

DOS DÉCADAS DEL SISTEMA DE PAGOS ELECTRÓNICOS INTERBANCARIOS DEL BANCO DE MÉXICO

Miriam Juárez Torres, Cynthia Itzel Urgel Ponce de León
y Paola Lizeth Rojas Salazar^a

Fecha de recepción: 31 de marzo de 2025. Fecha de aceptación: 14 de octubre de 2025.

<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2026.Num.Especial.70412>

Resumen. El Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI), que inició operaciones en 2004, ha estado en evolución constante para poner al alcance de las personas en el país pagos rápidos, seguros y a bajo costo. Este artículo documenta el origen, evolución y funcionamiento del SPEI en el ecosistema de pagos electrónicos de México, y presenta sus hitos más relevantes hasta consolidarse como la infraestructura de pagos electrónicos más importante de México. Adicionalmente, se estima la operación prospectiva del SPEI para el cierre del 2030, el cual se espera alcance 98.95 millones de usuarios y su operativa supere 876.8 millones de transferencias mensuales.

Palabras clave: SPEI; transferencias electrónicas; pagos rápidos; sistema de pagos de alto valor.

Clasificación JEL: E42; E47.

TWO DECADES OF THE BANK OF MEXICO'S INTERBANK ELECTRONIC PAYMENT SYSTEM

Abstract. The Interbank Electronic Payment System (SPEI), which began operations in 2004, has been constantly evolving to provide people across the country with fast, secure and low-cost payments. This article documents the origin, evolution and operation of the SPEI within Mexico's electronic payments ecosystem and presents its most significant milestones leading up to its consolidation as Mexico's most important electronic payments infrastructure. Additionally, it provides a forecast of the SPEI's operations through the end of 2030, when it is expected to reach 98.95 million users and process over 876.8 million monthly transfers.

Key words: SPEI; electronic transfers; fast payments; high-value Payment System.

^a Banco de México-Dirección General de Sistemas de Pago e Infraestructuras de Mercados, México. Correos electrónicos: mjuarez@banxico.org.mx, cynthia.urgel@banxico.org.mx y paola.rojas@banxico.org.mx, respectivamente.

1. INTRODUCCIÓN

El Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI) es el sistema de pagos electrónicos más importante de México, que procesa órdenes de transferencia entre instituciones financieras y otros participantes del sistema, tanto de alto como de bajo valor, prácticamente en tiempo real (Banxico, 2016). Este sistema entró en operación en agosto de 2004 y desde entonces ha evolucionado constantemente, siendo prueba de ello la ampliación gradual del horario de operación hasta cubrir las 24 horas todos los días del año calendario; su transformación para permitir procesar pagos rápidos para usuarios finales por cualquier monto; la apertura paulatina a Instituciones Financieras No Bancarias (IFNB), para que actúen como participantes del sistema, y el desarrollo de funcionalidades que facilitan la iniciación de pagos (como CoDi y Dimo).

Con el objetivo de profundizar en el entendimiento de la importancia del SPEI para la economía, el presente trabajo responde a las preguntas de cómo funciona el sistema, cuáles son sus atributos y qué factores lo han llevado a consolidarse como el sistema de pagos electrónicos más importante de México. Para responder estas preguntas, este artículo documenta su origen y su funcionamiento poniendo énfasis en sus hitos de operaciones más relevantes, así como la evolución que ha tenido desde que inició operaciones, y explica su interacción con otras infraestructuras y sistemas de pagos electrónicos del país e internacionales. En particular, se explica cómo el SPEI contribuye a la operación eficiente y ordenada de los sistemas de pago en el sistema financiero del país para atender las necesidades de pago electrónico de la economía mexicana. En adición, para dimensionar su importancia hacia el futuro, se estiman los niveles de adopción por parte de los usuarios y el número de operaciones acumuladas que se espera se realicen mensualmente en el SPEI para 2030.

El estudio se ubica en una creciente rama de la literatura económica que documenta los sistemas de pago electrónico alrededor del mundo. Principalmente, una de las principales contribuciones de este texto radica en profundizar en la explicación del funcionamiento de los diferentes sistemas de pagos electrónicos en México a partir de su interacción con el SPEI. En este contexto, se presenta estructura, principales actores, funcionamiento general y marco normativo general bajo el cual opera el SPEI.

El resto del texto se divide en las siguientes secciones: la segunda muestra un breve resumen de la literatura internacional consultada, referente a los sistemas de pagos electrónicos, así como una pequeña explicación de los mismos. Por otro lado, la tercera sección comprende orígenes y motivación que tuvo el desarrollo del sistema. Posteriormente, en la cuarta sección, se describe del

funcionamiento actual del sistema. La quinta sección muestra los hitos más relevantes en su evolución. La sexta sección explica su relación con otras infraestructuras. La séptima sección presenta su evolución operativa. La octava sección ejemplifica tendencias y perspectivas de su operación. Finalmente, la novena sección concluye con algunas reflexiones y consideraciones finales.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Los sistemas de liquidación bruta en tiempo real (Real-Time Gross Settlement, RTGS, por sus siglas en inglés) iniciaron en la década de los ochenta, y fueron adoptados en distintas partes del mundo a lo largo de los años. La necesidad principal que originalmente atendían era la de mitigar los riesgos de crédito relacionados con la liquidación de pagos de alto valor, que mal administrados pueden generar riesgos sistémicos (BIS, 2012). Sin embargo, la evolución tecnológica y digital permitió no sólo atender esta necesidad, sino también los requerimientos de pagos al menudeo realizados habitualmente entre personas físicas; entre personas físicas y personas morales y, personas físicas y gobiernos. En este contexto, se realizaron esfuerzos alrededor del mundo para el desarrollo de los sistemas de pagos rápidos (Faster Payments System, FPS, por sus siglas en inglés).¹ Estos últimos suelen permitir las transferencias en cualquier momento del día, todos los días del año (Bech *et al.*, 2017).

Los objetivos de los RTGS y los FPS entrañan diferencias importantes. Entre las principales destacan el monto promedio de las transferencias que se realizan en cada uno, el tipo de participante (institución), los requerimientos para poder conectarse a estos sistemas de pago electrónico y los horarios que operan (Sveriges Riksbank, 2025).

Por un lado, los RTGS mayormente operan en días hábiles y en horarios limitados, pues dependen de su conexión con otros sistemas de pago y de la disponibilidad de fuentes de liquidez en horarios no hábiles, además, cuentan con requerimientos más estrictos para los sistemas con los que tienen conexión. Por otro lado, los FPS operan generalmente en un esquema de 24x7 y están enfocados en tramitar transferencias que realizan los usuarios finales en el día a día.

¹ CPMI define los pagos rápidos como aquellos en los que la transmisión del mensaje de pago y la disponibilidad de los fondos finales para el beneficiario ocurren en tiempo real o casi en tiempo real, con una disponibilidad lo más cercana posible a las 24 horas y los siete días de la semana (24/7).

En la mayoría de los países se tienen RTGS y FPS de manera independiente. Por ejemplo, India cuenta con el Immediate Payment Service (IMPS, por sus siglas en inglés), que fue lanzado en 2010 y ofrece el servicio de transferencias de fondos a clientes, comercios, bancos e instituciones financieras. Para proveerse de liquidez, lo hace a través de las cuentas que tienen los participantes en el RTGS (NPCI, 2011). De manera similar, Suecia cuenta con el RIX-INST, el cual funciona como un FPS, y obtiene su liquidez a través de sus cuentas en el RIX-RTGS. En el caso que un participante que no tenga conexión con el RIX-RTGS, debe realizarlo a través de un agente.² De esta manera, al iniciar el día operativo, debe obtener su liquidez del RIX-RTGS y el resto del día mueve los recursos propios resultantes de las transferencias que realizan sus clientes, es decir, de los saldos que les transfieren de otras instituciones (Sveriges Riksbank, 2025).

En el caso del Reino Unido, su RTGS llamado CHAPS funciona únicamente como un sistema contable en el que los participantes mantienen el saldo de sus cuentas. El CHAPS se conecta al RTGS para obtener liquidez y realizar transferencias de alto valor. Adicionalmente, el Reino Unido cuenta con el Faster Payment System, el cual es un FPS (Bank of England, 2025a y 2025b).

Finalmente, el caso de México es particular, ya que el SPEI funciona al mismo tiempo como RTGS y FPS, permitiendo realizar transferencias simultáneamente cumpliendo con ambos objetivos durante todo el día, todos los días del año.

3. LOS ORÍGENES DEL SPEI

Durante la década de los ochenta comenzó el desarrollo de los sistemas de pagos electrónicos³ con el propósito de agilizar las transferencias, y su adopción en distintos países se extendió por cerca de tres décadas (Bech *et al.*, 2017). México no fue la excepción y, en marzo de 1995, el Banco de México implementó el Sistema de Pagos Electrónicos de Uso Ampliado (conocido conforme sus siglas: SPEUA), con la finalidad de sustituir cheques de alto valor por operaciones de alto valor.⁴ El objetivo de este sistema era disminuir los riesgos

² Un agente se define como una institución que sea participante del RIX-RTGS que a su vez ofrezca la provisión de liquidez a un participante del RIX-INST.

³ Conjunto de instrumentos, procedimientos y reglas para la transferencia de fondos (BIS, 1997).

