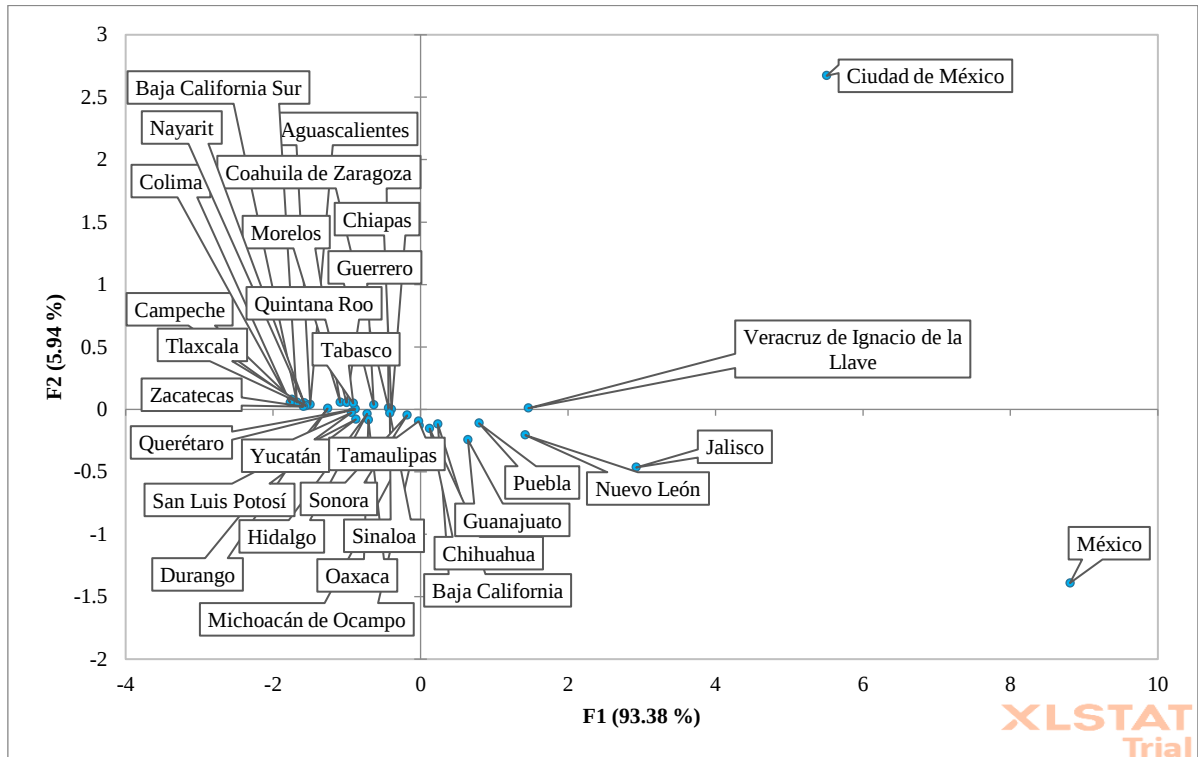
Fuente: Elaboración propia

Al analizar la posición de las observaciones en la Figura 3.4 junto con el número total de usuarios de Internet de la Tabla 3.2 se puede decir que entre los estados con más de 3 millones de usuarios, los cuales son Nuevo León, Veracruz, Jalisco, Ciudad de México y México, el único estado que se posiciona en un cuadrante diferente es el Estado de México, por lo que se deduce que en él existen menos usuarios involucrados en la banca digital en comparación a los demás.

De los estados que cuentan con 2 a 3 millones de usuarios de Internet, se aprecia que Chihuahua y Baja California cuentan con mayor alcance en la banca digital que Guanajuato y Puebla. Los estados con menor número de usuarios de Internet, los cuales son Colima, Campeche y Baja California Sur reflejan que a pesar de esto cuentan con un buen desarrollo en banca digital debido al cuadrante en el que se encuentran.

Figura 3.5.

Observaciones (ejes F1 y F2: 99.33 %) del 2020



Fuente: Elaboración propia

El análisis de la Figura 3.5 junto con la Tabla 3.3 resulta que en el año 2020 la posición de observaciones de los estados con más de 4 millones de usuarios de Internet mantuvo un crecimiento positivo en relación a estos mismos pero en términos de banca digital se mantuvieron constantes, es por eso que los estados de México, Jalisco y Nuevo León se posicionaron en el cuadrante inferior, los únicos estados que tuvieron un crecimiento significativo de banca digital y de usuarios de Internet fueron Ciudad de México y Veracruz.

Los estados con menor número de usuarios de Internet mantuvieron un comportamiento similar en 2016 y 2020 ya que continúan siendo los mismos estados, Colima, Campeche y Baja California Sur, de igual manera estos 3 estados tienen un buen alcance en relación a banca digital.

Se puede percibir que la dispersión de las observaciones en el espacio del ACP en el año 2016 es mayor en comparación al año 2020, lo que significa que el desarrollo entre estos años ha sido de manera positiva aunque no con cifras exorbitante también se aprecia el movimiento de estados posicionados en el cuadrante derecho superior al cuadrante derecho inferior explicado por el aumento de población con Internet, por otro lado varios estados del cuadrante izquierdo inferior se situaron más cerca del origen, ocurrió de la misma manera con el cuadrante izquierdo superior.

A continuación se presentan las puntuaciones factoriales de los resultados del ACP, como anteriormente se expusieron en las tablas de valores propios, el programa XLSTAT dio como resultado cinco componentes sin embargo el primer componente por si solo explica la variabilidad en un 93.385% por esta razón únicamente se va a considerar este componente, en la siguiente tabla se muestran las puntuaciones factoriales de todos los estados de México para los años 2016 y 2020.

