



EL COLEGIO DE MÉXICO CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

Licenciatura en economía

Trabajo de investigación para obtener el título de licenciado en
economía

CoDi: estudio empírico sobre su adopción

Gustavo Luna Flores

Promoción 2018-2022

Asesora:

Laura Juárez Gonzalez

A mi madre,
donde sea que este...

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito analizar la adopción del sistema de pagos electrónicos CoDi en México. La pregunta de investigación es ¿Qué factores explican el limitado uso de la plataforma CoDi? Buscando responder la pregunta de investigación se realiza un estudio de los datos operativos del sistema, la condiciones en México del acceso a servicios móviles y bancarios, así como la revisión de sistemas similares en otros países. Como parte del análisis empírico se emplea un modelo probit y probit bivariado para analizar aquellas variables que intervienen para que un individuo conozca y use CoDi. Las variables dependientes de interés son si el individuo ha escuchado o sabe qué es CoDi y si ha usado CoDi al menos una vez. Los datos empleados para el ejercicio econométrico provienen de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera.

Los principales resultados empíricos sugieren que las diferencias regionales, la edad, el grado de estudio, la educación financiera, el uso de tecnologías, tener acceso a celular e internet, hacer pagos con celular y emplear Fintech son significativas para conocer CoDi. Además, se encontró que las diferencias regionales, la edad, la educación financiera, el acceso a internet, hacer pagos con celular y emplear Fintech son significativas para usar CoDi. Como parte de la discusión se concluye que la baja adopción de CoDi se puede adjudicar a cinco razones generales. Primero, las barreras de infraestructura móvil y bancaria. Segundo, las características del individuo, principalmente las relacionadas a la educación financiera y el uso de tecnologías. Tercero, la falta de innovación y de una integración a un sistema de pagos más amplio. Cuarto, la competencia con la variedad en las opciones de pago que son sustituto de CoDi. Quinto y último, las características de demanda por servicios financieros del mercado mexicano. Los resultados obtenidos representan una evaluación del sistema CoDi, de sus deficiencias y de las áreas de oportunidad para mejorar su adopción.

Índice

Introducción	- 5 -
Descripción del sistema CoDi.....	- 5 -
Infraestructura de apoyo para el sistema CoDi en México	- 15 -
Sistemas de cobro digital en otros países.....	- 18 -
Metodología	- 21 -
Datos	- 21 -
Modelo	- 22 -
Resultados	- 24 -
Discusión de política pública	- 29 -
Conclusiones	- 31 -
Bibliografía	- 33 -
Anexos	- 35 -
Índice de tablas	- 39 -
Índice de graficas	- 39 -
índice de mapas	- 40 -

Introducción

El tema central del presente trabajo es la adopción de métodos de pagos electrónicos, específicamente del sistema de cobro digital CoDi. Esta es una plataforma de pagos electrónicos por medio de códigos de respuesta rápida (QR, por sus siglas en inglés). Fue implementado por el Banco de México en 2019 y se caracteriza por ofrecer transferencias electrónicas instantáneas, disponibles todo el tiempo, seguras y sin costo (Banxico 2019).

El sistema CoDi, a tres años de su lanzamiento, ha tenido una limitada adopción en el mercado mexicano. Las causas de la baja aceptación no son claras y no hay literatura rigurosa que dé respuesta a este comportamiento. Entre las posibles causas se encuentran los problemas de infraestructura, información limitada, características socioeconómicas de los mexicanos, desconfianza al sistema financiero y uso restringido de tecnologías. De ahí que, la pregunta de investigación a desarrollar es: ¿Qué factores explican el limitado uso de la plataforma CoDi?

El interés por este tema se debe a que los sistemas de pagos son el principal canal para la adquisición de bienes y servicios, por lo que la eficiencia de estos agiliza o entorpece la actividad económica. En este marco, los métodos de pagos digitales han sido una revolución para las transferencias de fondos porque son prácticos y optimizan los procesos para realizar pagos.

Con esta premisa, en la presente investigación se hará un análisis de la adopción y uso del sistema de pagos electrónicos CoDi. Por lo cual, se analizarán los datos operativos de CoDi, el acceso a servicios móviles y bancarios en México, así como algunos ejemplos de éxito en otros países. Posteriormente se usará un modelo probit y probit bivariado para analizar aquellas variables que intervienen para que un individuo conozca y use CoDi. Las variables dependientes de interés son si el individuo ha escuchado o sabe qué es CoDi y si ha usado CoDi al menos una vez.

Descripción del sistema CoDi

CoDi es una plataforma digital que permite realizar transacciones electrónicas con dispositivos móviles entre cuentas de depósito nacionales mexicanas. Esta plataforma fue desarrollada e implementada por el Banco de México con el propósito de facilitar pagos y cobros a través del uso de códigos QR y tecnología NFC (Near Field Communication, por sus siglas en inglés). CoDi fue oficialmente lanzado el 30 de septiembre del 2019 y usa la infraestructura del Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI). En términos generales, CoDi tiene como propósito garantizar

transacciones seguras, generar pagos digitales fáciles y rápidos, así como, dotar de capacidades de pago y cobro a todos los mexicanos (Carrillo 2019).

Este servicio puede ser empleado por personas físicas y morales que tengan disponible una cuenta de depósito (cuentas de cheques, depósito, ahorro o nómina), un dispositivo inteligente (que cuente con un chip NFC o que permita leer y generar códigos QR) e internet al momento de usar la plataforma. Para poder usar CoDi los usuarios deberán poseer una cuenta emitida por una institución bancaria afiliada al sistema SPEI¹ (Banxico 2019).

Para efectuar las transferencias, CoDi usa la infraestructura del SPEI. El Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios es un sistema de liquidación electrónica en tiempo real que opera las 24 horas, todos los días. Fue desarrollado y está administrado por el Banco de México desde el 13 de agosto de 2004. Este sistema es llamado de tiempo real porque el tiempo de liquidación no debe exceder los 30 segundos desde que se solicita una orden de transferencia (Banxico 2022a). Además, SPEI no tiene limitantes de monto por transacción, sin embargo, el sistema CoDi está restringido a transacciones inferiores a 8,000.00 MXN (Banxico 2020).

Además de los beneficios antes mencionado, SPEI cuenta con procedimientos de seguridad rigurosos. Toda la información esta encriptada y cuenta con firmas digitales que garantizan que las transacciones, así como la información operativa, se mantengan seguras. Sumado a lo anterior, al realizar un movimiento también proporciona comprobantes con todos los datos necesarios para rastrear y seguir el estado del pago. Considerando que, SPEI es empleado por las distintas instituciones financieras para sus plataformas de pagos electrónicos, estas deben pagar una comisión al Banco de México para su operación (Banxico 2022b). En cambio, CoDi goza de todas las ventajas del sistema SPEI, pero sin atribuirle ninguna tarifa a los usuarios por el uso de dicho sistema.

Para generar las órdenes de pago CoDi emplean dos tecnologías, la primera son los códigos QR. Los códigos QR son códigos de dos dimensiones en forma de una matriz de código de barras que consigue almacenar una gran cantidad de información. El sistema QR consiste de un generador y un lector, de esta manera puede codificar y decodificar la información deseada (Tiwari 2016). Para los propósitos de CoDi los códigos QR representan las instrucciones de pago o cobro. Estos

¹ Las instituciones financieras que se encuentra asociadas a noviembre del 2022 se encuentran en la Tabla 1 de la sección de anexos

códigos pueden ser dinámicos o estáticos según el caso. Los códigos dinámicos están disponibles tanto para cobrar como para pagar, de esta forma cada vez que se quiera realizar un pago o cobro se puede especificar el monto de la transacción. Los códigos estáticos solo están disponibles para los usuarios que quieren hacer cobros, de esta forma se genera un único código QR que no cambia y que este asociado a la cuenta del usuario que recibirá el cobro. Esto permite que estos usuarios puedan imprimir un código QR único y situarlo en un lugar visible, de esta forma el usuario que quiera pagar solo tendrá que escanear el código y especificar el monto de la transacción (Banxico 2019).

La segunda tecnología disponible es la comunicación por NFC. La tecnología NFC es un sistema de vinculación sin contacto entre dispositivos que funciona en un radio aproximado de dos centímetros. (Pourghomi, saeed, and Ghinea 2013). Para poder utilizar CoDi por medio de NFC ambos usuarios deben contar con un dispositivo inteligente que incluya esta tecnología. El procedimiento de pago y cobro es exactamente el mismo, con la única diferencia de que en lugar de escanear el código QR solo hace falta acercar los dispositivos para realizar el movimiento. Esto puede resultar conveniente para algunos clientes, sin embargo, no todos disponen con aparatos aptos para este método (Banxico 2019).

Para poder usar CoDi por primera vez es necesario instalar en el celular la aplicación móvil que la institución financiera emisora provea o la aplicación CoDi Banxico. Ambas opciones están disponibles en la Play Store y Apple Store de los sistemas Android y iOS respectivamente. Una vez instalada, dentro de la aplicación habrá una opción para habilitar CoDi, esta opción ejecutará una orden de registro que dará de alta la cuenta en el sistema. Cuando se reciba la notificación de inscripción, el usuario ya podrá realizar pagos y cobros. Cabe mencionar que la aplicación CoDi Banxico solo puede emitir órdenes de cobro.

Cuando se quiera realizar un cobro, el cobrador genera una orden de pago a través de su aplicación móvil. A su vez el pagador recibe y acepta la orden de pago. Una vez que la transacción ha sido liquidada, ambos usuarios recibirán una notificación con los detalles de la operación. Las órdenes de cobro son códigos QR que deben ser escaneadas por el pagador, durante este proceso se establecen el monto de la transacción y el importe. En el caso de pago por NFC solo se deben acercar ambos dispositivos estando esta opción habilitada. Es necesario recalcar que durante este proceso los usuarios deben contar con conexión a internet vía wifi o red móvil (Banxico 2019).

El uso del sistema CoDi para realizar pagos y cobros tienen varios beneficios para los usuarios. La principal ventaja es que las operaciones no representan una comisión extra para los usuarios. También, debido a que se hace uso del sistema SPEI, las transacciones se realizan de forma inmediata, es decir, los usuarios verán reflejado al instante el movimiento en su estado de cuenta y podrán disponer de los fondos. Además, el servicio está disponible todos los días a cualquier hora, incluso fuera del horario de servicio de las sucursales financieras. Asimismo, CoDi está implementado con rigurosos protocolos de cifrado y validación por lo que las transacciones son seguras (Banxico 2019).

Otro beneficio es el mecanismo de solicitud de pago que emplea CoDi, esto evita que los usuarios incurran en contracargos porque los participantes establecen y aceptan la operación. Mas aún, el mayor uso de las transferencias electrónicas genera información financiera para los usuarios sobre sus ingresos y gastos. La cual ayuda a los usuarios a construir un historial de operaciones con las instituciones financieras, aumentando de esta manera las posibilidades de acceder a algún servicio financiero (Banxico 2019).