⁴ Las operaciones de alto valor se definen como pagos de alta prioridad, usualmente por montos elevados, que regularmente realizan instituciones financieras a cuenta propia o a solicitud de sus

de crédito y riesgos sistémicos inherentes al uso de los cheques, permitiendo que la liquidación de transferencias se realizara siempre y cuando la cuenta ordenante tuviera los fondos necesarios para ello. Así, el SPEUA permitió realizar pagos de alto valor en moneda nacional, entre bancos, que eran los únicos que podían participar en el sistema.⁵

A grandes rasgos, el SPEUA permitía a las instituciones de crédito realizar pagos con fecha valor del mismo día, a partir de la introducción de líneas de crédito bilaterales entre los participantes, con la entrega de garantías por parte de éstas al Banco de México (Banxico, 1995). Diariamente, los participantes en el SPEUA tenían la posibilidad de recibir líneas de crédito de otros participantes, cumpliendo las siguientes reglas:

- 1) El participante podía sobregirar su cuenta hasta por el monto total de las líneas de crédito que recibía.
- 2) El Banco de México fijaba límites para las líneas de crédito (totales y entre dos participantes), dependiendo del tamaño de la institución.
- 3) En caso de incumplimiento de un participante en la liquidación al final del día, la institución que otorgaba la línea de crédito tenía la obligación de aportar un monto conocido como “Obligación Adicional de Liquidación”, es decir, el SPEUA tenía un esquema de repartición de pérdidas, ya que en caso de que un participante no cumpliera con la liquidación al final del día, el Banco de México podía hacer cargos a las instituciones que otorgaron originalmente las líneas de crédito.

Posteriormente, en la década de los 2000, la innovación y las mejoras en las tecnologías de la información y comunicación fueron detonadores en el proceso de adopción de los sistemas de pagos en tiempo real en varias economías (Bech *et al.*, 2017). En México, el 13 de agosto de 2004, el SPEI entró en operación para reemplazar gradualmente al SPEUA que dejó de funcionar en agosto de 2005 (Banxico, 2017b).

clientes. En particular, el SPEUA sólo aceptaba pagos con importe mayor o igual a MXN\$50 mil. Dicho monto correspondió a la última modificación del monto mínimo, el cual se definió en la circular-telefax 52/97.

⁵ La expedición de un cheque por parte del emisor no garantiza la existencia de los recursos en la cuenta del emisor, por lo que el destinatario de los recursos enfrenta el riesgo de crédito (Banxico, 1995).

4. EL FUNCIONAMIENTO DEL SPEI

El SPEI es un sistema de pagos desarrollado por el Banco de México, que permite a sus participantes enviar y recibir transferencias electrónicas de fondos en moneda nacional que se ejecutan casi en tiempo real, utilizando exclusivamente los recursos que cada participante mantiene en sus propias cuentas de efectivo dentro del sistema (Banxico, 2017a).

El SPEI permite procesar transferencias electrónicas en pesos mexicanos (MXN) por cualquier monto,⁶ es decir, tanto las operaciones de alto valor, que realizan generalmente entidades financieras, gobiernos y grandes empresas, así como las de bajo valor, que se realizan principalmente entre usuarios finales.⁷ Lo anterior representa una mejora con respecto al SPEUA, ya que no tiene limitaciones en los montos que se transfieren. El SPEI utiliza un algoritmo de compensación y liquidación que ocurre cada pocos segundos, lo que da la posibilidad de tramitar pagos prácticamente en tiempo real.⁸

Todos los sistemas de pagos utilizan protocolos de comunicación, para permitir el intercambio de mensajes entre sus participantes que, con la información necesaria para ejecutar las transferencias, realizan validaciones con el objetivo de que los pagos se realicen de forma segura, eficiente y confiable (JPMorgan, 2022).⁹ En particular, el SPEI utiliza un protocolo de mensajería propietario que le permite adecuar las necesidades al mercado y, al mismo tiempo, atender necesidades relacionadas con operaciones en mercados internacionales, al hacer la conversión a otros protocolos de comunicación para permitir la interoperabilidad con otros sistemas. Por ejemplo, el SPEI se apoya de sistemas auxiliares que traducen los mensajes a protocolo Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications (SWIFT, por sus siglas en inglés) para la tramitación de operaciones cambiarias en el sistema Continuous Linked Settlement (CLS).

⁶ El monto mínimo se ubica en MXN\$0.01 y el máximo se define a partir de la máxima cantidad de dígitos que acepte el campo de monto de la transferencia.

⁷ En febrero de 2007 se eliminó el monto mínimo en el SPEI, conforme la circular 1/2006 bis.

⁸ El algoritmo de compensación y liquidación permite que los pagos sean firmes en tiempo real, es decir que, una vez que un pago ha sido liquidado, se vuelve final e irrevocable, lo que deriva en que no exista riesgo de compensación.

⁹ La mensajería en el proceso de realización de un pago permite el intercambio de datos financieros relacionados con la operación (órdenes de pago, confirmaciones, solicitudes de devolución, etcétera) asegurando que los datos se transmitan completos y en forma correcta para su procesamiento; permite la seguridad y trazabilidad de las operaciones, la interoperabilidad entre sistemas, y procura la automatización y eficiencia operativa (JPMorgan, 2022).

El protocolo de mensajería del SPEI es flexible, favorece el procesamiento de las instrucciones de pago con alta velocidad y optimiza el tamaño de cada mensaje. El SPEI proporciona campos predefinidos que identifican al cliente emisor y cliente beneficiario y contienen información que permite validar diversos pasos para tramitar cada operación.

El procesamiento de una transferencia entre usuarios finales, es decir, aquella que se tramita entre clientes de dos participantes del sistema,¹⁰ inicia cuando el participante emisor recibe de su cliente una solicitud de envío de una orden de transferencia con cargo a la cuenta del cliente que le lleva el participante. El participante emisor de la transferencia realiza las verificaciones correspondientes de la operación y hace la tramitación por medio del SPEI (Banxico, 2017a).¹¹ Las transferencias procesadas en el SPEI son las iniciadas entre los clientes de distintas instituciones financieras, es decir, únicamente procesan las transferencias interinstitucionales. La figura 1 muestra el proceso de una transferencia en el SPEI.

El SPEI, valida diversos elementos de la transferencia, así como la suficiencia de saldo del participante emisor. Si la validación es exitosa y el saldo es suficiente, la transferencia se liquida usando procesos automatizados (Banxico, 2017a). Por el contrario, si la validación no es exitosa, el SPEI rechaza la operación.¹²

Una vez que el SPEI liquida la transferencia, envía el aviso de liquidación tanto al participante emisor como al receptor de la transferencia. Finalmente, el participante que recibe la transferencia aceptada por SPEI, realiza las validaciones pertinentes para, en su caso, realizar el abono en la cuenta del cliente beneficiario. Una vez hecho lo anterior, el participante receptor genera una confirmación de abono (Banxico, 2017a).

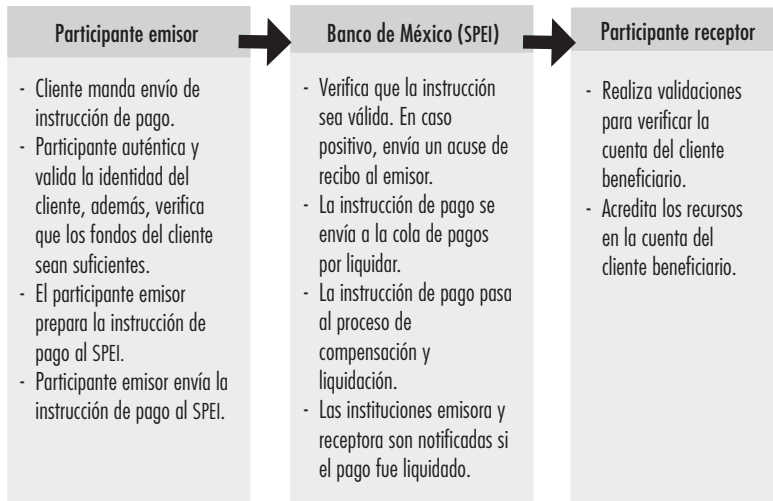
El SPEI es un sistema híbrido que compensa y liquida operaciones en ciclos que ocurren cada pocos segundos. La compensación reduce la cantidad de liquidez utilizada por los participantes del sistema. Los resultados de la

¹⁰ El SPEI no liquida operaciones entre clientes de una misma entidad, este tipo de operaciones se realizan dentro de los propios sistemas de una misma institución.

¹¹ De acuerdo con la Ley de Sistemas de Pagos, el Banco de México actúa como administrador del SPEI para efectos de los procedimientos que tengan por objeto la compensación o liquidación de órdenes de transferencia.

¹² Si la validación no fuera exitosa, el Administrador en el SPEI rechaza la Orden de Transferencia o, si el saldo es insuficiente para liquidar la Orden de Transferencia, continuará verificando la suficiencia de saldo en cada ciclo de compensación hasta que la operación pueda liquidarse y, si al cierre del día de operación del SPEI, no puede llevar a cabo dicha liquidación, cancelará la Orden de Transferencia (Banxico, 2017a).

Figura 1. Proceso operativo de una transferencia



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

compensación se liquidan inmediatamente en las cuentas de efectivo de los participantes en el SPEI (Banxico, 2016). En este sentido, el SPEI permite a los usuarios beneficiarios de las transferencias contar con la liquidez inmediata de los recursos, en comparación con otros sistemas de transferencias electrónicas de fondos que realizan la liquidación al final del ciclo operativo, que podría ser al día siguiente o en un periodo mayor de tiempo.

Con respecto a los servicios provistos por el SPEI a las personas usuarias, cuenta con un servicio adicional de consulta del estado de las operaciones ejecutadas en el sistema. Las personas usuarias pueden consultar el estado de una transferencia mediante el número de referencia de la operación o la clave de rastreo. Una vez ingresada la información, el sistema de consulta proporciona el estado de la operación: en proceso, liquidado, cancelado, rechazado, en proceso de devolución, devuelto, no liquidado, no encontrado y retornado.

Adicionalmente, el Banco de México permite generar, con fines informativos, a los clientes de las instituciones financieras ordenantes y beneficiarias, el Comprobante Electrónico de Pago (CEP) de una transferencia procesada por el SPEI, como una forma de confirmación del depósito del pago en una cuenta beneficiaria. Es posible descargarlo al proporcionar al sistema de consultas la fecha de realización, el número de referencia o clave de rastreo, el nombre de la

institución del cliente ordenante de la operación, el nombre de la institución a la que fue dirigida la transferencia, el número de cuenta, el número de tarjeta o el número móvil asociado a la cuenta beneficiaria del pago y el monto del pago. El CEP se genera a partir de la información que la institución financiera que recibió el pago envía al Banco de México como confirmación del depósito (Banxico, 2017a).

