ADEBA
Asociación de
Bancos Argentinos

Premio ADEBA 2022/23

Los costos de usar el efectivo

Autor: Germán Maximiliano Sanchez

Concurso académico Premio ADEBA 2022/23
Seudónimo: Francisco Von Neumann

Resumen ejecutivo
En el presente trabajo se analizan los costos del uso del efectivo, los determinantes para su sustitución y las políticas que mayor impacto generaran en el uso de medios de pagos de electrónicos.
Los costos analizados son los siguientes:

- Costos de impresión: Comprendido por el servicio de impresión propiamente dicho como por los materiales para la elaboración del mismo. Las erogaciones comprenden miles de millones de pesos, para el último año disponible (2021) los gastos equipararon al presupuesto ejecutado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o el Ministerio de las Mujeres, Género y Diversidad.
- Costos operativos: Está vinculado al transporte, calificación y atesoramiento del efectivo. Este costo aumenta con el retraso de la aprobación de billetes de mayor denominación y genera costos millonarios a la sociedad.
- Costos de eficiencia y oportunidad: Al mantener sus ingresos en efectivo los agentes económicos pierden rápidamente poder adquisitivo en una economía inflacionaria. En la actualidad existen opciones de inversión con elevada liquidez que permiten amortiguar la pérdida del poder de compra.
- Promoción de la informalidad: Por su carácter anónimo y su baja trazabilidad el efectivo se presenta como unos de los principales medios en las economías informales, sean criminales o subdeclaradas.
- Restricción de la capacidad prestable del sistema financiero: Al mantener el circulante fuera del sistema financiero se afecta la creación secundaria del dinero, impactando sobre el volumen de numerario pasible de ser prestado.

Para analizar la demanda de efectivo se realizó un análisis macroeconómico del vínculo entre la tasa de interés, el producto interno bruto (como medida de los ingresos), los medios de pagos sustitos y el cociente entre la cantidad de circulante en la economía y el agregado monetario M2. En una tapa posterior se encaró un análisis microeconómico donde se detectó al nivel de ingresos, la educación, el acceso a internet, el cobro de los ingresos únicamente en efectivo (como proxy de informalidad) y poseer un dispositivo móvil como los principales determinantes en la tenencia de tarjetas y el pago por medios digitales. En cuanto a las barreras percibidas por los individuos para abrir una cuenta se observó que la falta de ingresos y el costo de los servicios financieros son las principales trabas.
Posteriormente se evalúo el conjunto de políticas propuestas más acordes según los resultados obtenidos en el presente trabajo. Las seleccionadas fueron: la digitalización forzosa de los ingresos por asistencia social, pago digital para trabajadores de casas particulares, corresponsales no bancarios, QR interoperable universal, nuevos medios de pago digital para transporte público; dado que son las que promueven la masividad del uso de medios de pagos sustitutos al efectivo y principalmente impulsan su adopción en la población de menores recursos. Por último, se propone un sistema de puntos otorgado por las compras con medios de pago digitales y financiado con el I.V.A., donde los puntos se utilicen para el pago de servicio de telefonía móvil e internet. Los beneficios de este sistema, contra una retribución del I.V.A. en forma de descuento, son desarrollados en el trabajo.

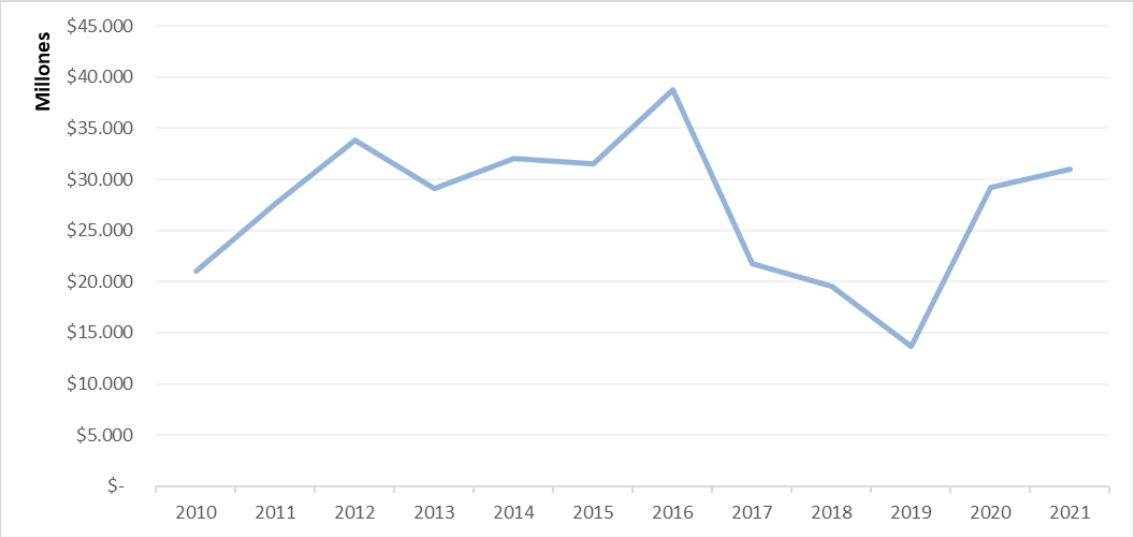
Introducción

El advenimiento de nuevas tecnologías a despertado el deseo del reemplazo del efectivo en busca de recudir el costo que conlleva su uso. Aunque en los últimos años el estudio del uso de sistemas de pagos digítales ha crecido exponencialmente, siguen quedando zonas grises, particularmente si se considera que cada economía presenta comportamientos distintos. Por ellos en el presente trabajo evaluarán los costos y los determinantes del uso del efectivo en Argentina. Se contará con tres etapas de análisis: En la sección 1 se evaluarán en forma cualitativa y cuantitativa los costos económicos, ambientales y sociales. En la siguiente sección se investigarán los determinantes del uso del dinero físico a través de un análisis econométrico y del estudio de encuestas realizadas en años recientes, considerando los fundamentos económicos, los limitantes estructurales y culturales. Por último, se pondrán a consideración las políticas que resultan ser más eficaces para el cambio del uso del dinero físico a partir de los resultados del análisis previo. Además, se propondrá un sistema de puntos otorgado por las compras con medios de pago digitales y financiado con el I.V.A., donde los puntos se utilicen para el pago de servicio de telefonía móvil e internet.

II Impresión y destrucción de billetes:

La impresión de dinero es realizada principalmente por la Casa de la Moneda de la Argentina vía contratación del Banco Central, aunque se ha recurrido a distintos proveedores extranjeros como la casa de la moneda de Brasil y España, y Permaquim S.A. en Alemania. La contratación puede darse para la elaboración completa del billete o solamente para el servicio de impresión.

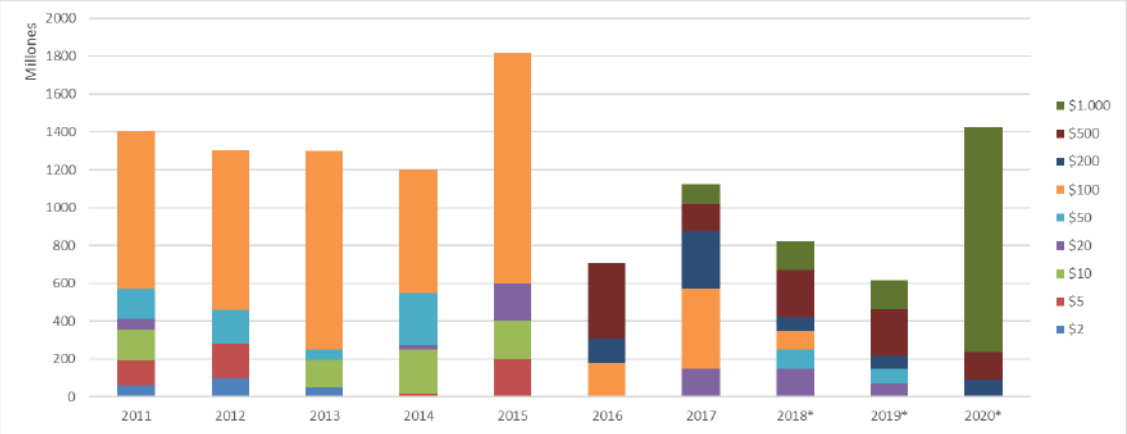
Gasto en emisión de dinero en pesos contantes (dic-2022=100)



Fuente: Elaboración propia en base a estados contables anuales BCRA, (2010 al 2021) partida “4.22.8 Gastos de Emisión Monetaria”. Precios deflactados por la serie de IPC elaborada publicado por CEPAL hasta diciembre de 2006 y luego empalmado con IPC San Luis.

Del análisis de los balances del BCRA surge que el gasto por emisión monetaria se divide en las erogaciones en materiales (por ej. el papel moneda), acuñación e impresión, y otros gastos. Para el último año disponible, 2021, se efectuó una erogación de 16.000 millones de pesos (a diciembre de 2021) en materiales para la emisión de billetes y monedas, monto similar al total ejecutado en dicho año por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ($16.200 millones) o al ejecutado por el Ministerio de las Mujeres, Género y Diversidad ($17.000 millones)[1]. De la comparación precedente surge la importancia relativa del costo de emisión, donde la sociedad iguala el esfuerzo realizado para imprimir billetes con el realizado en temas tan relevantes como el medio ambiente y la igualdad de género.
Mediante consulta se obtuvo el número de billetes adquiridos por año de contrato (sea de impresión o de elaboración de billetes), el desfasaje entre lo gastado y la cantidad emitida se debe a que generalmente se realizan compras de los insumos previendo la necesidad de los próximos años. En promedio, se emitieron 1.100 millones de piezas entre los años 2011-2020, con un descenso marcado entre 2016 y 2019 debido a la incorporación de mayores denominaciones. Al igual que con el gasto en emisión, la política monetaria expansiva durante la crisis sanitaria y la pérdida de poder adquisitivo del peso por la aceleración de la inflación produjeron un salto en la serie. Como reflejo de lo anterior, el Banco Central anunció recientemente la aprobación del billete de dos mil pesos buscando mantener el poder de compra de la pieza de mayor denominación.

Servicios de impresión y adquisición de billetes (ejecutado) por año de contrato



Fuente elaboración propia en base a consulta al BCRA. *Corresponden al contrato 2018-2020.

Según informó la Gerencia Principal de Tesoro del BCRA por medio de consulta, la destrucción de billetes es realizada exclusivamente por la institución, computándose dentro de sus costos operativos y de personal, por lo que no se podrá exponer en el presente trabajo una medida cuantitativa de las erogaciones vinculadas a dicha tarea. Sin embargo, se obtuvo la cantidad de billetes destruidos por año y denominación, donde se destaca un salto en la serie, pasando de 244 millones en 2016 a 1.775 millones de piezas en 2017, a partir de donde comienza una tendencia decreciente con valores de 928, 783 y 461 millones para los años 2018, 2019 y 2020 respectivamente. El

[1] Los montos ejecutados por los ministerios mencionados fueron extraídos del Ministerio de Economía: https://www.presupuestoabierto.gob.ar/sici/quien-gasta

crecimiento abrupto descripto se explica en gran medida por la reducción de la cantidad de billetes de $100 ante la emisión de mayores denominaciones, y el "plan de destrucción de billetes en mal estado"[2] del BCRA que amplió la capacidad operativa de la institución para hacer frente a los grandes volúmenes de billetes en mal estado almacenados en las bóvedas de los bancos.
El proceso de eliminación de billetes comienza en las entidades financieras donde, a través de perforaciones, se marcan las piezas deterioradas para su posterior envío al Banco Central. Luego se inicia un el conteo y la clasificación que, dependiendo del estado del billete, puede darse de forma mecánico o manual. Una vez triturados y prensados en pequeños ladrillos, son tratados como residuos especiales.[3] Como ejemplo del gasto incurrido en la última etapa del proceso de destrucción, en las adjudicaciones realizadas por el BCRA se observa que en el 2017 se gastó $1.338.653 en "Recolección, transporte y disposición final de briquetas de billetes destruidos"[4], lo que equivale a $13.000.000 actuales.

Ante las medidas de seguridad requeridas para el proceso de destrucción y el volumen de billetes tratados, es posible suponer que el gasto requerido para esta actividad no es despreciable. Por ejemplo, dentro de las licitaciones adjudicadas del BCRA se encuentran las partidas: "Servicio de mantenimiento integral con provisión de repuestos de mecánica hidráulica y electrónica, piezas de desgaste, afilado y recambio de cuchillas, y mano de obra especializada de equipo destructor de billetes, por el plazo de 24 (veinticuatro) meses a partir del 01/08/21." y "Servicio de mantenimiento integral preventivo, correctivo y de emergencia con provisión de repuestos, piezas de desgaste y mano de obra para equipos procesadores de numerario, por el plazo de 24 (veinticuatro) meses a partir del 01/08/21" con las siguientes erogaciones por número de contrato:

Contratos BCRA

Tipo	Proveedor	Contrato/O. compra	Importe en pesos
Contratación Directa	PERMAQUIM S.A.	74.925	29.444.217,60
Contratación Directa	PERMAQUIM S.A.	74.924	4.214.160,00
Contratación Directa	PERMAQUIM S.A.	74.923	149.859.032,40
Contratación Directa	PERMAQUIM S.A.	74.921	10.264.272,00

Fuente: Elaboración propia en base a BCRA.