Tabla 3.8.

Puntuaciones factoriales del primer componente del ACP del 2016 y 2020

<i>Entidad Federativa</i>	F1 2016	<i>Entidad Federativa</i>	F1 2020
<i>México</i>	7.673	<i>México</i>	8.808
<i>Ciudad de México</i>	6.371	<i>Ciudad de México</i>	5.507
<i>Jalisco</i>	3.585	<i>Jalisco</i>	2.924
<i>Veracruz de Ignacio de la Llave</i>	2.153	<i>Veracruz de Ignacio de la Llave</i>	1.461
<i>Nuevo León</i>	1.516	<i>Nuevo León</i>	1.420
<i>Puebla</i>	0.850	<i>Puebla</i>	0.793
<i>Guanajuato</i>	0.822	<i>Guanajuato</i>	0.642
<i>Baja California</i>	0.538	<i>Baja California</i>	0.234
<i>Chihuahua</i>	0.111	<i>Chihuahua</i>	0.123
<i>Sonora</i>	0.029	<i>Michoacán de Ocampo</i>	-0.017
<i>Tamaulipas</i>	0.004	<i>Tamaulipas</i>	-0.026
<i>Michoacán de Ocampo</i>	-0.084	<i>Sonora</i>	-0.182
<i>Sinaloa</i>	-0.313	<i>Chiapas</i>	-0.394
<i>Coahuila de Zaragoza</i>	-0.392	<i>Sinaloa</i>	-0.417
<i>Chiapas</i>	-0.602	<i>Coahuila de Zaragoza</i>	-0.434
<i>Hidalgo</i>	-0.751	<i>Guerrero</i>	-0.635
<i>Yucatán</i>	-0.887	<i>Oaxaca</i>	-0.707
<i>Tabasco</i>	-0.949	<i>Hidalgo</i>	-0.724
<i>San Luis Potosí</i>	-0.965	<i>San Luis Potosí</i>	-0.878
<i>Querétaro</i>	-0.984	<i>Querétaro</i>	-0.886
<i>Oaxaca</i>	-1.005	<i>Tabasco</i>	-0.912
<i>Quintana Roo</i>	-1.019	<i>Yucatán</i>	-0.938
<i>Guerrero</i>	-1.040	<i>Quintana Roo</i>	-1.005
<i>Morelos</i>	-1.202	<i>Morelos</i>	-1.089
<i>Durango</i>	-1.363	<i>Durango</i>	-1.260
<i>Aguascalientes</i>	-1.477	<i>Aguascalientes</i>	-1.496
<i>Nayarit</i>	-1.637	<i>Tlaxcala</i>	-1.555
<i>Zacatecas</i>	-1.653	<i>Nayarit</i>	-1.578
<i>Tlaxcala</i>	-1.759	<i>Zacatecas</i>	-1.591
<i>Baja California Sur</i>	-1.790	<i>Baja California Sur</i>	-1.677
<i>Campeche</i>	-1.857	<i>Campeche</i>	-1.744
<i>Colima</i>	-1.924	<i>Colima</i>	-1.768

Fuente: Elaboración propia

Las puntuaciones factoriales reflejan el ranking por estado del nivel de aceptación de banca digital afectado principalmente por el factor del total de usuarios de Internet, es decir, que los resultados ordenan de mayor a menor los estados dependiendo su desarrollo en la tecnología bancaria, esto significa que todos han tenido un desarrollo positivo aunque unos más que otros.

Al observar los resultados del año 2016 los cinco estados con mayor aceptación son Estado de México, Ciudad de México, Jalisco, Veracruz y Nuevo León, y los cinco estados con menor aceptación son Colima, Campeche, Baja California Sur, Tlaxcala y Zacatecas. Mientras que los resultados del año 2020 arrojan que los cinco estados con mayor aceptación siguen siendo los del año 2016, y los cinco estados con menor aceptación son Colima, Campeche, Baja California Sur, Zacatecas y Nayarit.

En general en el país se ha mantenido con un crecimiento moderado constante, en comparación a otros países más desarrollados, lo cual significa un resultado favorable para México, lo que crea un área de oportunidad en el ámbito de inclusión financiera con el fin de acelerar el desarrollo en la banca digital.

CONCLUSIONES

En la revisión teórica sobre la aceptación de la tecnología y la banca digital surgieron varias teorías relevantes en este campo dentro de las cuales se encuentra la TDI que proporciona herramientas para comprender cómo los individuos adoptan la difusión de las innovaciones y cómo se difunde en la sociedad. Mientras que la TAR se centra en la relación entre creencias, actitudes, intenciones y comportamientos, destacando la importancia de los factores personales y sociales en la adopción de la tecnología. Por su parte el MAT evoluciona hasta MAT 3 en donde sus factores reflejan mejor la comprensión de la aceptación de la tecnología.

Finalmente, la TUAUT unifica las teorías anteriores y destaca cuatro factores principales: expectativas de funcionamiento, expectativas de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitantes. Esta teoría busca predecir el comportamiento de aceptación y uso de la tecnología de manera precisa y universal.

La evolución de las teorías refleja un avance en la comprensión de la complejidad de la adopción tecnológica en la sociedad ya que considera la importancia de múltiples factores personales, sociales y contextuales en este proceso.

Dentro de los antecedentes de la banca digital se destaca el surgimiento de la banca tradicional y su evolución a lo largo del tiempo, marcada por desequilibrios económicos y crisis financieras que han impulsado cambios en el sector, impulsada por la banca de desarrollo a crear innovaciones.