5. CRONOLOGÍA EN LA EVOLUCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL SPEI

En sus 20 años de servicio, el SPEI ha tenido una importante evolución. Así, en su primer día de operación, el SPEI tramitó 138 transferencias y, a dos décadas de su arranque de operaciones, el 13 de agosto de 2024, procesó 13.8 millones de transferencias. Por otro lado, para el caso de usuarios finales, durante 2005, procesó 4.5 millones de operaciones, mientras que, durante 2024, tramitó 5 336.7 millones de transferencias (Banxico, 2025).

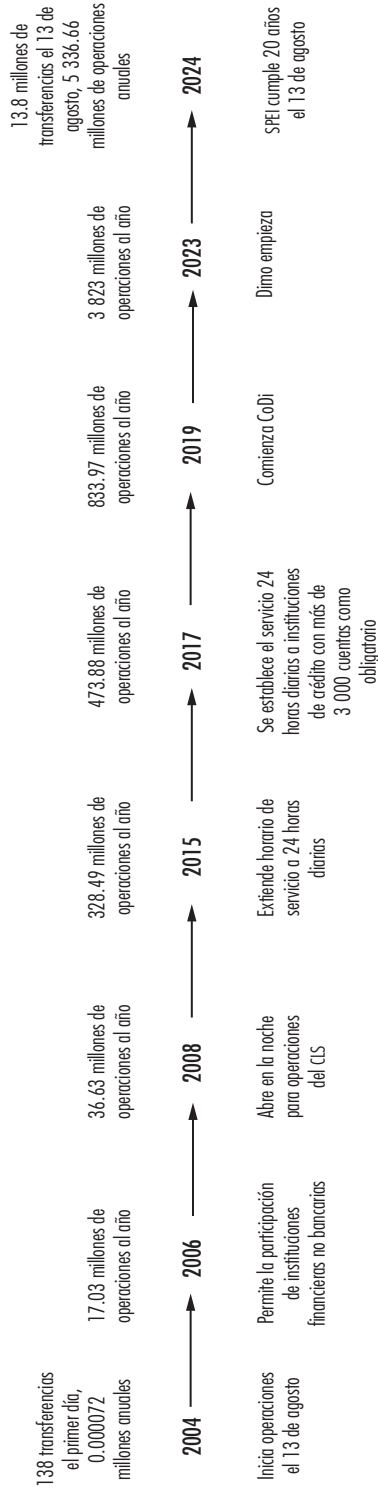
Con el paso del tiempo, el SPEI ha ido sumando servicios, lo que le ha permitido consolidarse como el sistema de pagos electrónicos más importante del país por el volumen y monto de las transferencias que tramita. La figura 2 muestra algunos de los hitos en la evolución del SPEI desde sus inicios hasta la actualidad.

Al inicio de sus operaciones, el SPEI sólo admitía a bancos como participantes. A partir de 2006, con el objetivo de permitir el acceso a un mayor número de usuarios y, de esta forma, contribuir a la inclusión financiera, el SPEI permitió incorporar como participantes a IFNB, tales como las casas de bolsa, para posteriormente incluir otras como las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOL). La incorporación de IFNB incrementó la operación del sistema, alcanzando un crecimiento del 278% en volumen entre 2005 y 2006. Durante 2024, las IFNB tramitaron alrededor del 13.8% de las operaciones realizadas en el SPEI, considerándose desde el punto de vista emisor.

En 2008, el SPEI dio un paso a la interoperabilidad con sistemas de pagos en otras jurisdicciones, al iniciar la liquidación correspondiente en pesos de las operaciones cambiarias con el CLS. Esto conllevó ampliar sus horarios de servicio, e implementar un traductor o conversor central para que sus mensajes fueran comprensibles para sus contrapartes (Banxico, 2016).

El SPEI también ha incorporado mejoras para facilitar la realización de pagos en cualquier momento y desde cualquier lugar. En particular, en noviembre de 2015, extendió su horario de operación a 24 horas diarias (Banxico,

Figura 2. Evolución del SPEI



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

2016) y, en 2017, estableció la obligatoriedad para que las instituciones de crédito con más de tres mil cuentas ofrezcan el servicio de tramitación de órdenes de transferencia a través del SPEI a sus clientes en el horario ampliado (Banxico, 2017a).¹³

En 2019, el SPEI incorporó funcionalidades adicionales para facilitar la iniciación de transferencias mediante el servicio denominado CoDi (Banxico, 2020). A diferencia de lo que ocurre generalmente en el flujo de una transferencia, CoDi permite al beneficiario del pago iniciar una transferencia, generando un mensaje de cobro en formato QR que contiene la información necesaria para realizar el pago mediante una transferencia electrónica, aprovechando la infraestructura y características del SPEI, incluyendo la inmediatez con que se tramitan las operaciones. Esta funcionalidad puede ser empleada por personas físicas y morales.

Para febrero de 2023, inició operaciones la plataforma Dimo, que permite el envío de transferencias identificando la cuenta beneficiaria a través del número de celular del cliente beneficiario (Banxico, 2023). Las instituciones financieras que ofrecen este servicio, a solicitud de sus clientes, vinculan su número de celular a una cuenta, a través de una base de datos creada y administrada por el Banco de México. Cada vez que un cliente solicita una transferencia, la entidad que le ofrece el servicio de tramitación de la transferencia consulta en esta base de datos la información necesaria para poder tramitar la transferencia.

Ya en 2022, con la modificación de la Circular 14/2017, el SPEI permitió el esquema de participación indirecta (Banxico, 2022), que consiste en que las instituciones financieras participantes que cumplen con ciertas condiciones, pueda ofrecer los servicios de participación a otras instituciones financieras que no cuenten con conexión directa al SPEI (participantes indirectos). De esta forma, se ofrece una alternativa para las entidades que, por su escala y necesidades de negocio, les resulte más viable conectarse al SPEI a través de otra entidad. Este esquema permite el envío y la recepción de transferencias de manera interoperable entre participantes directos e indirectos, y entre los clientes de estos últimos (Banxico, 2025).

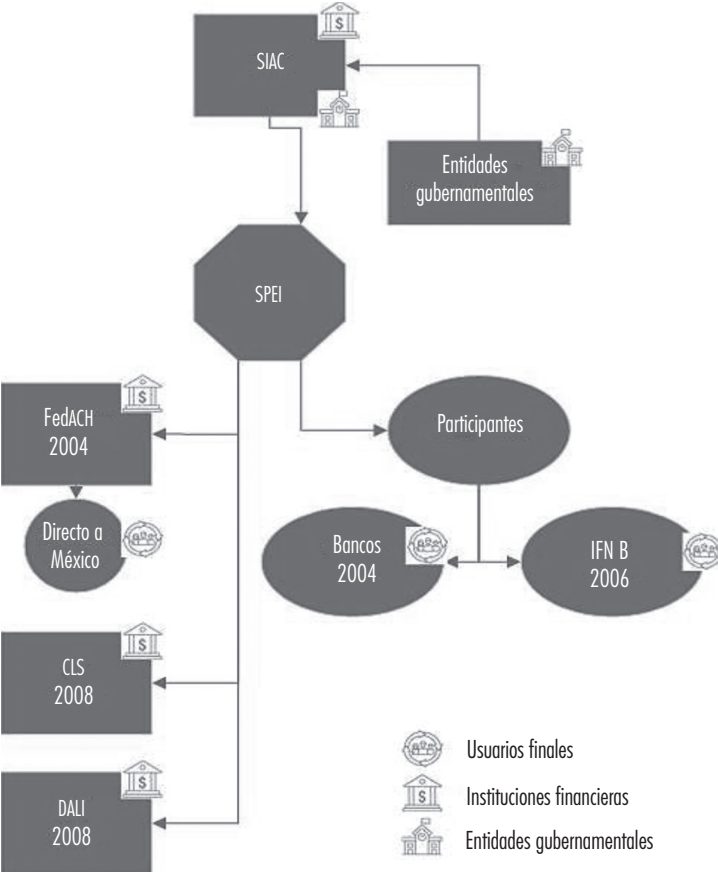
¹³ Inicialmente operaba en un horario de 6:00 a 17:30 horas.

6. RELACIÓN DEL SPEI CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS

El SPEI está enlazado con otros sistemas de pago e infraestructuras del mercado financiero (véase figura 3).

Por un lado, existe el enlace entre el SPEI y el Sistema de Atención a Cuentahabientes de Banco de México (SIAC), encargado de administrar las cuentas corrientes de los bancos en el Banco Central y las líneas de provisión de liquidez; además de administrar las cuentas de entidades gubernamentales que, por ley, deben tener cuentas en el Banco Central. Desde el SIAC, el participante

Figura 3. Relación del SPEI con otras infraestructuras de mercados financieros



Fuente: figura tomada de Banxico (2025, p. 13).

puede transferir fondos a su cuenta del SPEI. La provisión de liquidez se realiza con un mecanismo de sobregiro en las cuentas corrientes de las instituciones financieras en el SIAC, lo cual permite que estos dispongan de liquidez en cualquier momento, particularmente, al inicio de la operación diaria del SPEI (Banxico, 2025).¹⁴

Por otra parte, el Sistema de Depósito, Administración y Liquidación de Valores (DALI) es participante del SPEI. El DALI es una infraestructura del mercado financiero que constituye un sistema de liquidación de operaciones en el mercado de valores (acciones y títulos de deuda gubernamentales y privados) de “entrega contra pago” (Banxico, 2021). La Sociedad Denominada Institución para el Depósito de Valores, S.A. de C.V. (S. D. INDEVAL) realiza la liquidación de efectivo de las operaciones de los mercados de deuda y de capitales a través del DALI. Este sistema proporciona a sus participantes cuentas de efectivo para liquidar sus operaciones con valores y mantiene, a su vez, una cuenta en el SPEI con la finalidad de tener un respaldo del saldo de dichas cuentas.