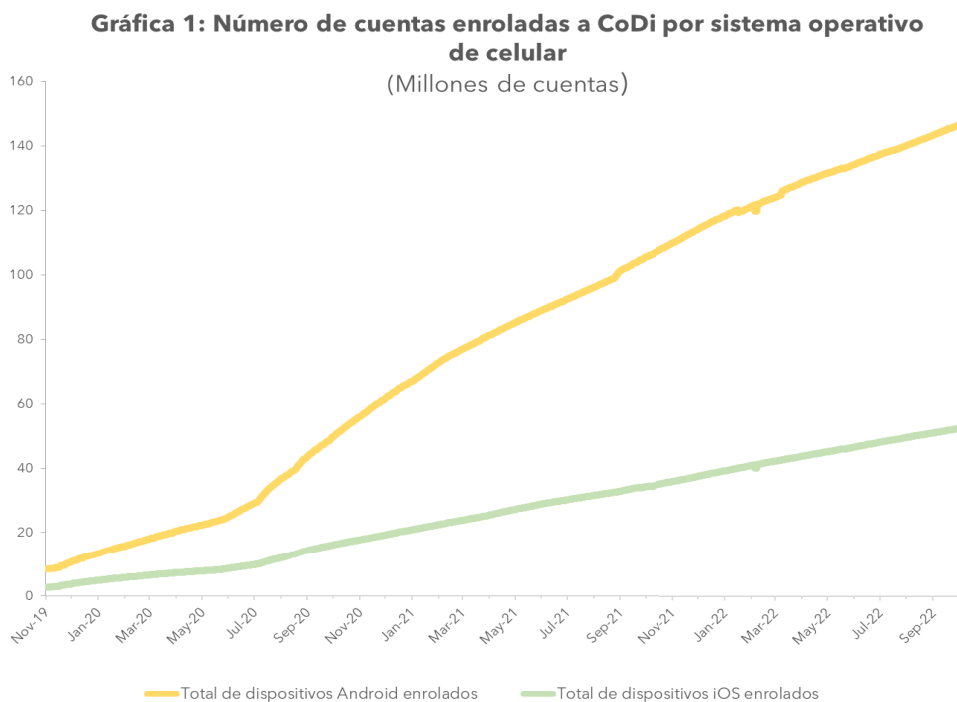
Por otro lado, CoDi también supone beneficios a las instituciones financieras que lo implementan. Uno de los principales beneficios para las instituciones financieras en el uso de transferencias electrónicas es la reducción de costos. Las transferencias electrónicas, como lo es CoDi, reducen el uso de efectivo y esto a su vez reduce los gastos que implican los cajeros automáticos, así como de sucursales. Es decir, se pueden reducir los costos que implican el transporte y distribución de efectivo a los cajeros y sucursales (Siyanbola and Tunji 2013).

Otro beneficio de las transferencias electrónicas es que las instituciones financieras pueden acceder a más información de los usuarios, ya que las operaciones quedan registradas. En consecuencia, las instituciones pueden elegir servicios y productos de acuerdo con las necesidades del usuario. De igual modo, la implementación de diferentes alternativas de transacciones puede ser llamativa para los usuarios, por lo que las instituciones pueden tener mayor captación de clientes. Por último, el uso de tecnologías como CoDi permite que los ecosistemas digitales de cada institución se integren, automaticen y maximicen para ofrecer un mejor servicio (Beck et al. 2022).

A su vez, el uso de sistemas de transferencias electrónicas, como lo es CoDi, ayuda a reducir el uso de efectivo. La reducción del uso del efectivo es una estrategia que los gobiernos y bancos

centrales de distintos países están adoptando por diferentes motivos. En primer lugar, el efectivo es difícil de trazar y rastrear. Características que facilitan transacciones en mercados ilícitos, como lo son la corrupción, el tráfico armas, la venta de drogas, entre otros. En segundo lugar, el uso de efectivo dificulta la recaudación de impuestos para los gobiernos, en ese sentido los sistemas electrónicos permiten tener una mayor inspección sobre el flujo de dinero. Finalmente, los sistemas electrónicos ayudan a promover la competencia y eficiencia al reducir costos de transacción y ampliar el acceso a métodos de pago oportunos (Taiwo et al. 2016).

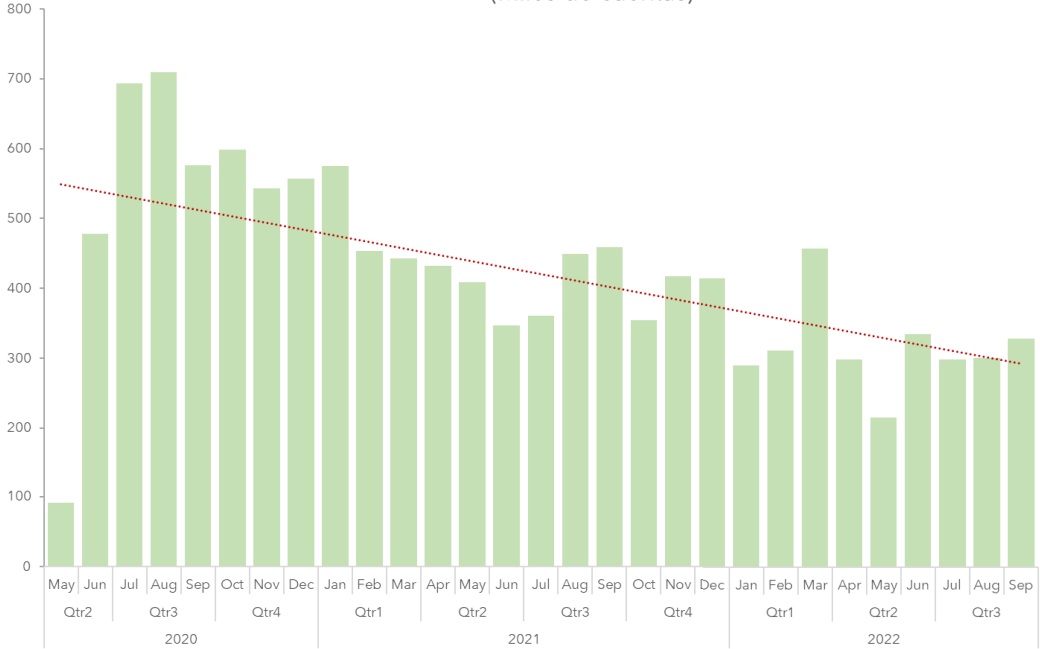
El sistema CoDi a tres años de iniciar operaciones ha tenido un desempeño inconsistente. Como podemos ver en la Gráfica 1, el número de cuentas que han sido enroladas a CoDi y que están asociadas a un teléfono celular han ido en aumento. El sistema Android acumulan más cuentas enroladas a comparación del sistema iOS. Al 30 de septiembre del año 2022 se han enrolado 14.6 millones de cuentas al sistema Android y 5.2 millones al sistema iOS, sumando un total de 19.8 millones de cuentas totales inscritas. A partir de julio de 2020 se observó una aceleración en el número de cuentas enroladas al sistema CoDi.



Elaboración propia con datos del Sistema de Información de BANXICO

En la Gráfica 2 se presentan el total de cuentas mensualmente validadas de CoDi. Por un lado, durante el 2020 se validaron un gran número de cuentas, hasta enero del año 2021 donde hay una caída considerable de las cuentas validadas. Por otro lado, en agosto de 2022 se observa el mayor número de cuentas validadas y posterior a esto las cuentas validadas van decreciendo en el tiempo. Esto quiere decir que hay menos usuarios nuevos que se agregan al sistema de CoDi. Es necesario mencionar que a pesar de que las cuentas estén enroladas y validadas, esto no significa que todas estas cuentas están activas y se usan de forma regular.

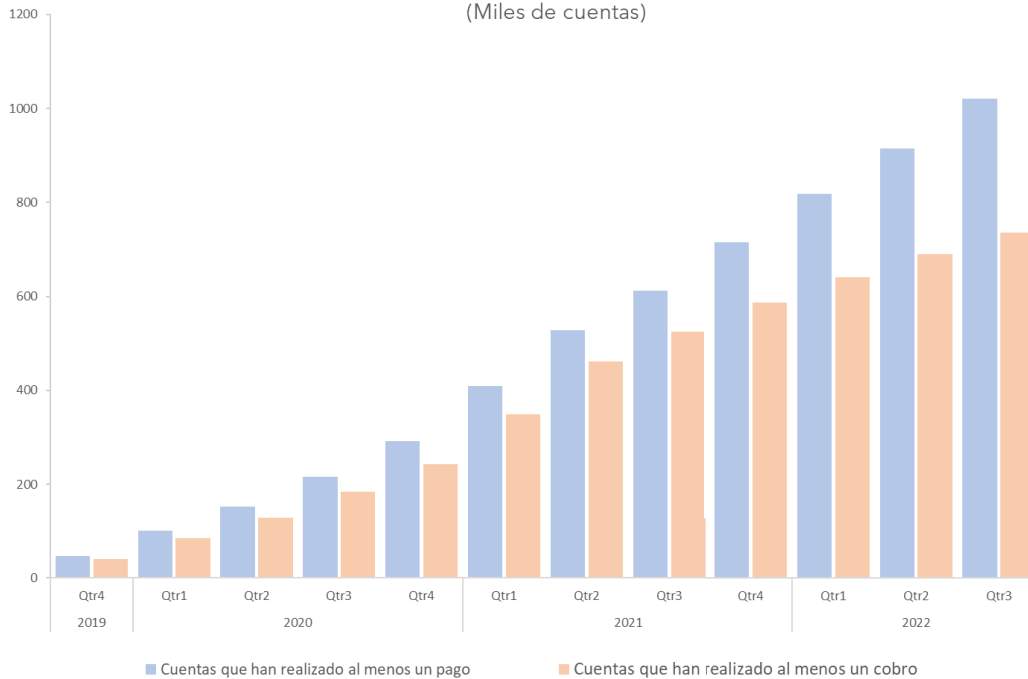
Gráfica 2: Total de cuentas validadas mensualmente en el sistema CoDi
(Miles de cuentas)



Elaboración propia con datos del Sistema de Información de BANXICO

Para tener una mejor idea de las cuentas que están activas de forma regular es necesario ver las cuentas que realizan operaciones. En la Gráfica 3 se puede ver el promedio trimestral de cuentas que han realizado al menos una transacción a través de CoDi, desglosada por cuentas que hacen cobros y pagos. Como se puede apreciar, las cuentas que realizan al menos un pago son mayores que las cuentas que al menos realizan un cobro, además se ve un constante aumento en el número de cuentas que realizan al menos un pago o cobro. En septiembre de 2022 se presentaron un promedio mensual de 1,059 miles de pagos y 750 mil cobros en CoDi.

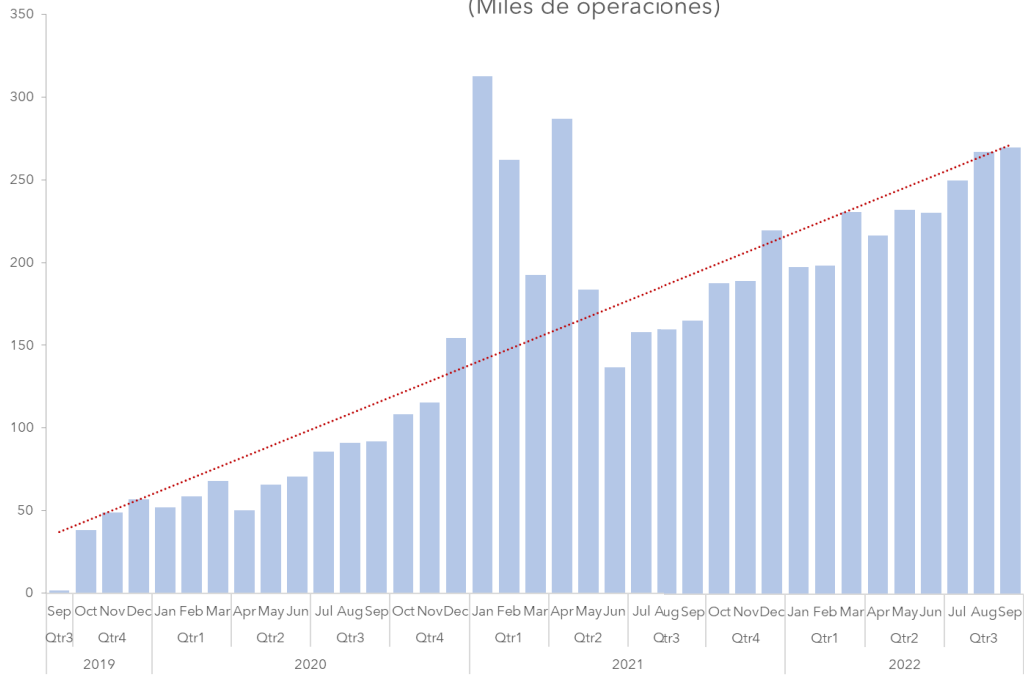
Gráfica 3: Promedio trimestral de cuentas que han realizado al menos una transacción
(Miles de cuentas)