Como se observa en la tabla precedente, el gasto estipulado, solo en materia relacionada con el mantenimiento y uso de la máquina destructora de billetes, asciende a más de 190 millones de pesos para el período 08/2021-08/2023, a lo que debe agregarse los diversos costos operativos del proceso de clasificación y tratamiento final del producto. Como ejemplo del gasto en conteo y clasificación, en el 2017, año con el mayor número de billetes destruidos, el BCRA contrató en forma directa a la S.E. Casa

[2] Véase https://www.bcra.gob.ar/Noticias/BCRA_destruyo_millones_billetes_deteriorados.asp
[3] Ídem nota 2
[4] https://www.bcra.gob.ar/institucional/adjudicaciones.asp

de la Moneda (orden de compra nº1.791) por un importe de $44.729.252, cuyo objeto de contratación fue el "Servicio de asistencia al recuento de billetes deteriorados y anulados para el proceso de destrucción".

En resumen, el costo de destrucción abarca la clasificación, marcado, almacenamiento y envío por parte de los bancos, más el posterior conteo y clasificación en el Banco Central (con posibles subcontrataciones), donde se requiere de personal y maquinas contadoras, a lo que se le agrega la compra de una destructora de billetes junto a su mantenimiento y personal especializado, finalizando con la disposición final de los bloques de papel triturado. En cuanto a la emisión de billetes, el costo se divide principalmente en materiales y servicios de impresión. En conjunto la actividad le cuesta a la Argentina decenas de miles de millones de pesos, donde la pérdida del poder de compra de la moneda, en conjunto con una política de retrasar la producción de billetes de mayor denominación, terminan provocando un mayor volumen de piezas, que impacta tanto en los costos de su impresión como de su destrucción.

Operativos

Los costos operativos pueden dividirse en atesoramiento, clasificación y distribución del efectivo. El atesoramiento hace referencia al gasto relacionado con poseer o contratar una bóveda para almacenar el dinero. La clasificación comprende tanto la detección de billetes falsos y en mal estado, como la separación de acuerdo a la denominación. La distribución se realiza a través de camiones de caudales, con la flota de los propios bancos o tercerizando el servicio a empresas especializadas.

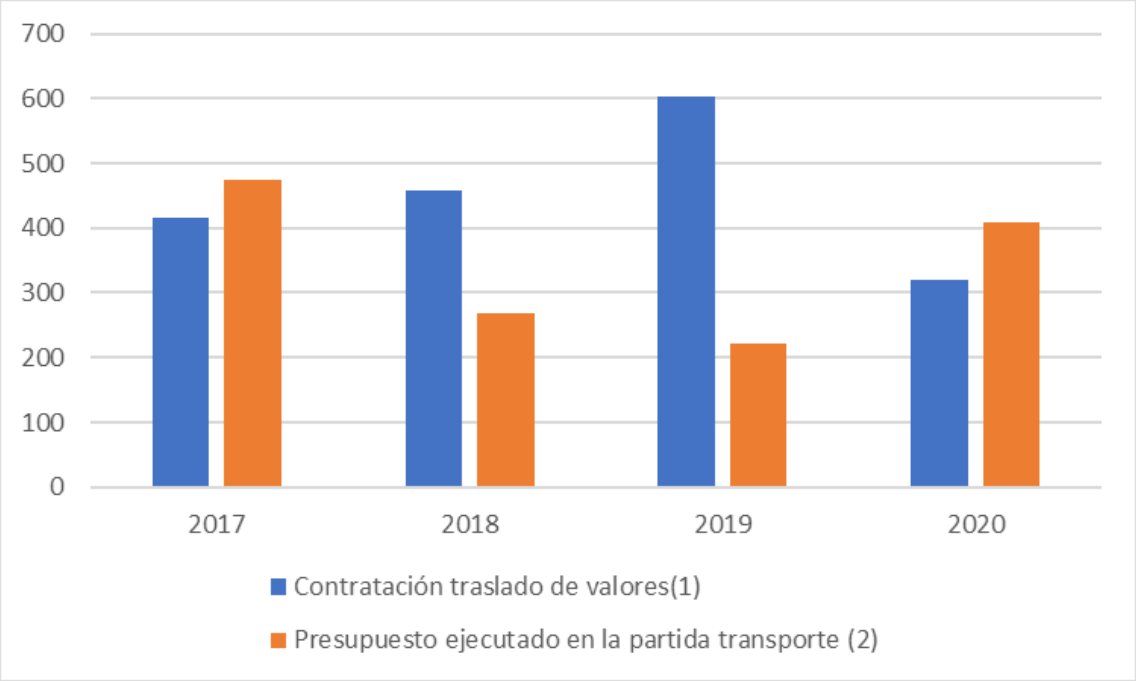
En 2016 el BCRA impulso un mercado para el efectivo, donde los bancos se compran y venden el numerario a través de ruedas de negociación sin que la institución rectora intermedie. Con esta medida se busca reducir el costo que afrontaban los privados en enviar el dinero a los tesoros regionales del Banco Central, y el costo que afronta dicha institución en almacenamiento, clasificación y transporte, quedándole solo la responsabilidad de poner en circulación las piezas nuevas y destruir las deterioradas. Si bien la reducción para el Banco Central es cierta, en el caso de los bancos el ahorro puede no realizarse en contextos de excedentes de la oferta monetaria, dado que, de no poder ubicar el efectivo, los bancos acarrean todo el costo de atesoramiento.

El costo acarreado por el BCRA para el transporte de valores entre los años 2017-2020 alcanzan los 1.790 Y 1.374 millones de pesos (constantes al 2022) según se considere la contratación de traslado de valores o la partida Trasporte del presupuesto respectivamente. Cuando se analiza los egresos de billetes por denominación y año, se observa que las piezas de $100, $500 y $1.000 explican en gran medida el traslado de efectivo. No pudo obtenerse información sobre los gastos de atesoramiento y clasificación, aunque se espera que estos sean relativamente bajos debido a la política explicada en el párrafo precedente.

Con respecto a los bancos privados, no se puedo obtener la información mediante consulta, por lo que se intentará estimar su gasto de forma indirecta, dado que se considera una arista relevante en la medición de los costos del uso del efecto ya que se

lo ha destacado como un factor clave en la estructura de costos de las instituciones financieras. Por ejemplo, en Infobae (8 de julio de 2022) se detalla que: “En los bancos, sobre todo en los más grandes, explican que el recuento, el traslado y la custodia de los billetes es uno de sus gastos operativos más relevantes, superado solo por el gasto en personal”. En la misma sintonía en una nota de La Nación (13 de febrero de 2019) un banco declara que “el costo del efectivo es el segundo mayor después del pago de salarios al staff”, mientras otra institución bancaria afirma que el gasto de traslado en 2018 equivalía al 0,7% del monto transportado. En la última nota citada también se obtuvieron declaraciones de una institución bancaria que estima un costo de almacenamiento de $600 por cada millón de pesos atesorados en forma tercerizada. Además, en la nota se consideró el costo de oportunidad de tener el dinero en efectivo en una bóveda en lugar tenerlos en forma de encaje (que rinde interés), lo que llevó a un costo hundo de $4.000 millones de pesos sobre los $11.000 millones de pesos almacenados, según una entidad bancaria.

Costo del traslado del efectivo del BCRA en millones de pesos constantes (dic-2022=100)



Fuente: Elaboración propia en base a consulta al BCRA. (1) Dato aportado por la Gerencia de Contrataciones. (2) Dato aportado por la Gerencia Principal de Tesoro.

En la tabla siguiente se observa el cuadro tarifario de una de las principales empresas de transporte de caudales del país. Si se toma los valores mínimos, medios y máximos para un traslado terrestre ficticio de $100 millones en billetes de $1.000 y se supone que el mismo cubrirá 35km, se obtiene los siguientes valores aproximados respectivamente: $26 millones de pesos, $193 millones y $320 millones. Como se destaca en las cifras anteriores, los costos de logística en muy volátil, dependiendo de la frecuencia, horario, ruta y sobre todo de la denominación del billete (que afecta al volumen), llegando incluso a superar el valor del monto transportado, como en el último caso, haciendo prácticamente inviable la operatoria.

La cantidad de billetes procesados impacta fuertemente sobre los costos operativos, donde el retardo en la emisión de billetes de mayor denominación por parte del BCRA afecta la eficiencia del procesamiento del efectivo en todos sus eslabones. Mientras este último posee el monopolio de la impresión de billetes y la decisión sobre su numeración, el costo de la pérdida del poder adquisitivo del numerario es también afrontado por el sector privado, generando una asimetría de poder en detrimento de este último.

Si bien los bancos son quienes manejan el mayor volumen de dinero, los grandes supermercados, las agencias de pagos y las estaciones de servicio, entre otros rubros, también afrontan costos elevados por el manejo del efectivo, vinculado a la tenencia de caja fuertes, la disposición del personal para el procesamiento del numerario y el transporte de caudales. Como estrategia de disminución del costo de traslado de valores se han instalados cajeros automáticos en varios establecimientos con el fin de recargarlos mediante la recaudación. Además, se ofrece el retiro de efectivo por caja a los clientes de los supermercados en busca de disminuir el volumen de efectivo procesado por el comercio.

Esquema tarifario de Brink's Argentina

Servicios	Tarifa Fija		Porcentaje sobre monto transportado	
	Desde	Hasta	Desde	Hasta
Transporte terrestre (*)	$2005,20	$162.294,45	0,012%	8,644%
Atesoramiento	-	-	0,006%	1,288%
Custodia	-	-	0,006%	1,288%
Recuento y clasificacion de Valores (por bala)	$259,96	$3201,13	0,016%	28,949%
Precio por kilometro	$70,59	$593,04	0,000%	0,000%
Recargo servicio en día Sabado, Domingo o feriado	50%	100%	50%	100%

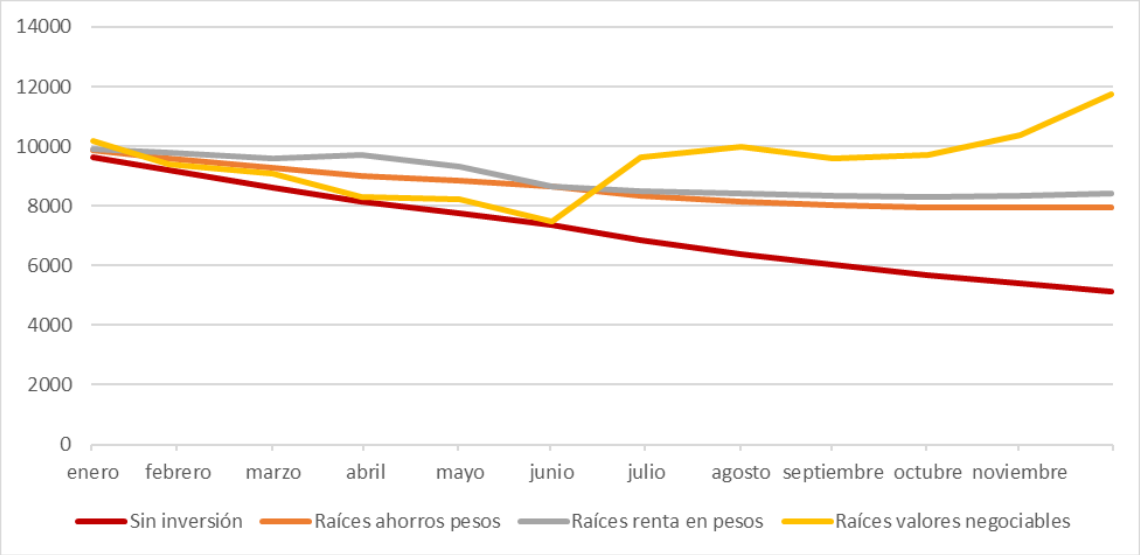
Fuente: obtenido de https://www.brinks.com/en/public/brinks-argentina/cuadro-tarifario. (*) Día hábil - Horario Bancario - Ruta Preexistente

Costos de eficiencia y de oportunidad

En esta sección se simulará una inversión de $10.000 en un activo de liquidez relativamente alta para luego ser comparada con la tenencia de dinero de efectivo. Los fondos comunes de inversión cuentan con la ventaja de ser de fácil acceso, ya que solo requieren que el cliente de un banco se abra una cuenta comitente (generalmente es un trámite online sencillo) y poco demandante en términos de conocimiento de financiero.

El inversor de un fondo común de inversión se denomina cuotapartista, dado que adquirió un determinado monto de cuotapartes del fondo equivalentes al valor de su inversión. La variación del valor de la cuotaparte está ligado a la composición del fondo (en qué invierte el dinero de los cuotapartistas), decidida por los expertos a cargo, y por la demanda y oferta de cuotapartes.

Comparativa de poder adquisitivo con o sin inversiones



Fuente: Elaboración propia en base a http://www.provinciafondos.com.ar/ y INDEC

Para simular la inversión se escogieron los fondos 1822 Raíces Ahorro Pesos, 1822 Raíces Renta en Pesos y 1822 Raíces Valores Negociables del Banco Provincia, los cuales poseen una liquidez inmediata, de 24hs y de 48hs posterior al pedido de rescate de las cuotapartes respectivamente. Posteriormente se realizó una compra ficticia de cuotapartes en el primer día hábil del 2022 por el valor de $10.000 en cada fondo, para luego simular la venta de las cuotapartes al valor del último día hábil de cada mes.[5] Este último valor se fue deflactando con la tasa de inflación acumulada desde enero hasta el mes correspondiente.