El Continuous Linked Settlement (CLS, por sus siglas en inglés) es una infraestructura del mercado financiero operada por el CLS Bank, que se encarga de liquidar operaciones en el mercado cambiario bajo un esquema de Pago contra Pago (Banxico, 2021).¹⁵ El CLS realiza una compensación de todos los pagos relacionados con cada divisa. Previa a la liquidación, informa a cada miembro liquidador sus posiciones netas en cada divisa. Para aquellos participantes con posiciones deudoras, se generan instrucciones de pago, que viajan por mensajes en estándar SWIFT, y que se reciben y traducen en la infraestructura del Banco de México. A continuación, se envía la instrucción al SPEI para realizar el pago en pesos a la contraparte correspondiente. Como resultado, el SPEI abona los pagos a la cuenta del participante en el CLS, notifica a la infraestructura del Banco de México, que envía por SWIFT la información para que el CLS Bank reciba la confirmación del abono aplicado. Una vez que el CLS recibe los pagos esperados en cada ventana de liquidación, por parte de los participantes con posiciones deudoras, se procede a la liquidación a las contrapartes con posiciones acreedoras (Banxico, 2025).

Desde 2003 el SPEI inició la conexión con el sistema de pagos de Estados Unidos denominado Cámara de Compensación Automatizada de la Reserva Federal (FedACH, por sus siglas en inglés), que comenzó procesando el envío

¹⁴ Un banco puede sobregirar su cuenta corriente hasta por el monto de las garantías que mantenga en el Banco Central (Banxico, 2017a).

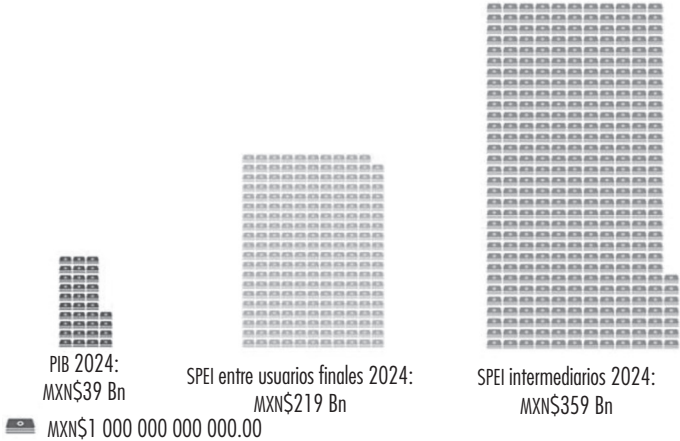
¹⁵ Pago contra Pago se refiere a un mecanismo de liquidación que garantiza que la transferencia final del pago en una divisa se realice sólo cuando la transferencia final del pago en otra divisa ocurre.

de pagos a pensionados del gobierno de Estados Unidos que residen en México y se expandió hasta consolidarse en el servicio directo a México en 2005.¹⁶ En este sistema, los clientes de las entidades financieras participantes en el programa en Estados Unidos, ordenan transferencias y, estos últimos, instruyen los envíos a través del FedACH. El día hábil siguiente, el Banco de México convierte los dólares a pesos mexicanos a través de un operador cambiario y dispersa los pagos a través del SPEI a las cuentas de los beneficiarios mantenidas por las entidades participantes mexicanas. Finalmente, las entidades receptoras acreditan los pagos a las cuentas de los beneficiarios (Banxico, 2025).

7. EVOLUCIÓN Y HECHOS ESTILIZADOS DEL SPEI

La figura 4 compara el monto liquidado en el SPEI con el tamaño de la economía mexicana. En 2024, el SPEI procesó operaciones entre usuarios finales por un monto de MXN\$219 billones y entre participantes por MXN\$359 billones. Estos montos corresponden a 6.5 y 10.7 veces el PIB del mismo año, respectivamente. Estos montos ponen en perspectiva la importancia del servicio de pagos que proporciona el SPEI para los mercados financieros.

Figura 4. Dimensionamiento del monto transaccionado

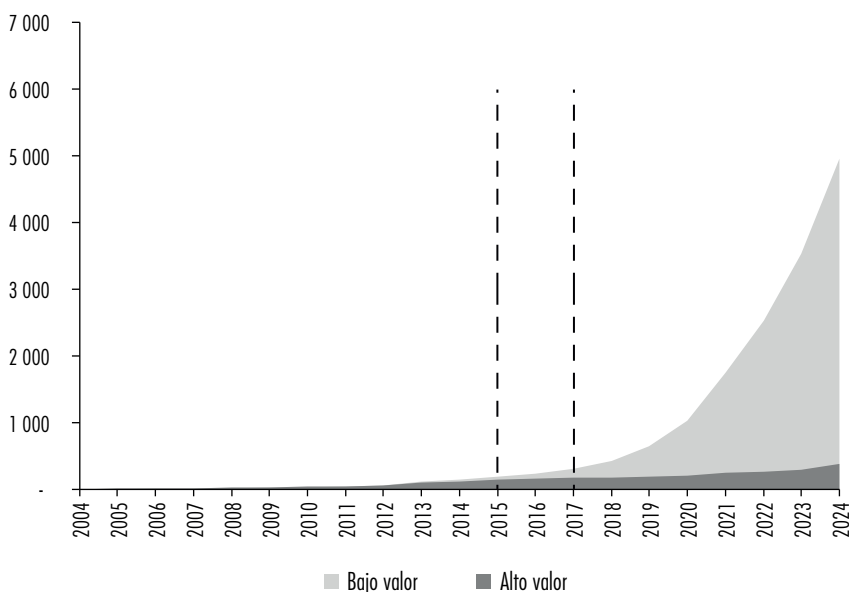


Fuente: tomada de Banxico (2025).

¹⁶ <https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/directo-mexico-remesas-banco-.html>

La figura 5 muestra la evolución de las operaciones realizadas por usuarios finales, divididas por alto y bajo valor,¹⁷ en la que se puede observar que la evolución de las transferencias de bajo valor por usuarios finales muestra un crecimiento exponencial. Cabe destacar que, a partir de 2017, con la ampliación del horario de operación y, posteriormente en 2020, los incrementos anuales fueron mayores, presentando un cambio estructural en la serie. En particular, el crecimiento anual promedio después de 2020 es de 45%, en comparación con el promedio anual antes de 2020 y después de 2007 con un 36%.

Figura 5. Evolución del número de operaciones (millones de operaciones)

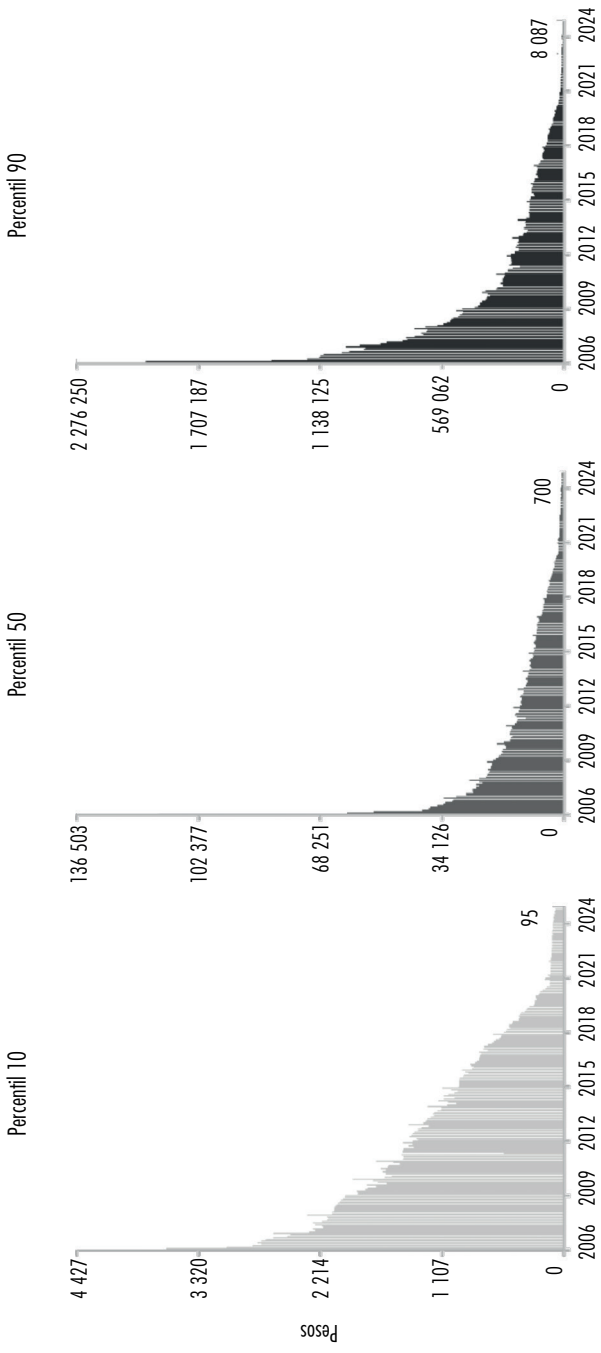


Fuente: elaboración propia con información del Banco de México.

La figura 6 muestra la evolución en la distribución del monto, en pesos constantes 2024, transferido mensual por operación para los percentiles de las colas y en la mediana (10, 50 y 90). A grandes rasgos, la evolución del monto

¹⁷ La clasificación de transferencias de alto y bajo valor se realiza conforme la Circular 15/2022, la que establece el concepto de “Orden de Transferencia de Bajo Valor” como aquellas transferencias por un monto de hasta el equivalente a 1 500 UDIS.

