

LOS COSTOS SOCIALES DE LA FALSIFICACIÓN DE MONEDA

*Nathan Viles
Alexandra Rush
Thomas Rohling*

1. INTRODUCCIÓN

La falsificación de moneda es costosa para la sociedad: los organismos encargados de la aplicación de la ley destinan recursos para disuadir, identificar y aplicar el peso de la ley a las operaciones de falsificación; la sociedad en general y los negocios en particular que erróneamente aceptan dinero falsificado como pago sufren una pérdida directa; y el público en general puede perder la confianza en la funcionalidad de la moneda. Esta es una razón por la cual quienes formulan la política en Australia y en todo el mundo asignan importantes recursos a la disuasión, detección y aplicación del peso de la ley sobre las actividades de falsificación. Sin embargo, es poco el trabajo realizado para cuantificar los costos sociales de la falsificación a pesar de su relevancia de política.

La primera parte de este artículo examina los costos sociales de la falsificación y presenta algunos hechos clave comparando los costos

Traduce y publica el CEMLA con la debida autorización del Reserve Bank of Australia. Este artículo se publicó originalmente en inglés con el título de *The Social Costs of Currency Counterfeiting*, Research Discussion Paper, núm. 2015-05. Los autores son funcionarios del Reserve Bank of Australia: N. Viles del Economic Research Department y A. Rush <rushal@RBA.gov.au> y T. Rohling <rohlingt@RBA.gov.au> del Note Issue Department. Los autores agradecen a James Hansen, Michael Andersen, Michele Bullock, John Simon, Christopher Kent, Eden Hatzvi, Daniel Rees, así como a participantes del seminario en el RBA por sus valiosos comentarios. Los puntos de vista expuestos en este artículo son de los autores y no necesariamente corresponden a los del RBA. Los autores son responsables de cualquier error u omisión en el artículo. Los errores de traducción son responsabilidad del CEMLA.

sociales en Australia con los costos en otras economías. Determinamos que el nivel de falsificación en Australia es relativamente bajo en comparación con otras economías, y que las empresas sufren mayores pérdidas por falsificación de moneda que los particulares. También presentamos los costos que provoca la prevención de la falsificación de moneda y los costos relacionados con la caída de la confianza en la moneda; es posible que estos dos costos constituyan una parte considerable de los costos sociales de la falsificación monetaria, pero son difíciles de medir.

Si bien los hechos aquí presentados son instructivos, no proporcionan información sobre los efectos de la falsificación en la demanda de los distintos métodos de pago. Esto motiva la segunda parte de nuestro artículo. Usamos una autorregresión vectorial estructural (VAR, por sus siglas en inglés) para estimar el efecto del aumento de la actividad de falsificación en la demanda de billetes y de sustitutos de pago tales como las tarjetas de débito y de crédito. Identificamos los choques de falsificación en nuestro modelo estructural suponiendo que lleva cierto tiempo para que los choques afecten la demanda de distintos métodos de pago.¹ Esto se basa en el hecho de que pasa cierto tiempo hasta que el público sabe de la prevalencia de la falsificación y que adapta su comportamiento a esta realidad.

El modelo prueba que el aumento en la actividad de falsificación afecta los métodos de pago elegidos por el público. Con base en datos históricos, un incremento de una desviación estándar de la actividad de falsificación lleva a una caída en la demanda de billetes del 0.20%, la cual refleja cierta pérdida de confianza en la moneda. En respuesta al mismo choque de falsificación, los depósitos bancarios se incrementan en un 0.04% y el uso de tarjetas de crédito aumenta un 0.16%. Estas respuestas coinciden con los efectos de sustitución entre los métodos de pago, específicamente un

¹ Los choques de falsificación como se definen aquí son conceptualmente similares a los ataques de falsificación a los que se refiere la bibliografía.

alejamiento de la moneda y la adopción de métodos de pago electrónicos.