Elaboración propia con datos del Sistema de Información de BANXICO

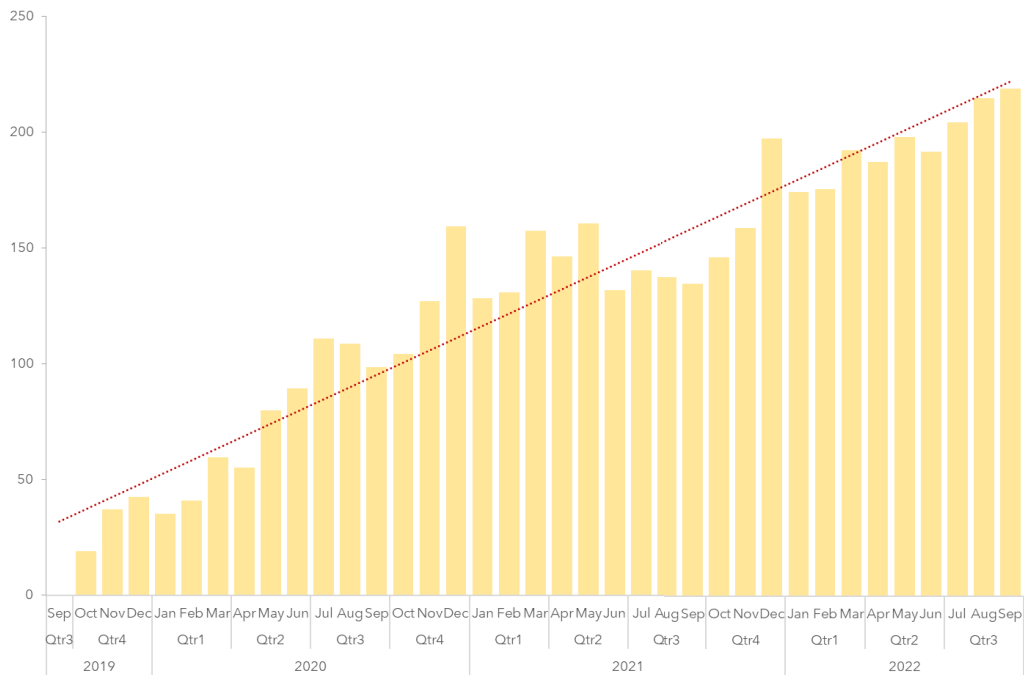
Mientras tanto, el número de operaciones totales mensuales realizadas a través de CoDi se presentan en la Gráfica 4. El número total de operaciones tiene una tendencia al alza como lo muestra la línea de tendencia roja. Sin embargo, hay un periodo entre diciembre de 2020 y mayo de 2021, donde se presenta una gran concentración de operaciones. Después de estos meses la tendencia del número de operaciones sigue la línea punteada roja. En contraste, en la Gráfica 5 se ve que el monto total mensual en millones de pesos de las operaciones realizadas por CoDi. Al igual que las operaciones totales, el monto total mantiene una tendencia al alza. Durante el periodo de alta concentración de operaciones antes mencionado también existe un mayor monto de transacciones totales, pero no es tan evidente como el de operaciones totales.

Gráfica 4: Total de operaciones mensuales enviadas a través de CoDi
(Miles de operaciones)



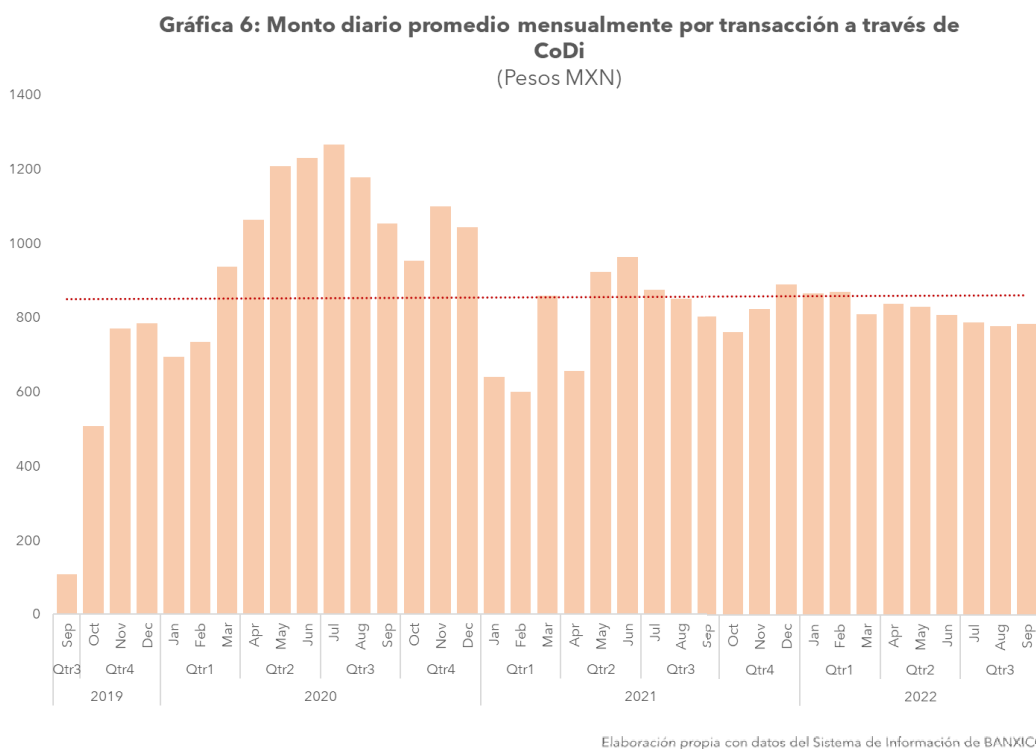
Elaboración propia con datos del Sistema de Información de BANXICO

Gráfica 5: Total mensual de monto enviado a través de CoDi
(Millones de pesos MXN)



Elaboración propia con datos del Sistema de Información de BANXICO

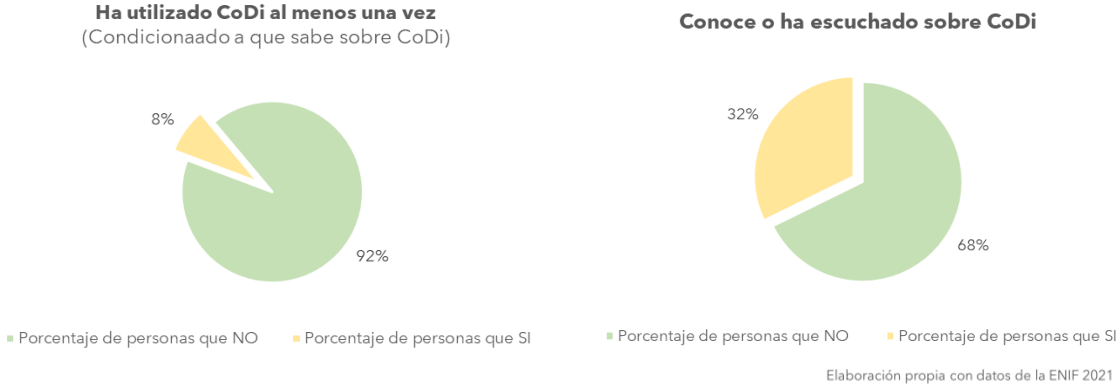
La Gráfica 6 presenta el monto diario promedio por transacción en cada mes. A diferencia de las gráficas anteriores, parece que no hay una tendencia clara, e incluso parece que el monto promedio no ha cambiado considerablemente desde el inicio de operaciones de CoDi. Lo que resulta interesante es que durante el periodo comprendido entre marzo y diciembre de 2022 el monto promedio es mayor a comparación de los demás meses. Estas fechas coinciden con los primeros meses de la contingencia sanitaria por COVID-19, lo que puede ser una explicación plausible de este fenómeno.



Complementando la información que proporciona el Banco de México, los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2021 reportan que solo el 32.27% de la población mexicana mayor a 18 años conoce o ha escuchado sobre CoDi. De esta población que está familiarizado con CoDi, solo el 8.16% lo ha usado al menos vez, como se muestra en la Gráfica 7. Esto quiere decir que, según lo reportado por la ENIF, de la población total, menos del

3% de la población adulta en México ha usado al menos una vez CoDi. Mas adelante en el análisis econométrico, se explorarán los factores que determinan que alguien conozca y use CoDi.

Gráfica 7: Conocimiento y uso de CoDi



Los resultados antes presentados muestran que CoDi ha tenido una adopción limitada. Los datos de la ENIF deben ser tomados con cautela porque el levantamiento de los datos se dio entre 2020 y 2021, esto quiere decir que no es la información más actualizada. Aunque, como se muestra en las gráficas anteriores, hay una tendencia positiva en el monto total, el número de operaciones y en cuentas registradas. Sin embargo, se observa que las cuentas nuevas que se han registrado tienen una tendencia a la baja.

Infraestructura de apoyo para el sistema CoDi en México

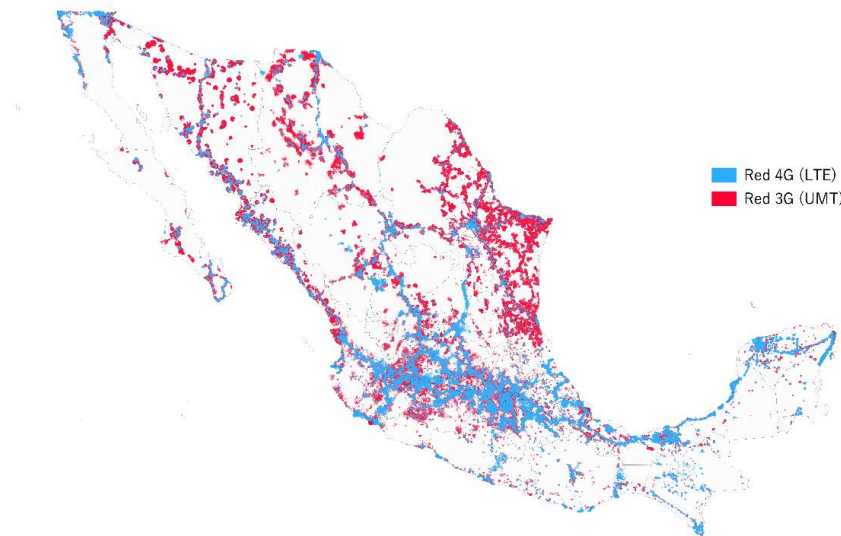
Recapitulando, para usar CoDi los individuos deben contar con tres cosas: cobertura móvil de datos o wifi, un teléfono inteligente y una cuenta de depósito nacional. Estos tres elementos son barreras para que algunos usuarios puedan utilizar este servicio. Por este motivo es necesario analizar la situación de México sobre el acceso a estos bienes y servicios, con el propósito de discernir que usuarios presentan limitaciones para usar CoDi.

En primer lugar, según los datos del del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), a diciembre de 2021, el índice de concentración de líneas de acceso a internet móvil fue de 86 por cada 100 habitantes a nivel nacional. Si se desglosa a nivel estatal tenemos una gran variación. Por un lado, la Ciudad de México tiene un índice de 107 por cada 100 habitantes, seguido de Baja California y Baja California Sur con un índice de 101. Por el otro lado, Chiapas y Oaxaca tiene tan solo tiene un índice de 45 y 55 por cada 100 habitantes respectivamente.