Figura 6. Evolución mensual del monto promedio por operación



Fuente: tomada de Banxico (2025).

promedio es decreciente tanto en el percentil 10 como en el 90, dejando entrever la adopción del servicio del SPEI hacia las transacciones de bajo valor. Previo a 2010, los montos promedio del SPEI fueron de MXN\$4 428, MXN\$136 mil y MXN\$2.3 millones para los percentiles del 10, 50 y 90%, respectivamente. A partir de 2021, los montos promedio de las operaciones por decil han sido por montos más pequeños, alcanzando al cierre de 2024: MXN\$95 700 y 8 000, respectivamente.

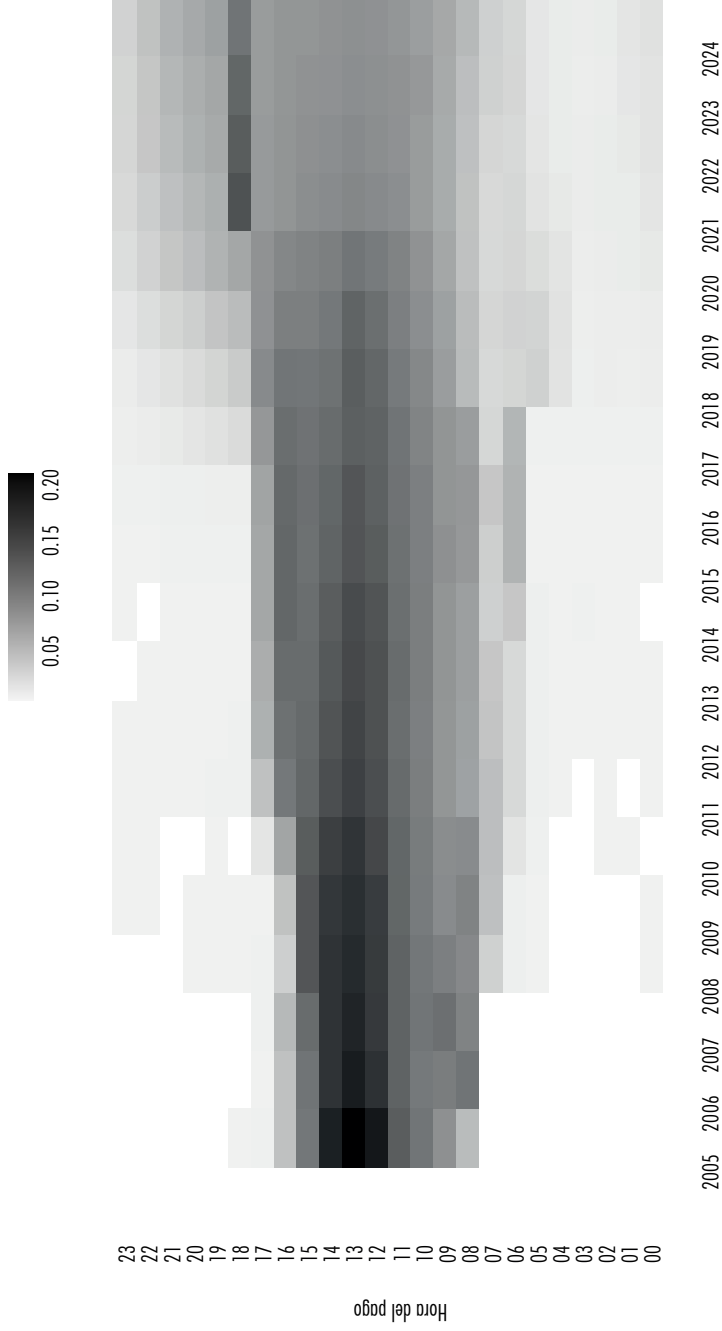
La figura 7 muestra la distribución a través de los años de las transferencias por horario realizadas por usuarios finales como proporción del horario completo de 2015 en adelante. Previo a la extensión de horario de operación, la mayor cantidad de operaciones se realizaba principalmente entre las 12:00 y las 14:00 horas. Con la ampliación del horario de operación en 2015 y hasta finales de 2019, la distribución de las operaciones de transferencias se extendió en un horario más amplio, entre las 12:00 y las 16:00 horas. Cabe destacar que, a principios de 2020, que coincide con el inicio de la pandemia de Covid-19, el horario de mayor operación se concentró en un horario más tardío, entre las 18:00 y 19:00 horas.

La adopción de pagos electrónicos por la población mexicana ha sido creciente, con una tendencia al alza más marcada en los últimos años, si bien se observan diferencias importantes por cohortes de edad de la población usuaria. La figura 8 muestra el número de usuarios del sistema durante 2024, distribuidos por grupos de edad. Tomando en cuenta la agrupación de población por cohorte de edad del Consejo Nacional de Población (CONAPO), se observa que las personas más jóvenes son las que han mostrado una mayor adopción y uso, lo que puede explicarse como que son nativos digitales. En diciembre de 2024, 63.23% de la población mayor a 15 años fue usuaria del SPEI,¹⁸ siendo la cohorte de edad de 25 a 34 años la base de la pirámide de uso de las transferencias por SPEI. Lo anterior es consistente con los datos de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2024, al mostrarse que el grupo de edad de 30 a 49 años tiene productos financieros con una mayor proporción que el resto de grupos de edad (INEGI, 2025).¹⁹

¹⁸ Se consideró la población mayor a 15 años, pues este grupo constituye a las personas potenciales usuarias en manejar una cuenta de depósito.

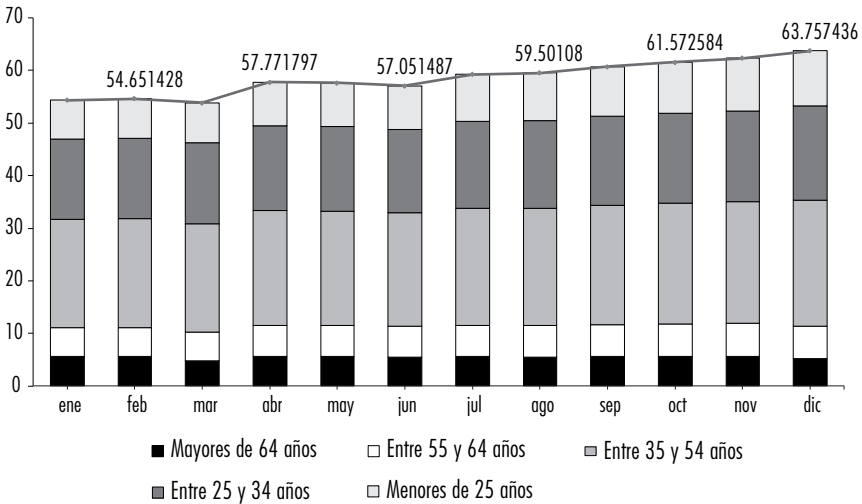
¹⁹ El resto de grupos de edad van de 18 a 29 años, de 50 a 60 años y de 61 a 70 años.

Figura 7. Evolución de transferencias por usuarios finales del SPEI (en porcentaje)



Fuente: elaboración propia con información del Banco de México.

Figura 8. Adopción mensual del SPEI 2024 (millones de personas)



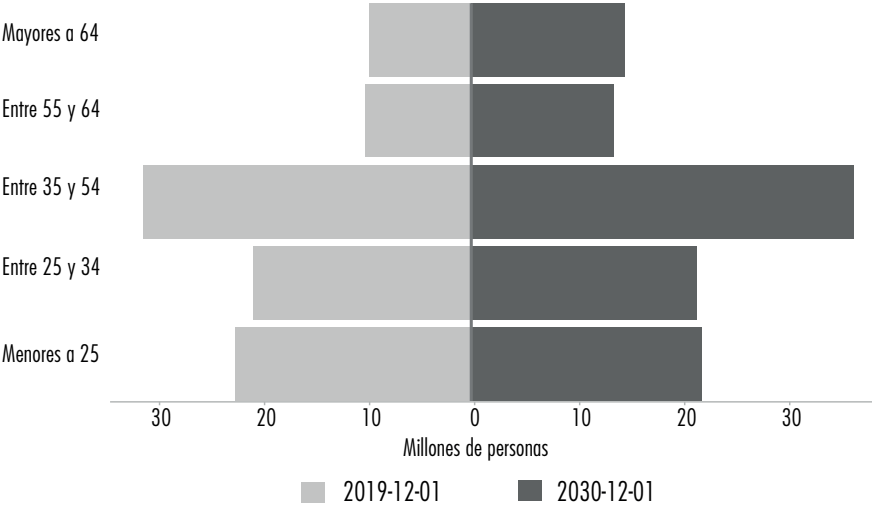
Fuente: tomada de Banxico (2025).

8. TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA OPERACIÓN DEL SPEI

La mayor adopción de pagos electrónicos de bajo monto en los últimos años revela el mayor nivel de madurez de los servicios financieros digitales del país. Si bien, el incremento de la adopción y el uso del SPEI entre la población podría estar asociado no sólo a factores endógenos como el crecimiento de la población, los patrones de adopción y uso inherentes de cohortes de edad específicos, otros factores exógenos como la pandemia por Covid-19 también pudieran relacionarse como factores que detonaron una mayor tendencia en el uso de los medios de pago electrónicos y, sin duda, también podrían jugar un rol relevante en la tendencia de uso en los próximos años. En esta sección se pronostica la cantidad de usuarios y uso de la población de transferencias para 2030, tomando como base las tendencias de crecimiento de la población por cohortes de edad. Estas estimaciones representan una prospectiva del volumen de las operaciones realizadas y la adopción de sistemas de pagos (actuales y futuros) con características similares al SPEI.

Con este propósito se usaron datos mensuales tomando como base las proyecciones de población del CONAPO.²⁰ En particular, se consideraron los diferentes patrones de uso por cohorte de edad documentados, así como los patrones diferenciados de crecimiento de la población por grupos de edad. Se incluyeron cinco particiones por grupos de edad con este criterio: *i*) entre 15 y menores a 25 años de edad; *ii*) entre 25 y 34 años; *iii*) entre 35 y 54 años; *iv*) entre 55 y 64 años; y *v*) mayores a 64 años. La figura 9 presenta las tendencias de crecimiento para la población por cohortes de edad para 2030. En ella se aprecia que la cohorte de población con el mayor crecimiento será de 35 a 54 años, mientras que la población menor de 25 años disminuirá, lo que podría influir en la adopción, ya que precisamente esta generación de nativos digitales se espera que sean los que continúen estimulando la adopción y el mayor uso.