La introducción de la tecnología en la banca ha sido un factor clave en su evolución, desde la implementación de cajeros automáticos y terminales punto de venta hasta el concepto de banca digital, compuesta por la banca electrónica y la banca por Internet, la cual ha transformado la manera en que los clientes interactúan con los servicios financieros, estos avances tecnológicos han permitido a los bancos mejorar la eficiencia, reducir costos y ofrecer servicios más convenientes para los clientes ya que proporciona acceso inmediato a una amplia gama de productos y servicios bancarios desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que ha llevado a un aumento en su adopción.

Sin embargo, la banca digital también presenta desafíos, como lo son la seguridad cibernética y el riesgo de fraudes electrónicos, que a pesar de estos obstáculos, la tendencia hacia una mayor digitalización en la banca parece irreversible, ya que ofrece beneficios tanto para los bancos como para los clientes en términos de conveniencia, eficiencia y accesibilidad.

En última instancia, la banca digital representa una evolución significativa en el sector financiero mexicano, impulsada por el avance tecnológico y la demanda de servicios financieros más ágiles y flexibles por parte de los clientes.

Este cambio hacia lo digital transformó la manera en que se realizan las transacciones interbancarias, por el mismo banco, por teléfono y por Internet, logrando así un crecimiento favorable a lo largo de los años incrementándose mayormente en el 2020 debido a la pandemia de COVID-19, ya que se impusieron restricciones sanitarias para evitar contagios, aislando a los usuarios y así orillándolos a recurrir a estas tecnologías, promoviendo un mayor desarrollo del sector bancario en México.

En cuanto al ACP se menciona que es una técnica para reducir la dimensionalidad del conjunto de datos conservando la mayor cantidad posible de información relevante mediante una serie de pasos para simplificar, reducir y estructurar las variables iniciales, para encontrar patrones de comportamiento en diversos conjuntos de datos, lo que facilita su interpretación y análisis, que en esta investigación se utilizó para conocer el comportamiento de los usuarios por estado en México en relación al grado de aceptación de las tecnologías del sector bancario.

El ACP calculado con los datos seleccionados de la ENDUTIH y de la CNBV arrojó que la aceptación de la banca digital se comportó de diferente manera en los estados esto influido por el total de usuarios de Internet y el número de contratos que utilizan banca móvil, afectados por la cantidad de población que tiene cada uno de los estados, por lo que los estados mejor posicionados respecto a la aceptación son los que cuentan con las ciudades más desarrolladas del país pero a pesar de esto se encontraron algunas excepciones en las que otras variables afectaban el resultado favorecido, es decir, estados con una alta población no contaban con tantos contratos de banca móvil.

Con esta investigación se concluye que el grado de aceptación de la banca digital en México del 2012 al 2020 tiene un crecimiento favorable, aunque al compararlo con países más desarrollados resulta que el grado es deficiente por lo que es necesario que se invierta en medios para lograr un alcance mayor y que le otorguen visibilidad a las nuevas tecnologías del sector bancario, para de esta forma estandarizar el desarrollo de todos los estados ya que existen algunos con un avance acelerado mientras que otros tienen un comportamiento lento. En esto se deben establecer estrategias utilizadas en la inclusión financiera que funcionaron en la implementación inicial, dentro de las cuales se pueden considerar la educación financiera en las escuelas y ofrecer beneficios a los usuarios pertenecientes a las instituciones bancarias al utilizar banca digital.

ANEXOS

Anexo 1. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto. Año Base 2013. Serie de 1993 al 2021 (Índice de precios implícitos/ Índice base 2013=100)

Año	Servicios financieros y de seguros
2012	98.3
2013	101.1
2014	94.3
2015	88.2
2016	96.5
2017	102.6
2018	107.7
2019	111.7
2020	115.7

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021)

Anexo 2. Sistemas de pago de bajo valor, transferencias por banca electrónica, mismo banco

Año	Servicios financieros y de seguros	Deflactor	Transferencias por banca electrónica, Mismo banco, Importe (millones de pesos)	Transferencias por banca electrónica, Mismo banco, Importe (2013 =100)	Tasas de crecimiento de las transferencias por banca electrónica mismo banco
2012	98.3	0.982767728	8,654,730	8806485.756	4%
2013	101.1	1.010561571	8,272,925	8186463.086	1%
2014	94.3	0.94263151	5,643,395	5986851.637	3%
2015	88.2	0.882033113	5,125,386	5810877.083	3%
2016	96.5	0.965405602	6,440,507	6671296.485	5%
2017	102.6	1.026461823	5,986,796	5832458.514	4%
2018	107.7	1.076595652	9,659,331	8972106.643	11%
2019	111.7	1.116999041	8,303,310	7433587.4	-6%
2020	115.7	1.157073935	10,048,860	8684717.284	26%

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2021)

Anexo 3. Sistemas de pago de bajo valor, Total de transferencias, Interbancarias

Año	Servicios financieros y de seguros	Deflactor	Total de transferencias, Interbancarias, Importe (millones de pesos)	Total de transferencias, Interbancarias, Importe (2013 =100)	Tasas de crecimiento del Total de transferencias, Interbancarias, Importe
2012	98.3	0.982767728	13,934,285	14178614.74	10%
2013	101.1	1.010561571	14,578,862	14426495.54	7%
2014	94.3	0.94263151	14,403,596	15280197.87	11%
2015	88.2	0.882033113	15,293,057	17338415.96	3%
2016	96.5	0.965405602	20,713,519	21455768.39	-5%
2017	102.6	1.026461823	16,357,059	15935379.8	-22%
2018	107.7	1.076595652	20,721,046	19246823.04	6%
2019	111.7	1.116999041	18,845,680	16871706.51	-8%
2020	115.7	1.157073935	21,175,607	18300997.34	18%

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2021)