En el caso hipotético de que su hubiesen mantenido los $10.000 en efectivo a fin del 2022 solo se podrían haber comprado bienes por un valor real de $5.135 debido al efecto inflacionario, mientras que para los fondos Ahorro en Pesos y Renta en Pesos se logró amortiguar una parte de la caída del poder adquisitivo a lo largo del año, con valores reales de $7.961 y $8.423 a fin de año respectivamente. En el caso del fondo de Valores Negociables logró incrementar el poder adquisitivo del capital original, alcanzado un valor real de $11.759, si bien mostró un desempeño por que los restantes fondos hasta mediados de año.

Como muestra la simulación precedente, el atesoramiento de efectivo en una economía con elevada inflación socaba el poder adquisitivo de las personas, impactando en su calidad de vida. En la actualidad existen inversiones de elevada liquidez que permiten amortiguar los efectos del aumento de precios, entre ellas se encuentran las estudiadas en presente apartado como también algunas cuentas electrónicas que pagan intereses por los depósitos a la vista. Si bien en su mayoría las alternativas no logran mantener el poder adquisitivo en su totalidad, si permiten resguardar una parte del mismo, lo que puede generar un impacto relevante sobre todo en los sectores más vulnerables.

Por otro lado, el costo de eficiencia del uso del efectivo comprende el gasto, en términos de esfuerzo y tiempo, que se debe hacer en retirar el dinero de un cajero. Ante el

[5] No se cobra comisión por suscripción o rescate en estos fondos.

aumento de la inflación y, una vez más, el retraso de la emisión de billetes de mayor denominación, la necesidad de ir al cajero aumenta cuando las instituciones comienzan a limitar el monto de extracción entre los clientes, debido a que la demanda sobrepasa la capacidad del cajero. Además, esto implica que el agente económico se encontrará ante la necesidad de recorrer más cajeros cuando estos se encuentren vacíos.

Promoción de la Informalidad

Si bien con el advenimiento de las criptomonedas el cobro de ciertas actividades ilegales se ha modificado, el efectivo sigue siendo considerado por la teoría económica como el medio predilecto de pago tanto para las actividades criminales como las no formales. Esta elección por el uso de billetes y monedas se debe al carácter anónimo intrínseco que posee y su baja trazabilidad. Un estudio del vínculo teórico entre informalidad y el uso del efectivo en Argentina pueden encontrarse en Guissarri (1987) y Guissarri y Victoria (2006), donde se estima la economía no formal por medio del uso del efectivo, uso de la energía, entre otros indicadores, encontrando resultados muy similares para cada uno, lo que demuestra la validez del uso de numerario como indicador de la economía informal.

Pedroni, et al. (2022) analizaron la adopción de medio de pago electrónicos por parte de empresarios responsable inscriptos y monotributistas, encontrando que la posibilidad de evadir impuestos explica la no adopción de medios de pago electrónicos en mayor medida que los costos de transacción por su utilización (los cuales se comparan con un costo del efectivo supuestamente nulo). Por otro lado, Immordino y Russo (2018) muestran que los pagos con tarjeta están negativamente correlacionados con la evasión del IVA en Europa. Resultados similares a los de Schneider (2010)(ya puse la cita) con respecto a la economía informal y los medios de pagos electrónicos.

Reimers et al. (2020) analizan la demanda de dinero por motivos transacciones, incorporando medios de pago sustitos y cajeros automáticos, como también un indicador de la economía informal y variables que reflejen las crisis acaecidas, para un conjunto de economía europeas. Los autores encontraron que el tamaño de la economía informal si repercute en el uso del efectivo, pero concluyen que probablemente el impacto de la eliminación o reducción del efectivo no tendrán efectos tan importantes sobre la economía informal como los deseados.

La informalidad y el efectivo se vinculan por distintos motivos. En el caso de actividades criminales se aprovecha el anonimato para evitar ser detectado, mientras los montos transaccionales pueden ser bajos (por ej. venta de droga al menudeo), las grandes organizaciones tienden a utilizar los billetes de alta denominación para el lavado y almacenamiento, tanto en moneda local como extranjera. Por otro lado, existes actividades no declaradas o subdeclaradas, donde se busca evadir el pago impuestos, generalmente en estos casos el oferente genera incentivos económicos en forma de descuentos para el consumidor.

Restricción de la capacidad prestable del sistema financiero

Los préstamos otorgados por el sistema financiero se encuentran condicionados por la cantidad de dinero disponible. Del total de billetes y monedas emitidos por el Banco Central, una parte queda en manos del público, mientras la otra se encuentra dentro del sistema financiero. Los bancos se encuentran restringidos en el uso del dinero depositado (en cuentas corrientes, cajas de ahorro, plazo fijo, entre otras), debiendo mantener un porcentaje del mismo disponible para responder a la demanda de liquidez de sus clientes. Dicha restricción es determinada por el Banco Central y se denomina requisito de efectivo mínimo.[6]

Para determinar la cantidad de dinero en una economía se debe computar los billetes y monedas emitidos por el Banco Central y adicionarle el dinero generado durante el proceso de creación secundaria. La creación secundaria de dinero es realizada durante la prestación de servicios financieros con una tasa de encaje menor al 100%. A modo de ejemplo, suponga que una persona deposita $100 en una cuenta bancaria y que el 10% debe quedar encajados, según los requerimientos de efectivo mínimo del Banco Central. Los restantes $90 son otorgados en forma de crédito a un segundo individuo que los deja depositados en su cuenta bancaria, donde el banco debe conserva $9 en forma de reservas y dispone de $81 para operar. Hasta este momento el dinero total depositado es de $190, a pesar de solo haberse depositado $100 en un inicio. Si este proceso continuase se podría llegar multiplicar por 10 la cantidad de dinero inicial.

La multiplicación secundaria del dinero se verá afectada por los siguientes factores:

- La tasa de encaje (reservas mínimas de efectivo): a mayor sea dicha tasa menor la capacidad prestable y, por ende, menor la creación secundaria de dinero.
- La demanda de dinero en efectivo: mientras mayor sea el porcentaje de dinero que los individuos mantengan en forma de efectivo fuera del sistema financiero, menor será la base sobre la que se genera el dinero secundario.
- La política de liquidez de los bancos comerciales: los bancos suelen mantener reservas líquidas por encima de lo requerido para responder a imprevistos. A mayor sea el porcentaje de dinero destino a reservas, menor será la creación secundaria.
- El desarrollo del mercado de crédito: bajo contextos macroeconómicos adversos las condiciones impuestas para el acceso al crédito pueden ser prohibitivas. Si el mercado de crédito es chico el multiplicador será menor.

Por definición el multiplicados monetario se define como la división del agregado monetario del que se quiera obtener el multiplicador, sobre la base monetaria. En el caso de M1, por ejemplo, su multiplicador será:

[6] Cabe aclarar que actualmente el BCRA acepta la tenencia de ciertos activos (como LELIQs) como parte del encaje, por lo que el análisis e más complejo que el expuesto, en busca de simplicidad se omite este tipo de cuestiones

$$mm = \frac{M1}{Base\ monetria} = \frac{Circulante + Depósitos}{Circulante +\ Reserva} = \frac{1}{c + e(1-c)}$$

Donde c es la proporción de M1(o la definición de dinero que se este investigando) que el público decide mantener fuera en efectivo, y e es la proporción de los depósitos que los bancos deciden mantener como reservas, donde una parte es fijada por la tasa de encaje y otra por decisión de los bancos. A medida que se avanza sobre la definición de dinero, el divisor cambia a ($c+e_1d_1+e_2d_2+\ldots$) donde cada d_i y e_i son la proporción que el depósito i representa en el agregado monetario y su parte encajada respectivamente.

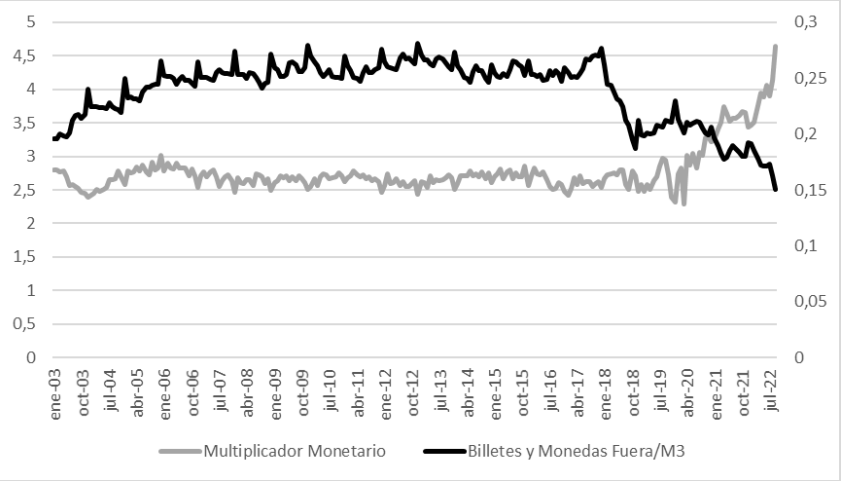
Sea $z = \sum_i^n e_i\, d_i$, derivando mm con respecto a c:

$$mm'_c = \frac{-1 - z'_c}{(c+z)^2}$$

Obsérvese que $|z'_c| < 1$, por lo que el efecto de c sobre el multiplicador es negativo. La relación empírica entre el multiplicado monetario y el parámetro c puede observarse en el siguiente gráfico, donde el brusco salto del multiplicador es antecedida por una caída de importancia en la proporción M3 en forma de billetes y monedas en manos del público.

Como se explicó en párrafos precedentes, la decisión de los agentes económico sobre la tenencia de dinero en efectivo repercute sobre la capacidad prestable del sistema financiero ante la reducción de la "base" sobre el que se generará la multiplicación de dinero. Esta multiplicación se ve a su vez afectada por las políticas de crédito y liquidez que fije cada banco y por las políticas de encaje que determine el Banco Central. Por lo que el coeficiente c afecta más a la capacidad prestable que a la oferta crediticia.

Figure 1Multiplicador monetario (eje der.) y coeficiente c (eje izq.)



Fuente: Elaboración propia en base al BCRA.

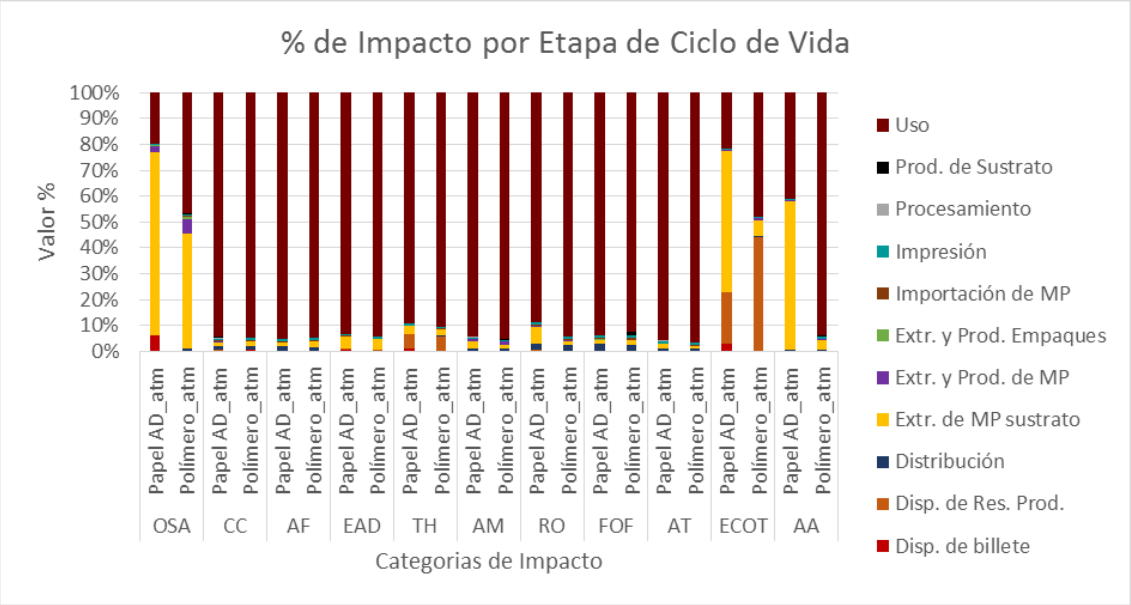
Impacto ambiental

En las últimas dos décadas ha crecido la preocupación sobre el impacto ambiental que genera el uso del efectivo. Ante la posibilidad de pasar de un sustrato basado en fibras

de algodón a uno de polímeros, se han llevado a cabo análisis de ciclo de vida (ACV) de ambos billetes para distintos países. En este tipo de análisis, estandarizado bajo normas ISO, evalúa los impactos que se generan desde la extracción de las materias primas hasta la destrucción del billete para un conjunto de categorías e indicadores. El ACV permite realizar un análisis comparativo entre sustratos y asignar pesos relativos a las distintas etapas del ciclo de vida en las categorías estudiadas.
En el trabajo del Banco de México (2017) se analiza el ciclo de vida los billetes de algodón y de polímero en las siguientes categorías: Cambio climático (CC), reducción de la capa de ozono (RO), Formación de oxidantes fotoquímicos (FOF), Acidificación terrestre (AT), Toxicidad humana (TH), Eutrofización de agua dulce (EAD), Eco toxicidad terrestre (ECOT), Ocupación de suelo agrícola (OSA), Agotamiento de agua (AA), Agotamiento de recursos minerales (AM), Agotamiento de combustibles fósiles (AF). Al incorporarse el uso de cajeros automáticos (ATM), debido a la electricidad que estos consumen, se observa que en 9 de las 12 categorías los ATM representan alrededor del 90% del impacto.