Figura 9. Proyecciones de población por grupos de edad



Fuente: tomada de Banxico (2025).

²⁰ En el caso de datos de población semestrales se llevó a cabo una interpolación de los datos para obtener cifras mensuales.

Para determinar el modelo para el pronóstico, se analizó la correlación entre cada par de variables. Primero se decidió su método de cálculo, y se realizó una prueba de Mardia para verificar si la distribución de las variables era normal bivariada. La prueba de Mardia consiste en calcular los coeficientes de curtosis y asimetría multivariado, que indican la concentración de valores alrededor de la media y el nivel de asimetría de la distribución de los datos, respectivamente.

$$\text{Asimetría} = \frac{1}{n^2} \sum_i^n \sum_j^n \{(x_i - \bar{x})^T S^{-1} (x_j - \bar{x})\}^3$$

$$\text{Curtosis} = \sum_i^n \{(x_i - \bar{x})^T S^{-1} (x_i - \bar{x})\}^2$$

Donde \bar{x} es el vector de medias muestrales y S es la matriz de covarianzas muestrales (Yáñez *et al.*, 1999).

En el caso de una distribución normal estándar, su coeficiente de curtosis tiene un valor de 3 y el de asimetría tiene un valor de 0 (NIST, s.f.). La prueba de Mardia busca que haya información estadística suficiente para afirmar que los datos siguen una distribución normal bivariada basándose en estos criterios. En el caso de las variables analizadas, los resultados sugieren que existe información estadística suficiente para decir que la distribución de los usuarios y la población es normal bivariada (teniendo un p valor de 0.091 en el caso de asimetría y uno de 0.078 para curtosis), no siendo el caso de operaciones con usuarios (con un p valor de 0.001 para asimetría y 0.782 para curtosis) (véase tabla 1).

Tabla 1. Prueba de Mardia para la relación de usuarios con población

<i>Prueba</i>	<i>Estadística</i>	<i>p valor</i>
Asimetría de Mardia	8.018	0.091
Curtosis de Mardia	-1.765	0.078

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

Tabla 2. Prueba de Mardia para la relación de operaciones con usuarios

<i>Prueba</i>	<i>Estadística</i>	<i>p valor</i>
Asimetría de Mardia	18.296	0.001
Curtosis de Mardia	0.277	0.782

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

Posteriormente, se calculó la correlación entre cada par de variables con los métodos de Pearson y Spearman. De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que los datos satisfacen (para el caso de usuarios con población) y no satisfacen (para operaciones con usuarios) la condición de una distribución normal bivariada, lo cual valida la estimación de estos coeficientes de correlación:²¹

$$\text{Coeficiente de Pearson} = \frac{\sum_i(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i(x_i - \bar{x})^2 \sum_i(y_i - \bar{y})^2}}$$

$$\text{Coeficiente de Spearman} = 1 - \frac{6 \sum_i d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

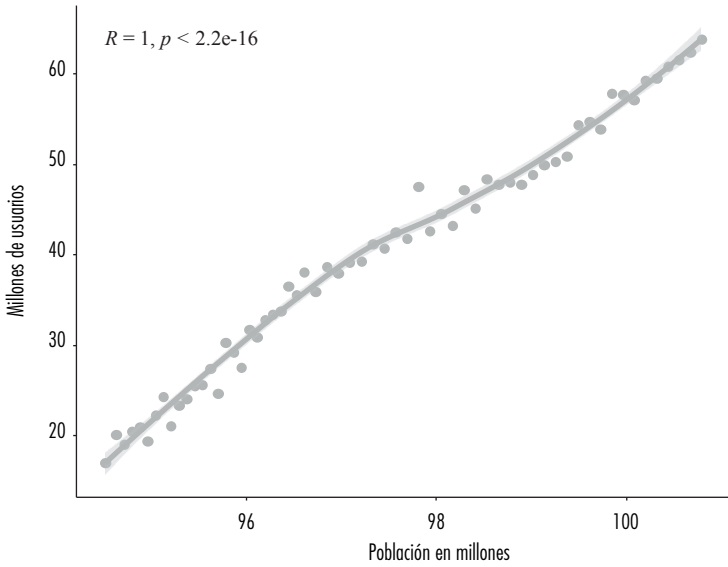
Donde d es la diferencia de rangos y n el número de observaciones.

Los resultados sugieren, tal como se muestra en las figuras 10 y 11, que las variables están correlacionadas (ambas con un nivel mayor a 0.99) y que su correlación no es lineal; por otro lado, los diagramas de dispersión no muestran valores atípicos muy alejados, lo que podría indicar que el modelo Locally Weighted Scatterplot Smoothing (LOESS, por sus siglas en inglés) es adecuado para realizar el ajuste (Ferrero, 2017).

Con la finalidad de verificar que el modelo LOESS era adecuado, además de los diagramas de dispersión, se analizó la varianza de las variables dependientes respecto a grupos de las variables independientes, es decir, la varianza local. Con este propósito, se realizó la división de los valores de la variable independiente en seis grupos en cada caso y se analizaron los diagramas de cajas, tanto la distribución intercuantil, como la cantidad de datos atípicos que se encontraban en cada una de ellas (véanse figuras 12 y 13). Los diagramas de caja muestran, en su mayoría, tamaños similares entre sí para cada par de variables y únicamente se registra un dato atípico en el caso de la varianza local de operaciones respecto usuarios.

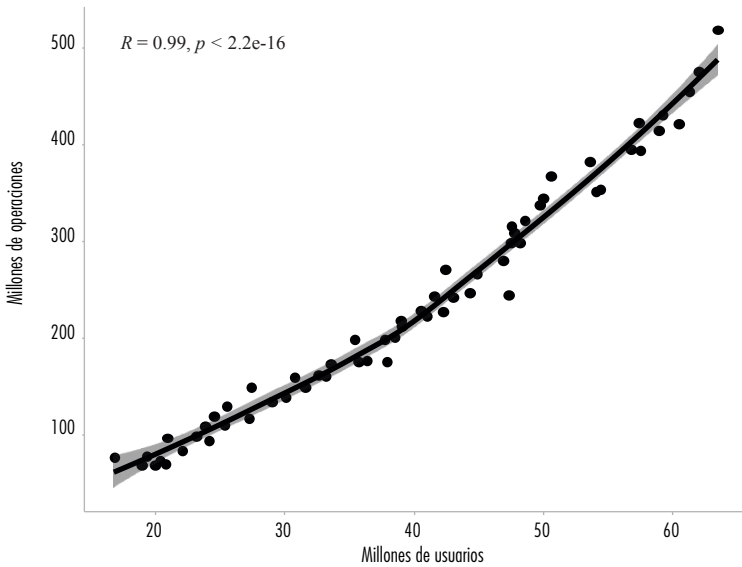
²¹ DATAab Team (2025a; 2025b).

Figura 10. Correlación usuarios-población



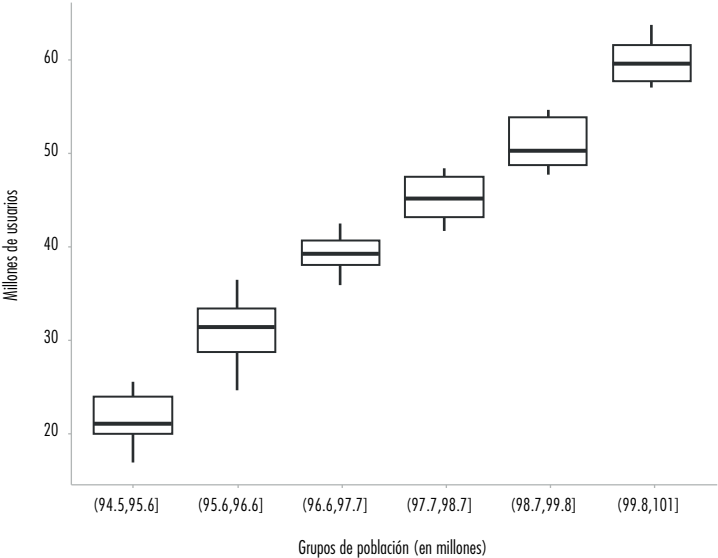
Fuente: elaborado por el Banco de México con datos del CONAPO.

Figura 11. Correlación operaciones-usuarios



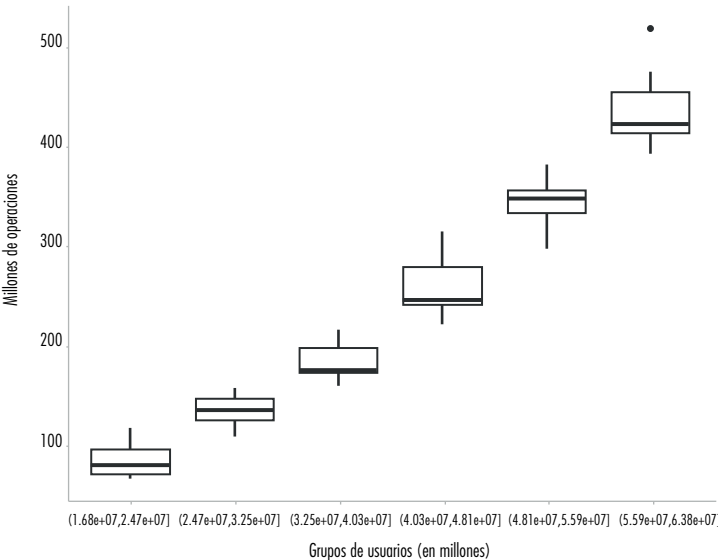
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

Figura 12. Varianza local de usuarios respecto de la población



Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

Figura 13. Varianza local de operaciones respecto de los usuarios



Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

En consecuencia, se utilizó el modelo no paramétrico LOESS que ajusta una curva suave entre dos variables por medio de una regresión local con un parámetro de suavizado, para dos variables: x (independiente) e y (dependiente) (Buchan, s.f.). Este modelo hace las siguientes suposiciones (Stats direct, s.f.):

- » La media de y puede aproximarse a partir de clases pequeñas de funciones paramétricas en una regresión polinómica.
- » Los errores de estimación de y son independientes y siguen una distribución aleatoria con media igual a 0.
- » El sesgo y la varianza se intercambian con el parámetro de suavizado y con el grado de polinomio.