Estos datos indican una concentración de líneas en algunos estados y rezago en otros. No solo el número de redes es importante, también la cobertura móvil a lo largo del territorio nacional es un indicador interesante. Como se presenta en el Mapa 1, en 2019 se observa que la red 3G es más

Mapa 1

Cobertura de red móvil 3G y 4G, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del IFT

amplia que la red 4G. También, se observa que la zona centro y del bajío tienen una alta densidad de cobertura. En contraste, la zona sur y norte presentan grandes huecos a lo largo de sus territorios.

Los mismos datos de cobertura móvil indican que, de las 18 mil localidades registradas en México a 2019, 95 mil localidades contaban con cobertura móvil 3G, representado el 51% del total de localidades. Mientras tanto, las localidades que contaba con red 4G fueron 44 mil, representando el 24% de todas las localidades. A su vez, las localidades que cuentan con al menos una de las dos redes representan el 52% a nivel nacional. Esto indica que existe un rezago en la implementación de la red 4G en México y que, únicamente poco más de la mitad de las localidades del país tiene acceso a una red 3G o 4G.

En segundo lugar, los datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2021 reportan que el 78% de los individuos mayores a 18 años, aproximadamente 90 millones de personas, contaban con teléfono inteligente. Los resultados de porcentaje de la población adulta con teléfono inteligente por entidad se muestran en el Mapa 2. Nuevamente hay una concentración y disparidad entre estados. En varios

Mapa 2

Población con teléfono inteligente,
2021



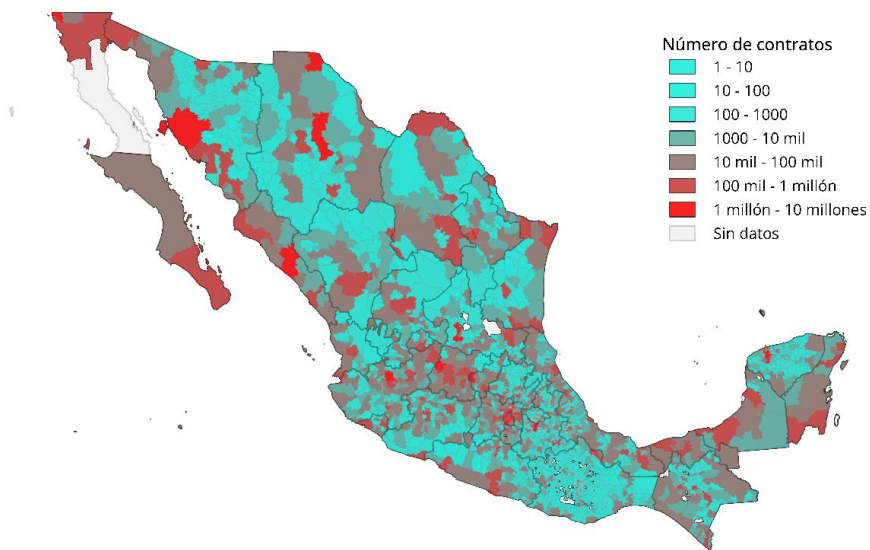
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021

estados del norte, del centro este y en la Ciudad de México tienen porcentajes superiores al 80%. En contraste, en Chiapas menos del 60% de la población adulta cuenta con celular inteligente.

Por último, México tiene registradas 107.6 millones de cuentas transaccionales a agosto de 2022. De las cuales, el 26.56% de las cuentas están concentradas en la Ciudad de México, siendo el estado con mayor concentración de cuentas. En contraste, el estado de Colima solo concentra el 0.51%, siendo el estado de menor concentración de cuentas. Al igual que las redes móviles y teléfono inteligentes, las cuentas transaccionales en las entidades demuestran las desigualdades en el acceso servicios. En el Mapa 3 se muestran el número de cuentas transaccionales por municipio. Se observa que hay muchos municipios que tienen 10 mil o menos cuentas, mientras tanto hay pocos municipios que reportan más de un millón de cuentas. Nuevamente hay una concentración en el centro, bajío y en estados del norte, así como en las capitales de cada estado.

Mapa 3

Número de cuentas transaccionales por municipio, agosto 2022

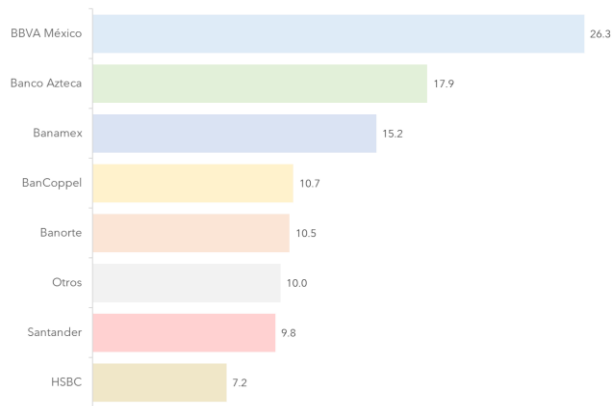


Fuente: Elaboración propia con datos de la CNBV

Considerando ahora la distribución de cuentas por institución financiera, se observa que tan sólo siete bancos son emisores del 90.66% del total nacional de cuentas transaccionales. El banco con más cuentas registradas es BBVA México con 26.3 millones de cuentas, representando el 24.4% del mercado total. Le siguen Banco Azteca, Banamex, BanCoppel, Banorte, Santander y HSBC

en orden descendente. Estos datos son evidencia de la conglomeración de cuentas en pocos bancos. Los resultados antes mencionados se muestran en la Gráfica 8.

Gráfica 8: Número de cuentas transaccionales por entidad financiera
(Cifras en millones de cuentas, Agosto 2022)



Elaboración propia con datos de la CNBV

Sistemas de cobro digital en otros países

La implementación de métodos de pagos electrónicos es una tendencia creciente en muchos países. El caso más exitoso en la adopción de pagos electrónicos por medio de QR es China. Según el reporte de la Encuesta de Seguridad en Pagos Móviles, 98% de la población en China usa los pagos móviles como principal método de pago. De los usuarios que usan de forma regular los pagos móviles, alrededor del 85% realiza pagos con códigos QR (Pay 2021). Una de las peculiaridades del sistema de pago electrónico chino es que son administradas principalmente por empresas tecnológicas privadas con plataformas de gran capacidad (Bigtechs). Las dos aplicaciones que lideran el mercado son Wechat y Alipay, propiedad de Tensent y Alibaba respectivamente. Estas plataformas no solo ofrecen servicios de pago digital, también ofrecen servicios financieros, comercio electrónico, redes sociales, servicios de mensajería, entre muchos otros (Beck et al. 2022).

La rápida adopción de servicios digitales por parte de la población fue posible gracias a dos razones. La primera es el rápido crecimiento de la cobertura de red móvil a lo largo del país, impulsada por la competencia entre proveedores y a la inversión en infraestructura por parte del gobierno. Muestra de ello es que China ha instalado más de la mitad de las antenas 4G en todo el mundo. La segunda razón es que los ciudadanos pueden adquirir teléfonos inteligentes a bajo costo gracias a la producción doméstica. Estos dos elementos permitieron que gran parte de la población disponga de dispositivos inteligentes y red móvil aptas para servicios digitales (Chui 2021).

A su vez, la incorporación de las Bigtechs como intermediarios financieros fue beneficiada por las leyes regulatorias aplicables a las empresas financieras tecnológicas (Fintech, por su forma reducida del inglés) en China. Las Fintech son empresa que ofrecen servicios financieros combinando tecnologías moderna e innovadoras (Dorfleitner et al. 2017). En este sentido, la regulación por parte del gobierno chino es flexible con las Fintech. El gobierno promovió un marco legal que garantiza la seguridad en los sistemas de pagos y de la información, pero sin limitar las capacidades de las empresas. Sin embargo, existen serias críticas por prácticas monopolísticas y limitada regulación de Tensent y Alibaba (Sappideen and He 2009). Entre otras razones del éxito de las Bigtechs se encuentra que, el mercado doméstico de China es lo suficientemente amplio para una red financiera sólida. Además, el crecimiento económico acelerado permitió la expansión de la clase media y el surgimiento de microempresas que demandan servicios financieros (Chui 2021).

Otro ejemplo de éxito en la adopción de pagos electrónicos es India. El Banco de la Reserva de India y la asociación de Bancos de India crearon la asociación National Payment Corporation of India (NPCI). Esta organización, sin fines de lucro, tiene como objetivo operar el sistema de liquidación y de pago minorista dentro del territorio indio, buscando la eficiencia y la innovación en los métodos de transacciones digitales. A pesar de ser una iniciativa pública, los grandes bancos comerciales en India participan como promotores e inversores de la organización (NPCI 2022a). NPCI ha desarrollado múltiples soluciones de pago y servicios que han sido de gran interés para los usuarios. El proyecto más importante es la multiplataforma Unified Payment Interface (UPI) que permite realizar transacciones interbancarias con el uso de una aplicación móvil. Esta plataforma fue diseñada para unificar los sistemas de pago puesto que permite a los usuarios vincular todas sus cuentas financieras bajo un mismo identificador. De manera que el usuario puede realizar operaciones desde la misma plataforma sin la necesidad de acceder a cada una de sus cuentas bancarias (NPCI 2022b).

UPI guarda varias similitudes con CoDi, entre las que destacan: disponibilidad a cualquier hora en cualquier día, liquidaciones inmediatas, esquema de solicitud de pago, uso de QR y tecnología NFC. La gran diferencia es que UPI es una plataforma que unifica las cuentas bancarias de los participantes y de las características que ofrecen los múltiples bancos. Además, NPCI ha lanzado diferentes servicios que complementan y hacen sinergia con UPI. Tal es el caso de RuPay, una red

de pagos doméstica de India que ofrece servicios financieros, como lo son: cuentas de depósito, crédito, tarjetas prepago, entre otros (Kearns and Mathew 2022).

Cabe señalar que NPCI busca hacer accesibles sus productos para toda la población. Por ejemplo, la plataforma UPI puede usarse en teléfonos celulares antiguos que tengan teclado, ampliando aún más los usuarios que pueden acceder a este servicio. Otro ejemplo es que, NPCI ha creado soluciones que no requieren internet en todo momento, como lo es RuPay y NACH. Sumado a lo anterior, el gobierno ha habilitado opciones para realizar pago de servicios e impuestos a través de las diferentes opciones que ofrece NPCI (NPCI 2022a).

En Latinoamérica también hay varios intentos de impulsar los pagos electrónicos. Por ejemplo, Brasil tiene un proyecto muy similar a CoDi llamado PIX. PIX igualmente es una plataforma de pago mediante el uso de teléfonos inteligentes por códigos QR, fue lanzado el 16 de noviembre de 2020 y fue desarrollado e implementado por el Banco Central de Brasil (Brasil 2021). A pesar de que PIX fue lanzado un año después, este sí ha alcanzado resultados destacables. A finales de febrero de 2022 PIX superó la cifra de 114 millones de usuarios activos, que representa el 67% de la población adulta de Brasil. Mientras tanto, las empresas registradas ascendieron a 9.1 millones, lo que representan el 60% de las compañías nacionales (Duarte et al. 2022).

En general las bases, los requisitos y los beneficios de PIX son parecidos a CoDi. Sin embargo, una de las mayores diferencias es que PIX también permite usar otros métodos a parte del QR, como lo son: número de teléfonos, correos electrónicos, el identificador para pago impuestos, entre otros. Otro rasgo de PIX es que el Banco Central Brasileño impulsó su implementación en las plataformas Fintech disponibles en ese país. La inclusión de Fintech permite que las carteras electrónicas que estas ofrecen también puedan recibir o enviar pagos, ampliando los productos financieros que participan con PIX (Kosinski 2021).