Anexo 4. Sistemas de pago de bajo valor, Total de transferencias, Mismo banco

Año	Servicios financieros y de seguros	Deflactor	Total de transferencias, Mismo banco, Importe (millones de pesos)	Total de transferencias, Mismo banco, Importe (2013 =100)	Tasas de crecimiento del Total de transferencias, Mismo banco, Importe
2012	98.3	0.982767728	14,510,875	14765314.92	4%
2013	101.1	1.010561571	15,361,298	15200754.15	9%
2014	94.3	0.94263151	12,648,911	13418722.86	11%
2015	88.2	0.882033113	12,041,292	13651745.98	2%
2016	96.5	0.965405602	13,860,849	14357539.43	8%
2017	102.6	1.026461823	14,956,965	14571379.73	4%
2018	107.7	1.076595652	18,583,769	17261605.1	10%
2019	111.7	1.116999041	17,520,420	15685259.66	-1%
2020	115.7	1.157073935	18,539,662	16022884.49	17%

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2021)

Anexo 5. Contratos de banca móvil por estado en México del 2015 al 2020

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Estado	Contratos que utilizan banca móvil	Contratos que utilizan banca móvil	Contratos que utilizan banca móvil	Contratos que utilizan banca móvil	Contratos que utilizan banca móvil	Contratos que utilizan banca móvil
Aguascalientes	68,218	127,901	149,615	261,403	386,758	476,786
Baja California	251,212	460,238	595,968	943,909	1,331,806	1,509,902
Baja California Sur	58,222	110,559	143,688	224,291	308,929	350,883
Campeche	57,902	110,928	132,044	203,436	296,755	352,253
Coahuila	147,288	306,315	410,326	655,739	996,623	1,205,109
Colima	38,462	75,745	100,209	171,599	249,432	289,953
Chiapas	227,989	381,199	415,072	630,157	1,013,720	1,307,050
Chihuahua	180,994	389,320	489,720	823,760	1,187,143	1,363,891
Ciudad de México	999,227	1,955,940	2,718,362	5,218,038	9,203,486	10,247,549
Durango	78,855	165,282	234,700	350,171	524,667	622,251
Guanajuato	342,395	514,005	425,496	755,336	1,315,817	1,620,597
Guerrero	141,911	255,088	324,295	523,771	946,443	1,181,053
Hidalgo	139,928	227,257	281,972	459,164	826,392	989,721
Jalisco	727,467	1,109,259	986,602	1,702,787	2,529,652	2,961,983
México	900,586	1,477,756	1,219,027	2,117,085	4,454,074	5,828,565
Michoacán	183,646	341,601	451,198	642,976	1,015,811	1,341,265
Morelos	93,359	189,258	217,146	374,532	708,213	813,004
Nayarit	59,772	111,391	139,156	228,617	368,285	448,515
Nuevo León	330,197	581,452	648,421	1,202,260	1,732,859	2,233,870
Oaxaca	108,043	197,863	237,274	415,796	742,001	939,582
Puebla	243,625	512,715	637,639	1,025,990	1,648,742	2,026,487
Querétaro	92,848	202,568	250,346	429,401	664,071	832,582
Quintana Roo	101,828	215,937	270,212	484,662	723,148	832,827
San Luis Potosí	120,488	206,777	251,217	363,696	554,398	772,448
Sinaloa	203,822	387,890	503,246	748,664	1,007,457	1,171,586
Sonora	238,858	467,236	597,125	848,920	1,145,727	1,319,466
Tabasco	141,621	273,772	341,290	520,712	778,090	936,682
Tamaulipas	221,305	392,550	465,077	780,009	1,193,618	1,412,087
Tlaxcala	48,139	86,656	120,387	188,945	337,141	429,577
Veracruz	652,666	1,041,111	1,058,337	1,474,861	2,136,412	2,791,786
Yucatán	121,180	225,580	267,465	383,510	575,953	785,443
Zacatecas	54,157	99,692	132,267	203,638	318,405	403,436
Total	7,376,210	13,200,841	15,214,899	25,357,835	41,222,028	49,798,189

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2021)

Anexo 6. Sistemas de pago de bajo valor, Total de transferencias por teléfono

Año	Servicios financieros y de seguros	Deflactor	Transferencias por teléfono, Total, Importe (millones de pesos)	Transferencias por teléfono, Total, Importe (2013 =100)	Tasas de crecimiento de las transferencias por teléfono, Total, Importe
2012	98.3	0.982767728	99,931	101683.2331	8%
2013	101.1	1.010561571	78,146	77329.28128	5%
2014	94.3	0.94263151	8,606	9129.760576	14%
2015	88.2	0.882033113	10,220	11586.86659	7%
2016	96.5	0.965405602	14,009	14510.99928	87%
2017	102.6	1.026461823	6,796	6620.80152	-9%
2018	107.7	1.076595652	5,996	5569.407595	6%
2019	111.7	1.116999041	28,847	25825.44741	-26%
2020	115.7	1.157073935	34,241	29592.75028	31%

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2021)

Anexo 7. Sistemas de pago de bajo valor, Transferencias por banca por Internet, Mismo banco

Año	Servicios financieros y de seguros	Deflactor	Transferencias por banca por Internet, Mismo banco, Importe (millones de pesos)	Transferencias por banca por Internet, Mismo banco, Importe (2013 =100)	Tasas de crecimiento de las transferencias por banca por Internet, Mismo banco
2012	98.3	0.982767728	5,756,230	5857162.211	3%
2013	101.1	1.010561571	7,010,227	6936961.783	21%
2014	94.3	0.94263151	6,996,910	7422741.468	17%
2015	88.2	0.882033113	6,905,686	7829282.032	2%
2016	96.5	0.965405602	7,406,334	7671732.983	11%
2017	102.6	1.026461823	8,963,373	8732300.41	3%
2018	107.7	1.076595652	8,918,442	8283929.054	8%
2019	111.7	1.116999041	9,206,259	8241957.834	5%
2020	115.7	1.157073935	8,458,262	7310044.541	9%