Dentro de las categorías en las cuales el uso de cajeros automáticos tiene un menor grado de contribución se encuentra la ocupación de suelo agrícola, debido a que para la generación de electricidad no es necesaria una gran extensión de terreno como lo es, por ejemplo, para el cultivo del algodón que se utilizará como insumo.
En la categoría de agotamiento de agua se puede apreciar que el uso de agua para la producción de energía eléctrica es bastante considerable, sin embargo, en el caso del Papel AD (algodón de alta durabilidad), el agua necesaria para el cultivo de algodón es aún mayor. La etapa de extracción de la materia prima es la que más aporta en la ecotoxicidad terrestre, debido al uso de fertilizantes y plaguicidas en el cultivo del algodón, de igual manera se aprecia la disposición final de residuos de producción, dentro de los cuales se encuentran los residuos peligrosos generados en esta etapa.

Impactos ambientales del efectivo



Fuente: Banco de México (2017)

Para los estudios ACV se requiere la determinación de una unidad funcional a la que asignarle los impactos ambientales. En el trabajo analizado se determinó que dicha unidad sea la cantidad de billetes de 200 pesos mexicanos necesarios para mantener en circulación $12.708 por un período de 5 años. Dicho valor se determinó a partir del ingreso mensual promedio de un hogar mexicano, a la vez que se seleccionó la denominación más demandada. La selección del período de 5 años corresponde al tiempo de vida útil del billete de polímero. Asignando un período de vida útil de 2,625 años para el papel de algodón de alta durabilidad, se estimó un flujo de referencia de 121 billetes de 200 pesos mexicanos.

En el trabajo citado cada categoría analizada fue llevada a una unidad en común mediante el software especializados. Considerando el uso de cajeros automáticos se obtuvieron los siguientes resultados:

-Cambio climático: En esta categoría se midió la emisión de gases de efecto invernadero expresado en forma equivalente al impacto ocasionado por el dióxido de carbono. La relevancia de esta categoría se debe al efecto sobre fenómenos atmosférico que repercuten directamente sobre el sistema productivo y aumenta el riesgo de catástrofes climáticas (sequias, inundaciones, heladas, entre otras). El total de dióxido de carbono equivalente imputado al flujo de referencia de 121 billetes de algodón de 200 pesos mexicanos es de 51,3711kg CO^2eq., siendo el uso de cajeros automáticos responsable de la emisión de 48,5003kg CO^{2-}eq.

-Agotamiento de combustibles fósiles: En la presente categoría se calcula el consumo de distintos derivados de los hidrocarburos, para luego ser estandarizados a kilogramos de petróleo equivalentes. Se incorpora en el análisis el impacto a largo plazo debido a la disminución de la calidad y el volumen del recurso, como también su remplazo por el uso de fuentes no convencionales y el aumento de los costos marginales acarrea. Al flujo de referencia se le asigna el consumo de 16,8544kg petróleo-eq., del cual un 95.2% (16kg petróleo-eq.) corresponden a la energía consumida por los cajeros automáticos. Cabe destacar que este impacto varía según la matriz energética de cada país.

-Agotamiento de recursos minerales: Al igual que en la categoría precedente, se estima el consumo de minerales considerando el efecto a largo plazo debido al mayor esfuerzo que requerirá la extracción futura debido al aumento del costo marginal para la explotación de fuentes menos accesibles. Para agregar al conjunto de minerales utilizados se estandariza el mismo en unidades de hierro equivalentes (Fe-eq). Se estimó en 1,2638kg Fe-eq., siendo el 94.5% atribuidos al uso de cajeros automáticos.

-Ocupación de suelo agrícola: El flujo de referencia demanda del uso de 1,088m^2 de tierra agrícola por año. Siendo el cultivo de algodón el responsable de aproximadamente el 70% de dicha ocupación, mientras el uso de cajeros automáticos representa un 20%.

- Ecotoxicidad terrestre: En esta categoría se considera el impacto sobre el ecosistema terrestre, contemplando el transporte de las sustancias y su concentración. Debido al uso de fertilizantes, la extracción de la materia representa el 54.5%, mientras el uso de cajeros el 21.8% y la disposición de residuos el 20.2%.

-Agotamiento del Agua: Debido a que alrededor del 10% de la energía generada en México proviene de actividades hidroeléctricas, el 41.2% del impacto de la categoría es computado al uso de cajeros automáticos. El cultivo de algodón por su parte, representa el 57.8% de los 0.3173m^3 de agua totales.

-Eutrofización de agua dulce: La eutrofización es provocada por el enriquecimiento del medio acuático, que lleva al desequilibrio en la composición de las especies. El desarrollo de algas y la consiguiente descomposición de la biomasa puede conducir a la emisión de sustancias toxicas para la vida. Durante el ciclo de vida de los 121 billetes se genera un impacto estimado en 0,0107kg de fósforo equivalente, donde el 93% es debido al uso de cajeros automáticos, dada su alta demanda de energía.

-Toxicidad humana: En esta categoría se expresó el daño sobre la salud humana en términos de aquel que genera el 1,4 diclorobenceno en el aire urbano. Se obtuvo un impacto equivalente a 12,5610Kg de DCB-eq, siendo el 90% explicado por el uso de cajeros.

-Disminución de la capa de ozono: La radiación que no es absorbida por dicha capa es causante de daños en la flota terrestre, a la vez que perjudica a la salud humana y los sistemas acuáticos. En esta categoría el uso del cajero automático representa el 88% del impacto.

-Formación de oxidantes fotoquímicos: En esta categoría se considera la repercusión del ciclo de vida de los billetes en la formación de ozono en la tropósfera, lo que resulta perjudicial para la vida terrestre. Aproximadamente, un 94% del impacto computado se debe al uso de cajeros automáticos.

-Acidificación terrestre: Las plantas tienen un rango de tolerancia a los niveles de pH de la tierra, la acidificación debido a la emisión de sustancias afecta la composición de especies en el ambiente. Los cajeros automáticos son responsables del 96% del impacto, medido en dióxido de azufre equivalentes.

Al igual que en otros trabajos de relevancia en el estudio del ciclo de vida de los billetes (Banco de Canadá, 2011; y Banco de Inglaterra, 2013), los cajeros automáticos son los principales determinantes del impacto ambiental para la mayoría de las categorías, debido a su consumo eléctrico. En Argentina se encuentran instalados alrededor de 26.600 dispositivos automáticos, de los cuales 18.200 son cajeros automáticos y 8.360 son terminales de autoservicio.

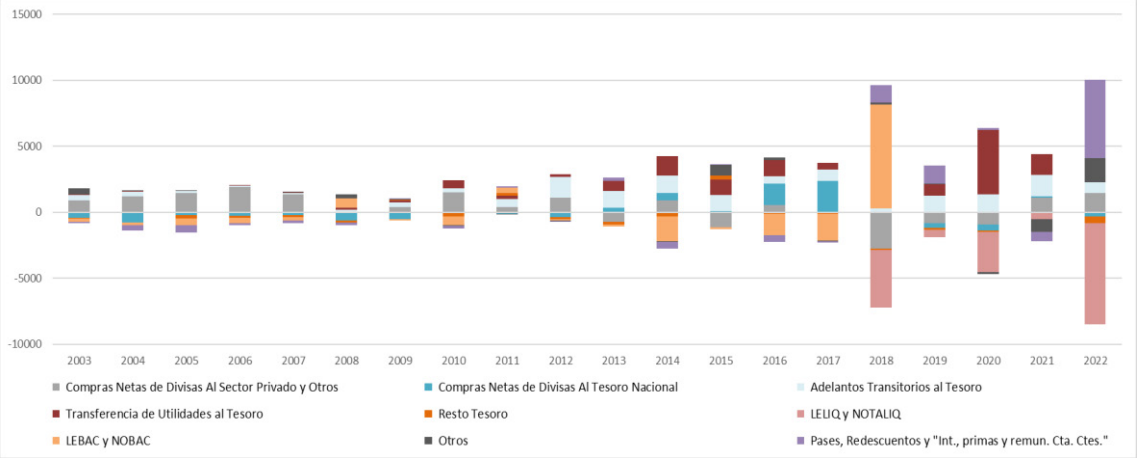
II Análisis de la demanda de efectivo y medios de pago sustitutos

El Banco Central es quien regula la oferta de billetes y monedas en el país, delimitando el suministro de efectivo según los objetivos de la política monetaria y los medios seleccionados para su consecución. Por ejemplo, algunos Bancos Centrales buscan fijar el nivel de efectivo, o su tasa de crecimiento, mientras otros permiten fluctuar la oferta monetaria en pos de conseguir una predeterminada tasa de interés. La operatoria de emisión y el retiro del circulante de la economía, en conjunto con el volumen de los depósitos de entidades financieras en cuentas corrientes del BCRA, entiéndase la base

monetaria, se producen a través de los redescuentos a las entidades financieras, la compra/venta de divisas, operaciones con el tesoro nacional (por ej. la trasferencia de utilidades o los adelantos transitorios), el pago de utilidades por los títulos emitidos por el BCRA, entre otros.

Si bien el abanico de instrumentos de política monetaria le otorga mayor flexibilidad al Banco Central, este herramental complejiza el control del circulante en la economía. Por ejemplo, la oferta de títulos a nombre de la institución implica el retiro de circulante de la economía, pero con la contraparte de una inyección futura equivalente al capital más los intereses. En el contexto actual el BCRA debe estimar no solo el requerimiento del circulante futuro, sino también la forma en que dicha emisión de dinero se llevará adelante. Estas dificultades llevan a que un shock en el mercado de divisas que obligue a intervenir a la institución, una presión política para el financiamiento del déficit fiscal, una emisión no sustentable de deuda o una expansión monetaria por shocks no económicos, pueden dejar al mercado de dinero en desequilibrio.

Acumulado anual de factores que explican la variación de la base monetaria expresado en 100 millones de pesos deflactado por IPC (diciembre-2016 = 100).



Fuente: Elaboración propia en base a BCRA [Informe Monetario Diario (bcra.gob.ar)](https://www.bcra.gob.ar) y CEPALSTAT https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es

Como se observa en la figura precedente, la magnitud de los factores se ha incrementado en los últimos ocho años. En el balance anual las operaciones con el tesoro nacional han tenido especial relevancia para explicar el crecimiento de la base monetaria, hecho que se acentuó en los años de pandemia. Por otro lado, el fin de la emisión de LEBAC Y NOBAC en 2018 implico un importante crecimiento de la base monetaria que tuvo que ser contrarrestado con la colocación de LELIQ Y NOTALIQ, convirtiéndose éstos en los principales mecanismos de absorción de circulante desde el mencionado año. Las compras netas de divisas al sector privado dependen del nivel de exportaciones liquidadas y de la intervención del BCRA en el mercado de moneda extranjera, tanto para regular el tipo de cambio como para fortalecer sus reservas.

Habiendo el Banco Central definido un determinado nivel de circulante, los agentes económicos deben decidir qué parte del mismo se utilizará en forma de efectivo, es decir, por fuera del sistema financiero. Para un ingreso dado, los individuos seleccionan

qué proporción será destinada al ahorro y precaución (aquí es donde el dinero compite con activos remunerados), y cuál parte se destinará a financiar el consumo (aquí es donde el dinero compite con medios de pagos sustitutos). Al utilizar el efectivo se acarrean costos de oportunidad, medidos por la tasa de interés, costos relacionados a la obtención de dinero, entiéndase el tiempo y esfuerzo realizado, y perdidas de posibles promociones bancarias. Si en cambio se utilizase medios de pago sustitutos como la tarjeta de débito, además de pagar por su mantenimiento, el individuo puede encontrarse con recargos y que ciertos comercios no acepten el medio de pago sustituto que posee.

Más allá de la optimización de la utilidad del individuo en forma racional, la adopción de un medio de pago sustituto, que requiera de una infraestructura específica, se encuentra ligada a la coordinación de los agentes involucrados en su provisión y uso. Esto es, los individuos solo utilizarán otros medios de pago en tanto el nivel de aceptación en los comercios sea elevado, caso contrario difícilmente sería racional incurrir en el costo de adquirir el medio sustituto. A su vez, los comercios no solo compararán los costos de aceptar medios de pagos sustitutos con los de utilizar únicamente efectivo y los beneficios a nivel de información y seguridad, sino también observarán el porcentaje de su clientela que busca abonar el consumo con dichos medios alternativos Rochet y Tirole (2000), ya que no sería racional incurrir en los costes fijos de un nuevo sistema de pago si este no reportará ninguna venta y por ende ningún beneficio. Por otro lado, el desarrollo y la oferta de servicio de intermediación para medios de pago se encuentran afectados por la demanda de los mismos. Por ende, la adopción de los sustitos al efectivo depende de la coordinación y el estímulo entre comerciantes, consumidores y oferentes, de forma tal que aliñe la voluntad de utilizarlos con la infraestructura que lo permita.