Para la elección del mejor parámetro de suavizado, se utilizó la K-fold cross validation, considerando como posibles opciones, los parámetros entre 0.5 y 1.50 para usuarios con población y entre 0.5 y 0.9 para operaciones con usuarios. El método ya mencionado consistió en dividir los datos en k grupos aleatorios del mismo tamaño, se eligió uno de esos grupos y se ajustó el modelo con el resto de los $k-1$ grupos. Posteriormente, se calculó el error cuadrático medio (Mean Squared Error, MSE, por sus siglas en inglés) en los datos sin el grupo ya eliminado. Se repitió el mismo proceso k veces, usando diferentes grupos a retirar. Para finalizar, se calculó el promedio de los k errores cuadráticos medios que se obtuvieron.

Para el presente análisis se dividieron usuarios y población en cinco grupos. Además, se consideraron polinomios de grado 1. Los resultados obtenidos se muestran en las tablas siguientes, en las que se observa que el error cuadrático medio y la R^2 , no tienen una diferencia considerable entre las opciones del parámetro. En razón de lo anterior, se decidió usar el parámetro de suavizado de 1.25 en el caso de usuarios y población, y de 0.8 en el caso de operaciones y usuarios.

Tabla 3. Resultados del suavizador para modelo de usuarios y población

Parámetro	RMSE	R^2	RMSESD	R^2 SD
0.50	1 316 906	0.990	353 719.50	0.007
0.75	1 442 826	0.989	354 222.70	0.008
1.00	1 638 877	0.985	355 880.40	0.009
1.25	1 670 971	0.984	358 026.00	0.010
1.50	1 694 972	0.984	358 086.10	0.010

Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

Tabla 4. Resultados del suavizador para modelo de operaciones y usuarios

Parámetro	RMSE	R ²	RMSESD	R ² SD
0.5	16 540 291	0.985	3 149 445	0.004
0.6	16 286 579	0.985	3 099 280	0.004
0.7	16 183 788	0.985	3 076 175	0.004
0.8	16 233 557	0.985	3 307 311	0.004
0.9	16 592 519	0.984	3 690 194	0.004

Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

Posterior a la elección del parámetro de suavizamiento y, con la finalidad de que los valores atípicos no afectaran de manera considerable al modelo, se propuso agregar pesos inversamente proporcionales a la varianza en el caso de la estimación de usuarios a través de la población. Finalmente, el modelo LOESS ajustó los pesos siguiendo la ecuación siguiente, para cada modelo creado (Lee, 2025):

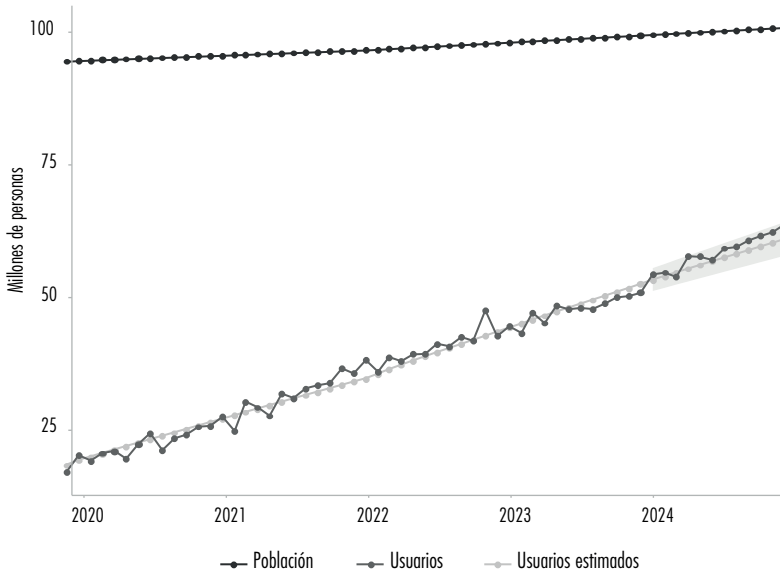
$$\hat{y}(x) = \sum_{i \in \mathcal{N}(x)} w_i(x) \cdot y_i$$

Donde $\mathcal{N}(x)$ hace referencia a la vecindad de cada observación, donde se mantiene una tendencia similar de los datos y $w_i(x)$ hace referencia al peso asignado a cada observación. Con la finalidad de mostrar cómo se comportan las predicciones, se consideraron datos hasta diciembre de 2023 para predecir el comportamiento de las variables para 2024. Las figuras 14 y 15 muestran los resultados obtenidos, así como una comparación con los datos observados.

Finalmente, la figura 16 muestra los resultados mensuales obtenidos²² a diciembre de 2030 para las estimaciones de usuarios a partir de la población, para posteriormente hacer uso de dichas proyecciones para estimar el volumen de las operaciones que procesará el SPEI (véase figura 17). Cabe destacar que la caída en la primera proyección de los datos corresponde a la variabilidad y estacionalidad que se presenta el primer mes de cada año para el número de usuarios y el volumen de las operaciones.

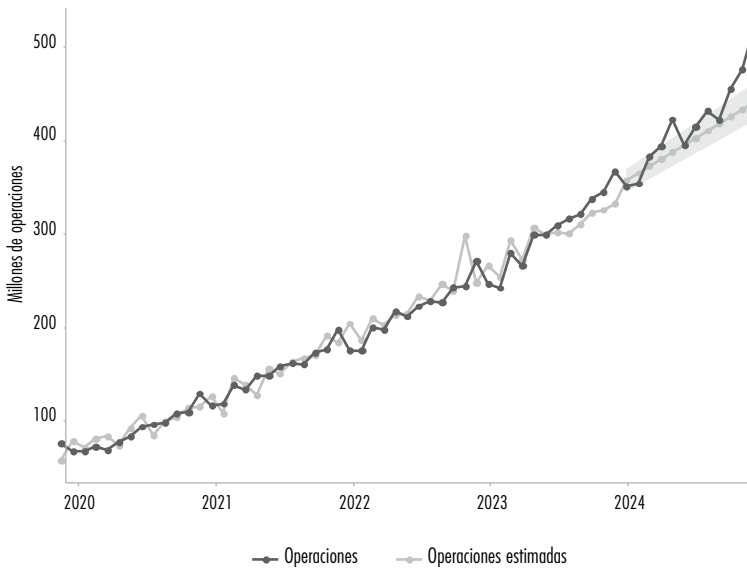
²² Para estos resultados se hace uso de los datos hasta diciembre de 2024.

Figura 14. Comparación de usuarios con estimaciones hasta 2023 y pronóstico 2024



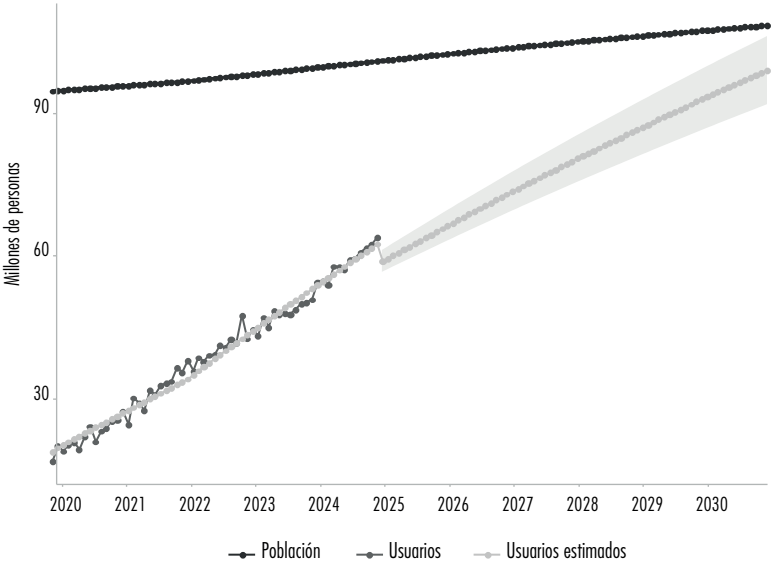
Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

Figura 15. Comparación de operaciones con estimaciones hasta 2023 y pronóstico 2024



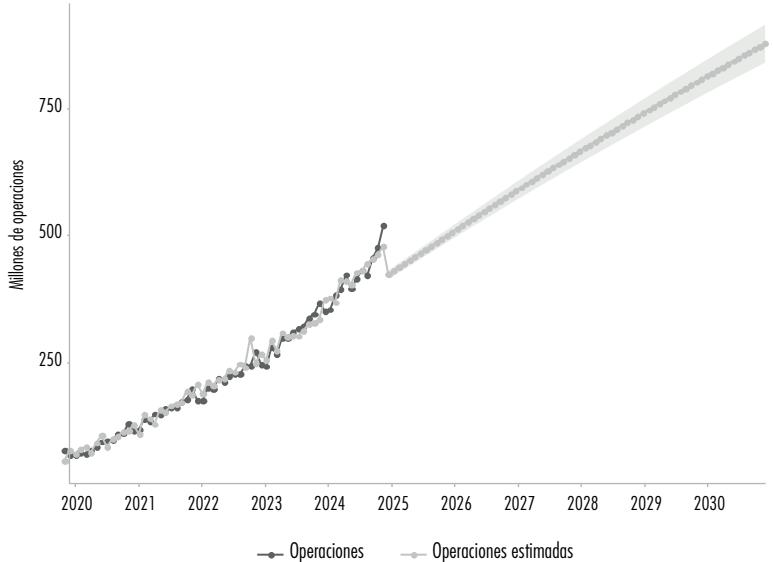
Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

Figura 16. Comparación de usuarios con estimaciones



Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

Figura 17. Comparación de operaciones con estimaciones (millones de unidades)



Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

Se espera que el SPEI continúe creciendo y alcance 98.95 millones de usuarios que realicen al menos una transferencia al mes, en comparación con las cifras al cierre de 2024 de 63.76 millones de personas. Esto equivale a poco más del 90% de la población mayor a 15 años estimada para diciembre de 2030.