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2021)

Anexo 8. Sistemas de pago de bajo valor, Total de transferencias por banca por Internet

Año	Servicios financieros y de seguros	Deflactor	Transferencias por banca por Internet, Total, Importe (millones de pesos)	Transferencias por banca por Internet, Total, Importe (2013 =100)	Tasas de crecimiento de las transferencias por banca por Internet, Interbancarias Total
2012	98.3	0.982767728	10,887,241	11078142.56	7%
2013	101.1	1.010561571	12,959,178	12823739.16	17%
2014	94.3	0.94263151	12,743,773	13519358.16	14%
2015	88.2	0.882033113	13,219,050	14987022.38	5%
2016	96.5	0.965405602	16,000,205	16573557.23	8%
2017	102.6	1.026461823	19,560,993	19056717.51	6%
2018	107.7	1.076595652	19,461,431	18076824.82	7%
2019	111.7	1.116999041	19,916,690	17830534.55	1%
2020	115.7	1.157073935	21,377,272	18475286.12	13%

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2021)

Anexo 9. Sistemas de pago de bajo valor, Transferencias por banca electrónica, Interbancarias

Año	Servicios financieros y de seguros	Deflactor	Transferencias por banca electrónica, Interbancarias, Importe (millones de pesos)	Transferencias por banca electrónica, interbancaria, Importe (2013 =100)	Tasas de crecimiento de las transferencias por banca electrónica interbancarias
2012	98.3	0.982767728	8,803,257	8957617.092	9%
2013	101.1	1.010561571	8,629,911	8539718.157	2%
2014	94.3	0.94263151	8,656,734	9183582.244	12%
2015	88.2	0.882033113	8,979,692	10180674.48	-1%
2016	96.5	0.965405602	12,119,648	12553944.14	-11%
2017	102.6	1.026461823	5,759,439	5610962.697	-49%
2018	107.7	1.076595652	10,178,057	9453927.277	6%
2019	111.7	1.116999041	8,112,182	7262478.927	-17%
2020	115.7	1.157073935	8,254,896	7134285.677	22%

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2021)

REFERENCIAS

- Adams, D., Nelson, R., y Todd, P. (1992). *Perceived usefulness, ease of use, and usage of information technology: a replication* (Vol. 16). MIS Quarterly.
- Ajzen, I., y Fishbein, M. (1974). Factors influencing intentions and the intention behavior relation. *Human Relations*, 27(1), 1-15.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/001872677402700101>
- Ajzen, I., y Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Prentice-Hall.
- Almenara, J., Gonzalez, J., García, P., y Peña, P. (1998). *¿Qué es el análisis de componentes principales?* Jano.
- Asociación de Bancos de México. (2024). *La Banca en México*. ABM:
https://www.abm.org.mx/descargas/1830_1910.pdf
- Banco de México. (2016). *Reformas al sistema financiero durante 2015*.
- Banco de México. (2017). *Informe anual sobre las infraestructuras de los mercados financieros 2016*.
- Banco de México. (2018). *Informe Anual sobre las Infraestructuras de los Mercados Financieros 2017*.
- Banco de México. (2020). *Acciones de la banca de desarrollo y otras instituciones de fomento en episodios de contracción económica*. Extracto del Reporte de Estabilidad Financiera. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/reportes-sobre-el-sistema-financiero/recuadros/%7B903FB5B4-4E45-DE38-92BA-8001869CA127%7D.pdf>
- Banco de México. (2021). *Número de cajeros automáticos por entidad federativa - (CF266)*. Sistema de información económica:
<https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF266§or=21&locale=es>

- Banco de México. (2021). *TPV por entidad federativa - (CF272)*. Sistema de información económica:
<https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF272&locale=es>
- Banco de México. (2021). *Transferencias - (CF258)*. Sistema de Información Económica:
<https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF258&locale=es>
- Banco de México. (2022). *Características del Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI®)*. Servicios: https://www.banxico.org.mx/servicios/spei_-transferencias-banco-me.html
- Banco de México. (2022). *Informe Anual sobre las Infraestructuras de los Mercados Financieros 2021*.
- BANOBRAS. (10 de 04 de 2019). *Innovación Financiera para un transporte sustentable en México*. Gobierno de México: <https://www.gob.mx/banobras/prensa/innovacion-financiera-para-un-transporte-sustentable-en-mexico?idiom=es-MX>
- BANORTE. (2021). *Terminales Punto de Venta TPV*.
<https://www.banorte.com/cms/empresas/ProductosAdquiriente/Banorte-Adquirente-TPV.pdf>
- Bautista, F. (2019). *Ventajas y desventajas de la banca digital en México, 2012-2018*. . [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México] Archivo digital :
<http://132.248.9.195/ptd2019/diciembre/0798947/Index.html>
- BBVA. (2022). *¿Qué es banca digital y cuáles son sus beneficios?* Educación financiera:
<https://www.bbva.mx/educacion-financiera/banca-digital/que-es-banca-digital.html>
- BBVA. (2022). *¿Qué es la banca por internet?* Mi guía digital: <https://www.bbva.pe/blog/mi-guia-digital/que-es-la-banca-por-internet.html>