Existen, también, impedimentos de carácter legal. Un individuo que percibe ingresos no registrados o un comerciante que opere en la economía informal utilizarán el efectivo dado que este les brinda anonimato y puede evitarse el registro de la transacción. Aquí los agentes económicos estiman el beneficio reportado por la evasión impositiva contra la multa que percibirían, todo ponderado por las probabilidades de ser o no atrapado. Por lo tanto, la presión tributaria, la eficiencia del organismo controlador para detectar intransigencias y el tamaño de la economía informal pueden considerarse como factores explicativos en la elección del medio de pago a utilizar. Cabe destacar que, debido a la falta de oportunidades de empleos registrados, en una economía en desequilibrio los individuos pueden verse forzados a realizar trabajos informales, lo que conlleva a una exclusión involuntaria del uso de los medios de pagos sustitutos.

Para el estudio empírico de la relación entre el uso del efectivo y los medios de pago sustitutos, siguiendo a Cabezas y Jara (2021), se parte de una función de la forma:

$$\ln(C/M2) = f(Y, i, Z, w)$$

Donde ln(C/M2) es el logaritmo natural de la relación del Circulante con M2, Y es el ingreso real, i la tasa de interés que representa el costo de oportunidad previamente

explicado, w son variables determinísticas que hacen de constante, tendencia y dummy según corresponda, Z es un conjunto de variables seleccionadas según el fin del análisis en cuestión. En Z se han incluido variables representativas del uso de tarjetas, cajeros automáticos, otros medios de pago electrónico, expectativas de inflación, tamaño del mercado informal, tipos de cambio, gastos fiscales, entre otros (Rinaldi, 2001; Arraño y Cova, 2018 ; Reimers et al., 2020)

Basado en Cabezas y Jara (2021), a continuación, se estimará un modelo VAR considerando las siguientes variables:

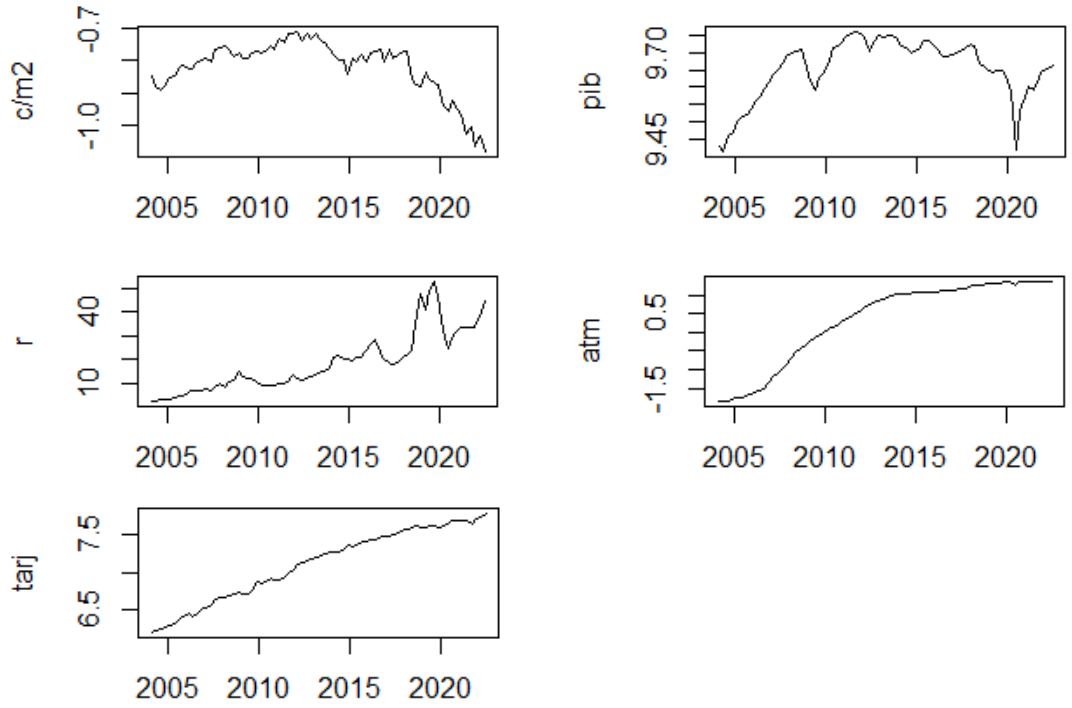
- c/m2: logaritmo natural del cociente entre promedio del circulante monetario en un trimestre y el M2 promedio del trimestre.
- pib: logaritmo natural del pib trimestral desestacionalizado per cápita, en pesos del 2004.
- tarj: suma de tarjetas de crédito de titulares adicionales con las tarjetas de débito cada 1000 habitantes.
- r: tasa de interés promedio por depósitos a plazo fijo de 30 a 59 días en moneda nacional.
- atm: logaritmo natural de la cantidad de cajeros automáticos cada 1000 habitantes.

Debido a la disponibilidad de datos, el período considerado abarca desde el primer trimestre del 2004 al segundo trimestre del 2022 (2004Q1-2022Q2), por lo que se cuenta con 74 observaciones para el presente estudio. Es importante destacar que a medida que se agregan variables y lags a un modelo VAR los parámetros estimados crecen rápidamente, por lo que se buscó restringir el número de variables lo más posible (de allí que se considere la suma de las tarjetas de crédito y débito en vez de adicionarlas como variables separadas, además de la omisión de otras variables).

El primer paso para la estimación del modelo es el análisis grafico de las variables para observar si poseen tendencia y/o constante. Posteriormente se les realiza una prueba de raíz unitaria para determinar su estacionariedad.

En el caso de la serie c/m2 y atm se observa un cambio de pendiente notorio, lo que implica que las series pueden haber sufrido un cambio estructural. Como explica Enders (1995), el cambio estructural sesga la prueba de raíz unitaria, aumentando la probabilidad de ser aceptada aun cuando la serie es estacionaria en tendencia. Utilizando el software Eviews10, se realizó una prueba de quiebre estructural contra la hipótesis nula de que sea un proceso con raíz unitaria. La fecha se realizó de forma automática, donde el programa elije aquel trimestre en el que el estadístico t del test de Dick-Fuller se minimiza, por lo que hay mayor probabilidad de rechazar la hipótesis de la existencia de raíz unitaria. Se alternó entre las opciones de que el tipo de shock fue aditivo o innovativo, y que el quiebre se produjo en la tendencia y el intercepto o únicamente en el intercepto.

Gráfico de las series



Fuente: elaboración propia,

En el caso la variable c/m2 no se puedo rechazar la hipótesis nula de la existencia de raíz unitaria contra la hipótesis alternativa de un proceso estacionario con quiebre estructural bajo ningún nivel de significatividad. Para atm la prueba rechazó la existencia de una raíz unitaria para tres de las cuatro pruebas, sin embargo, las fechas seleccionadas por el programa no se condicen con el análisis gráfico, donde el cambio de tendencia se observa en 2006Q2, 2008Q2 y 2014Q1, por lo que el análisis no se considera concluyente. En busca de evitar regresiones espurias se procederá sin la variable atm.

Prueba de quiebre estructural contra H0: raíz unitaria

		Intercepto y tendencia		Tendencia	
	Tipo	Fecha	p-value	Fecha	p-value
c/m2	Innovativo	2016Q4	>0,99	2017Q2	0,9186
	Aditivo	2015Q4	0,7734	2015Q4	0,5836
atm	Innovativo	2010Q1	<0,01	2011Q2	<0,01
	Aditivo	2012Q1	0,9058	2012Q4	<0,01

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realizó el test de Dick-Fuller aumentado para obtener el integradas de integración de las variables. Se consideró varias opciones con respecto a la existencia de tendencia e intercepto en las series. Se observa que a un nivel de significatividad del 1% todas las variables consideradas son integrados de orden 1, dicho de otra forma, son

estacionarias en diferencias. La relevancia de esta prueba es que para evitar que el modelo esté mal especificado se debe evaluar la cointegración entre las variables.

P-values del test de Dick-Fuller aumentado

	En niveles		En diferencias	
	Intercepto y tendencia	intercepto	Intercepto	Sin intercepto ni tendencia
c/m2	0,9952	0,999	0,0001	0
pib	0,3609	0,0695	0	0
r	0,0216	0,6962	0	0
tarjetas	0,201	0,9953	0	0,0036

Fuente: Elaboración propia. Obs: los rezagos fueron seleccionados por el criterio de información de Schwarz.

Siguiendo a Enders(1995) se aplicará la metodología de Johansen para determinar las relación de cointegración de las variables, donde modelo se especifica como:

$$\Delta Xt = v + \pi X_{t-1} + \sum_{i=0}^{p-1} \Gamma i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Donde X es el vector de las variables estudiadas, v es el vector de variables determinísticas, π mide el ajuste de las variables en niveles, p es el número de rezagos incluidos y t es el índice de tiempo. Lo destacable de este método es que permite no solo determinar si existe cointegración entre las variables, sino también el número vectores de cointegración que deben ser incluidos, y su estimación.

Los pasos para la estimación del modelo (no expuestos aquí) fueron los siguientes:

1-Estimar el modelo VAR en niveles para determinar el número de rezagos óptimos según los criterios de información. Con máximo de 4 rezagos, los criterios de información seleccionaron 2 retardos como óptimo, a excepción del criterio de Schwarz que seleccionó 1, pero con una diferencia menor al 0.001.

2- Se efectuó la prueba de cointegración de Johansen con 1 rezago, tanto bajo el supuesto de que exista tendencia e intercepto, como de que solo haya un intercepto (Opciones 4 y 3 del programa Eviews). Se obtuvo que el λ-traza selecciona dos vectores de cointegración, mientras el λ-máx. selecciona 1, para todos los casos. Como es usual en casos de discrepancia, se selecciona lo obtenido con el λ-máx.

3- Se estima el modelo con las especificaciones obtenidas y se le realizan pruebas de correlación de los residuos (ver anexo). El LM detecto correlación en el rezago 5, no así el test de Portmanteau, por lo que se continúa con la presente especificación.

4- Por último, se obtienen las funciones impulso respuestas que nos permiten interpretan el impacto de un shock en cada variable sobre otra. Para obtener estas funciones se utilizó la siguiente especificación de Cholesky: pib, r, tarjetas, c/m2. Este orden va de la más “exógena” a la más “endógena”, lo que implica que el pib no

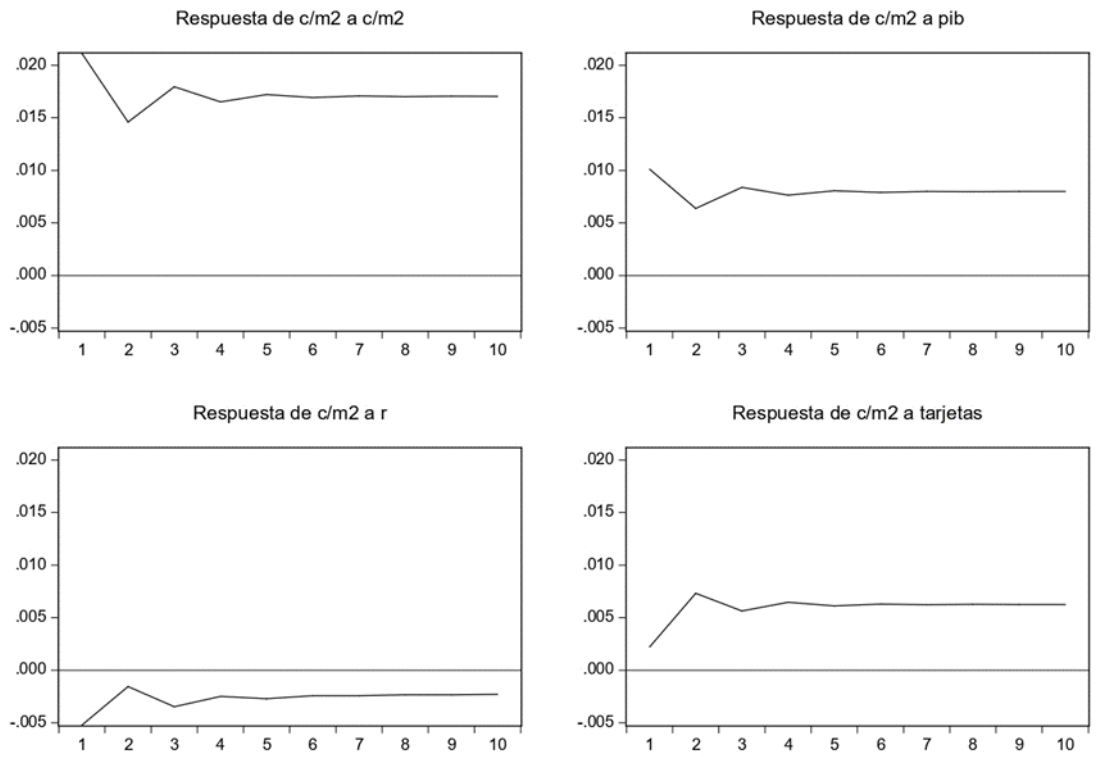
reacciona ante cambios contemporáneos de las restantes variables, mientras r solo reacciona ante cambios del pib, y así sucesivamente.

