

El desempeño del sistema bancario mexicano como resultado de la inclusión tecnológica digital

Humberto Banda Ortíz   - Universidad Autónoma de Querétaro, México
Sergio Rodolfo Góngora Jiménez¹   - Universidad Autónoma de Querétaro, México
Martín Vivanco Vargas   - Universidad Autónoma de Querétaro, México
Claudia Estrella Castillo Ramírez  - Universidad Autónoma de Querétaro, México

Resumen

El objetivo es determinar la relación entre el desempeño del sistema bancario mexicano y el uso de la tecnología digital. La metodología es a través del uso del modelo de datos de panel de efectos fijos, se utilizó la utilidad por acción y la relaciona con el incremento de la infraestructura tecnológica. El resultado muestra que el desempeño del sistema bancario mexicano se encuentra significativamente determinada por el incremento de la inversión tecnológica, la diversidad de tecnologías usadas y las facilidades de conectividad de internet disponibles para la población. Se recomienda identificar las nuevas tecnologías disruptivas que serán base del futuro crecimiento del sistema bancario. La limitación del estudio establece que se ha enfocado en el análisis del impacto de los canales tecnológicos y no los canales tradicionales. La originalidad es el uso un modelo econométrico para validar la aseveración teórica de que las tecnologías digitales han sido fundamentales para el desempeño del sistema bancario, en las conclusiones se establecen que entre mayor es la inversión en tecnologías es más favorable el crecimiento del sistema bancario de un país.

Clasificación JEL: G14, G21, O32, O33, O43.

Palabras clave: Sistema bancario mexicano; utilidad por acción, tecnologías digitales.

The performance of the Mexican banking system as a result of digital technological inclusion

Abstract

The objective is to determine the relationship between the performance of the Mexican banking system and the use of digital technology. The methodology is through the use of the fixed effects panel data model, profit per share was used and related to the increase in technological infrastructure. The result shows that the performance of the Mexican banking system is significantly determined by the increase in technological investment, the diversity of technologies used and the Internet connectivity facilities available to the population. It is recommended to identify the new disruptive technologies that will be the basis for the future growth of the banking system. The limitation of the study is that it has focused on the analysis of the impact of technological channels and not traditional channels. The originality is the use of an econometric model to validate the theoretical assertion that digital technologies have been fundamental for the performance of the banking system, in the conclusions it is established that the greater the investment in technologies, the more favorable the growth of the banking system of a country.

JEL Classification: G14, G21, O32, O33, O43

Keywords: Mexican banking system; earnings per share, digital technologies.

¹ Autor de correspondencia. Estudiante del Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación, de la Facultad de Contabilidad y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Mail: sgongora65@hotmail.com.

*Sin fuente de financiamiento para el desarrollo de la investigación

1. Introducción

La transformación del sistema bancario en México y en el mundo, se ha desarrollado de la mano de las tecnologías digitales, es prácticamente imposible plantearse la actividad financiera sin asociarla a un nivel adecuado de integración tecnológica en su operación y al desempeño operativo derivado de su uso, Soley (2015).

El grado de inversión en recursos tecnológicos ha marcado de manera importante el desempeño del sistema bancario mexicano (SBM), siendo superior a la mayoría de los otros sectores económicos, probablemente derivado de las exigencias que marcan las entidades regulatorias del país, a la necesidad de mejorar la eficiencia operativa, las continuas fusiones entre los actores económicos y la búsqueda de nuevos ingresos. De acuerdo a Stiglitz (2017), el sector bancario se caracteriza por estar sometido a un proceso de cambio continuo, que parece estar enmarcado por la revolución tecnológica.

Con la finalidad de analizar el impacto de la tecnología digital en el SBM, se puede observar el grado de inversión que realizan los bancos en ese sentido, convirtiéndose en parte fundamental de su negocio incluyéndolo en todo el ciclo de vida de sus productos y servicios. De acuerdo a Cuadros-Solas (2019), el sector bancario parece retroalimentarse del uso de la tecnología al observarse una correlación positiva entre el gasto en tecnología y la tasa de crecimiento de los bancos. Como lo confirma Gupta y Collins (1997), las instituciones financieras de éxito han demostrado claramente, como las nuevas tecnologías constituyen poderosas armas competitivas empleadas para ampliar la cuota de mercado, la mejora de servicio, la reducción de costes y la creación de nuevos productos bancarios.

En ese mismo sentido Fanjul y Valduciel (2009), establecen que en el paradigma anterior las empresas decidían el tipo de tecnología debían utilizar, en cambio, el nuevo paradigma es la tecnología la que dirige las decisiones estratégicas, convirtiendo la economía empresarial en lo que hoy denominamos la economía digital.

La mayoría de los bancos se encuentra en un proceso de transformación, en donde los canales tradicionales (sucursales y los corresponsales financieros), se encuentran en un proceso de reducción, en comparación con los canales digitales que están en un continuo proceso de crecimiento, como se puede observar en la base de datos de inclusión financiera BDIF (2022), publicada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).

Para conocer la importancia de la inversión en tecnología digital, es necesario analizar históricamente la relación entre el incremento de los canales tecnológicos y su relación con las utilidades de los bancos, con la finalidad de conocer si la inversión en tecnología ha representado una ventaja competitiva para la banca y de esta manera promover la inversión de las nuevas tecnologías disruptivas que permitan mantener el desempeño del SBM. Con la finalidad de establecer como objetivo de la investigación determinar la relación que existe entre el desempeño del SBM y el uso de la tecnología digital.

Metodológicamente se presentan datos del desempeño de los bancos y el aumento en el uso de los dispositivos digitales utilizados por los bancos en el periodo de diciembre de 2013 a diciembre de 2021, seleccionando el modelo de panel de datos de efectos fijos (MEF) para realizar el análisis, con el objetivo finalidad de determinar si existe una relación significativa entre la utilidad por acción

de los bancos analizados y el uso de las tecnologías digitales a través del incremento de los cajeros automáticos, los establecimientos con TPV y el número de contratos de banca móvil. El análisis se realizó a través, de la comparación de cuatro modelos, que incluyen modelos de regresión lineal, de efectos fijos por banco, por periodo y la combinación de ambos.

2. Revisión literaria

Se presenta a continuación las cuatro subsecciones que sirven de base en la presente investigación, los bancos de importancia sistémica, la utilidad por acción, las tecnologías digitales en el SBM y las tecnologías disruptivas y los nuevos competidores.