- BBVA. (2022). *BBVA Terminal Punto de Venta (TPV)*. Creando Oportunidades.
https://www.bbva.mx/content/dam/public-web/mexico/documents/empresas/cobros-y-pagos/terminal-punto-de-venta/FichaTPV_NB_v3.pdf
- BBVA. (2022). *El sistema bancario*. https://www.bbva.mx/educacion-financiera/s/sistema_bancario.html
- BBVA. (07 de 03 de 2023). *¿Qué es el phishing y cuáles son sus consecuencias?*
Ciberseguridad: <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ciberseguridad/ataques-informaticos/que-es-el-phishing-y-cuales-son-sus-consecuencias.html>
- BBVA. (2023). *Conciliación bancaria: ¿qué es y qué ventajas tiene?*
<https://www.bbvaspark.com/contenido/es/noticias/conciliacion-bancaria-que-es-ventajas/>
- Beaver, R., William, M., y Beaver, B. (2006). *Introducción a la probabilidad y estadística* (Décima tercera ed.). Cengage Learning.
- Castillo Aranibar, P. (17 de 05 de 2021). *Las telecomunicaciones como una fuente de progreso para la humanidad*. Universidad Católica San Pablo:
<https://ucsp.edu.pe/noticias/las-telecomunicaciones-como-una-fuente-de-progreso-para-la-humanidad/>
- Chau, P., y Hu, P. (2002). Investigating healthcare professionals' decision to accept telemedicine technology: an empirical test of competing theories. *Information & Management*, 39(4), 297-311.
- Clavellina Miller, J. (2013). Crédito bancario y crecimiento económico. *Economía Informa*(378). Economía Informa:
<http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/378/02clavellina.pdf>
- CNBV. (16 de 04 de 2014). *Banca de desarrollo*. Gobierno de México:
<https://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-DE-DESARROLLO/Descripcion-del-Sector/Paginas/default.aspx>

- CNBV. (16 de 04 de 2014). *Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros, S.N.C., (BANSEFI)*. Gobierno de México: <https://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-DE-DESARROLLO/Descripcion-del-Sector/Documents/Descripcion%20BANSEFI.pdf>
- CNBV. (16 de 04 de 2014). *Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C.* Gobierno de México: <https://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-DE-DESARROLLO/Descripcion-del-Sector/Documents/Descripcion%20BANCOMEXT.pdf>
- CNBV. (16 de 04 de 2014). *Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C., (BANOBRAS)*. Gobierno de México: <https://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-DE-DESARROLLO/Descripcion-del-Sector/Documents/Descripcion%20BANOBRAS.pdf>
- CNBV. (16 de 04 de 2014). *Banco Nacional del Ejército, Fuerza Aérea y Armada, S.N.C., (BANJÉRCITO)*. Gobierno de México: <https://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-DE-DESARROLLO/Descripcion-del-Sector/Documents/Descripcion%20BANJERCITO.pdf>
- CNBV. (16 de 04 de 2014). *Nacional Financiera, S.N.C., (NAFIN)*. Gobierno de México: <https://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-DE-DESARROLLO/Descripcion-del-Sector/Documents/Descripcion%20NAFIN.pdf>
- CNBV. (16 de 04 de 2014). *Sociedad Hipotecaria Federal, S.N.C., (SHF)*. Gobierno de México: <https://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-DE-DESARROLLO/Descripcion-del-Sector/Documents/Descripcion%20SHF.pdf>
- CNBV. (02 de 09 de 2016). *Tipos de Bancos del Sector*. Gobierno de México: <https://www.gob.mx/cnbv/acciones-y-programas/tipos-de-bancos#:~:text=%2D%20Conocidas%20como%20banca%20tradicional%2C%20son,servicios%20de%20banca%20y%20cr%C3%A9dito.>

- CNBV. (2021). *Bases de Datos de Inclusión Financiera*. Gobierno de México:
<https://www.gob.mx/cnbv/acciones-y-programas/bases-de-datos-de-inclusion-financiera>
- CNBV. (2021). *Boletín trimestral de inclusión financiera*. Gobierno de México.
- CNBV. (2021). *Panorama Anual de Inclusión Financiera con datos al cierre de 2020*. Gobierno de México.
https://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Anexos%20Inclusin%20Financiera/Panorama_IF_2021.pdf
- CNBV. (2023). *Bases de Datos de Inclusión Financiera*. Gobierno de México:
<https://www.gob.mx/cnbv/acciones-y-programas/bases-de-datos-de-inclusion-financiera>
- CONDUSEF. (08 de 06 de 2016). *Banca electrónica vs. Banca tradicional*. Gobierno de México: <https://www.gob.mx/condusef/articulos/banca-electronica-vs-banca-tradicional>
- CONDUSEF. (2021). *Cuentas de Depósito*. Gobierno de México:
<https://www.condusef.gob.mx/?p=cuentas-dep>
- CONDUSEF. (2023). *Tipos de fraude*. Gobierno de México:
<https://www.condusef.gob.mx/?p=tipos-de-fraude>
- CONEVAL. (2021). *CONEVAL da a conocer la información de la medición de pobreza municipal 2020*. Dirección de Información y Comunicación Social.
https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2021/COMUNICADO_016_MEDICION_POBREZA_MUNICIPAL_2020.pdf
- Davis, F. (1986). *Un modelo de aceptación de tecnología para probar empíricamente nuevos sistemas de información para el usuario final: teoría y resultados*. [Tesis de Posgrado , Instituto de Tecnología de Massachusetts] Archivo digital.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