Acerca del éxito de PIX, este se atribuye al papel del Banco Central de Brasil que intervino y obligó a los bancos más grandes a implementar este servicio. Entre otras razones se encuentran la ineficiencia de los sistemas de pagos anteriores a PIX. Antes de la implementación de PIX, en Brasil, solo estaban disponibles transacciones a través del sistema TED y DOC. Estos sistemas se caracterizan por: funcionar sólo en horario laborales de las sucursales, demorar hasta un día en efectuarse la operación y tener altas comisiones. Junto con el lanzamiento de PIX se implementó un sistema de transferencia electrónicas de liquidación en tiempo real como lo es SPEI. Esta nueva

alternativa represento grandes beneficios para los clientes brasileños al reducir a cero las comisiones, extender el horario de servicio a 24 horas y en efectuar las operaciones de inmediato (Duarte et al. 2022).

En síntesis, los casos analizados muestran que, hay una intervención del Estado y de los Bancos Centrales en promover los sistemas de pago electrónico. Desde la creación de instituciones y herramientas de pago, en la administración de los sistemas financieros y en la regulación necesaria para garantizar su eficiencia. También, en los casos analizados el rol de las Fintech es importante, porque son las principales promotoras de los sistemas de pago electrónico y las que amplían los servicios ofrecidos por la banca convencional. Relacionado al punto anterior, la innovación en los sistemas de pago es vital para que esta sea accesible para los usuarios. Desde la creación métodos de pago alternativos, ampliar las posibilidades de uso, hasta la implementación de soluciones que requieren menos infraestructura. Por último, los métodos de pago amplían su potencial cuando están conectados a un ecosistema digital. Las multiplataformas ofrecen diversos servicios y opciones, facilitando su uso a los usuarios. Por su parte, las instituciones pueden automatizar los servicios, sistematizar la información y hacer más eficiente los procesos.

Metodología

Datos

Como he mencionado anteriormente, el objetivo de este trabajo es identificar los factores que explican la limitada adopción del sistema CoDi, para lo cual se empleara una metodología empírica. Para el ejercicio econométrico se usan los microdatos de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera edición 2021. Esta encuesta fue realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en colaboración con la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV). Esta encuesta se levanta cada tres años desde su primera edición en 2012, teniendo como propósito recabar información sobre el acceso y uso de los servicios financieros en el país.

La unidad de análisis son los individuos de 18 años y más que residen permanentemente en una vivienda en el territorio mexicano. La encuesta es representativa a nivel nacional, por tamaño de comunidad y por seis regiones geográficas. Los cuestionarios incluyen preguntas relacionadas al conocimiento y uso de CoDi, características socioeconómicas, medios de pagos y cobros, acceso a servicios financieros, conocimiento y actitudes hacia los servicios financieros. El total de

viviendas entrevistadas fueron 15291, teniendo un total de 13554 observaciones. Usando los factores de expansión, la encuesta representa a 90.3 millones de mexicanos.

Modelo

Llegado a este punto se describirá la metodología que se empleará para el análisis econométrico. Los modelos por usar son un modelo probit clásico y un modelo probit bivariado. Se eligieron estos modelos porque ayudarán a indicar en cuántos puntos porcentuales, una variable explicativa, cambiará la probabilidad de que una persona use o sepa sobre CoDi. Con este propósito primero se plantean las dos ecuaciones estructurales para ambos modelos.

En la ecuación (1) la variable dependiente es una variable dicotómica igual a 1 si el entrevistado asegura saber que es CoDi y 0 en otro caso. Para la ecuación (2), dado que el individuo sabe sobre CoDi, la variable dicotómica dependiente será igual a 1 si declara haber usado CoDi al menos una vez y 0 en otro caso. A continuación, se presentan las ecuaciones del modelo:

$$(1) \textit{ Conoce CoDi} = x\beta + u$$

$$(2) \textit{ Usa CoDi} = x\gamma + v$$

Donde el vector x contiene las variables dependientes para ambas ecuaciones. En el vector x se incluyen variables sobre: ubicación, características del entrevistado, activos y riqueza del individuo, servicios financieros, uso de tecnologías y actitudes financiera². La estadística descriptiva de todas las variables dependientes e independientes se muestra en la Tabla 1. Los vectores β y γ contienen los parámetros no conocidos. Por último, u y v son los terminos de error correspondientes.

Los posibles resultados de las variables latentes dependientes se muestran a continuación:

$$(3) \textit{ Conoce CoDi} = \begin{cases} 1 & \textit{ si Conoce CoDi}^* > 0 \\ 0 & \textit{ si Conoce CoDi}^* \leq 0 \end{cases}$$

² El descriptor de variables usadas se incluye en la Tabla 2 de la sección de anexos.

$$(4) \text{ Usa CoDi} = \begin{cases} 1 & \text{si Usa CoDi}^* > 0 \\ 0 & \text{si Usa CoDi}^* \leq 0 \end{cases}$$

En el caso específico del modelo probit bivariado, este asume que las distribuciones de las probabilidades conjuntas de las ecuaciones son representadas por las siguientes ecuaciones:

$$(5) P_{\text{Conoce CoDi}} = P[\text{Conoce CoDi} = 1] = \phi(\beta'x)$$

$$(6) P_{\text{Usa CoDi}} = P[\text{Usa CoDi} = 1] = \phi(\gamma'x)$$

$$(7) P_{(\text{Conoce CoDi})(\text{Usa CoDi})} = P[\text{Conoce CoDi} = 1, \text{Usa CoDi} = 1] = F(\beta'x, \gamma'x, \rho)$$

Donde x es el vector de variables independientes conocidas, β y γ son vectores de los parámetros no conocidos, ϕ es la función de distribución normal estándar y F es una función bivariada con correlación ρ entre variables normales estándar. En ambos modelos los efectos marginales se calculan y se interpretan de manera similar.

Cuando las dos variables dependientes de las dos ecuaciones son totalmente observables, como en el presente trabajo, se pueden calcular los modelos probit por separado. Sin embargo, cuando la relación ρ es distinta de cero, es más eficiente calcular ambas ecuaciones de forma conjunta con el modelo bivariado. Cumplir con la distribución bivariada es un supuesto restrictivo para el modelo bivariado porque esta requiere normalidad en la distribución poblacional y esta no siempre se cumple. El coeficiente de correlación de Pearson entre las variables dependientes usadas en este modelo es de 0.24 y es estadísticamente significativo al 10%. A pesar de que este valor no es alto, se rechaza la hipótesis nula de que $\rho = 0$, por este motivo es conveniente ejecutar un probit bivariado y comparar los resultados.

Tabla 1: Estadística descriptiva de las variables

Nombre de la variables	Total		Subpoblacion	
	Media	Desviacion Estandar	Media	Desviacion Estandar
<i>Variables dependientes</i>				
Conoce o ha escuchado sobre CoDi	0.311	0.463	-	-
Ha utilizado CoDi al menos una vez	0.025	0.156	0.080	0.271
<i>Variables independientes</i>				
<i>Ubicación</i>				
Noroeste	0.185	0.388	0.159	0.365
Noreste	0.182	0.386	0.165	0.371
Occidente y bajo	0.190	0.392	0.198	0.399
Ciudad de Mexico	0.069	0.254	0.102	0.302
Centro sur y Oriente	0.187	0.390	0.205	0.404
Sur	0.187	0.390	0.172	0.378
Rural	0.232	0.422	0.151	0.359
<i>Características del individuo</i>				
Hombre	0.458	0.498	0.513	0.500
Edad del encuestado	43.975	17.129	39.876	14.006
Educación alta (Prepa en adelante)	0.242	0.428	0.406	0.491
Hablante de lengua indígena	0.066	0.248	0.035	0.183
<i>Activos y riqueza</i>				
Número de activos	0.739	0.853	0.844	0.888
Total de cuartos	3.784	1.552	4.009	1.614
Número de baños	1.109	0.712	1.246	0.745
Número de automoviles	0.604	0.742	0.735	0.794
Número de habitantes del hogar	3.569	1.878	3.539	1.765
<i>Servicios financieros</i>				
Cuenta de depósito	0.482	0.500	0.614	0.487
Tiene cuenta en Mercado pago o Albo	0.025	0.156	0.054	0.226
Cuenta con algún tipo de crédito	0.337	0.473	0.463	0.499
Cuenta con algún seguro	0.215	0.411	0.350	0.477
Cuenta con ahorro para el retiro	0.396	0.489	0.528	0.499
<i>Uso de tecnologías</i>				
Tiene internet	0.642	0.479	0.774	0.419
Tiene smartphone	0.720	0.449	0.873	0.333
Uso app para pagos	0.077	0.266	0.150	0.358
Uso sucursal	0.392	0.488	0.550	0.498
Uso cajero	0.512	0.500	0.687	0.464
<i>Actitudes financieras</i>				
Ha tomado algun curso	0.074	0.262	0.146	0.353
Índice de administración personal financiera	3.119	1.611	3.681	1.733
Índice de confianza en el sistema financiero	2.878	1.858	3.216	1.716
Número de respuestas financieras correctas	2.836	1.034	3.190	0.897

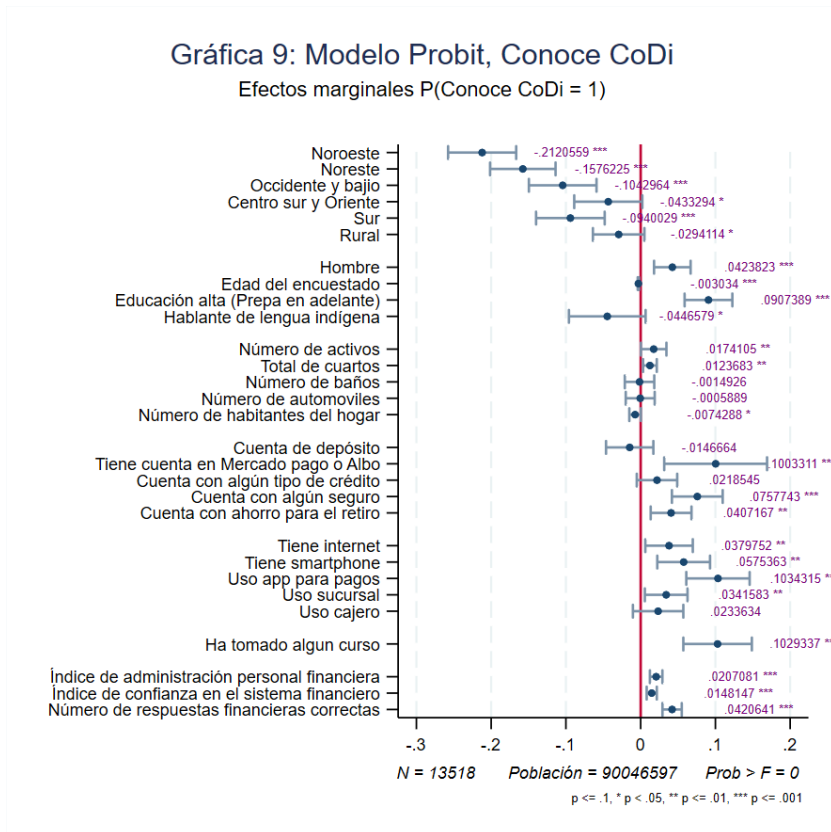
Nota: El tamaño de total de la muestra es de 13554 y el tamaño de la submuestra es de 4213

Resultados

Los resultados de los efectos marginales del modelo probit para la probabilidad $P(\text{Conoce CoDi} = 1)$ y los resultados del modelo bivariado para la probabilidad conjunta $P(\text{Conoce CoDi} = 1, \text{ Usa CoDi} = 0)$ se muestran en las Gráficas 9 y 10 respectivamente³.