2.1 Bancos de importancia sistémica.

En la presente investigación se hará uso de un grupo representativo de bancos que por su tamaño e importancia que son considerados de acuerdo la CNBV (2020), como de importancia sistémica, dicha selección se denominará como G5, cuya designación tiene su origen en octubre de 2012, en donde, el organismo internacional denominado Comité de Basilea de Supervisión Bancaria publicó el marco aplicable a instituciones de crédito de importancia sistémica local, que busca identificar a las instituciones de crédito cuya quiebra pudiera afectar la estabilidad del sistema financiero de un país. La CNBV, en el comunicado de prensa publicado en 2020, CNBV (2020), informó las instituciones que fueron designadas como los principales bancos mexicanos, debido a su importancia sistémica. Entre los bancos asignados con este grado se encuentran BBVA México, Santander México, Citibanamex, Banorte, Inbursa.

Otros indicadores que refuerzan la importancia de los bancos seleccionados como se puede observar en la tabla 1, son el monto total de la cartera de créditos y el monto total de captación, así como los porcentajes que representan con respecto al total del sistema bancario mexicano, con cifras actualizadas a agosto de 2022, Boletín estadístico de la CNBV (2022).

Tabla 1. Total de cartera y captación del SBM

	Cartera total		Captación total	
	ago-22		ago-22	
	5,950,978.06	100.00%	7,275,008.27	100.00%
BBVA México	1,449,169.47	24.35%	1,653,054.80	22.72%
Santander	791,319.61	13.30%	889,109.72	12.22%
Banorte	860,941.46	14.47%	906,111.06	12.46%
Banamex	570,029.50	9.58%	966,925.45	13.29%
Inbursa	275,478.06	4.63%	295,761.52	4.07%
Total G5	3,946,938.10	66.32%	4,710,962.55	64.76%
Resto Bancos	2,004,039.96	33.68%	2,564,045.72	35.24%

Fuente: Elaboración propia con datos del Boletín estadístico agosto 2022, CNBV

Al tener el G5 dos terceras partes de las utilidades, la cartera total y la captación de los bancos en México, se considera como una muestra representativa del SBM, para realizar dicho análisis comparativo de su crecimiento. Además, se propone utilizar uno de los índices más representativos para los inversionistas y que tiene como base la Norma Internacional de Contabilidad No. 33, que permite realizar comparaciones entre los diferentes bancos en diferentes periodos, NIC 33 (2009).

2.2 Utilidad por acción

El índice seleccionado es denominado “utilidad por acción” (UPA), que es un índice financiero popular entre los inversionistas ampliamente usado a nivel mundial, este índice también es conocido como “earning per share” (EPS) por sus siglas en inglés, mide el beneficio potencial de la inversión en acciones de una empresa Sierpinska & Jachna (2004).

La importancia para los inversionistas se debe a que permite analizar qué tan estable y qué tan rentable es el dividendo distribuido a los accionistas, así como, analizar el valor de mercado esperado derivado de las ganancias reportadas de la empresa Golebiewski & Tlaczala (2005).

El valor de la UPA afecta el precio de mercado de las acciones de la empresa y por lo tanto se refleja en un mayor valor corporativo, se considera un indicador crucial para construir estrategias de inversión Nowak (2017).

También, se considera este indicador financiero como confiable siempre que se calcule utilizando los mismos principios de forma consistente, lo que permite la comparación entre diferentes periodos y diferentes empresas Prewysz-Kwinto, & Voss (2017). El objetivo de la norma NIC 33 (2009), es establecer los principios para la determinación y presentación de la cifra de ganancias por acción de las entidades, cuyo efecto será el de mejorar la comparación de los desempeños entre diferentes entidades en el mismo periodo, así como entre diferentes periodos para la misma entidad.

2.3 Tecnologías digitales en el SBM

Por otro lado, las tecnologías digitales han sido parte fundamental del crecimiento del SBM, su incorporación ha sido la piedra angular en la conversión de un negocio de manejo de dinero al procesamiento masivo de información financiera, haciéndola una parte insoluble de su operación. De acuerdo a Arjun, R., et. al. (2021), la tecnología también sirve como facilitador para la toma de decisiones correctas, además, los clientes se ven atraídos por el servicio, la conveniencia, la seguridad y el valor percibido de los productos bancarios.

De acuerdo a Fanjul y Valdunciel (2009), la introducción de la tecnología en el sector bancario ha seguido una evolución en el tiempo, divididas en cuatro etapas, los orígenes de la relación entre el sistema bancario y la tecnología digital tienen su origen en la década de los sesentas, con la incorporación de equipos de cómputo dominado por el uso de los Mainframe, que permitieron la mecanización de los procesos contables y operativos de los bancos.

En la década de los setentas, es cuando se incorpora de manera amplia el uso de las comunicaciones digitales permitiendo la comunicación a distancia a los sistemas de cómputo central efecto denominado teleproceso.

Ya entrada la década de los ochentas, cuando aparecen los ordenadores personales que se considera la democratización de la informática. Es dentro de esta década, cuando aparecen los primeros sistemas de medios de pago electrónico, siendo el primer producto bancario asociado a la tecnología digital con un amplio crecimiento del negocio bancario y que permitió asociar múltiples servicios digitales en su uso, esos servicios adicionales son los cajeros automáticos (CA) y las terminales punto de venta (TPV), que permitieron retirar dinero sin acudir a una ventanilla de sucursal bancaria y realizar compras en comercios a través de una terminal digital.

En la década de los noventas, de acuerdo a Casilda (1997), se introducen los sistemas de banca online, a través de los cuales se introducen nuevos productos y servicios bancarios, utilizando la red de internet, lo cual al mismo tiempo generan riesgos antes no identificados debido a los vacíos legales en materia de seguridad informática.

A principios del nuevo siglo (año 2000), y hasta nuestros días, se considera que la automatización de los procesos bancarios es alta, la interconexión bancaria digital es usada de manera exhaustiva y la creación de nuevos canales de venta adquiere una notable importancia para el SBM.

De acuerdo al estudio de Accenture (2012), la tecnología no solo afecta a los bancos, sino también al comportamiento de sus clientes, a lo que habría que destacar la llegada de nuevas generaciones de clientes, con más conocimientos tecnológicos y hábitos de trabajo que facilitan el cambio de mentalidad y de tendencias en el uso de servicios bancarios. Lo que confirma Souiden, N., et al. (2021), que los modelos de aceptación de la tecnología explican el uso o la intención de uso de los clientes sobre los nuevos productos bancarios, como son los servicios bancarios móviles.

En su investigación Rincón (1994), nos indica que, el uso de la tecnología siempre ha sido parte del desarrollo del sistema bancario, las innovaciones tecnológicas se constituyen en una de las principales causas de cambio, e innovación de productos y servicios bancarios, además, contribuyen al crecimiento, la estabilidad y la eficiencia del sector bancario, reduce los costes y agiliza su funcionamiento.

De esta manera Valle (2000) afirma que el sistema bancario avanza en un camino de desarrollo de negocio tradicional para convertirse en un sistema de prestación de servicios de información sin una limitación espacial, por lo tanto, los avances tecnológicos alteran, continuamente, los productos y procesos permitiendo una expansión y geográfica de los servicios bancarios a los clientes. Con la creación de servicios de banca móvil, se muestra cada vez más que los clientes migran de los canales tradicionales a los servicios digitales, Chama J. (2021).