El modelo da resultados distintos a los esperados, en particular para las tarjetas que parecen tener un impacto positivo sobre el volumen de circulante en relación al agregado monetario. En cuanto a la tasa de interés, estas poseen un impacto negativo en c/m2, dado el costo de oportunidad de tener efectivo. En cuanto al ingreso parece estar vinculado positivamente con las variables explicada, lo que refleja una preferencia por la tenencia de dinero sobre alternativas bancarias antes incrementos del ingreso.

En cuanto al efecto no espedo de las tarjetas puede deberse a diferentes razones, en primer lugar, puede ser el caso que las tarjetas esté representando también el crecimiento de los cajeros (es posible suponer que los mismos se encuentras vinculados), y que estos últimos sean los que se encuentren vinculados al uso del efectivo. Por otro lado, la variable utilizada para medir el uso de las tarjetas puede ser inapropiadas, donde sería preferible tener una serie más larga de la que actualmente se dispone sobre el uso de las mismas en términos de volúmenes de compras y sus valores.

Ante los resultados problemáticos encontrados en el modelo anterior, y considerando las críticas de Stix (2004) a aplicar este tipo de modelos para analizar el efecto entre dinero y sus sustitutos, a continuación de emprenderá un análisis desde una perspectiva microeconómica, rescatando los resultados de trabajos precedentes y desarrollo nuevos modelos.

Función impulso-respuesta de c/m2



Fuente: Elaboración propia.

Tuesta, et al (2015) analizan los determinantes de la inclusión financiera Argentina, distinguiendo entre acceso (oferta) y su uso (equilibrio de oferta y demanda), para lo que considerar cuestiones no solamente financieras sino también las características estructurales y culturales de la sociedad.

Los autores destacan que los bancos de primera línea absorbieron a los pequeños generando una concentración del mercado. Según el informe de entidades financieras del BCRA(dic-2022), las entidades redujeron su número de 205 a 77 entre febrero de 1995 y diciembre de 2022. En particular se destaca la desaparición de las 15 cajas de crédito. En cuanto al bancos Tuesta et al. (2015) encontraron que la cantidad se asemeja a la mayoría de los países, situación similar a la encontrada para los cajeros automáticos.

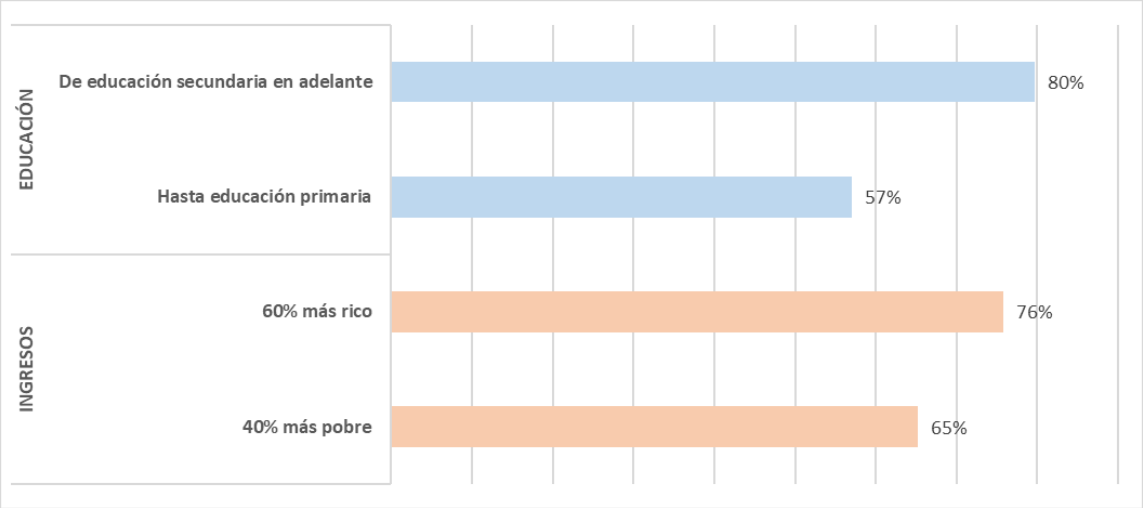
Los autores de trabajo recientemente citado destacan la falta de corresponsables bancarios, que permiten el acceso a servicios financieros donde no sea rentable establecer una. La tercerización mediante la representación de bancos por parte de terceros disminuye el costo de acceso a los servicios financieros ya que los acerca a los lugares donde se los demanda en baja escala.

Para la identificación de los determinantes de la demanda y uso de servicios financieros, Tuesta et. al (2015) estimaron un modelo probit para la posesión de tarjetas de crédito y débito, y de medios de pago electrónicos (e-pay) con datos de la encuesta Global Findex del año 2012 . Para estas tres variables el género no parece ser una variable explicativa significativa. En cuento a la educación, cada tramo alcanzado (primaria, medio y superior) aumenta en un 14% la probabilidad de tenencia de dichos productos, mientras que lo hace en un 9% para los e-pay. La pertenencia a quintiles de ingresos más bajos también disminuye la probabilidad de poseer estos servicios, en el caso del e-pay es estadísticamente relevante la pertenencia a los dos primeros quintiles. Por último, los autores encuentran que la edad presenta un aumento de la probabilidad de la tenencia de tarjetas de crédito y débito, pero no para los e-pay.

La encuesta Global Findex del Banco Mundial recompila información vinculada a la inclusión financiera en más de 100 países. En Argentina el último estudio se realizó entre octubre del 2021 y enero del 2022. Los datos provenientes de esta encuesta nos permitirán entender el grado de desarrollo de los medios sustitutos de pago, además de algunos limitantes estructurales y la percepción de los individuos sobre las barreras al acceso de servicios financieros.

La tenencia de una cuenta financiera es una condición necesaria para la sustitución del uso del efectivo, por lo que se debe buscar la cobertura total de este servicio. Mientras en el 2014 y 2017 se obtuvo que el porcentaje de cuentas en la población mayor a 15 años era del 50%, en el estudio del 2021-2022 se evidenció un crecimiento importnate, llegando al 72% de la población. En forma desagregada puede observase que las cuentas en instituciones financieras pasaron del 50% al 66% entre 2017 y 2021, en el caso de la tenencia y uso de cuentas de dinero móvil (mobile money service) pasaron del 2% al 35% lo que demuestra un fuerte crecimiento de este tipo de servicio.

Segmentación de tenencia de cuenta financiera

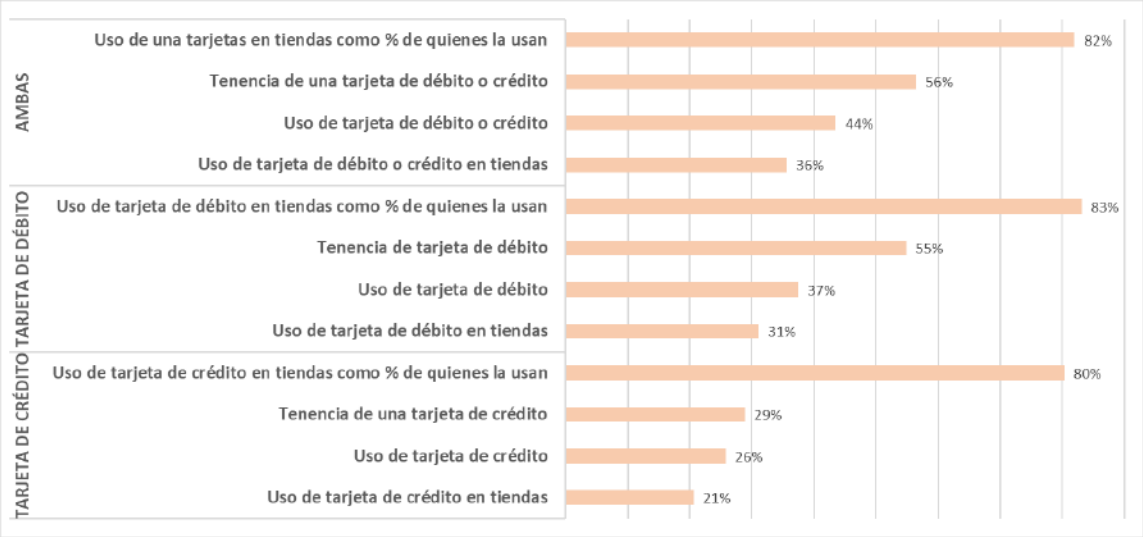


Fuente: Elaboración propia en base a Global Findex 2021.

Cuando se segmenta por educación se observa que el hecho de tener un nivel educativo no superior al nivel primario impacta negativamente sobre la tenencia de una cuenta financiera. Esto puede deberse a que la falta del título secundario margine a las personas a trabajos precarizados, expulsándolos del sistema formal. En el caso de la segmentación por ingresos se observa que el 40% más pobre de la población mayor a 15 años presenta una menor tenencia de cuentas financieras. Si se comparan los datos del 2017 con los del 2021, la tenencia de cuentas en instituciones financieras paso del 37% al 59% en el segmento más pobre y del 55% al 71% para el segmento más rico, mientras que la tenencia de cuentas móviles paso del 1% al 27% y del 3% al 40% respectivamente, por lo que se ve que las cuentas financieras móviles exhibieron una menor penetración en el grupo de bajo ingresos que las cuentas en instituciones financieras, a pesar de que el 92% de la población posee teléfono celular y el 82% cuenta con acceso a internet.

El 56% de la población posee al menos una tarjeta de débito o crédito, pero solo 44% las ha utilizado para realizar compras durante el 2021. Cuando se observa las compras en tiendas abonadas con tarjetas, el porcentaje cae al 36%, lo que se explica por el uso de las tarjetas para el pago de compras virtuales donde el efectivo es un bien sustituto inferior (el 82% se hace por medios digitales). Las compras virtuales tuvieron un impulso debido al COVID-19, pasando del 14% al 32% de los encuestados entre 2017-2021, donde el 20% de los que realizan compras online declararon comenzar a pagarlas por medios digitales después del inicio de la pandemia. Por otro lado, la crisis sanitaria influyó en los medios de pago en los locales, donde, según la encuesta analizada, un 13% utilizó medios de pagos digitales con posterioridad a su inicio, lo que representa el 30% de aquellos que realizan sus compras con este medio de pago.

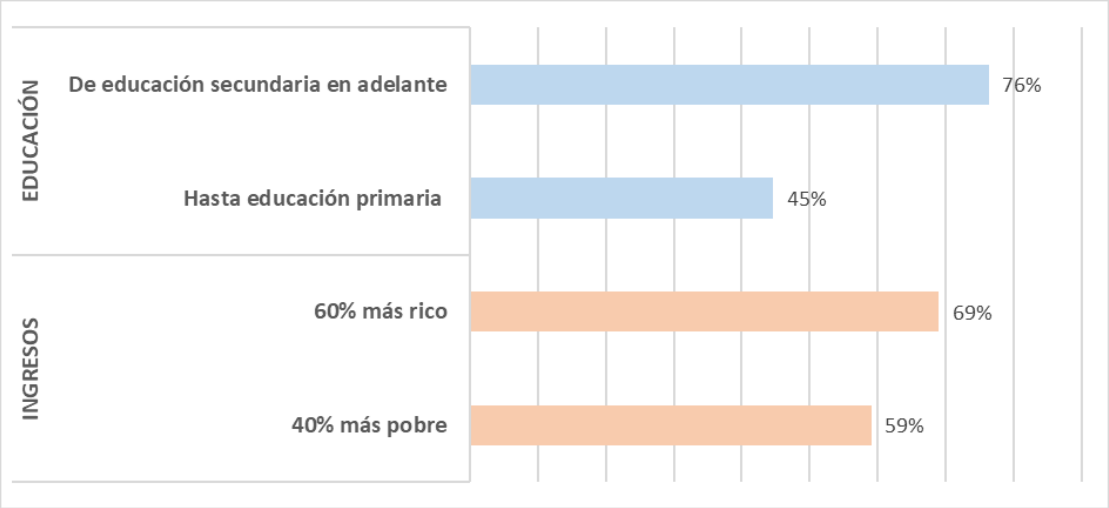
Tenencia y uso de tarjetas de crédito y débito



Fuente: Elaboración propia en base a Global Findex 2021.

Si se amplía el análisis a los medios de pago digitales, para incluir aquellos realizados a través del teléfono móvil, y se segmenta por nivel educativo e ingresos, se destaca que las personas más pobres y aquellas con menores estudios son las que menos incorporaron los medios sustitutos al efectivo, tanto para recibir como para realizar pagos. Por lo tanto, puede observarse que el nivel de ingresos y el educativo, son variables explicativas a la hora de la adopción de sustitutos al efectivo, hecho que no debe pasar desapercibido a la hora de diseñar las políticas de reducción del uso del efectivo.