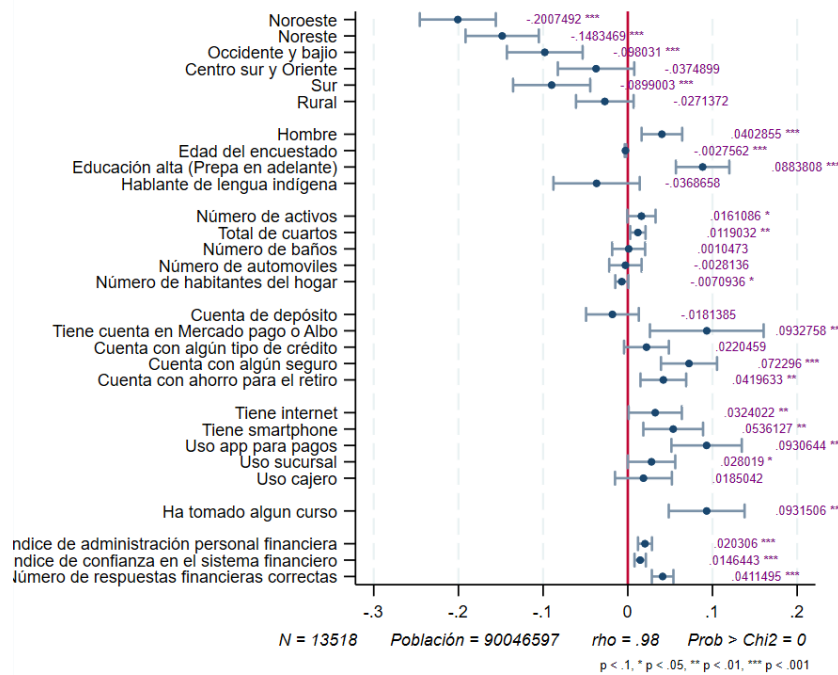
³ La Tabla de los efectos marginales de ambos resultados y más detalles se encuentran en la tabla 2 de la sección de anexos.

Comparando los efectos marginales en el modelo probit estándar y en probit bivariado, estos no presentan grandes cambios, los valores son muy similares. En el segundo modelo se pierde significancia estadística en algunos casos y en general hay menor desviación estándar, pero con cambios sutiles. Por estos motivos es más conveniente interpretar los resultados del modelo probit clásico para este caso en concreto.



Gráfica 10: Modelo Probit bivariado, Conoce CoDi

Efectos marginales P(Conoce CoDi = 1, Usa CoDi = 0)



Los resultados más importantes se enlistarán a continuación. En primer lugar, las diferencias regionales son importantes para explicar su alguien sabe sobre CoDi. La región que se omitió fue la Ciudad de México por ser la región con mayor porcentaje de personas que tienen conocimiento y usan CoDi. Todas las regiones tienen un signo negativo, siendo las regiones del Norte con mayores valores en los efectos marginales. La mayoría de los resultados por región son significativos al 1% a excepción de la región Centro sur y Oriente.

En segundo lugar, las características del individuo también determinan que este sepa sobre CoDi. Por ejemplo, un año más en la edad del encuestado reduce en 0.30 puntos porcentuales la probabilidad de saber sobre CoDi, este resultado es significativo al 1%. Este resultado se puede explicar por las diferencias generacionales, las generaciones más jóvenes están más familiarizados con las tecnologías digitales a comparación de generaciones más viejas. Además, si el individuo ha estudiado preparatoria o superior, la probabilidad de saber sobre CoDi aumenta en 9.07 puntos porcentuales, este resultado es significativo al 1%. En tercer lugar, si el individuo tiene una cuenta en Mercado Pago o Albo (Servicios Fintech) la probabilidad de saber sobre CoDi aumenta en

10.03 puntos porcentuales. A diferencia de las variables de disponer con una cuenta de depósitos y contar con algún crédito, esta es significativa al 1%.

En cuarto lugar, el uso de tecnologías favorece que los usuarios sepan sobre CoDi. Por ejemplo, tener internet y celular respectivamente aumentan en 3.80 y 5.75 puntos porcentuales la probabilidad de saber sobre CoDi. El primer resultado es significativo al 5% y el segundo al 1%. También, si el individuo usa alguna aplicación para realizar pagos electrónicos, la probabilidad de saber sobre CoDi aumenta en 10.34 puntos porcentuales y es significativa al 1%. Por último, la educación financiera interviene también. Si el individuo ha tomado un curso financiero la probabilidad de saber sobre CoDi aumenta en 10.29 puntos porcentuales. Mientras que cada respuesta correcta en la sección de preguntas financieras está asociada con un aumento en la probabilidad de saber sobre CoDi en 4.21 puntos porcentuales. Ambos resultados son estadísticamente significativos al 1%.

Los resultados de los efectos marginales del modelo probit para la probabilidad $P(\text{Usa CoDi} = 1)$ y los resultados del modelo bivariado para la probabilidad conjunta $P(\text{Conoce CoDi} = 1, \text{Usa CoDi} = 1)$ se muestran en las Gráficas 11 y 12⁴. Comparando los efectos marginales de los dos modelos se puede ver una gran diferencia entre los valores. En general, los efectos marginales y las desviaciones estándar del modelo bivariado son considerablemente menores. Sin embargo, los efectos marginales en algunas variables ganan significancia estadística. Uno de los problemas de usar el modelo probit para la subpoblación, donde todos los individuos saben de CoDi, es que el número de observaciones se reduce a menos de la mitad. Por estos motivos se interpretan los resultados obtenidos con el modelo bivariado en este segundo caso.

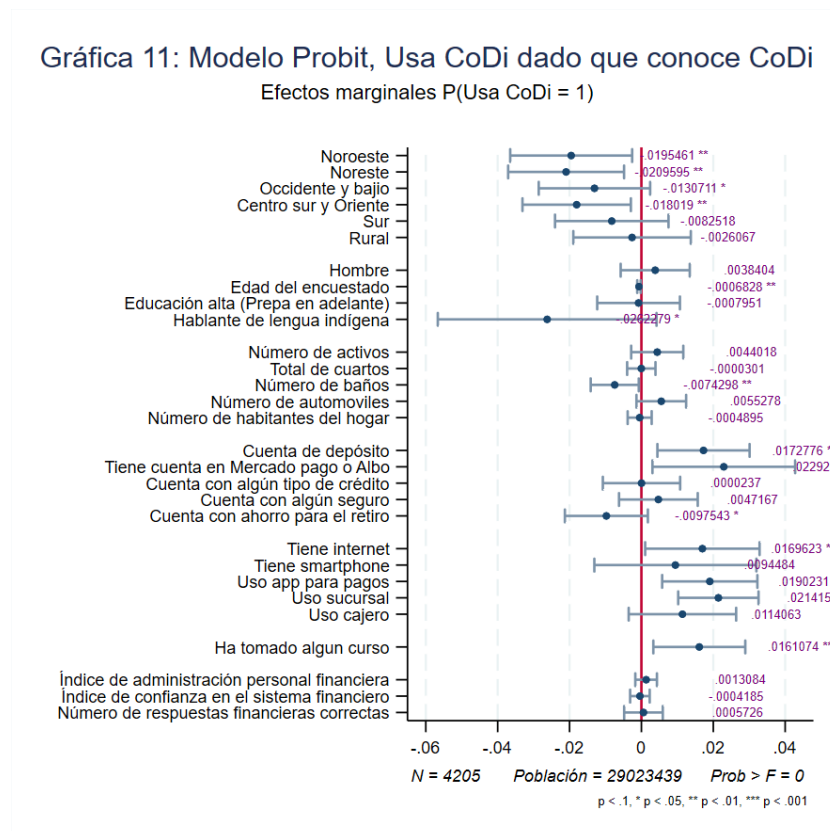
A continuación, se enumerarán los resultados relevantes. En primer lugar, las tendencias regionales se mantienen, aunque esta vez pierden significancia estadística. Respecto a las características del individuo sólo la edad y si habla una lengua indígena se mantienen significativos. Por un lado, un año más en la edad del encuestado reduce en 0.03 puntos porcentuales la probabilidad de usar CoDi, este resultado es significativo al 1%. Por el otro lado, si el entrevistado habla alguna lengua

⁴ La Tabla de los efectos marginales de ambos resultados y más detalles se encuentran en la Tabla 3 de la sección de anexos

indígena, la probabilidad de usar CoDi se reduce en 0.83 puntos porcentuales, este resultado es significativo al 10%.

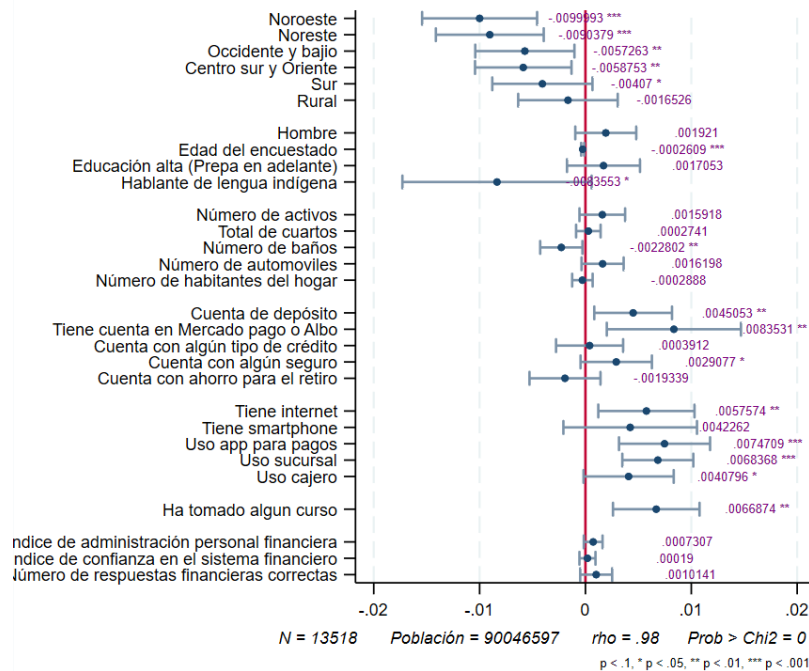
En segundo lugar, poseer una cuenta de depósito aumenta en 0.45 puntos porcentuales la probabilidad de usar CoDi, mientras que poseer una cuenta de Mercado Pago o Albo aumenta en 0.83 puntos porcentuales la probabilidad de usar CoDi. El primer resultado es significativo al 1% y el segundo al 5%. En tercer lugar, si el individuo tiene internet fijo en su vivienda, la probabilidad de usar CoDi aumentan en 0.58 puntos porcentuales, mientras que usar alguna aplicación para hacer pagos aumenta en 0.75 puntos porcentuales la probabilidad de usar CoDi. El primer resultado es significativo al 5% y el segundo al 1%. Un resultado que parece inconsistente es que tener celular no es estadísticamente significativo para usar CoDi.

Por último, la educación del individuo para usar CoDi no presenta significancia estadística, en cambio, la educación financiera si lo es. Tener educación financiera aumenta la probabilidad de usar en 0.69 puntos porcentuales, este resultado es estadísticamente significativo al 1%. En general los valores de los resultados son muy pequeños en el modelo bivariado, hay resultados que son interesantes, pero es necesario tomarlos con cautela.



Gráfica 12: Modelo Probit bivariado, Usa CoDi

Efectos marginales P(Conoce CoDi = 1, Usa CoDi = 1)



Para concluir, se resumirá brevemente los resultados encontrados. Por un lado, se encontró que las diferencias regionales, la edad, el grado de estudio, la educación financiera, el uso de tecnologías, tener acceso a celular e internet, hacer pagos con celular y emplear Fintech son significativas para conocer CoDi. Por el otro lado, se encontró que las diferencias regionales, la edad, la educación financiera, el acceso a internet, hacer pagos con celular y emplear Fintech son significativas para usar CoDi. Los anteriores resultados se discutirán en la siguiente sección.

Discusión de política pública

El análisis de la infraestructura en México apunta a un rezago en la cobertura móvil en algunas regiones del país. A pesar de que varios estados tienen altos porcentajes de adultos con teléfonos inteligentes, poco más de mitad de las localidades tienen cobertura 3G o 4G. Sumado a esto, las cuentas transaccionales se encuentran concentradas en pocos municipios y en pocas instituciones bancarias. Dadas estas restricciones, muchos adultos son excluidos del uso de CoDi. Por este motivo es necesario ampliar los servicios de telecomunicaciones y bancarios en el país. También,

es importante innovar con opciones digitales que requieran menos requisitos, como en el caso de India, con soluciones que no requieran internet y con soporte para teléfonos antiguos.