Después estimamos el incremento en los costos sociales debido a las diferencias en los costos para efectuar pagos electrónicos, en comparación con el uso del efectivo. Mediante cálculos de los costos de las transacciones a partir de tres estudios australianos, hallamos que el incremento promedio en los costos sociales asociados con el choque de falsificación (en el que las falsificaciones detectadas aumentan a un total acumulado de aproximadamente 140,000 dólares australianos (AUD) distribuidos en un periodo de diez años) es de 7 millones de AUD. La magnitud de este efecto puede explicarse por los efectos en la confianza y la magnitud del sistema de pagos en comparación con la falsificación. Cabe destacar también que estas estimaciones están sujetas a cierto grado de incertidumbre.²

Este artículo hace su aporte a dos áreas de la bibliografía. Nuestra primera contribución es a la bibliografía, pequeña aún pero en crecimiento, sobre falsificación (ver, por ejemplo, Chant, 2004a; Fung y Shao, 2011b, y Kim y Turton, 2014). El segundo es cuantificar los efectos de la falsificación en la demanda de dinero y en los métodos alternativos de pago. Esto ofrece más información sobre los costos sociales generales de la falsificación y es una nueva contribución. El foco principal del trabajo empírico ha sido estimar el acervo de falsificaciones que circulan desde el nivel de falsificaciones detectadas. Judson y Porter (2003) fueron los primeros en obtener estimaciones para Estados Unidos, mientras que Chant (2004b) y Bose y Das (2013) extienden sus metodologías a Canadá y la India. Otro artículo empírico examina algunos correlatos de la falsificación (Morris, Copes y Perry-Mullis, 2009).

El resto de este artículo se estructura de la siguiente manera. La sección 2 presenta los canales a través de los cuales la falsificación afecta la demanda de dinero. La sección 3 se concentra en

² Ver sección 4.4 a continuación para una exposición detallada.

algunos aspectos del costo social de la falsificación y compara la experiencia en Australia con la de otras economías. La sección 4 expone un modelo estructural de falsificación y sus efectos en los métodos de pago. También usamos este modelo para ayudar a cuantificar el costo social general de la falsificación de dinero. Se explora en la sección 5 una serie de controles de robustez. La sección 6 ofrece la conclusión.

2. FALSIFICACIÓN Y CONFIANZA

La falsificación puede afectar la demanda de moneda si hay pérdida de confianza en el uso de dinero. Por ejemplo, la falsificación puede afectar la función del dinero como reserva de valor y medio de cambio. Es la percepción del riesgo lo que afecta la confianza. La confianza se debilita si el público percibe que hay un riesgo mayor de que podrían estar aceptando dinero falso como pago sin saberlo. Por ejemplo, la cobertura exacerbada de la actividad de falsificación por parte de los medios podría incrementar el riesgo percibido de falsificación, aun si el nivel de la actividad de falsificación es bajo.

La falsificación puede afectar la demanda de dinero si se pierde la confianza en este, por ejemplo, al afectar su función como reserva de valor o medio de cambio

La idea de que la confianza se debilita con el riesgo percibido ha quedado establecida en la bibliografía teórica sobre falsificación. Un hallazgo sorprendente en los modelos de la teoría de la búsqueda ha sido que la amenaza de falsificación puede, en casos extremos, eliminar completamente el uso del dinero (Nosal y Wallace, 2007; Li y Rocheteau, 2011; Shao, 2013). Estos modelos tienen sólo dos tipos de dinero: dinero fiduciario genuino y dinero falsificado. La caída en el uso del dinero puede tener un efecto en el producto y en el bienestar. La amenaza de falsificación en estos modelos se materializa en los bajos costos de producción de las falsificaciones y en su efecto en el estado estable de la economía. Los bajos costos de producción (para una calidad dada de falsificación) pueden afectar el resultado de equilibrio aun en ausencia de la falsificación. Por ejemplo, Li y Rocheteau (2011) hallan que la amenaza de falsificación puede afectar el valor y la velocidad del dinero, así como el producto y el bienestar, aun cuando las falsificaciones no circulen realmente. Además, Monnet (2005) sugiere que la falsificación puede ser inflacionaria si los costos de producción de la falsificación son suficientemente bajos.