Porcentaje de encuestados que realizaron o recibieron pagos digitales

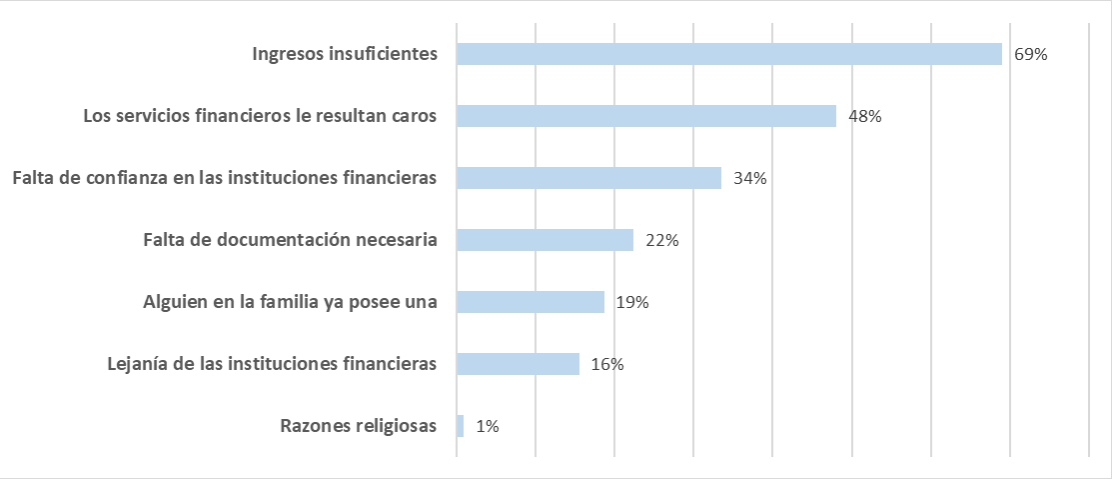


Fuente: Elaboración propia en base a Global Findex 2021.

La falta de ingresos insuficientes y el costo de los servicios financieros son las principales barreras que exponen las personas que no poseen una cuenta en una institución financiera. Una vez más se observa que el ingreso es determinante a la hora de decidir sobre la apertura de una cuenta bancaria. Por otra parte, un porcentaje no menor (34%)

declara desconfiar de las instituciones financieras, mientras el 22% percibe a la falta de documentación como una barrera al acceso del servicio financiero.

Motivos para no tener una cuenta en una institución financieras como porcentaje de las encuestados sin cuentas



Fuente: Elaboración propia en base a Global Findex 2021.

En lo referente al uso del efectivo, del estudio surge que, de quienes declararon percibir un ingreso, el 44% recibe sus salarios únicamente en efectivo. Dentro de los empleados en el sector privado el porcentaje asciende al 54%, mientras que en el sector público solo es el 18%. Por otro lado, el 11% de quienes recibes un ingreso del gobierno (transferencias, salarios o pensiones) lo perciben en forma de efectivo. El alto porcentaje de personas que cobran en efectivo favorece la informalidad del sector privado, con un elevado costo en términos de recaudación.

Otro punto destacado por quienes buscan reducir el uso del circulante es el elevado porcentaje de personas que pagan sus impuestos con efectivo. Para el año 2021 la encuesta arroja que el 56% de quienes declaran pagar servicios públicos lo hacen por este medio. En los años 2014 y 2017 estas cifras estaban en niveles del 91% y 83% respectivamente, lo que implica un claro descenso en favor de medios de pagos sustitutos, donde el pago a través de una cuenta financiera paso del 15% al 42%.

Para estimar el impacto de las características socioeconómicas sobre la tenencia y uso de medio de pago alternativos se estimó un modelo logit con las siguientes características:

$$Li = ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta iXi + ui$$

Donde Xi son las variables explicativas, β_i sus respectivos coeficientes, u_i es el término de error estocástico y Li es el logaritmo natural del cociente de probabilidades de realización de la variable explicativa. Para obtener resultados interpretables se aplicará en antilogaritmo a los parámetros estimados.

La ventaja de dicho modelo, estimado por el método de máxima verosimilitud, es que, a diferencia de los estimados por mínimos cuadrado ordinarios, supone que la

distribución de probabilidad subyacente posee la forma de una función logística, lo que permite que las probabilidades no aumenten linealmente con las variables dependientes, además de evitar problemas de heterocedasticidad. (Gujarati y Porter, 2010).

Ratios de probabilidad de los modelos estimados

	Tarjeta de débito		Usar tarjeta de débito		Tarjeta de crédito		Realizó un pago digital	
Educación	1,86	***	1,60	***	1,90	***	1,92	***
Quintil 1	0,14	***	0,13	***	0,11	***	0,18	***
Quintil 2	0,32	***	0,30	***	0,26	***	0,36	***
Quintil 3	0,25	***	0,27	***	0,23	***	0,28	***
Quintil 4	0,50	**	0,46	***	0,44	***	0,59	*
Acceso a internet	2,33	***	3,73	***	2,19	*	3,70	***
Salario en efectivo	0,26	***	0,22	***	0,40	***	0,47	**
Edad	-	-	0,96	*	0,97	.	0,98	***
Edad^2	-	-	1,00		1,00	.	-	-
Celular	-	-	-	-	0,54		2,37	*
Género	-	-	-	-	-	-	0,76	.

Fuente: elaboración propia. Significatividad: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1. El signo – corresponde a las variables no incluidas.

Para permitir una mejor interpretación en el cuadro se muestra de elevar el número e a los coeficientes estimados, donde si el valor es menor que 1 el impacto de la variable es negativo, mientras si es mayor a uno el impacto es positivo. Las variables a incluir fueron seleccionas por un proceso iterativo del tipo backwards (hacia atrás).

Con respecto a la tenencia de una tarjeta de débito, se observa que el nivel educativo y el acceso a internet generan un impacto positivo. Donde el que tiene internet posee una posibilidad de 2,3 a 1 de poseer una tarjeta de débito con respecto del que no tiene dicho servicio. Dicho de otro modo, aumenta sus canches de tener una tarjeta de débito en un 130%. Como se esperaba, el encontrarse en quintiles de ingreso más bajos impacta negativamente sobre la tenencia de una tarjeta de crédito. El hecho de cobrar su salario solamente en efectivo, que puede vincularse con estar en la economía informal, también exhibe un negativo sobre la tenencia de la tarjeta. En cuanto al uso de la tarjeta de débito, se obtuvieron resultandos similares, pero son el agregado de un efecto estadísticamente significativo por parte de la edad, donde a mayor edad menores son las chances de usar una tarjeta de débito, aunque en términos de magnitud dicho efecto es poco relevante.

La tenencia de una tarjeta de crédito mostró resultados similares a los de la tarjeta de crédito, donde la pertenencia a percentiles de ingresos más bajos y cobrar el salario en efectivo afecta negativamente las posibilidades de poseer el medio de pago sustituto. Por otro lado, acceso a internet y el alcanzas niveles educativos más altos impactan positivamente. Si bien la edad y la tenencia de celular parecieran impactar negativamente, la primera solo es significativa al 10% y su magnitud es poco relevante, mientras que la tenencia de celular no es significativa a ningún nivel crítico tradicional.

El pago por un medio digital (tarjetas, billetera virtual, por celular o internet vía transferencia) se relaciona positivamente con mayores niveles educativos, el acceso a internet y la tenencia de celular, mientras es negativamente impactada por el cobro del salario en efectivo y la pertenencia a menores niveles de ingresos. Si bien la edad es un factor que muestra significancia estadística, su impacto parece no ser relevante en términos de magnitud. Si se relaja el nivel de confianza al 10%, el modelo muestra una disparidad en el género, donde el hecho de ser mujer aumento las chances de usar algún medio de pago digital en contraste con los hombres.

III Medidas para la reducción el uso del efectivo y conclusiones

Del análisis precedente se observa que el uso del efectivo conlleva gastos sustanciales para la sociedad, tanto en términos económicos como ambientales y sociales, de allí la importancia de reducir su uso. Cuando se analizó los determinantes del uso billetes y monedas y sus sustitutos, se encontró que el nivel educativo, los ingresos, el hecho de percibir ingresos únicamente en efectivo, el acceso a internet y poseer un dispositivo móvil impactan significativamente sobre la incorporación de la nueva tecnología.

Además, en el apartado anterior se desarrolló el concepto de complementariedades y externalidades de red, que requieren de la coordinación de los agentes para imposición de una nueva tecnología. Este último punto es especialmente relevante debido a que hace foco sobre la necesidad de considerar tanto a usuarios y oferentes como a la estructura en que estos interactúa. El hecho de que la adopción de medios pagos electrónicos no solo dependa de su precio sino del nivel de uso por parte de los demás agentes da la pauta sobre la necesidad de buscar su aceptación generalizada tanto por consumidores como por comerciantes. En la figura se muestra un resumen de algunas de las políticas más divulgadas para la disminución del uso del efectivo. Del análisis de la sección anterior se desprende que políticas como el cobro por extracción en cajeros automáticos no resultaría eficientes dado que la falta de ingresos y el costo de los servicios financieros son las mayores barreras percibidas para la tenencia de una cuenta, por lo que incorporar un nuevo costo en detrimento de una de las características que hacen a las tarjetas un sustituto superior al dinero solamente expulsarían a más personas de los ingresos bajos y medios.

Con respecto al crédito fiscal y reducción de impuestos, si bien pueden incentivar al pago con tarjetas a aquellos que se encuentran en la economía formal, en el caso de los informales no encontraría incentivo alguno, dado que al no declarar sus ingresos no ven alcanzados por estos beneficios. Por otra parte, esta medida apunta a personas que paguen impuestos a las ganancias, que como se estimó en el análisis presente no son las principales excluidas en el uso de pagos electrónicos.

Dentro de las políticas analizadas, la digitalización forzosa de los ingresos por asistencia social, pago digital para trabajadores de casas particulares, corresponsales no bancarios, QR interoperable universal, nuevos medios de pago digital para transporte público, son las que más a fin se encuentran con los resultados de este trabajo en el sentido de apuntar a la masividad del uso de medios de pagos sustitutos al efectivo y principalmente sobre la población de menores recursos.

Políticas para la disminución del uso del efectivo

INCENTIVOS ECONÓMICOS

- Reducción o eliminación de impuestos a los créditos y débitos.
- Devolución del IVA para compras con tarjetas.
- Crédito fiscal y reducción de impuestos a los ingresos brutos y ganancias para pagos con débitos y créditos.
- Cobro por extracción de cajeros automáticos y depósitos en efectivo.

CAMBIOS ESTRUCTURALES

- QR interoperable universal.
- Centro de prevención del fraude.
- Nuevos medios de pago digital para transporte público
- Promoción de la educación financiera

MEDIDAS PATERNALISTAS

- Limitar el pago en efectivo en supermercados y estaciones de servicio.
- Restringir el pago en efectivo de los servicios públicos (incluidos impuestos municipales)
- Digitalización forzosa de los ingresos por asistencia social
- Pago de expensas y sentencias judiciales solo por canales digitales
- Pago digital para trabajadores de casas particulares
- Limitar el pago en efectivo en centros de pago
- Corresponsales no bancarios

Fuente: Elaboración propia en base a ADEBA (2022b) y Amadeo (2015)

Los sistemas de pagos para los transportes públicos deben ser complementarios a los medios de pago sustitutos, esto aumentará la utilidad marginal del uso de estos últimos para los agentes económicos, por lo que el sistema Sube debería irse eliminando paulatinamente. Es decir, si dispone el pago del transporte por medio tarjetas y celulares, entonces las personas percibirán un beneficio adicional de la tenencia y uso de estos. Esta idea aplica en términos generales, donde lo que se debe buscar es que los medios de pago digitales y las tarjetas sean parte un solo “paquete”.

En un país de elevada inflación y déficit fiscal, la devolución del impuesto al valor agregado puede transformarse en una pérdida de ingresos importante para el erario público, razón por la cual está medida debería ser aplicada con precisión en aquellos lugares donde más efectiva resulte, esto es, en los sectores de menores ingresos, y de la forma que impulse el uso de medios de pagos sustitos con mayor eficiencia. En el presente trabajo se propone el desarrollo de un sistema de reintegro del I.V.A. por compras con tarjetas, transferencias y QR, donde el reintegro no se efectúe como un descuento en el momento, sino como un crédito (“puntos”) para el pago de servicios, particularmente de internet y telefonía móvil, y que la utilización de los puntos solo pueda darse en forma digital.

Esta política presenta los siguientes beneficios:

1. El sistema de puntos hace que la conversión a pesos sea definida por el Estado, brindándole flexibilidad en momentos de elevado déficit.
2. Impulsa el pago de medios electrónicos no solo en los comercios, sino el abono de servicios de electricidad.
3. Es un subsidio eficiente, ya que lo que se recaude con el I.V.A. es devuelto por medios de los puntos sin necesidad de mayores burocracias.
4. En momentos en los que se habla de subsidiar o estatizar los servicios de internet y telefonía móvil, esta medida facilita el acceso a estos últimos sin una injerencia abusiva del Estado.
5. Impulsa indirectamente el uso de pagos alternativos ya que reduce el costo del internet y telefonía móvil, uno de los limitantes a la hora de inclusión financiera.
6. La conversión de los puntos puede variar acorde a los ingresos de las personas, lo que implica una transferencia de recursos de los quintiles más altos a los más bajos.
7. Direcciona el reintegro del I.V.A. de forma este no sea posteriormente convertido en efectivo o utilizado para fines no benéficos para la sociedad.