Considerando los resultados del análisis econométrico, estos muestran que la edad es la característica del individuo que tiene una relación negativa con la probabilidad de usar CoDi. Esto significa que el sector de la población que tiene mayor probabilidad de usar Codi son las generaciones jóvenes, lo cual se debe tener en cuenta para impulsar su adopción. Por otra parte, la educación financiera interviene de manera positiva para que un individuo use CoDi, mientras que la educación académica no es significativa. Es decir, la educación financiera debería ser parte central de los proyectos del sistema financiero, no solo es importante generar herramientas, sino también enseñar a usarlas.

Además, el uso de tecnologías digitales y estar familiarizado con los sistemas de pagos electrónicos favorece el uso CoDi. De forma que, aquellos usuarios que conocen los sistemas de pago y los usan de forma regular, es más probable que estén interesados en estas alternativas y que sepan cómo usarlas. De ahí que, es necesario crear proyectos más amplios que consideren las características socioeconómicas de los individuos a quien va dirigido el programa. Por este motivo, se debe tomar en cuenta características como la educación financiera, el uso de teléfonos inteligentes y tecnologías digitales, pues estas son clave para el conocimiento y manejo de la plataforma.

Conviene subrayar que CoDi es un canal de pago, pero que existen muchos otros métodos, como lo puede ser: el uso de efectivo, tarjetas físicas de débito y crédito, pagos electrónicos, entre otros. Además, dentro de la categoría de pagos electrónicos, CoDi compite contra los servicios ofrecidos por los bancos tradicionales y con las opciones que ofrecen las Fintech. Cada una de estas instituciones tiene su propia infraestructura y sus propios medios de pago. Además, aquellos usuarios que tienen una cuenta con una institución también tienen accesos a los métodos de pago que la propia institución ofrece.

Por otra parte, la infraestructura necesaria para un sistema de pagos electrónicos está disponible desde 2004 con el lanzamiento de SPEI. Desde entonces, diversas instituciones financieras y Fintech han desarrollado canales de pago usando esta infraestructura o creando sus propios ecosistemas. De modo que las alternativas disponibles en el mercado no generan incentivos tanto para que los usuarios como para las instituciones financieras adopten CoDi. Mas aún, varias instituciones financieras ya han implementado sus propias soluciones de pago QR y ofrecen

características únicas con el fin de diferenciarse. En este sentido, CoDi en 2019 llegó a un mercado que ya estaba desarrollado y en el que existían múltiples alternativas de pagos electrónicos.

A su vez, la implementación de CoDi fue dirigida principalmente a instituciones financieras tradicionales. Por su lado las Fintech, a pesar de no ser excluidas, no fueron priorizadas en la implementación de CoDi. Evidencia de esto es que, de las 21 entidades registradas como Instituciones de Fondo de Pago Electrónico⁵ ante la CNBV, solo una ha implementado CoDi. En cambio, los casos analizados de Brasil y China coinciden en que las Fintech impulsan la adopción de sistemas de pagos electrónicos. Complementando este argumento, los resultados obtenidos del ejercicio econométrico muestran que usar Fintech aumenta las probabilidades de que un individuo use CoDi. Conviene subrayar que las Fintech usan tecnologías digitales para implementar sus servicios y ofrecen alternativas novedosas que son accesibles para más usuarios. De forma que, se deberían considerar de manera estratégica a las Fintech en la implementación de CoDi.

Finalmente, algunos medios adjudican el fracaso de CoDi a la desconfianza de los mexicanos hacia el sistema financiero y la preferencia por el efectivo. En cambio, según lo visto anteriormente en el análisis econométrico, el efecto marginal de la variable del índice de confianza no fue un resultado significativo para usar CoDi, es así como no se encuentra evidencia que apoye este argumento. Aunque no se puede negar la preferencia por el uso del efectivo en el mercado mexicano. Otra causa que señalan los medios sobre la limitada permeación del mercado por parte de CoDi, es la falta de publicidad. Estas fuentes consideran que las campañas publicitarias para promocionarlo fueron escasas y que no fueron por los medios adecuados. Sin embargo, hay poca información al respecto y no se presentan datos contundentes para probar dicha afirmación.

Conclusiones

En conclusión, la baja adopción de CoDi se puede adjudicar a cinco razones generales. Primero, las barreras de infraestructura móvil y bancaria. Segundo, las características del individuo, principalmente las relacionadas a la educación financiera y el uso de tecnologías. Tercero, la falta de innovación y de una integración a un sistema de pagos más amplio. Cuarto, la competencia con

⁵ Las Instituciones de Fondos de Pago Electrónico son aquellas instituciones que emiten y administran fondos electrónicos a través de interfaces digitales. Es la figura legal para las Fintech que administran pagos electrónicos en México.

la variedad en las opciones de pago que son sustituto de CoDi. Quinto y último, las características de demanda por servicios financieros del mercado mexicano.

Para finalizar, CoDi como producto ofrece muchas ventajas, es un servicio que tiene mucho potencial y que puede ser llamativo para algunos usuarios. Sin embargo, es un proyecto que tiene limitaciones, ya que los clientes más idóneos para usar el sistema usualmente ya hacen uso de otras alternativas. Hace falta un esfuerzo más amplio por parte del Banco de México no solo para impulsar CoDi, sino para crear todo un ecosistema que propicie el funcionamiento de un sistema de estas características, de manera óptima y al alcance de todos.

Bibliografía

- Banxico. 2019. “Información Sobre CoDi Cobro Digital.” 2019. <https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/codi-cobro-digital-banco-me.html>.
- . 2020. “Preguntas Frecuentes Plataforma de Cobro Digital (CoDi).” <https://www.banxico.org.mx/apps/codi/d/%7B6FB0A2FE-5964-7D1E-941C-D53CE05A5169%7D.pdf>.
- . 2022a. “Características Del Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI).” 2022. https://www.banxico.org.mx/servicios/spei_-transferencias-banco-me.html.
- . 2022b. “Información Del SPEI Para El Público En General.” 2022. <https://www.banxico.org.mx/servicios/sistema-pagos-electronicos-in.html>.
- Beck, Thorsten, Leonardo Gambacorta, Yiping Huang, Zhenhua Li, and Han Qiu. 2022. “Big Techs, QR Code Payments and Financial Inclusion.” BIS Working Papers. Bank for International Settlements. <https://doi.org/DOI:>
- Brasil, Banco Central de. 2021. “PIX.” 2021. https://www.bcb.gov.br/en/financiestability/pix_en.
- Carrillo, Alejandro Díaz de León. 2019. “CoDi: La Nueva Forma de Pagar En México.” <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/presentaciones/%7B1CA33D18-A38C-EE29-41BF-6302A641D617%7D.pdf>.
- Chui, Michael. 2021. “Money, Technology and Banking: What Lessons Can China Teach the Rest of the World?” BIS Working Papers. Bank for International Settlements. <https://doi.org/DOI:>
- Dorfleitner, Gregor, Lars Hornuf, Matthias Schmitt, and Martina Weber. 2017. “Definition of FinTech and Description of the FinTech Industry BT - FinTech in Germany.” In , edited by Gregor Dorfleitner, Lars Hornuf, Matthias Schmitt, and Martina Weber, 5–10. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54666-7_2.
- Duarte, Angelo, Jon Frost, Leonardo Gambacorta, Priscilla Koo Wilkens, and Hyun Song Shin. 2022. “Central Banks, the Monetary System and Public Payment Infrastructures: Lessons from Brazil’s Pix.” BIS Bulletins. Bank for International Settlements. <https://doi.org/DOI:>
- Kearns, Jeff, and Ashlin Mathew. 2022. “How India’s Central Bank Helped Spur a Digital Payments Boom.” International Monetary Fund. 2022. [ww.imf.org/en/News/Articles/2022/10/26/cf-how-](http://www.imf.org/en/News/Articles/2022/10/26/cf-how-)

indias-central-bank-helped-spur-a-digital-payments-boom.

Kosinski, Daniel Santos. 2021. “A DIGITALIZAÇÃO DOS MEIOS DE PAGAMENTO: O PIX E AS CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES EM PERSPECTIVA COMPARADA.” *Artigo* 24 (1). <https://doi.org/https://doi.org/10.5007/2175-8085.2021.e79020>.

NPCI. 2022a. “An Introduction to NPCI and Its Various Products.” 2022. <https://www.npci.org.in/who-we-are/about-us>.

———. 2022b. “Unified Payments Interface (UPI).” 2022. <https://www.npci.org.in/what-we-do/upi/product-overview>.

Pay, China Union. 2021. “China Bank of China Released the 2020 Mobile Payment Security Survey Report.” 2021. <https://cn.unionpay.com/upowhtml/cn/templates/newInfo-nosub/7885004da382485e8bde5a0ba000fdd3/20210201114916.html>.

Pourghomi, Pardis, Muhammad saeed, and Gheorghita Ghinea. 2013. “A Proposed NFC Payment Application.” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 4 (December). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2013.040824>.

Sappideen, Razeen, and Ling He. 2009. “The Payment System in China,” August.

Siyabola, and Trimisiu Tunji. 2013. “THE EFFECT OF CASHLESS BANKING ON NIGERIAN ECONOMY.” *ECanadian Journal of Accounting and Finance* 1 (2): 8–18.

Taiwo, J.N, Ayo Kehinde Oluwafemi, Evawere O Afieroho, and M.E Agwu. 2016. “Appraisal of Cashless Policy on the Nigerian Financial System.” *West African Journal of Industrial and Academic Research* 16 (1).

Tiwari, S. 2016. “An Introduction to QR Code Technology.” In *2016 International Conference on Information Technology (ICIT)*, 39–44. <https://doi.org/10.1109/ICIT.2016.021>.

Tabla 1 anexos: Instituciones participantes en CoDi

Insitución	Servicios que ofrece
AFIRME	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
BBASE	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México. Pagos. Apertura remota de cuenta
BANJERCITO	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
INVEX	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
ACTINVER	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
BANCREA	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
COMPARTAMOS BANCO	Cobros. Pagos
ASP	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
BANCOPPEL	Cobros. Pagos
AUTOFIN	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
CONSUBANCO	Cobros. Pagos
TRANSFER	Coros. Pagos. Apertura remota de cuenta
INBURSA	Cobros. Pagos
ABC CAPITAL	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
PAGATODO	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
FAMSA	Cobros. Pagos
MULTIVA BANCO	Cobros. Pagos
SCOTIABANK	Cobros. Pagos
MIFEL	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
BANAMEX	Cobros. Pagos
BAJIO	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
BANSI	Cobros. Pagos
STP	Cobros. Pagos
FINCOMUN	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
VEPORMAS	Cobros. Pagos
BANREGIO	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
BMONEX	Cobros. Pagos
INMOBILIARIO	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
AZTECA	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
BANKAOOL	Cobros. Pagos
BANORTE/IXE	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
SABADELL	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
BANSEFI-BANCO DEL BIENESTAR	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
CIBANCO	Cobros. Pagos
BBVA	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta
INTERCAM	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México. Pagos
DONDE	Cobros sólo a través de la App CoDi de Banco de México
HSBC	Cobros. Pagos
SANTANDER	Cobros. Pagos. Apertura remota de cuenta