2.4 Tecnologías disruptivas y nuevos competidores

Sin embargo, de manera reciente, el sistema financiero se ha encontrado con nuevas tecnologías y jugadores de servicios financieros que hacen uso de tecnologías digitales disruptivas para atender nichos de oportunidad que los grandes bancos no han atendido, además, en condiciones desventajosas derivado de su gran tamaño y su dificultad de atender a las nuevas generaciones de clientes.

De acuerdo a Vives (2019) las denominadas Fintech (abreviatura de Financial and Technology), que basan sus servicios en plataformas digitales. Por lo que la actividad y competencia bancarias ha pasado de girar en un entorno de oficinas o sucursales físicas a un entorno de atención

a través del uso de plataformas digitales de información con un alto uso de tecnologías como el Big Data, la IA (Inteligencia Artificial) y el BlockChain tecnología que sirve de base a las criptomonedas como el Bitcoin, los servicios 5G para los negocios como los servicios de pago, las transferencias internacionales y servicios orientados al cliente.

Las tecnologías disruptivas cada vez se encuentran más presentes en la operación bancaria, la IA se considera como una herramienta fundamental en la detección de fraudes y la prevención de riesgos, Rahman, (2021). Además, la tecnología financiera debe ser base de las estrategias digitales, sobre todo en los procesos de pagos como prestación de nuevos servicios. Broby, (2021).

Para la OCDE (2019), la disrupción digital marcará un punto de inflexión, ya que aumentará la competencia no solo con otros bancos, sino más bien con competidores más ágiles en un entorno en lo que en las plataformas tecnológicas y de servicios financieros estén centradas en el cliente.

De acuerdo a Carstens (2018) y que confirma el Financial Stability Board (2019), la disrupción digital en el sector financiero será impulsada tanto por la oferta (avances tecnológicos), como en la demanda (cambio en las expectativas de los consumidores), uno de esos factores son los dispositivos móviles se han convertido en un elemento fundamental en donde los consumidores han expendido sus necesidades de servicios financieros para convertirse en una plataforma tecnológica disponible para las Fintech. Un ejemplo son las empresas no bancarias como PayPal, Samsung pay, Apple pay o Google pay, y nuevos participantes como son Revoit, N26 o Transferwise, que son quienes comúnmente suelen proporcionar innovaciones en los servicios de pago. Otra amenaza es el Blockchain. que utilizan los registros distribuidos, permitiendo la transferencia de dinero entre iguales, mediante transacciones autenticadas por muchos ordenadores y todo ello sin intermediarios financieros, Genova Report (2018).

De la misma manera, los denominados Bigtech (Grandes Empresas de Tecnología) cuentan con las mismas ventajas que las Fintech, pero prácticamente sin ninguna de sus inconvenientes, debido a que disponen de una gran base de clientes ampliamente establecida, cuentan con muchos datos de sus clientes, una gran reputación, una marca con gran peso, la identificación de sus hábitos y costumbres, identificación de lugares y negocios frecuentados, además, de una gran cantidad de recursos financieros y tecnológicos a su disposición, por lo que se pueden convertir en un fuerte competidor de la banca tradicional.

En el informe del Foro Económico Mundial (2017) y que De la mano y Padilla (2019), ambos coinciden en que el negocio principal de las Bigtech es el amplio uso de la tecnologías y los datos, por lo tanto, disponen de economías de escala significativas que pueden rivalizar con los grandes intermediarios bancarios, compitiendo mediante el uso de tecnologías que incluso los bancos no tienen disponibles, además, pueden combinar sus productos actuales con productos bancarios tradicionales vía plataformas multi mercados y multi país centradas en las actividades más rentables

3. Metodología

En la presente sección se presentan los datos y los modelos que se utilizara para determinar la relación entre el desempeño de los bancos con la adopción tecnológica mediante el análisis del incremento de los dispositivos digitales en el SBM.

3.1 Los datos

De acuerdo con el marco teórico presentado, es posible utilizar como unidad de medida para evaluar el crecimiento de un banco, la utilidad por acción (UPA), que se puede calcular a partir de la utilidad neta y el número de acciones en circulación, ambas cifras publicadas por los bancos de manera obligatoria de acuerdo a la ley de instituciones de crédito (2022) en los informes trimestrales, que se encuentran disponibles en las páginas web oficiales de cada banco.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\ln(UPA_t) = \ln(UN_t) / \ln(NAC_t). \quad (1)$$

en donde:

UPA_t : Utilidad por Acción al tiempo t

UN_t : Utilidad Neta al tiempo t

NAC_t : Número de acciones en circulación al tiempo t

La fórmula establece que el logaritmo natural de la utilidad por acción al tiempo t es igual al logaritmo natural de la utilidad neta entre el número de acciones en circulación, ambos al mismo momento t .

Además, se utilizarán las cifras de crecimiento de la infraestructura tecnológica digital de los bancos pertenecientes al G5, que incluye la información del número de cajeros automáticos (CA), establecimientos con terminales punto de venta (NETPV), y contratos de banca móvil (NCTCEL) a través de servicios de Internet. Las cifras de crecimiento trimestral en el periodo de diciembre de 2013 a diciembre de 2021, de la infraestructura tecnológica digital de cada banco se presentan en portafolio de información operativa disponible en la página oficial de la CNBV (2022).

Para la selección de las variables tecnológicas la CNBV define que información operativa debe ser publicada sobre instituciones de banca múltiple, de acuerdo a la normativa vigente, CNVB (2022), la entrega de información por parte de los bancos debe contener los canales de acceso al SBM, los canales tradicionales son las sucursales bancarias y los corresponsales financieros y los canales tecnológicos son los cajeros automáticos (CA), las terminal punto de venta agrupados por establecimiento (NETPV) y los dispositivos electrónicos de los clientes con conexión a internet (NCTCEL) en los cuales los propios clientes realizan transacciones.

Los Cajeros Automáticos (CA) representan un canal de acceso a los servicios financieros que funciona de manera automática, los cuales se encuentran conectados de manera directa con los bancos que son los que invierten en este tipo de infraestructura tecnológica.

Los NETPV representan a los comercios que cuentan con un dispositivo tecnológico digital que facilita el acceso a los servicios financieros para realizar compras bienes y servicios, además de promover la reducción de la utilización de efectivo.

Los NCTCEL son aquellos clientes que acceden a productos financieros que utilizan como canal de acceso un dispositivo electrónico digital con conexión vía internet, cuyo dispositivo es propiedad del cliente, los dispositivos tecnológicos pueden ser una computadora, una tableta o un teléfono inteligente.