La política propuesta requerirá de la participación activa del sistema financiero para que detecten cuando se ha realizado una compra a la que le corresponda el otorgamiento de puntos, además del desarrollo de una apartando en las aplicaciones donde se puedan ver los puntos acumulados y se brinde la posibilidad de pagarse los servicios de telefonía e internet. Por otro lado, el estado deberá definir las compras que entran en el sistema de puntos y su conversión, a la vez que deberá instruir a las empresas de telefonía y servicios de internet para el cobro de estos puntos.

Para futuras investigaciones sería interesante analizar el desarrollo de una ley que límite el número de billetes en la economía, forzando a la actualización de las denominaciones.

Referencias bibliográficas

Schneider, F. (2010). The Shadow Economy in Europe: Using Payment Systems to Combat the Shadow Economy. FeelingEurope. http://feelingeurope.eu/Pages/Shadow_Economy_in_Europe.pdf

BCRA (2021). Estados Contables al 31 de diciembre de 2021. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2020). Estados Contables al 31 de diciembre de 2020. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2019). Estados Contables al 31 de diciembre de 2019. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2018). Estados Contables al 31 de diciembre de 2018. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2017). Estados Contables al 31 de diciembre de 2017. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2016). Estados Contables al 31 de diciembre de 2016. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2015). Estados Contables al 31 de diciembre de 2015. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2014). Estados Contables al 31 de diciembre de 2014. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2013). Estados Contables al 31 de diciembre de 2013. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2012). Estados Contables al 31 de diciembre de 2012. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2011). Estados Contables al 31 de diciembre de 2011. Banco Central de la República Argentina.

BCRA (2010). Estados Contables al 31/12/2010. Banco Central de la República Argentina.

Infobae (8 de julio de 2022). Demasiados pesos: los bancos le piden autorización al Banco Central para destruir los billetes deteriorados. https://www.infobae.com/economia/2022/07/08/demasiados-pesos-los-bancos-le-piden-autorizacion-al-banco-central-para-destruir-los-billetes-deteriorados/

La Nación (13 de febrero de 2019). El costo de manejar efectivo, un problema cada vez mayor para las empresas. https://www.lanacion.com.ar/economia/el-costo-de-manejar-efectivo-un-problema-cada-vez-mayor-para-las-empresas-nid2219578/

Guissarri, Adrián C.; Victorica, Marcos (2006). La informalidad en la Argentina una vez más, Serie Documentos de Trabajo, No. 332, Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), Buenos Aires

Guissarri, Adrián C. (1987). La demanda de circulante y la informalidad en la argentina: 1930-1983. Cuadernos de Economía, Año 24, No. 72 (Agosto 1987), pp. 197-224. Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile. https://www.jstor.org/stable/23830310

Pedroni, F. V., Pesce, G., Briozzo, A. E. (2022). Inclusión financiera, medios de pago electrónicos y evasión tributaria: análisiseconómico y aplicación en Argentina. Apuntes del CENES. En RIDCA. https://repositoriodigital.uns.edu.ar/xmlui/handle/123456789/6038

Immordino, G., & Russo, F. (2018). Cashless Payments and Tax Evasion. European Journal of Political Economy, 55, 36-43. https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2017.11.001

Reimers, H. E., Schneider, F., & Seitz, F. (2020). Payment Innovations, the Shadow Economy and Cash Demand of Households in Euro Area Countries. CESifo Working Paper Series 8574, CESifo. https://www.cesifo.org/en/publikationen/2020/working-paper/payment-innovations-shadow-economy-and-cash-demand-households-euro

Banco de México (2017). Análisis de Ciclo de Vida de los Billetes Mexicanos. www.banxico.org

Rochet, J.C.; Tirole J. (2002). Cooperation among competitors: some economics of payment card Associations. RAND J Econ 33:1–22

Cabezas, L. y Jara, A. (2021). Demanda de dinero en efectivo: hechos estilizados y sustitución por medios de pago electrónicos. Revista de la CEPAL N° 135, diciembre de 2021.https://www.cepal.org/es/publicaciones/47708-demanda-dinero-efectivo-hechos-estilizados-sustitucion-medios-pago-electronicos

Rinaldi, L. (2001). “Payment Cards and Money Demand in Belgium”. Faculty of Economics and Applied Economics, Katholieke Universiteit Leuven.

Arraño, E. y Cova, J.P. (2018). Evolución de los medios de pago en chile y su Incidencia en el comportamiento de los Componentes de m1. Estudios Económicos Estadísticos N° 125 Estudios Económicos Estadísticos del Banco Central de Chile.

Enders, W. (1995) Applied Econometric Time Series, J. Wiley ⍰⍰Sons, New York.

Stix, H. (2004). How Do Debit Cards Affect Cash Demand? Survey Data Evidence. Empirica, (31), 93–115.

Anexo

Modelo estimado con Eviews 10.

Vector Error Correction Estimates

Sample (adjusted): 9/01/2004 6/01/2022
Included observations: 72 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1
c/m2(-1)	1.000000
pib(-1)	0.086458
	(0.20098)
	[0.43018]
r(-1)	0.018253
	(0.00313)
	[5.83928]
tarjetas(-1)	-0.000307
	(6.7E-05)
	[-4.55839]
C	0.062897

Error Correction:	D(LN_CIRC_	D(PIB)	D(R)	D(TARJETA
CointEq1	0.010166	-0.128026	-15.43269	-53.45659
	(0.02908)	(0.03274)	(3.65159)	(37.2574)
	[0.34963]	[-3.91000]	[-4.22629]	[-1.43479]
D(c/m2(-1))	-0.275573	0.381658	20.89171	425.5704
	(0.12510)	(0.14087)	(15.7103)	(160.293)
	[-2.20290]	[2.70926]	[1.32981]	[2.65494]
D(pib(-1))	0.008583	-0.124725	-19.50101	-112.9922
	(0.10642)	(0.11985)	(13.3656)	(136.370)
	[0.08064]	[-1.04071]	[-1.45905]	[-0.82857]
D(r(-1))	0.000889	0.002683	0.460562	-1.971436
	(0.00090)	(0.00102)	(0.11320)	(1.15500)
	[0.98646]	[2.64359]	[4.06852]	[-1.70687]
D(tarjetas(-1))	0.000206	-5.28E-06	0.013910	-0.023020
	(0.00010)	(0.00011)	(0.01261)	(0.12870)
	[2.04629]	[-0.04667]	[1.10280]	[-0.17887]
C	-0.009046	0.003605	0.133404	29.27756
	(0.00389)	(0.00439)	(0.48907)	(4.99000)
	[-2.32283]	[0.82200]	[0.27277]	[5.86725]
R-squared	0.160292	0.252023	0.322669	0.168839
Adj. R-squared	0.096677	0.195358	0.271356	0.105873
Sum sq. resids	0.040828	0.051775	643.9375	67035.46
S.E. equation	0.024872	0.028008	3.123560	31.86987
F-statistic	2.519745	4.447590	6.288243	2.681408
Log likelihood	166.9385	158.3871	-181.0373	-348.2708
Akaike AIC	-4.470515	-4.232974	5.195479	9.840855
Schwarz SC	-4.280793	-4.043252	5.385201	10.03058
Mean dependent	-0.002784	0.003417	0.588764	26.29815
S.D. dependent	0.026169	0.031224	3.659250	33.70394

Determinant resid covariance (dof adj.)	0.003555
Determinant resid covariance	0.002510
Log likelihood	-193.1049
Akaike information criterion	6.141803
Schwarz criterion	7.027174
Number of coefficients	28

Concurso académico Premio ADEBA 2022/23
Seudónimo: Francisco Von Neumann

Test de Portmanteau

VEC Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations
Null Hypothesis: No residual autocorrelations up to lag h

Sample: 3/01/2004 6/01/2022
Included observations: 72

Lags	Q-Stat	Prob.*	Adj Q-Stat	Prob.*	df
1	3.913195	---	3.968310	---	---
2	18.69534	0.9073	19.17280	0.8927	28
3	27.89994	0.9721	28.77760	0.9630	44
4	49.80122	0.8233	51.96719	0.7603	60
5	79.61901	0.3658	84.01020	0.2477	76
6	99.66179	0.2747	105.8750	0.1529	92
7	112.3561	0.3678	119.9364	0.2035	108
8	131.8882	0.2971	141.9100	0.1295	124
9	150.8335	0.2511	163.5618	0.0845	140

*Test is valid only for lags larger than the VAR lag order.
df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution after adjustment for VEC estimation (Bruggemann, et al. 2005)

LM test

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Sample: 3/01/2004 6/01/2022
Included observations: 72

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	15.63415	16	0.4788	0.980977	(16, 180.9)	0.4794
2	17.09209	16	0.3797	1.076687	(16, 180.9)	0.3803
3	10.71858	16	0.8265	0.663704	(16, 180.9)	0.8268
4	24.55185	16	0.0781	1.578190	(16, 180.9)	0.0785
5	35.64254	16	0.0032	2.361586	(16, 180.9)	0.0033
6	25.99736	16	0.0541	1.677693	(16, 180.9)	0.0543
7	17.08481	16	0.3801	1.076208	(16, 180.9)	0.3808
8	23.79167	16	0.0942	1.526169	(16, 180.9)	0.0945
9	23.51444	16	0.1007	1.507249	(16, 180.9)	0.1010

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	15.63415	16	0.4788	0.980977	(16, 180.9)	0.4794
2	37.12878	32	0.2444	1.177796	(32, 204.4)	0.2469
3	57.47121	48	0.1644	1.225055	(48, 198.5)	0.1699
4	81.89722	64	0.0652	1.332451	(64, 186.3)	0.0718
5	105.2836	80	0.0306	1.391103	(80, 172.1)	0.0379
6	129.7523	96	0.0124	1.453858	(96, 157.0)	0.0188
7	137.6116	112	0.0505	1.281564	(112, 141.6)	0.0813
8	151.3524	128	0.0778	1.208148	(128, 126.0)	0.1442
9	175.9220	144	0.0362	1.255252	(144, 110.2)	0.1053

*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

Concurso académico Premio ADEBA 2022/23
Seudónimo: Francisco Von Neumann

Modelo Logit

El presente modelo se estimó por medio del programa Rstudio

Tiene tarjeta de débito						
	Std.	Error z	value	Pr(>|z|)		odds
educ	0,6181	0.1135	5.448	5.11e-08	***	2
Quintil1	-2	0.2496	-7.973	1.55e-15	***	0,1366769
Quintil2	-1	0.2293	-4.957	7.17e-07	***	0,3208697
Quintil3	-1	0.2358	-5.833	5.46e-09	***	0,2527106
Quintil4	-0,6968	0.2231	-3.123	0.001792	**	0,4981694
internetaccess	0,8451	0.2536	3.333	0.000859	***	2
salarioefec	-1	0.2140	-6.207	5.40e-10	***	0,2648531

Usa tarjeta de débito						
	Std.	Error z	value	Pr(>|z|)		odds
age	-0,0372839	0.0166221	-2.243	0.02490	*	0,9634026
age2	0,0003061	0.0001897	1.614	0.10658		1
educ	0,4695674	0.1258159	3.732	0.00019	***	2
Quintil1	-2	0.2651313	-7.677	1.63e-14	***	0,1306199
Quintil2	-1	0.2289658	-5.196	2.03e-07	***	0,304287
Quintil3	-1	0.2216599	-5.931	3.01e-09	***	0,2685469
Quintil4	-0,7686964	0.1925460	-3.992	6.54e-05	***	0,463617
internetaccess	1	0.3207469	4.101	4.12e-05	***	4
salarioefec	-2	0.2419940	-6.335	2.37e-10	***	0,2158547

Tiene tarjeta de crédito						
	Std.	Error z	value	Pr(>|z|)		odds
age	-0,0325883	0.0196162	-1.661	0.09665	.	0,967937
age2	0,0004036	0.0002195	1.839	0.06595	.	1
educ	0,6433289	0.1299625	4.950	7.42e-07	***	2
Quintil1	-2	0.2825070	-7.703	1.33e-14	***	0,1134848
Quintil2	-1	0.2277365	-5.973	2.33e-09	***	0,2566004
Quintil3	-1	0.2192114	-6.616	3.68e-11	***	0,2344866
Quintil4	-0,8100964	0.1855565	-4.366	1.27e-05	***	0,4448152
internetaccess	0,7834483	0.3378572	2.319	0.02040	*	2
mobileowner	-0,6110946	0.4288146	-1.425	0.15413		0,5427564
salarioefec	-0,9147202	0.2412639	-3.791	0.00015	***	0,4006287

Concurso académico Premio ADEBA 2022/23
Seudónimo: Francisco Von Neumann

Pago digital						
	Estimate	Std.	Error z	value	Pr(>|z|)	odds
female	-0,2736	0.1612	-1.697	0.089697	.	0,76063627
age	-0,0152	0.0046	-3.304	0.000953	***	0,98491494
educ	0,6515	0.1443	4.517	6.28e-06	***	1,9184163
Quintil1	-2	0.2814	-6.172	6.76e-10	***	0,17608297
Quintil2	-1	0.2727	-3.781	0.000156	***	0,35654315
Quintil3	-1	0.2731	-4.624	3.77e-06	***	0,28288919
Quintil4	-0,5331	0.2647	-2.014	0.044018	*	0,58678312
internetaccess	1	0.2905	4.506	6.62e-06	***	3,70135882
mobileowner	0,8629	0.3925	2.198	0.027929	*	2,37002381
salarioefec	-0,7486	0.2299	-3.256	0.001131	**	0,47302833