Nota: Datos actualizado a noviembre 2022

Tabla 2 anexos: Descripción de variables

Nombre de la variables	
<i>Variables dependientes</i>	
Conoce o ha escuchado sobre CoDi	Dicotómica = 1 si el entrevistado declara conocer o haber escuchado sobre CoDi, 0 en otro caso
Ha utilizado CoDi al menos una vez	Dicotómica = 1 si el entrevistado declara haber usado al menos una vez CoDi, 0 en otro caso
<i>Variables independientes</i>	
<i>Ubicación</i>	
Noroeste	Dicotómica = 1 si el entrevistado reside en el Noroeste, 0 en otro caso
Noreste	Dicotómica = 1 si el entrevistado reside en el Noreste, 0 en otro caso
Occidente y bajo	Dicotómica = 1 si el entrevistado reside en el Occidente o bajo, 0 en otro caso
Ciudad de Mexico	Dicotómica = 1 si el entrevistado reside en el Centro y Oriente, 0 en otro caso
Centro sur y Oriente	Dicotómica = 1 si el entrevistado reside en la Ciudad de México, 0 en otro caso
Sur	Dicotómica = 1 si el entrevistado reside en una comunidad rural (Comunidades con menos de 2500 habitantes), 0 en otro caso
Rural	
<i>Características del individuo</i>	
Hombre	Dicotómica = 1 si el entrevistado es hombre, 0 en otro caso
Edad del encuestado	Edad del encuestado en años
Educación alta (Prepa en adelante)	Dicotómica = 1 si el último grado de estudio del entrevistado es prepa o superior, 0 en otro caso
Hablante de lengua indígena	Dicotómica = 1 si el entrevistado habla alguna lengua indígena, 0 en otro caso
<i>Activos y riqueza</i>	
Número de activos	Número de activos que posee el entrevistado (Inmuebles, vehículos, tierras, otras propiedades)
Total de cuartos	Número de cuartos en la vivienda donde reside el entrevistado
Número de baños	Número de baños en la vivienda donde el entrevistado reside
Número de automóviles	Número de automóviles que posee el entrevistado
Número de habitantes del hogar	Número de habitantes que habitan en la misma vivienda que el
<i>Servicios financieros</i>	
Cuenta de depósito	Dicotómica = 1 si el entrevistado tiene cuenta de depósitos, 0 en otro caso
Tiene cuenta en Mercado pago o Albo	Dicotómica = 1 si el entrevistado tiene cuenta en Mercado Pago o Albo, 0 en otro caso
Cuenta con algún tipo de crédito	Dicotómica = 1 si el entrevistado tiene algún crédito, 0 en otro caso
Cuenta con algún seguro	Dicotómica = 1 si el entrevistado tiene algún seguro, 0 en otro caso
Cuenta con ahorro para el retiro	Dicotómica = 1 si el entrevistado tiene cuenta de ahorro para el retiro, 0 en otro caso
<i>Uso de tecnologías</i>	
Tiene internet	Dicotómica = 1 si el entrevistado tiene internet fijo en su vivienda, 0 en otro caso
Tiene smartphone	Dicotómica = 1 si el entrevistado tiene teléfono inteligente (Smartphone), 0 en otro caso
Uso app para pagos	Dicotómica = 1 si el entrevistado usa alguna aplicación para realizar pagos, 0 en otro caso
Uso sucursal	Dicotómica = 1 si el entrevistado ha usado una sucursal bancaria en el último mes, 0 en otro caso
Uso cajero	Dicotómica = 1 si el entrevistado ha usado un cajero automático en el último mes, 0 en otro caso
<i>Actitudes financieras</i>	
Ha tomado algún curso	Dicotómica = 1 si el entrevistado ha tomado un curso financiero, 0 en otro caso
Índice de administración personal financiera	Número de respuestas positivas sobre administración personal, cinco es el máximo de respuestas positivas
Índice de confianza en el sistema financiero	Número de respuestas positivas sobre confianza del sistema financiero, cinco es el máximo de respuestas positivas
Número de respuestas financieras correctas	Número de respuestas correctas sobre conocimiento del sistema financiero, cinco es el máximo de respuestas correctas

Tabla 3 anexos : Efectos marginales del modelo probit y probit bivariado en el conocimiento de CoDi

Variables independientes	Probit <i>P(Conoce CoDi = 1)</i>		Probit bivariado <i>P(Conoce CoDi = 1, Usa CoDi = 0)</i>	
	Coefficientes	Errores est.	Coefficientes	Errores est.
<i>Ubicación</i>				
Noroeste	-.2120559***	0.023	-.2007492***	0.023
Noreste	-.1576225***	0.022	-.1483469***	0.022
Occidente y bajo	-.1042964***	0.023	-.098031***	0.023
Centro sur y Oriente	-.0433294*	0.023	-0.03748991	0.023
Sur	-.0940029***	0.023	-.0899003***	0.023
Rural	-.0294114*	0.018	-0.02713717	0.017
<i>Características del individuo</i>				
Hombre	.0423823***	0.012	.0402855***	0.012
Edad del encuestado	-.003034***	0.000	-.0027562***	0.000
Educación alta (Prepa en adelante)	.0907389***	0.016	.0883808***	0.016
Hablante de lengua indígena	-.0446579*	0.026	-0.03686582	0.026
<i>Activos y riqueza</i>				
Número de activos	.0174105**	0.009	.0161086*	0.009
Total de cuartos	.0123683***	0.005	.0119032***	0.005
Número de baños	-0.001492627	0.010	0.00104731	0.010
Número de automoviles	-0.000588904	0.010	-0.00281365	0.010
Número de habitantes del hogar	-.0074288*	0.004	-.0070936*	0.004
<i>Servicios financieros</i>				
Cuenta de depósito	-0.014666381	0.016	-0.0181385	0.016
Tiene cuenta en Mercado pago o Albo	.1003311***	0.035	.0932758***	0.034
Cuenta con algún tipo de crédito	0.021854534	0.014	0.022045854	0.013
Cuenta con algún seguro	.0757743***	0.017	.072296***	0.017
Cuenta con ahorro para el retiro	.0407167***	0.014	.0419633***	0.014
<i>Uso de tecnologías</i>				
Tiene internet	.0379752**	0.016	.0324022**	0.016
Tiene smartphone	.0575363***	0.018	.0536127***	0.018
Uso app para pagos	.1034315***	0.022	.0930644***	0.021
Uso sucursal	.0341583**	0.015	.028019*	0.014
Uso cajero	0.023363386	0.017	0.018504198	0.017
<i>Actitudes financieras</i>				
Ha tomado algun curso	.1029338***	0.023	.0931506***	0.023
Índice de administración personal financiera	.0207081***	0.004	.020306***	0.004
Índice de confianza en el sistema financiero	.0148147***	0.003	.0146443***	0.003
Número de respuestas financieras correctas	.0420641***	0.007	.0411495***	0.007
		N = 13518		N = 13518
		Prob > F = 0		Prob > Chi2 = 0
				rho = .98

Significancia estadística al: ***1%, **5%, *10%.

Nota: En ambos modelos se usó el comando "svy" de STATA para declarar la base como una encuesta. Se usó los factores de expansión correspondientes, las especificaciones por unidades primarias de muestreo y la estratificación que la ENIF indica.

Los efectos marginales promedio se calcularon en STATA con el comando "margins, dxdy(*)"

La población total usando los ponderadores es de 90046597 en ambos casos

Tabla 4 anexos : Efectos marginales del modelo probit y probit bivariado en el uso de CoDi

Variables independientes	Probit		Probit bivariado	
	$P(\text{Usa CoDi} = 1)$		$P(\text{Conoce CoDi} = 1, \text{Usa CoDi} = 1)$	
	Coefficientes	Errores est.	Coefficientes	Errores est.
<i>Ubicación</i>				
Noroeste	-.0195461**	0.009	-.0099993***	0.003
Noreste	-.0209595**	0.008	-.0090379***	0.003
Occidente y bajo	-.0130711*	0.008	-.0057263**	0.002
Centro sur y Oriente	-.018019**	0.008	-.0058753**	0.002
Sur	-0.0082518	0.008	-.00407*	0.002
Rural	-0.0026067	0.008	-0.0016526	0.002
<i>Características del individuo</i>				
Hombre	0.0038404	0.005	0.001921	0.001
Edad del encuestado	-.0006828***	0.000	-.0002609***	0.000
Educación alta (Prepa en adelante)	-0.0007951	0.006	0.0017053	0.002
Hablante de lengua indígena	-.0262279*	0.016	-.0083553*	0.005
<i>Activos y riqueza</i>				
Número de activos	0.0044018	0.004	0.0015918	0.001
Total de cuartos	-0.0000301	0.002	0.0002741	0.001
Número de baños	-.0074298**	0.003	-.0022802**	0.001
Número de automoviles	0.0055278	0.004	0.0016198	0.001
Número de habitantes del hogar	-0.0004895	0.002	-0.0002888	0.000
<i>Servicios financieros</i>				
Cuenta de depósito	.0172776***	0.007	.0045053**	0.002
Tiene cuenta en Mercado pago o Albo	.0229251**	0.010	.0083531***	0.003
Cuenta con algún tipo de crédito	0.0000237	0.005	0.0003912	0.002
Cuenta con algún seguro	0.0047167	0.006	.0029077*	0.002
Cuenta con ahorro para el retiro	-.0097543*	0.006	-0.0019339	0.002
<i>Uso de tecnologías</i>				
Tiene internet	.0169623**	0.008	.0057574**	0.002
Tiene smartphone	0.0094484	0.011	0.0042262	0.003
Uso app para pagos	.0190231***	0.007	.0074709***	0.002
Uso sucursal	.021415***	0.006	.0068368***	0.002
Uso cajero	0.0114063	0.008	.0040796*	0.002
<i>Actitudes financieras</i>				
Ha tomado algun curso	.0161074**	0.007	.0066874***	0.002
Índice de administración personal financiera	0.0013084	0.002	0.0007307	0.000
Índice de confianza en el sistema financiero	-0.0004185	0.001	0.00019	0.000
Número de respuestas financieras correctas	0.0005726	0.003	0.0010141	0.001
		N = 4205		N = 13518
		Prob > F = 0		Prob > Chi2 = 0
				rho = .98

Significancia estadística al: ***1%, **5%, *10%.

Nota: En ambos modelos se usó el comando svy de STATA para declarar la base como una encuesta. Se usó los factores de expansión correspondientes, las especificaciones por unidades primarias de muestreo y la estratificación que la ENIF indica.

Los efectos marginales promedio se calcularon en STATA con el comando "margins, dxdy(*)"

La población total usando los ponderadores es de 29023439 en el probit y 90046597 en el probit bivariado

Índice de tablas

Tabla 1: Estadística descriptiva de las variables	24
Tabla 1 anexos: Instituciones participantes en CoDi	35
Tabla 2 anexos: Descripción de variables	36
Tabla 3 anexos: Efectos marginales del modelo probit y probit bivariado en el conocimiento de CoDi	37
Tabla 4 anexos: Efectos marginales del modelo probit y probit bivariado en el uso de CoDi	38

Índice de graficas

Gráfica 1: Número de cuentas enroladas a CoDi por sistema operativo de celular	9
Gráfica 2: Total de cuentas validadas mensualmente en el sistema CoDi	10
Gráfica 3: Promedio trimestral de cuentas que han realizado al menos una transacción	11
Gráfica 4: Total de operaciones mensuales enviadas a través de CoDi	12
Gráfica 5: Total mensual de monto enviado a través de CoDi	12
Gráfica 6: Monto diario promedio mensual por transacción a través de CoDi	13
Gráfica 7: Conocimiento y uso de CoDi	14
Gráfica 8: Número de cuentas transaccionales por entidad financiera	18
Gráfica 9: Modelo Probit, Conoce CoDi	25
Gráfica 10: Modelo Probit bivariado, Conoce CoDi	26
Gráfica 11: Modelo Probit, Usa CoDi dado que conoce CoDi	28
Gráfica 12: Modelo Probit bivariado, Usa CoDi	29

Índice de mapas

Mapa 1: Cobertura de red móvil 3G y 4G, 2019	15
Mapa 2: Población con teléfono inteligente, 2021	16
Mapa 3: Número de cuentas transaccionales por municipio, agosto 2022	17