El número total de trimestres del estudio es de 33 por cada banco y al seleccionar 5 bancos, el total de 165 observaciones que forman al total de datos dentro del panel a analizar, siendo la muestra un panel balanceado.

3.2 El modelo

Para relacionar las series de datos, e integrarlas en una matriz, las variables se organizaron por columnas de la siguiente manera: por banco, periodo, UPA, CA, NETPV y NCTCEL. Se utilizaron los logaritmos naturales de las variables con la finalidad de homologarlas y para medir los efectos en términos de elasticidades, los signos esperados que acompañan a las fórmulas siguientes a cada coeficiente son positivos, debido a que se considera que el coeficiente de cada variable aporta con ese signo a la explicación presentada a la variable dependiente, con lo que se tiene:

$$\ln(UPA_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(CA_{it}) + \beta_2 \ln(NETPV_{it}) + \beta_3 \ln(NCTCEL_{it}) + \varepsilon_{it}. \quad (2)$$

en donde:

UPA_{it} : Utilidad por acción en el banco i al tiempo t

CA_{it} : Número de cajeros automáticos en el banco i al tiempo t

$NETPV_{it}$: Número de establecimientos con TPV en el banco i al tiempo t

$NCTCEL_{it}$: Núm. de contratos de telefonía celular en el banco i al tiempo t

ε_{it} : Término de perturbación

A la matriz resultante se ordenó por nombre del banco y por periodo, cabe señalar que dicha matriz se utilizó para alimentar el software de análisis estadístico SPSS ver 23. El modelo econométrico seleccionado fue el modelo de datos de panel de efectos fijos (MEF), debido a que utiliza modelos estadísticos de regresión lineal que permiten solucionar el problema de variables omitidas; además de que se ajusta a las características del conjunto de datos disponible.

3.2.1 El modelo pool sin efectos fijos (Mínimos cuadrados ordinarios)

El primer modelo de datos agrupados (pool) sin efectos fijos, es decir, utilizando una regresión lineal sin utilizar efectos temporales ni espaciales, dicho modelo se encuentra plasmado en forma general en la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

En donde:

y_{it} : Variable dependiente
 $X_{1it}\beta_1$: Variable explicativa 1
 $X_{kit}\beta_k$: Variable explicativa k
 β_k : Parámetros para los individuos y el tiempo
 ε_{it} ; Término de error

3.2.2 El modelo de efectos fijos con factor transversal

El segundo, es un modelo de datos de panel de efectos fijos que utiliza un factor transversal por banco, que analiza la relación entre las variables dependientes e independientes, dicho modelo se encuentra plasmado en forma general en la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + U_{it} \quad (4)$$

$$U_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

en donde:

α_i es el efecto de error del banco y ε_{it} es el término de error normal

3.2.3 El modelo de efectos fijos con factor temporal

El tercero, es un modelo de datos de panel de efectos fijos que utiliza un factor temporal, para los periodos analizados, que van desde diciembre de 2013 a diciembre de 2021, dicho modelo se encuentra plasmado en forma general en la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + U_{it} \quad (5)$$

$$U_{it} = \varphi_t + \varepsilon_{it}$$

en donde:

φ_t efecto de error del periodo y ε_{it} es el error normal.

3.2.4 El modelo de efectos fijos con factor espacial y temporal

El cuarto modelo utilizado es un modelo de datos de panel de efectos fijos que combina el modelo de factor transversal por banco con el modelo de factor temporal, dicho modelo se encuentra plasmado en forma general en la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + U_{it} \quad (6)$$

$$U_{it} = \alpha_i + \varphi_t + \varepsilon_{it}$$

en donde:

α_i es el efecto de error del banco, φ_t efecto de error del periodo y ε_{it} es el error normal.

En la siguiente sección se presentan y analizan los resultados con la aplicación de los modelos presentados anteriormente.

4. Resultados y discusión

En la presente sección se presentan y se analizan los resultados que se obtuvieron mediante la estimación de los modelos que se presentaron en la sección anterior para, posteriormente, presentar las conclusiones y las recomendaciones.

4.1 El modelo pool sin efectos fijos

Por lo que respecta al primer modelo sin efectos fijos denominado modelo pool, el resultado obtenido se puede observar en la tabla 2, que utiliza como herramienta de análisis el método de regresión lineal de mínimos cuadrados ordinarios.

Tabla 2. Estimación del MEF para la variable dependiente UPA

Parámetro	Estimador	Error std.	Obs.	t	Sig.	95% Intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Intersección	1.507198	1.719149	165	.877	.382	-1.887169	4.901564
NCTCEL	-.027130	.033054	165	-.821	.413	-.092394	.038135
CA	.621460	.081450	165	7.630	.000	.460642	.782278
NETPV	-.546258	.179072	165	-3.050	.003	-.899827	-.192690

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS versión 23.

Como se observa en la tabla anterior, los resultados de la aplicación del modelo pool sin efectos fijos muestran que las variables de Cajeros Automáticos (CA) y Número de Establecimientos con Terminales Punto de Venta (NETPV) resultaron significativas, a un nivel del intervalo de confianza del 95%, sin embargo, por lo que este modelo por sí solo no puede explicar el crecimiento de los bancos en México, debido a que la variable de Número de Contratos de Telefonía Celular (NCTCEL) no fue significativa.

Lo planteado en el párrafo anterior implica que, el número de CA y el NCTPV son factores que favorecen el crecimiento del negocio bancario en México, sin embargo, el aumento en el Número de Contratos de Telefonía Celular apenas empieza a ser representativo.

4.2 El modelo de efectos fijos con factor transversal por Banco

Por lo que respecta al segundo modelo, el modelo de efectos fijos que utiliza un factor transversal por cada uno de los bancos seleccionados para análisis como se puede observar en la tabla 3, Es decir se analiza el efecto fijo derivado del comportamiento del crecimiento de la infraestructura tecnológica digital de cada banco para establecer que tan significativas son cada una de las variables independientes con respecto al crecimiento de la Utilidad por Acción (UPA).

Tabla 3. Estimación del MEF con factor transversal por banco

Parámetro	Estimador	Error std.	Obs.	T	Sig.	95% Intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Intersección	-5.380365	2.319821	165	-2.319	.022	-9.960726	-.800004
NCTCEL	.120984	.054364	165	2.225	.027	.013646	.228323
CA	.302532	.412190	165	.734	.464	-.511314	1.116379
NETPV	.041194	.204625	165	.201	.841	-.362827	.445215

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS versión 23.

Como se observa en la Tabla 2, los resultados de la aplicación del modelo de efectos fijos con factor transversal por banco muestran que, solo la variable de cajeros automáticos (CA) es significativa al nivel del intervalo de confianza del 95%, lo que es menos representativo del crecimiento del sistema bancario con base al aumento del uso de la tecnología digital, dejando a las variables NCTCEL y NETPV fuera del intervalo de confianza.