Por otra parte, respecto a la estimación del volumen de las operaciones, a diciembre de 2030 se espera que sea de 876.8 millones. Comparando esta cifra con las 518.8 millones de operaciones realizadas en diciembre de 2024, se pronostica que en los siguientes cinco años aumente la cantidad de transferencias realizadas entre usuarios finales a más del 50% (véase tabla 5).

Tabla 5. Resultados de la estimación

<i>Fecha</i>	<i>Población (Millones de personas)</i>	<i>Usuarios (Millones de personas)</i>	<i>Proporción usuarios-población (%)</i>	<i>Operaciones</i>
Diciembre 2019	94.52	16.89	17.87	75.90
Diciembre 2020	95.55	25.61	26.81	129.20
Diciembre 2021	96.54	35.55	36.82	197.81
Diciembre 2022	97.95	42.62	43.51	270.86
Diciembre 2023	99.40	50.82	51.12	367.02
Diciembre 2024	100.83	63.76	63.23	518.78
Diciembre 2025	102.21	65.69	64.27	498.97
Diciembre 2026	103.54	72.91	70.42	580.17
Diciembre 2027	104.81	79.82	76.15	658.36
Diciembre 2028	106.03	86.45	81.53	733.79
Diciembre 2029	107.20	92.83	86.59	806.68
Diciembre 2030	108.33	98.95	91.35	876.80

Fuente: elaboración propia con datos del CONAPO (2023).

9. REFLEXIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

En la última década, la innovación tecnológica y de comunicaciones, junto con la pandemia de Covid-19, pueden ser considerados factores que aceleraron el proceso de adopción y uso de transferencias electrónicas de fondos entre la población. El SPEI, que liquida una proporción en constante crecimiento de la totalidad de las órdenes de transacciones electrónicas de alto valor y las transferencias de bajo valor en México, se ha consolidado como el sistema de pagos electrónicos más importante del país, en comparación con otros como el Sistema de Pagos Interbancarios en Dólares (SPID) o las Transferencias Electrónicas de Fondos (TEF), que en el 2024 registraron un total de 4.9 y 48.5 millones de operaciones, respectivamente (Banxico, 2025), y cumple con el objetivo de poner al alcance de la población pagos más rápidos, seguros y a bajo costo. En este contexto, la evidencia empírica sugiere que para diciembre de 2030 el número de usuarios del SPEI alcanzará 98.95 millones de personas, equivalente a poco más del 90% de la población mayor a 15 años estimada para esa fecha, mientras que el volumen de transacciones se estima que alcance 876.80 millones de operaciones para el mismo periodo.

A futuro el SPEI enfrenta retos comunes a todos los sistemas de pagos en el mundo, el más inmediato consiste en garantizar que la capacidad del sistema mantenga un alto nivel de desempeño y escalabilidad, en la medida en que crece el número de usuarios y transferencias. Al mismo tiempo debe asegurar la ampliación de la interoperabilidad con otros sistemas de pagos y el aprovechamiento de las innovaciones digitales para mejorar la experiencia de usuario.

Se debe procurar y asegurar la eficiencia del sistema sin perder de vista la visión de pagos del Banco de México, que pone en el centro el acceso, para todos los mexicanos, de pagos electrónicos, inmediatos, sin comisiones y disponibles en cualquier momento; así como que estos se encuentren disponibles con seguridad y transparencia en cada transferencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco de México (Banxico) (1995). Informe anual 1994. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B0F2D589F-92A4-9C48-C456-643595B46CE5%7D.pdf>
- _____ (2016). Política y funciones del Banco de México respecto a las infraestructuras de los mercados financieros. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B0F2D589F-92A4-9C48-C456-643595B46CE5%7D.pdf>

org.mx/sistemas-de-pago/d/%7B9ACA4DC8-2B96-8EB3-6FF3-F58DDFA3FE51%7D.pdf

_____ (2017a). Circular 14/2017. Reglas del Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios. <https://www.banxico.org.mx/marco-normativo/normativa-emitida-por-el-banco-de-mexico/circular-14-2017/%7BA06FBFEE-06BB-F249-32FC-25B334B2A744%7D.pdf>

_____ (2017b). Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI). Divulgación del cumplimiento y adopción de los Principios para las Infraestructuras del Mercado Financiero. <https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/d/%7B89B6CCF0-6070-7389-3DD5-B27AC4ECD9D1%7D.pdf>

_____ (2020). Informe Anual sobre las Infraestructuras de los Mercados Financieros 2019. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informe-anual-sobre-las-infraestructuras-de-los-me/%7BBA5D54C6-AF6C-FF85-9C4B-C39DF70C66E0%7D.pdf>

_____ (2021). Informe Anual sobre las Infraestructuras de los Mercados Financieros 2020. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informe-anual-sobre-las-infraestructuras-de-los-me/%7BD10D30F6-7791-8CDC-4D38-D7666C8A21DA%7D.pdf>

_____ (2022). Circular 1/2022. Modificaciones a la Circular 14/2017 (SPEI Ampliado, Participación Indirecta en el SPEI y Temas Misceláneos) <https://www.banxico.org.mx/marco-normativo/normativa-emitida-por-el-banco-de-mexico/circular-14-2017/%7BB7A348C0-BD88-34CD-14B6-69F1D310BD55%7D.pdf>

_____ (2023). Informe Anual sobre las Infraestructuras de los Mercados Financieros 2022. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informe-anual-sobre-las-infraestructuras-de-los-me/%7BE90A6B02-CB-DC-343B-93ED-0ABD8A05B60B%7D.pdf>

_____ (2025). Informe Anual sobre las Infraestructuras de los Mercados Financieros 2024. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informe-anual-sobre-las-infraestructuras-de-los-me/%7BC0033C9D-4821-F3F2-1F71-79BB7EDAE1AA%7D.pdf>

Bank for International Settlements (BIS) (1997). Committee on Payment and Settlement Systems of the central banks of the Group of Ten countries. Real-Time Gross Settlement Systems. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d22.pdf>

_____ (2012). Committee on Payment and Settlement Systems, Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. Principles for financial market infrastructures. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d101a.pdf>

- Bank of England (2025a). A brief introduction to the Real-Time Gross Settlement system and CHAPS. <https://www.bankofengland.co.uk/payment-and-settlement/a-brief-introduction-to-the-real-time-gross-settlement-system-and-chaps>
- _____ (2025b). Payment and settlement. <https://www.bankofengland.co.uk/payment-and-settlement>
- Bech, M., Shimizu, Y. y Wong, P. (2017). The quest for speed in payments. Bank for International Settlements. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1703g.pdf
- Buchan, I. (s.f.) LOESS Curve Fitting (local Polynomial Regression). Stats direct. https://www.statsdirect.com/help/nonparametric_methods/loess.htm
- Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos y Banco Mundial (2003). Sistemas de compensación y liquidación de pagos y valores en México. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/430011468269685217/pdf/388320SPANISH010securities01PUBLIC1.pdf>
- Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2023). Bases de datos de la Conciliación Demof 1950 a 2019 y Proyecciones de la población de México 2020 a 2070. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/bases-de-datos-de-la-conciliacion-demografica-1950-a-2019-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-2020-a-2070>
- DATAtab Team (2025a). Coeficiente de correlación de Spearman. DATAtab: Tutorial. <https://datatab.es/tutorial/spearman-correlation>
- _____ (2025b). Correlación de Pearson. DATAtab: Tutorial. <https://datatab.es/tutorial/pearson-correlation>
- Ferrero, R. (2017). ¿Qué es la regresión local loess o lowess? Máxima Formación. <https://www.maximaformacion.es/blog-dat/que-es-la-regresion-local-loess-o-lowess/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2025). Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2024. <https://www.inegi.org.mx/programas/enif/2024/>
- JPMorgan (2022). ISO 20022—El lenguaje universal para el futuro de pagos. *White Paper*. ISO 20022—El lenguaje universal para el futuro de pagos.
- Lee, S. (2025). Mastering Local Regression (LOESS) models and their Applications. *Number Analytics*. <https://www.numberanalytics.com/blog/mastering-local-regression-loess-models-applications>
- National Payments Corporation of India (NPCI) (2011). The instant payment, inter-bank electronic fund transfer service for India. <https://www.npci.org.in/PDF/npci/imps/Product-Booklet.pdf>

- NIST (s.f.). Measures of Skewness and Kurtosis. Engineering Statistics Handbook. <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35b.htm#:~:text=La%20asimetr%C3%ADa%20es%20una%20medida,relaci%C3%B3n%20con%20una%20distribuci%C3%B3n%20normal>
- Stats direct (s.f.). LOESS Curve Fitting (Local Polynomial Regression). https://www.statsdirect.com/help/nonparametric_methods/loess.htm
- Sveriges Riksbank (2025). RIX-INST Instructions. Instructions RIX and Monetary Policy Instruments. <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rix/rix-inst-rtgs/engelska/rix-inst-instructions.pdf>
- Yáñez, S., Jaramillo, M. C. y Correa, J. C. (1999). Una revisión de medidas multivariadas de asimetría y Kurtosis para pruebas de multinormalidad. *Revista Colombiana de Estadística*, 22(2). <https://revistas.unal.edu.co/index.php/estad/article/view/10170/10697>