Otro aspecto dentro de los efectos de la falsificación en la confianza se deriva del modelo canónico del dinero como medio de intercambio (Kiyotaki

y Wright, 1993). Kiyotaki y Wright muestran que puede materializarse un *punto de inflexión* cuando el dinero se abandona a favor de otros mecanismos de pago. Esto implica que ante niveles suficientemente altos de la actividad de falsificación, es posible que el público se abstenga de usar dinero, o al menos de usar determinadas denominaciones.

La bibliografía sobre la economía del crimen y castigo ofrece una mejor comprensión sobre la respuesta óptima de política pública a las actividades de falsificación (ver Becker, 1968). Por ejemplo, una manera de pensar una decisión individual de producir dinero falsificado es la alternativa entre los beneficios esperados y los costos de producción esperados. En este marco estilizado simple, se podría pensar que los costos esperados de la falsificación consisten en la probabilidad de detección multiplicada por el tamaño del castigo en caso de ser descubierto, más los costos de producción. Los beneficios esperados de la falsificación podrían pensarse como la probabilidad de evitar la detección, multiplicada por el valor hipotético de las falsificaciones producidas.

Este marco sugiere que las medidas adoptadas para incrementar los costos esperados o para disminuir los beneficios esperados de la falsificación reducirán la incidencia de la falsificación. Aumentar la probabilidad de detección aumenta los costos esperados y disminuye los beneficios esperados. Por ejemplo, la emisión de una serie de billetes nuevos con medidas de seguridad que

los hacen más difícil de falsificar funcionaría tanto para elevar los costos de producción para el falsificador como para incrementar la probabilidad de detección. Las campañas públicas de detección incrementan también la probabilidad de detección y son una estrategia de comunicación crítica utilizada en Australia. Finalmente, las medidas adoptadas para incrementar la asignación de recursos de la policía para detectar las actividades de falsificación también pueden actuar como elementos de disuasión.

Se ha llegado a conclusiones similares en la bibliografía teórica sobre la falsificación. Kultti (1996) halla que la falsificación no ocurre en equilibrio si la probabilidad de detección es lo suficientemente alta. Se observa que las combinaciones de los esfuerzos contra la falsificación son más eficaces para reducir la falsificación que las medidas individuales (Fung y Shao, 2011a). Quercioli y Smith (2015) hallan que los costos sociales máximos de la falsificación son más bajos cuando son mayores los esfuerzos de prevención. Green y Weber (1996) hallan que la introducción de una nueva serie de billetes puede reducir las actividades de falsificación y disminuir el nivel de aplicación de la ley requerido para mitigar la falsificación. Sin embargo, a pesar de la abundante bibliografía sobre falsificación, y algunas mediciones de los niveles promedio de falsificación, casi no hay bibliografía que intente cuantificar el costo social de falsificación.

3. LOS COSTOS SOCIALES DE LA FALSIFICACIÓN MONETARIA

En esta sección presentamos algunas estadísticas sobre los costos sociales de la falsificación, y comparamos la experiencia australiana con la de otras economías. Chant (2004a) identifica tres tipos de costos: la transferencia implícita de los particulares y empresas a los falsificadores; los costos de prevención; y la pérdida de confianza. Los efectos de redistribución son transferencias de riqueza e implican

una ganancia para un falsificador a costa del particular o de la empresa que posee la falsificación en el punto de detección. Esta redistribución no tiene un efecto neto sobre la economía en su conjunto, y en este sentido no tiene costo social (pero podría considerarse que no es deseado por la sociedad). En contraste, los costos de prevención y la pérdida de confianza son pérdidas de eficiencia social. Implican una pérdida de la producción o de los ingresos que se hubieran dado en ausencia de la falsificación y en este sentido son un costo social. Las pérdidas de eficiencia social afectan a todos los agentes en la economía, ya que alejan recursos de sus usos más productivos.