Cabe resaltar que los resultados obtenidos con el modelo de datos de panel de efectos fijos con factor transversal por banco no fueron suficiente para establecer el efecto asociado entre el aumento de la infraestructura tecnológica y el crecimiento del sistema bancario mexicano.

Este resultado permite estar de acuerdo con Larrán y Muriel (2007) y Mols (2001), en apoyar que el uso de la tecnología digital no necesariamente garantiza una correlación positiva entre el tamaño del negocio bancario y la capacidad de innovación tecnológica. También, Fanjul & Valdunciel (2009), nos advierten que existe una incertidumbre acerca de los efectos de las nuevas tecnologías tendrán sobre los gastos operativos, eliminación de redundancias y les permitirá eliminar la duplicación de canales.

4.3 El modelo de efectos fijos con factor temporal

Por lo que respecta al tercer modelo, el modelo de datos de panel de efectos fijos con factor temporal, utilizando los periodos de diciembre de 2013 a diciembre de 2021 para análisis puede observarse la tabla 4, como se muestra a continuación.

Tabla 4. Estimación del MEF con factor temporal utilizando la UPA como variable dependiente

Parámetro	Estimador	Error std.	Obs.	T	Sig.	95% Intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Intersección	6.409866	1.742415	165	3.679	.000	2.969562	9.850170
NCTCEL	-.114501	.033434	165	-3.425	.001	-.180515	-.048487
CA	.812947	.079573	165	10.216	.000	.655833	.970060
NETPV	-.949967	.173608	165	-5.472	.000	-1.292748	-.607187

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS versión 23.

Como se observa en la Tabla 4, los resultados de la aplicación del modelo de efectos fijos con factor temporal muestran que todas las variables NCTCEL, CA y NETPV son significativas, a un nivel

del 95% del intervalo de confianza, que permite explicar el desempeño del SBM debido al aumento de la infraestructura tecnológica digital.

Lo planteado en el párrafo anterior implica que, el desempeño del sistema bancario mexicano ha requerido del apoyo de las tecnologías digitales, además de que, al incrementar el acceso a los servicios financieros fuera de las oficinas bancarias a través del uso de tecnologías de comunicación como el internet ha permitido acceder a un universo mayor de clientes.

Para complementar estos resultados, de acuerdo a Soley (2015), el factor temporal ha permitido a la banca desde la perspectiva tecnológica, evolucionar desde la mejora la productividad hasta proveer oportunidades de generación de nuevos negocios y mejorar los procesos de atención y gestión de los clientes.

4.4 El modelo de efectos fijos con factor espacial y temporal

Por lo que respecta al cuarto modelo, el modelo de datos de panel de efectos fijos que combina tanto la dimensión por banco como la temporal.

Tabla 5. Estimados del MEF que combina la dimensión por banco como la temporal usando la UPA como variable dependiente

Parámetro	Estimador	Error std.	Obs.	T	Sig.	95% Intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Intersección	1.839147	2.637020	165	.697	.487	-3.367506	7.045800
NCTCEL	.108245	.051874	165	2.087	.038	.005823	.210667
CA	-.261385	.378246	165	-.691	.491	-1.008211	.485440
NETPV	-.094974	.187531	165	-.506	.613	-.465244	.275296

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS versión 23.

Como se puede observar en la Tabla 5, los resultados de la aplicación del modelo de efectos fijos que combina tanto la dimensión transversal por banco como la temporal por periodo muestran que la variable NCTCEL es significativa, a un nivel del 95%, para explicar el desempeño del SBM, pero que las variables NETPV y CA están fuera del rango del intervalo de confianza al 95%.

Con la información hasta ahora encontrada, deja al descubierto que el análisis de efectos fijos utilizando el factor temporal es el modelo que permite relacionar de forma exitosa el desempeño del SBM con el aumento de la infraestructura tecnológica digital.

En la tabla No. 6 se puede ver el resumen de los cuatro modelos, haciéndose evidente el resultado de acuerdo al modelo de efectos fijos en las que el factor temporal cumple de mejor manera el criterio de selección al 95% del intervalo de confianza de todas las variables seleccionadas.

Tabla 6. Tabla resumen de los 4 modelos seleccionados

Modelo	Parámetro	Estimador	Error std.	Obs.	t	Sig.	95% Intervalo de confianza	
							Límite inferior	Límite superior
Sin efectos fijos	Intersección	1.507198	1.719149	165	0.877	0.382	-1.88717	4.90156
	NCTCEL	-0.02713	0.033054	165	-0.821	0.413	-0.09239	0.03814
	CA	0.62146	0.08145	165	7.63	0	0.460642	0.78228
	NETPV	-0.54626	0.179072	165	-3.05	0.003	-0.89983	-0.19269
Transversal por banco	Intersección	-5.38037	2.319821	165	-2.319	0.022	-9.96073	-0.8
	NCTCEL	0.120984	0.054364	165	2.225	0.027	0.013646	0.22832
	CA	0.302532	0.41219	165	0.734	0.464	-0.51131	1.11638
	NETPV	0.041194	0.204625	165	0.201	0.841	-0.36283	0.44522
Factor temporal	Intersección	6.409866	1.742415	165	3.679	0	2.969562	9.85017
	NCTCEL	-0.1145	0.033434	165	-3.425	0.001	-0.18052	-0.04849
	CA	0.812947	0.079573	165	10.216	0	0.655833	0.97006
	NETPV	-0.94997	0.173608	165	-5.472	0	-1.29275	-0.60719
Combinación transversal por Banco y temporal	Intersección	1.839147	2.63702	165	0.697	0.487	-3.36751	7.0458
	NCTCEL	0.108245	0.051874	165	2.087	0.038	0.005823	0.21067
	CA	-0.26139	0.378246	165	-0.691	0.491	-1.00821	0.48544
	NETPV	-0.09497	0.187531	165	-0.506	0.613	-0.46524	0.2753

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS versión 23.

Las variables NCTCEL, CA y NETPV se encuentran dentro del intervalo de confianza del 95%, permitiendo establecer que el factor temporal permite relacionar significativamente dichas variables tecnológicas con la UPA

4.5 Prueba F

Se presenta la prueba F del modelo que mejor representa la relación entre las variables dependientes e independientes para establecer la relación que existe entre el desempeño del SBM y el aumento de la infraestructura digital.

4.5.1 Prueba F del modelo de efectos fijos con factor temporal

Por lo que respecta al tercer modelo, el modelo de efectos fijos con factor temporal, que se encuentra dentro del periodo objeto de análisis, los resultados de la prueba F se muestran a continuación en la tabla 6.