- Davis, F., Bagozzi, R., y Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Davis, F., Bagozzi, R., y Warshaw, P. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111-1132.
- De la Fuente Fernández, S. (2011). *COMPONENTES PRINCIPALES*. [Tesis de Grado, Universidad Autónoma de Madrid] Archivo digital.
- Díaz-Infante Chapa, E. (09 de 10 de 2013). *La reforma financiera*. Gobierno de México:
https://www.senado.gob.mx/comisiones/finanzas_publicas/reu/docs/documento2_091013.pdf
- DLE. (2022). *Internauta* . Real Academia Española: <https://dle.rae.es/internauta>
- Drucker, P. F. (1985). Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles. *Public Productivity Review*, 10(1), 105-109. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/3380320>
- EdutoolsTec. (2024). *XLSTAT*. Tecnológico de Monterrey:
<https://edutools.tec.mx/es/colecciones/tecnologias/xlstat>
- Esparza Vázquez, I. (2021). *La influencia Fintech en el Sistema Bancario Mexicano*. [Tesis de Grado, Universidad Autónoma Metropolitana] Archivo digital:
<https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/bitstream/123456789/24770/1/cdt020222103505ijou.pdf>
- Fanjul Suárez, J., y Valdunciel Bustos , L. (2009). Impacto de las nuevas tecnologías en el negocio bancario español. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 15(1), 81-93. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa: <https://www.redalyc.org/pdf/2741/274120370005.pdf>
- Fernández Herrero, P. (06 de 2017). *Banca Ética vs Banca Tradicional*. [Tesis de Grado, Universidad de Cantabria] Archivo digital:
<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12801/FERNANDEZHERREROPABLO.pdf?sequence=1>

- Finnerty, J. (1988). *Financial Engineering in Corporate Finance: An Overview*. New York: Blackwell Publishing, 17(4), 14-33.
- Finnovista. (2020). *Informe de Banca Digital en México 2020*.
- Fishbein, M. (1967). *Attitude and the prediction of behavior*. Nueva York: Wiley.
- García Ramos, J., Ramos González, C., y Ruiz Garzón, G. (2006). *Estadística Administrativa* (Segunda ed.). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Gefen, D., y Straub, D. (2000). The relative importance of perceived ease of use in IS adoption: A study of e-commerce adoption. *Journal of the Association for Information Systems*, 1(8), 1-30.
- Gentry, L., y Calantone, R. (2002). *A comparison of three models to explain shop-bot use on the Web*. Psychology & Marketing.
- Girón González, A., y Levy Orlik, N. (2005). *México: los bancos que perdimos*. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM: <https://ru.iiec.unam.mx/1363/1/MexicoLosBancosQuePerdimos.pdf>
- Girón, A. (2007). *Difusión de innovaciones*. <https://fcvinta.files.wordpress.com/2014/08/teoria-de-la-difusion-de-innovaciones.pdf>
- Gopal, S., y Woodcock, C. (1994). Accuracy of thematic maps using fuzzy sets I: theory and methods. *Photogrammetric Engineering and RemoteSensing*, 58, 35-46.
- Guzman, F. (2014). Actitud, norma subjetiva y control conductual como predictores del consumo de drogas en jóvenes de zona marginal del norte de México. *Frontera Norte*, 26(51), 53-74. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.17428/rfn.v26i51.556>
- ILEP. (14 de 04 de 2021). *Entorno económico*. Instituto Latinoamericano de Estudios de Posgrado: <https://www.ilep.mx/post/entorno-econ%C3%B3mico#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20entorno%20econ%C3%B3mico%20se,global%20o%20una%20corporaci%C3%B3n%20multinacional>.

- INBURSA. (05 de 2021). *Guía única: Terminal Punto de Venta*.
<https://www.inbursa.com/storage/guia-unica-TPV.pdf>
- INEGI. (2017). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2016*. Encuestas:
<https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2016/#tabulados>
- INEGI. (2020). *Población. Demografía y Sociedad*:
<https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
- INEGI. (2021). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2020*. Programas:
<https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2020/#publicaciones>
- INEGI. (2024). *Quiénes somos*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
https://www.inegi.org.mx/inegi/quienes_somos.html
- Jarvenpaa, S., Dickson, G., y DeSanctis, G. (1985). *Methodological issues in experimental IS research experiences and recommendations*. (Vol. 9). MIS Quarterly.
- Koster, S. (2007). *User acceptance of i-Music services*. *Twenty Student Conference on IT, Enschede*. University of Twente, Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science.
- Laudon, K., y Laudon, J. (2012). *Sistemas de información generencial*. PEARSON EDUCACIÓN.
- Lee, Y., Kozar, K., y Karsen, K. (2004). The technology acceptance model: Past, Present and Future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12(50), 752-780.
- López Pineda, G. (2013). *Análisis de Regresión para la Estimación del Secuestro de Carbono Orgánico en Suelos*. [Tesis de Grado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]
Archivo digital:
<https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GabrielaLopezPineda.pdf>
- Lozares Colina, C., y López Roldán, P. (1991). El análisis de componentes principales: aplicación al análisis de datos secundarios. *Papers*, 37, 31-63.

- Mardones, G. (21 de 02 de 2019). *Rentabilidad social*. Consejo Políticas de Infraestructura:
<https://www.infraestructurapublica.cl/rentabilidad-social-gonzalo-mardones/>
- Márquez Berber, S., Almaguer Vargas, G., Ayala Garay, A., y Carrera Chávez, B. (2020).
Prospectiva de la investigación agrícola en el siglo XXI en México. Plaza y Valdés.
- Martínez, A. M. (30 de Abril de 2022). *¿Qué es la innovación?* SINCOTEC:
<https://sincotec.enes.unam.mx/hablemos-de-i40/que-es-la-innovacion>
- Mishkin, F. (2008). *Moneda, banca y mercados financieros*. (Octava edición ed.). PEARSON EDUCACIÓN.
- Moore, G., y Benbasat, I. (1991). *Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation*. (Vol. 2). Information Systems Research.
- Morales Castro, A. (08 de 2017). *Finanzas V (Ingeniería Financiera)*. México, Ciudad de México, México.
- Morales, J., Gaviria, E., Moya Morales, M., Huici, C., Lopez-Saez, M., y Nouvilas, E. (1999).
Psicología social. McGraw-Hill .
- Moreno , J., y Zamarripa, G. (2013). *Redes de cajeros automáticos bancarios y la estructura en comisiones por conexión: Un análisis de transaccionalidad para México*. FUNDEF: <https://www.fundef.mx/wp-content/uploads/2020/02/fundef-completo.pdf>
- Panamá, U. d. (2021). *¿Qué es un sitio web?* Curso: Diseño y desarrollo web:
https://upanama.educativa.org/archivos/repositorio/6000/6126/html/3_qu_es_.htm
- Parsons, T. (1999). *El Sistema Social*. <https://teoriasuno.files.wordpress.com/2013/08/el-sistema-social-talcott-parsons.pdf>
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. McGraw Hill.
- Ramo, M. (2012). Cajeros automáticos ¿en peligro de extinción? *Revista CONDUSEF*, 34-36.
https://revista.condusef.gob.mx/wp-content/uploads/2012/07/PDF-s_2012_149_cajeros.pdf