3.1 MONEDA FALSIFICADA EN CIRCULACIÓN

La moneda falsificada que se intercambia por productos y servicios resulta en la transferencia de riqueza de agentes privados, ya sean particulares o empresas, a falsificadores. Si la moneda falsificada circula más de una vez, la pérdida recae sobre el último tenedor de la falsificación.³

Muchos bancos centrales y organismos encargados de aplicar la ley recaban datos de las falsificaciones detectadas y retiradas de la circulación. El valor total hipotético de las falsificaciones detectadas en estos datos brinda una medida de la redistribución de la riqueza. En términos absolutos, son bajos los niveles de falsificación que experimentan estas economías (cuadro 1). Por ejemplo, la zona del euro, con los niveles de falsificación más altos detectados en circulación en nuestra muestra de economías para las cuales se dispone de datos comparables, sólo detectó el equivalente de 45 millones de AUD en falsificaciones en 2013.

Cuadro 1

COSTO PARA EL PÚBLICO DE RECIBIR MONEDA FALSIFICADA, 2013

	<i>Falsificaciones detectadas en circulación (millones de AUD)</i>	<i>Falsificaciones detectadas por millón de billetes en circulación (partes por millón)</i>	<i>Valor hipotético de las falsificaciones detectadas per cápita (AUD)</i>
Australia	1.2	16	0.05
Canadá	1.9	29	0.06
Zona del euro	44.9	46	0.13
México	6.8	98	0.06
Reino Unido	19.0	230	0.30

Nota: cálculos realizados usando el tipo de cambio promedio durante 2013 y la cantidad de billetes en circulación a fines de febrero de 2013, según disponibilidad (usamos la cantidad promedio durante 2013 para Canadá).

Fuentes: cálculos de los autores; sitios web de los bancos centrales; Banco Mundial; Reserve Bank of Australia.

³ Es ilegal en Australia, de acuerdo con la ley Crimes (Currency) Act 1981, *difundir* (hacer circular) moneda falsificada a sabiendas.

Sin embargo, cuando se mide en términos de redistribución por persona, hay todavía una diferencia considerable entre las economías. El valor hipotético de las falsificaciones detectadas per cápita en Australia en 2013 es relativamente bajo, de 0.05 AUD en comparación con otras economías en nuestra muestra. Esto contrasta con el Reino Unido, por ejemplo, que ha experimentado niveles relativamente altos de falsificación per cápita durante los últimos años (si bien sigue siendo bajo en términos absolutos).

Los datos sugieren que en Australia las empresas descubren más falsificaciones que el público general. De las falsificaciones detectadas e incluidas en estos datos en 2013, el público general detectó aproximadamente un 10%, las empresas un 34%, y el RBA, bancos y otras empresas de gestión de dinero otro 32%, mientras que el resto no se especifica en los datos.⁴

El efecto de las pérdidas por fraude por la falsificación puede implicar un costo significativo para algunos agentes en la economía. Los hogares de menores ingresos usan el efectivo más que otros métodos de pago y podrían estar expuestos a pérdidas por fraude por falsificación más que otros hogares. Para los negocios con menores márgenes de ganancia, es posible que la pérdida por recibir dinero falsificado exceda sus ganancias cotidianas. Por ejemplo, como lo destaca el Banco de Canadá, las tiendas que operan con márgenes del 1% o 2% tendrían que vender unos 5,000 dólares canadienses (CAD) en productos para recuperar la pérdida de aceptar un solo billete falso de 50 CAD (Banco de Canadá, 2015).

La incidencia de la falsificación varía también según la industria. Los datos de detección sugieren que los negocios que reciben con más frecuencia dinero falso en Australia son los supermercados y las tiendas de abarrotes, así como los restaurantes, los cafés y los locales de comida rápida, los cuales reciben casi la mitad de todas las falsificaciones

en el sector de negocios (cuadro 2). Esto podría explicarse por la alta frecuencia de transacciones de bajo valor en efectivo que se realizan en estos comercios, haciéndolas potencialmente más susceptibles para la circulación de moneda falsificada.