Tabla 7. Prueba *F* de modelo de efectos fijos con factor temporal

Fuente	Numerador Observaciones	Denominador Observaciones	F	Sig.
Intercepción	1	165	11.430	.001
Periodo	32	165	1.706	.017
NCTCEL	1	165	11.728	.001
CA	1	165	104.373	.000
NETPV	1	165	29.942	.000

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS versión 23.

Como se puede observar en la Tabla ,6 el valor *F* es de 1.706 con un nivel de significancia de 0.017, lo que representa una mejora que valida los resultados presentados al analizar el efecto de la variable periodo.

4.6 Pruebas estadísticas

Se presentan a continuación las pruebas estadísticas del modelo, utilizando el test Durbin-Watson y pruebas gráficas de Heterocedasticidad.

4.6.1 Test Autocorrelación

El test de autocorrelación utilizado es de Durbin-Watson, que utiliza el análisis de residuos, con los siguientes criterios:

DW oscila entre 0 y 4, en donde

DW = 2, los residuos son independientes

DW < 2 o > 2, la autocorrelación es positiva o negativa según el caso

1.5 < DW < 2.5 se asume la independencia

Por lo que, en análisis de las series de datos por banco, se presentan a continuación en la tabla 8.

Tabla 8. Prueba de autocorrelación

Banco	Modelo	R	R al cuadrado	R ajustado al cuadrado	Error estimado estándar	Durbin-Watson
Banamex	1	.544 ^a	.296	.212	.3625527	2.188
Banorte	1	.871 ^a	.759	.734	.1635961	1.545
BBVA	1	.767 ^a	.588	.546	.1632711	1.542
Imbursa	1	.334 ^a	.111	.020	.5757559	1.993
Santander	1	.753 ^a	.568	.523	.1217175	2.046
a. Predictores: (Constantes), NETPV, NCTCEL, CA						
b. Variable Dependiente: UPA						

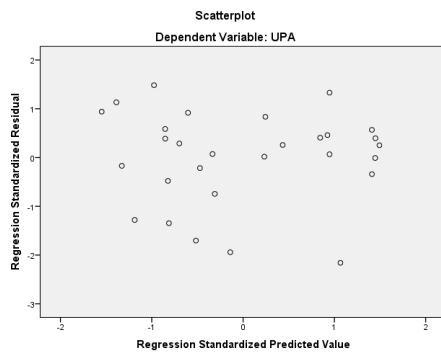
Fuente: Elaboración propia utilizando de SPSS ver 23.

Como se puede observar en la tabla No. 8, todos los resultados del análisis Durbin-Watson se encuentran dentro del intervalo de $1.5 < DW < 2.5$ en el que se asume la independencia de los datos de los residuos obtenidos agrupados por cada banco.

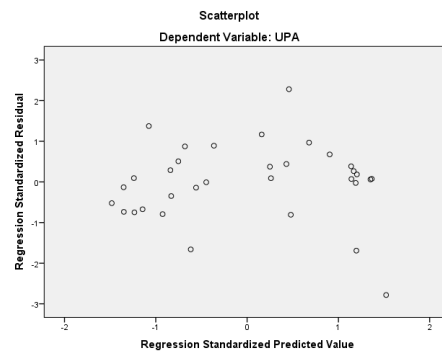
4.6.2 Pruebas de heterocedasticidad

Para cada uno de las series de datos de los bancos analizados presentadas en la gráfica 1, se establece en el eje x los valores pronosticados y en el eje y, se presentan los residuos, generando una nube de puntos apegadas al caso típico de homocedasticidad que tiene como característica que la varianza es siempre la misma.

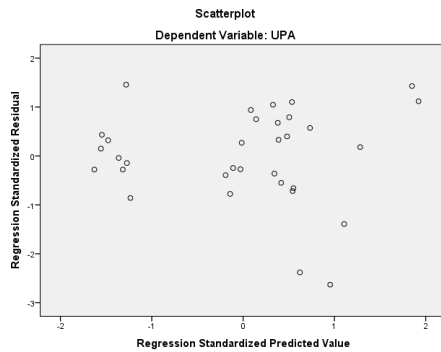
Banamex



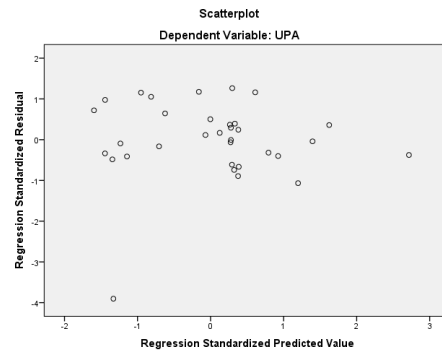
Banorte



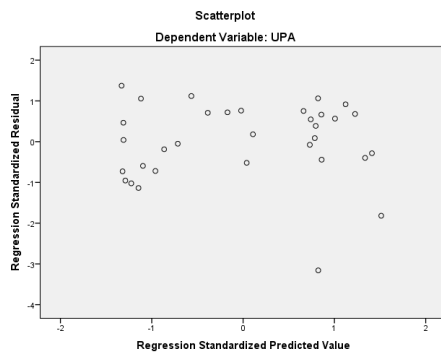
BBVA



Inbursa



Santander



Gráfica 1. Pruebas gráficas de heterocedasticidad

Fuente: Elaboración propia utilizando de SPSS ver 23

Se puede observar en cada una de las gráficas de los valores pronosticados y de residuos tienen la variabilidad siempre es igual y, por lo tanto, se ha obtenido una nube bien distribuida que se puede enmarcar entre dos rectas paralelas, confirmándose la ausencia de heterocedasticidad.

5. Conclusiones

En esta investigación se encontró durante la revisión de la literatura, que existen diversos estudios que versan sobre la relación positiva que existe entre el crecimiento del sistema bancario de un país derivado del incremento del uso de las tecnologías digitales. Autores como Soley (2015), establecen que es impensable plantearse la actividad bancaria sin un nivel adecuado de tecnología.

No obstante, cabe señalar que estudios publicados por Fernández y Urbiola (2018) y que PWC (2020), confirman que existen otros factores de riesgo no analizados en la presente investigación como pueden ser las condiciones económicas, los marcos regulatorios y los problemas de seguridad informática, favorecen o no el crecimiento de la banca.

Por lo que respecta al desempeño del SBM se encontraron artículos que hacen referencia a la importancia histórica de la tecnología digital como establecen Fanjul y Valdunciel (2009), el análisis de la transformación de los productos bancarios que utilizan las tecnologías digitales, el efecto que tiene la tecnología digital en el aumento de indicadores como la rentabilidad, la eficiencia operativa, la importancia del uso de internet en los servicios bancarios y la necesidad de contar con personal altamente capacitado para aprovechar las ventajas del uso de la tecnología digital son factores expuestos por Larrán y Muriel (2007), sin embargo, un aspecto que se debe destacar es la originalidad de la presente investigación debido a que son muy limitada la literatura que utilizan criterios econométricos para validar el impacto de las tecnologías digitales en el SBM y el uso de variables dependientes e independientes.