- red.es. (09 de 2022). *Unidades didácticas protección ante virus y fraudes* . Gobierno de España: https://recreadigital.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2022/09/Unidades-Didacticas-Proteccion-ante-Virus-y-Fraudes_Secundaria_Red.es_.pdf
- Reyes, L. (2007). La teoría de acción razonada: implicaciones para el estudio de las actitudes. (7), 66-77.
- Rivas, C. (2012). *La banca electronica una nueva forma de hacer banca en México (2000-2010)*. [Tesis de Grado, Universidad Autónoma del Estado de México] Archivo digital: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/100076>
- Rogers, E. (1962). *Diffussion of innovations* (1st. ed. ed.). New York: The Free Press.
- Rogers, E. (1983). *Diffusion of innovations* (3th. ed. ed.). New York: The Free Press.
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed. ed.). New York: The Free Press.
- Sagar, A. (Noviembre de 2006). *Technological Innovation*. The Encyclopedia of earth: http://www.eoearth.org/article/Technological_innovation
- Sánchez Tello, J., y Zamarripa, G. (2015). *Un análisis sobre la infraestructura bancaria en Mexico*. FUNDEF: <https://www.fundef.mx/wp-content/uploads/2020/01/infraestructurabancariafundef.pdf>
- Santander. (01 de 08 de 2022). *Herramientas de banca digital para controlar las finanzas*. Stories: <https://www.santander.com/es/stories/herramientas-banca-digital>
- Santos Jiménez, N. (1998). *El costo del capital en la toma de decisiones*. Sistema de Bibliotecas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v01_n2/costo.htm
- Scharf, L. (1999). *LibreTexts*. Producto Interno y Norma Euclidiana: [https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Un_Primer_Curso_de_Ingenier%C3%ADa_El%C3%A9ctrica_e_Inform%C3%A1tica_\(Scharf\)/04%3A_%C3%81lgebra_lineal/4.03%3A_Producto_Interno_y_Norma_Euclidiana](https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Un_Primer_Curso_de_Ingenier%C3%ADa_El%C3%A9ctrica_e_Inform%C3%A1tica_(Scharf)/04%3A_%C3%81lgebra_lineal/4.03%3A_Producto_Interno_y_Norma_Euclidiana)

- Secretaría de Economía. (2012). *Delegaciones de la Secretaría de Economía*.
<http://www.2006-2012.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales>
- Secretaría de Economía. (25 de 05 de 2016). *¿Qué es la Inversión Extranjera Directa?*
 Gobierno de México: <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-inversion-extranjera-directa>
- Segars, A., y Grover, V. (1993). *Re-examining perceived ease of use and usefulness: a confirmatory factor analysis*. (Vol. 17). MIS Quarterly.
- SHCP. (1998). *Cuenta pública-Glosario*. Gobierno de México:
https://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/1998/cuenta_publica/Glosario/v.htm
- Silva Romero, G. (2017). *Distribución del Fondo Extraordinario con base en la productividad docente de las Universidades Públicas Estatales en México para el 2016*. [Tesis de Grado, Benemérita Universidad Autónoma de México] Archivo digital:
https://www.researchgate.net/publication/368663437_Distribucion_del_Fondo_Extraordinario_con_base_en_la_productividad_docente_de_las_Universidades_Publicas_Estatales_en_Mexico_para_el_2016
- Straub, D. (1989). *Validating Instruments in MIS Research* (Vol. 13). MIS Quarterly.
- Straub, D. (1994). *The effect of culture on IT diffusion e-mail and fax in Japan and the U.S.* (Vol. 5). Information System Research.
- The World Bank. (2023). *Cajeros automáticos (ATM) (por cada 100 000 adultos)*. Fondo Monetario Internacional, Encuesta de Acceso Financiero:
<https://data.worldbank.org/indicator/FB.ATM.TOTL.P5>
- Tlelo Bárcena, O. (09 de 2019). *El futuro digital de la banca*. [Tesina de Grado, Universidad Nacional Autónoma de México] Archivo digital:
<https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000795887>
- TUKAN. (23 de 03 de 2022). *Banca de desarrollo en México*. México cómo vamos:
<https://blog.tukanmx.com/banca-de-desarrollo-en-mexico/>

- Valles, Y. (2015). Cajeros automáticos en México: Análisis para el crecimiento de la red. *Estudios Económicos CNBV* , 3, 109-139.
- Venkatesh, V. (1999). *Creating Favorable User Perceptions: Exploring the Role of Intrinsic Motivation*. *MIS Quarterly*.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., y Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Venkatesh, V., y Bala, H. (2008). *Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions*. *Decision Sciences*.
- Venkatesh, V., y Davis, F. (2000). *A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies* (Vol. 46). *Management Science*.
- Yang, J., Chen, K., y Lingluo. (2005). System-level performance evaluation of UMTS with multi-service. *ELSEVIER*, 29(9), 1-10.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.comcom.2005.09.005>