Cuadro 2

DETECCIÓN DE MONEDA FALSIFICADA EN NEGOCIOS EN AUSTRALIA, 2013

<i>Tipo de negocio</i>	<i>Falsificaciones por tienda</i>	<i>Porcentaje del total</i>
Supermercados y tiendas de abarrotes	0.17	26.4
Restaurantes, cafés y establecimientos de comida rápida	0.02	20.4
Oficinas postales	0.15	11.5
Gasolinerías	0.13	8.0
Hospedaje	0.02	6.3
Tiendas departamentales	0.36	5.8
Bebidas alcohólicas	0.16	5.8
Juegos	0.10	4.9
Equipo	0.05	4.5
Entretenimiento	0.05	2.7
Vestimenta	0.01	2.3
Otro¹	n.d.	1.5

¹ Incluye empresas médicas, farmacéuticas y relacionadas con el transporte. n.d. indica no disponible. Fuentes: ABS; sitios de empresas y de las industrias; y el RBA.

⁴ Estas brechas en los datos a menudo se deben al desconocimiento de los formatos requeridos por la Policía Federal Australiana para denunciar y entregar el dinero falso.

En contraste, las tiendas de ropa, de equipo y de entretenimiento reciben menos moneda falsificada, lo cual podría explicarse por la mayor prevalencia de pagos electrónicos y la menor frecuencia de transacciones en efectivo, así como por los valores más altos de las transacciones en la compra de los productos.

3.2 COSTOS DE PREVENCIÓN

Los costos de prevención son los gastos realizados por los agentes privados, organismos encargados de hacer cumplir la ley y el banco central en un esfuerzo por reducir el riesgo de que las falsificaciones entren en circulación. Consideramos uno por uno los costos en que incurre cada uno de los agentes.

Algunos agentes privados se toman su tiempo para verificar la autenticidad de cada billete en el punto de transacción. La autenticación de los billetes a menudo implica el control de los elementos de seguridad incorporados en un billete. En los billetes australianos, estos podrían incluir microimpresiones, impresiones en relieve, un aditamento transparente de registro o una imagen sombreada. Algunas características sólo pueden ser leídas por una máquina especial y requieren de la compra del equipo para autenticarlas. El proceso de autenticación implica tiempo adicional en el punto de transacción, lo cual es costoso.

Los costos de prevención realizados por quienes aplican la ley incluyen los gastos judiciales y de vigilancia policial que implican el cierre y el procesamiento de las operaciones de falsificación. Como las autoridades competentes generalmente cuentan con recursos limitados, puede ser significativo el costo de oportunidad de los recursos usados para controlar la falsificación monetaria. Por ejemplo, la falsificación puede drenar recursos destinados a la investigación de otra actividad criminal. Sin embargo, es también posible que los esfuerzos para aplicar la ley destinados a distintos tipos de delitos no necesariamente se sustituyan unos por otros, y en cambio pueden ser complementarios.

Por ejemplo, en Australia, han existido operaciones contra drogas ilegales o para luchar contra el crimen organizado que también han estado asociadas con el decomiso de billetes falsos.

Los costos de prevención del banco central incluyen la investigación para mejorar los elementos de seguridad en los billetes, el desarrollo y la emisión de nuevas series de billetes, la vigilancia y el análisis de las actividades de falsificación, la organización de programas de información y la elaboración de programas con la policía para disuadir la falsificación. En Australia, se destinan importantes recursos a estas áreas con el fin de mantener contenida la actividad de falsificación.

La emisión de un nuevo diseño de billetes puede también ayudar a mitigar la actividad de falsificación. Sin embargo, pueden ser cuantiosos los costos de producción y de emisión de una nueva serie de billetes. Son escasas las estimaciones publicadas de estos costos. La Oficina de Grabado e Impresión de Estados Unidos (BEP, por sus siglas en inglés, 2004, 2005, 2007, 2009, 2011, 2014) señala que entre 2003 y 2013 sus gastos promedio en investigación y desarrollo fueron de más de 11 millones de dólares por año. Según se informó, el Banco de Canadá supuestamente gastó unos 20 millones de CAD en los últimos años para desarrollar nuevas series de billetes de polímero (Banco de Canadá, 2015). Los costos no relacionados con la producción de emitir una nueva serie de billetes son, por lo tanto, una parte considerable del costo total de reemplazo del acervo de billetes en circulación.