En la presente investigación se encontró que existe una relación significativa entre el desempeño del SBM, representado por la variable dependiente utilidad por acción (UPA), y el crecimiento en el uso de las tecnologías digitales, representada por el número de cajeros automáticos (CA), el número establecimientos con terminales punto de venta (NETPV) y el número de contratos de banca móvil (NCTCEL).

Los datos utilizados son una muestra representativa de cinco de los bancos más importantes en México, denominado internamente como G5, sin embargo, los resultados obtenidos y la originalidad mostrada por el uso de una metodología econométrica formal permiten asumir que también pueden aplicarse al resto de bancos del SBM, debido a que el comportamiento del sector bancario se encuentra bajo el mismo marco regulatorio con las mismas características del mercado financiero en México, por lo que las conclusiones presentadas en esta investigación se pueden aprovechar como una oportunidad de crecimiento y de mejora del desempeño de todo el SBM.

Los resultados de la aplicación del MEF con factor transversal por banco solo permiten identificar que la variable Cajeros Automáticos (CA) es significativa, por lo que dicho modelo no fue suficiente para establecer una causalidad entre el aumento de la infraestructura tecnológica y el crecimiento económico del sistema bancario mexicano, lo que concuerda con diversos artículos que identifican múltiples tecnologías como factor de desempeño de SBM, Cuadros-sola (2019).

El MEF por dimensión temporal que utiliza los periodos analizados dentro de la investigación, establece que es un modelo que puede explicar por sí solo el crecimiento del sistema bancario mexicano debido al incremento en el uso de las tecnologías digitales, encontrando una relación significativa entre la UPA y las variables independientes representadas por el incremento de los Cajeros Automáticos (CA), el número de establecimientos con TPV y el Número de contratos de telefonía celular (NCTCEL), dicho modelo relaciona todas las variables dentro del intervalo de confianza por lo que permite establecer la relación buscada.

Es de llamar la atención que el modelo que en teoría debería ser el más robusto, el que relaciona el factor transversal y temporal no alcanza el intervalo de confianza del 95% para todas las variables de estudio, sin embargo en la literatura también se establece que existen factores adicionales que pueden alterar los resultados, como pueden ser los factores económicos, normativos y derivados de factores comerciales, por lo que como propuesta de futuros análisis habría que realizar el mismo análisis en otros países para comprobar el resultado encontrado en el SBM. También, se deben de considerar las diferencias que existen entre los diferentes bancos y como cada uno ha decidido incrementar la inversión en tecnologías digitales, además, la evolución que han tenido en el uso de las tecnologías a la largo del tiempo, debido a la desigualdad económica que cada banco tiene y la evolución en el uso y adopción de las tecnologías por parte de la población.

Al integrar ambos efectos, tanto el temporal como el análisis por banco, podemos establecer de acuerdo a Computer Economics (2019), que el sector bancario continúa creciendo año tras año, con tasas de presupuesto tecnológico superiores a las otras industrias. También Cuadros-Solas (2019), nos indica que en el sector bancario se observan correlaciones positivas entre el gasto en tecnología y el crecimiento del negocio bancario, de manera que aquellos bancos con mayores gastos tecnológicos son lo que presentan las tasas de crecimiento más elevadas.

Se pudo apreciar también que el incremento del número de contratos de banca móvil robustece los resultados obtenidos, lo que implica que, se han convertido en un factor de influencia para los bancos y población mexicana, por lo que se recomendamos un análisis más detallado en el futuro para explicar su comportamiento.

De acuerdo al Banco mundial (2023), Los sistemas bancarios como el mexicano, que se caracterizan por ser transparentes y de funcionamiento eficaz contribuyen a la estabilidad financiera, el crecimiento del empleo y el alivio de la pobreza. Permiten el fortalecimiento de la estabilidad financiera y la capacidad de gestión de crisis en los países.

Finalmente, se proporcionan algunas recomendaciones derivadas del análisis de los resultados. La primera es que entre más inversión en tecnologías digitales se ha realizado, es mayor es el crecimiento del sistema bancario. La segunda es que la innovación en tecnología digital es una ventaja competitiva, por lo que los bancos deben estar atentos a las nuevas tecnologías en especial las denominadas tecnologías disruptivas, ya que existen varios artículos que las identifican como aceleradores del negocio bancario, algunas de estas tecnologías están identificadas como Inteligencia Artificial (IA), Maching Learning o aprendizaje de maquina (ML), el internet de las cosas (IofT), entre otras.

Referencias

- [1] Accenture, (2012). *Nuevas tecnologías nuevos retos y oportunidades para los bancos*. https://silo.tips/queue/nuevas-tecnologias-nuevos-retos-y-oportunidades-para-los-bancos?&queue_id=1&v=1652490184&u=MjgwNjoxMDNlOjI3OjQxOGE6ZTU5ODplNjBjOjdlZjc6MTBmZA==
- [2] Arjun R, Abhisek Kuanr, Suprabha KR. Developing banking intelligence in emerging markets: Systematic review and agenda, *International Journal of Information Management Data Insights*, Volume 1, Issue 2, 2021, 100026, ISSN 2667-0968, <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2021.100026>.
- [3] Banco mundial, (2023). *Panorama general de los sistemas financieros*. [https://www.bancomundial.org/es/topic/financialesector/overview#:~:text=Los%20sistemas%20bancarios%20y%20mercados,a%20trav%C3%A9s%20de%20las%20fronteras.BDIF,\(2022\).Base de datos de Inclusión Financiera. Comisión Nacional Bancaria y de Valores.](https://www.bancomundial.org/es/topic/financialesector/overview#:~:text=Los%20sistemas%20bancarios%20y%20mercados,a%20trav%C3%A9s%20de%20las%20fronteras.BDIF,(2022).Base%20de%20datos%20de%20Inclusi%C3%B3n%20Financiera.Comisi%C3%B3n%20Nacional%20Bancaria%20y%20de%20Valores) <https://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Paginas/Bases-de-Datos.aspx>
- [4] Broby, D., (2021). Financial technology and the future of banking. *Financ Innov* 7, 47 (2021). <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00264-y>
- [5] Carstens, A. (2018). *Big Tech in Finance and New Challenges for Public Policy*. Discurso de presentación en la FT Banking Summit, Londres. <https://www.bis.org/speeches/sp181205.pdf>
- [6] Casilda, R. (1997). *Realidades y alternativas, el futuro de la banca. La banca virtual*. Esic-Market, núm. 95, enero-marzo.
- [7] Chama J. (2021). Mobile Banking adoption: A systematic review and direction for further research. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* 99(16). ISSN: 1992-8645 www.jatit.org E-ISSN: 1817-3195
- [8] CNBV, (2019). *Informe Anual 2019*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/589090/Informe_Anual_2019.pdf
- [9] CNBV (2020), *Designa Junta de Gobierno de la CNBV a Instituciones de Banca Múltiple de Importancia Sistémica Local*. <https://www.gob.mx/cnbv/prensa/51-2020-instituciones-de-banca-multiple-de-importancia-sistemica-local>
- [10] CNBV, (2022). *Sector Banca Múltiple, acciones y programas*. <https://www.gob.mx/cnbv/acciones-y-programas/la-banca-multiple-en-el-sistema-bancario-mexicano#:~:text=La%20principal%20funci%C3%B3n%20de%20los,funci%C3%B3n%20de%20banca%20y%20cr%C3%A9dito>.
- [11] CNBV, (2022). *Boletín estadístico de la CNBV*. <https://portafolioinfo.cnbv.gob.mx/PUBLICACIONES/Boletines/Paginas/BM.aspx>
- [12] Computer Economics (2019). *IT Spending & Staffing Benchmarks 2018/2019*. <https://www.computereconomics.com/page.cfm?name=it-spending-and-staffing-study>
- [13] Cuadros-Solas, P., (2019). *La nueva tecnología bancaria: Aplicaciones, adopción e impacto en la banca*. Papeles de Economía Española, No. 162, 2019. ISSN: 0210-9107.
- [14] De la Mano, M. y Padilla, J. (2019). *Big Tech Banking*. *Journal of Competition Law and Economics*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3294723>
- [15] Deloitte, (2021). *La banca mexicana en números, tercer trimestre de 2021*. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/financial-services/2021/Banca_Mexicana_3er_trimestre-2021.pdf

- [16] Fanjul, J.L. y Valdunciel, L. (2009). *Impacto de las nuevas tecnologías en el negocio bancario español*. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Vol. 15, N° 1, 2009, ISSN: 1135-2523. <https://doi.org/10.1016%2Fs1135-2523%2812%2960079-3>.
- [17] Fernández, S. y Urbiola, P. (2018). *Transformación digital y competencia en el sector financiero*. BBVA Research, https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2019/01/Transformacion-digital-y-competencia-en-el-sector-financiero-vf3_edi.pdf
- [18] Financial Stability Board (2019). *FinTech and Market Structure in Financial Services: Market Developments and Potential Financial Stability Implications*. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P091219-1.pdf>
- [19] Foro Económico Mundial (2017). *Beyond Fintech: A Pragmatic Assessment of Disruptive Potential in Financial Services*. Future of Financial Services Series.
- [20] Frost & Sullivan. (2017). *Navegando la era de la transformación digital en el sector financiero mexicano*. <https://1library.co/document/download/zx0x2lvz?page=1>
- [21] Geneva Reports on the World Economy (2018). *The Impact of Blockchain Technology on Finance: A Catalyst for Change*, n.º 21.
- [22] Gołębiowski G., Tłaczała A., (2005) *Analiza ekonomiczno-finansowa w ujęciu praktycznym*, Diffin, warszawa 2005.
- [23] Gupta, U.G y Collins, W. (1997). *The impact of information system on the efficiency of banks: an empirical investigation*, Industrial management & data system, Vol. 97, N° 1 January. <https://doi.org/10.1108%2F02635579710161296>
- [24] Larrán J. y Muriel de los Reyes M.J. (2007) *La banca por Internet como innovación tecnológica en el sector bancario*. Investigaciones Europeas de dirección y economía de la empresa. Vol. 13, N1. 2, 2007. ISSN: 1135-2523.
- [25] Ley de instituciones de crédito, (2022), cámara de diputados, México. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIC.pdf>
- [26] NIC 33, (2009), *Norma Internacional de Contabilidad No. 33, Ganancias por acción*. Emitid el 1 de Enero de 2009. <http://nicniif.org/files/u1/IAS33.pdf>.
- [27] Nowak E., (2017) *Analiza sprawozdań finansowych*, PWE, Warszawa (2017).
- [28] Mols, N.P. (2001). *Organizing for the effective introduction of new distribution channels inn retail banking*. European Journal of Marketing. Vol. 35 N°. 5/6. <https://doi.org/10.1108%2F03090560110388150>.
- [29] OCDE, (2019). *Digital disruption in banking, Annual Review of financial Economics*, <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-financial-100719-120854>
- [30] Prewysz-Kwinto, P. & Voss G. (2017). *Earnings Per Share Under International Accounting Regulations and Based on the Example of Companies Listed on the Warsaw Stock Exchange*. European Journal of Economics and Business Studies. Volume 3, Issue 2, May-August 2017. ISSN 2411-9571 (Print) ISSN 2411-4073 (online).
- [31] PWC (2020). *Technology 2020 and beyond: embracing disruption*. <https://www.pwc.com/gx/en/financial-services/assets/pdf/technology2020-and-beyond.pdf>
- [32] Rahman, M., Ming, T.H., Baigh, T.A. and Sarker, M. (2021), "Adoption of artificial intelligence in banking services: an empirical analysis", International Journal of Emerging Markets, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-06-2020-0724>
- [33] Rincón, E. (1994). *Las nuevas tecnologías de la información como factor de la competitividad y liderazgo en el negocio bancario*. Perspectivas del Sistema Financiero, No. 48.
- [34] Sánchez P., Enríquez M., Kindelán, J. (2007) *Iniciativas para fomentar el uso de los servicios bancarios a distancia*. Ekonomiaz: Revista vasca de economía, ISSN 0213-3865, n.º 66, págs. 194-219.

- [35] Sierpiska M., Jachna T., (2004). *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, PWN, Warszawa 2004
https://www.researchgate.net/publication/318459193_Earning_Per_Share_Under_International_Accounting_Regulations_and_Based_on_the_Example_of_Companies_Listed_on_the_Warsaw_Stock_Exchange/link/5e62da3ca6fdcc37dd0b3d00/download
- [36] Soley, J., (2015). *Banca y Tecnología: dos realidades hermanadas*. Harvard Deuston Business Review.
<https://www.harvard-deusto.com/banca-y-tecnologia-dos-realidades-hermanadas>
- [37] Souiden, N., Ladhari, R. and Chaouali, W. (2021), Mobile banking adoption: a systematic review, *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 39 No. 2, pp. 214-241. <https://doi.org/10.1108/IJBM-04-2020-0182>
- [38] Stiglitz, J. (2017). *The Revolution of Information Economics: The Past and the Future*. National Bureau of Economic Research. Working Paper, n. ° 23780. <https://doi.org/10.3386%2Fw23780>
- [39] Valle, V. (2000). *Cinco reflexiones sobre el sistema financiero*. Papeles de Economía Española No. 84-85.
- [40] Vives, Xavier. (2019). *La banca digital a la disrupción digital*. Papeles de Economía Española, No. 169. ISSN 0210-9107.