3.3 PÉRDIDA DE CONFIANZA

Sin embargo, el efecto más difícil de cuantificar es el efecto sobre la confianza del público en la moneda. Si se producen grandes episodios de falsificación, posiblemente se reduzca el uso de la moneda al hacer transacciones y por lo tanto se podría producir una baja en la demanda general de billetes. Esto da origen a dos fuentes adicionales de costo social.

En primer lugar, los emisores de moneda generan ingresos por la emisión de billetes, también

conocida como beneficios de acuñación o señoreaje. El señoreaje es la diferencia entre los intereses ganados en billetes emitidos en circulación y los costos de producir y distribuir billetes. Las ganancias del señoreaje son generalmente una parte significativa de los ingresos del banco central.⁵ Así, una reducción en el acervo de billetes en circulación, debido a la pérdida de confianza del público, puede resultar en una disminución en los ingresos disponibles por señoreaje para su uso por parte del sector público. Suponiendo que no hubiera otro cambio, los menores ingresos por señoreaje podrían implicar la necesidad de mayores ingresos en concepto de impuestos. Si la nueva política impositiva distorsiona los incentivos económicos, esto podría tener un efecto en el nivel del producto en la economía, el cual se consideraría como pérdida de eficiencia social.

La segunda fuente de aumento de los costos sociales es el efecto de la elección de métodos de pago del público en sus transacciones. Una caída en la demanda de billetes como consecuencia de la pérdida de confianza podría implicar que los agentes privados sustituyan el efectivo por otros tipos de pago. Si los costos sociales de realizar una transacción son mayores para otros tipos de pago, esto es una fuente adicional de pérdida de eficiencia social.⁶

Los estudios de Australia han estimado los costos en recursos de utilizar diferentes métodos de pago.⁷ Estos incluyen costos fijos, tales como la provisión de una infraestructura bancaria y de cajeros automáticos, y costos variables, como el tiempo

que se necesita para completar una transacción. En Australia, los estudios han hallado que las transacciones en efectivo de tamaño promedio generan menor costo social que las transacciones de tamaño promedio realizadas vía tarjeta de crédito o de débito (Schwartz *et al.*, 2008; Stewart *et al.*, 2014). En otro estudio australiano, se concluye que el efectivo sigue siendo el método de pago más generalizado, a pesar del aumento del uso de pagos electrónicos en los últimos años (Meredith, Kenney y Hatzvi, 2014).⁸ Estos resultados sugieren que si un aumento de la falsificación de moneda provoca un alejamiento del efectivo como forma de pago, podría aumentar el costo social agregado del sistema de pagos.

⁵ Ver RBA (1997) para una descripción y estimaciones del señoreaje en Australia.

⁶ Existen otros costos privados que son más difíciles de cuantificar ya que adquieren formas de pérdidas en la utilidad del consumidor. Los agentes privados pierden el anonimato al realizar muchos tipos de transacciones electrónicas (Brits y Winder, 2005). Sin embargo, algunos consumidores podrían valorar los beneficios de los programas de fidelización de las tarjetas de crédito.

⁷ El costo social de realizar una transacción puede medirse usando los costos de recurso, los cuales registran los recursos requeridos para facilitar una transacción.

⁸ Ossolinski, Lam y Emery (2014) aportan ciertas pruebas de que está disminuyendo la cantidad de pagos realizados en efectivo.

4. UN MODELO ESTRUCTURAL DE LA FALSIFICACIÓN Y LOS MÉTODOS DE PAGO

En esta sección usamos un VAR estructural para identificar los efectos de la actividad de falsificación en la actividad de pagos. Esta especificación se establece para registrar los efectos de sustitución entre los métodos de pago cuando se presenta un choque de falsificación.⁹ Luego usamos los efectos sustitución implícitos junto con datos de estudios previos sobre costos de pago para calcular el costo social de la falsificación asociado con una pérdida de confianza en la moneda.

4.1 LOS DATOS

Usamos los datos trimestrales de Australia que abarcan el periodo de muestra desde el primer trimestre de 2000 al último trimestre de 2013.¹⁰ El modelo incluye cuatro variables endógenas, el acervo de billetes en circulación, los acervos de depósitos bancarios, el acervo de deuda de tarjetas de crédito y el flujo de falsificaciones detectadas y retiradas de la circulación (cuadro 3). El acervo de billetes en circulación representa la demanda de billetes y se usa para medir el efecto de la falsificación en la confianza en la moneda. El acervo de depósitos bancarios se incluye para registrar el efecto de la falsificación en los pagos con tarjetas de débito y con transferencia electrónica de fondos en el punto de venta (TEFPV).¹¹

⁹ La cantidad de falsificaciones detectadas en circulación refleja la interacción de la demanda y de la oferta de falsificaciones entre delincuentes, y la tasa de detección por parte del público o de las autoridades. En el contexto de este análisis, un choque en la cantidad de falsificaciones observadas posiblemente esté relacionado con acontecimientos que afectan la demanda y oferta de falsificaciones, incluidos los avances tecnológicos que reducen los costos de falsificación, aumentan la calidad de las falsificaciones y potencialmente reducen las posibilidades de que un delincuente sea atrapado al hacer circular dinero falsificado. Es menos probable que los choques de falsificación observados en los datos se relacionen con las medidas preventivas ya que los esfuerzos de detección y las tecnologías se han mantenido prácticamente inmutables y no ha habido modificaciones en los elementos de seguridad de los billetes australianos en el periodo de muestra.

¹⁰ Si bien se dispone de datos más allá de esta fecha, siguen siendo sujetos a revisiones y por lo tanto quedan excluidos de nuestra muestra. Esto es porque podría haber demoras entre el tiempo de detección de una falsificación en circulación y el momento en el cual los datos ingresan en el Counterfeit Examination Laboratory (CEL). Una razón para esto es que algunas falsificaciones están involucradas en investigaciones antes de ser enviadas al CEL. Significa que, en cualquier trimestre, se pueden hacer revisiones de los datos de trimestres anteriores.

¹¹ Existe un quiebre estructural en las series de depósitos bancarios en el 2002T2 debido a los cambios en la información bancaria. No efectuamos ajustes por el quiebre en los resultados siguientes ya que se corre el riesgo de eliminar falsamente la variación natural en los datos. Sin embargo, hallamos que el uso de series ajustadas por el quiebre en el modelo produce estimaciones con signos y magnitudes congruentes con las funciones de respuesta al impulso que calculamos en la gráfica 3 a continuación.

Finalmente, se incluyen los acervos de deuda de tarjeta de crédito para registrar el efecto de la falsificación en los pagos con tarjetas de crédito.¹² Si bien los flujos de datos podrían registrar estos efectos de manera más directa, es difícil medir las transacciones en efectivo en la economía. Otra razón para usar los acervos de billetes en circulación, de depósitos bancarios y de deudas de tarjetas de crédito es tomar en cuenta las potenciales relaciones a largo plazo (o cointegradas) entre estas variables.¹³ Hallamos en las pruebas de robustez que los datos de acervos coinciden con los flujos de datos. En especial, usar el valor de las TEFPV y de las transacciones con tarjetas de crédito en vez de depósitos bancarios y las deudas de tarjetas de crédito genera resultados cualitativamente similares.¹⁴

Cuadro 3

VARIABLES ENDÓGENAS DEL MODELO

Promedio de la muestra de 2000T1 a 2013T4

	<i>Volumen (en miles)</i>	<i>Valor (millones de AUD)</i>	<i>Proporción del PIB nominal (porcentaje)</i>
Falsificaciones detectadas en circulación	2	0.1	0.00004
Billetes en circulación	926, 560	38, 653	14.1
Depósitos bancarios		166, 311	60.9
Deuda de tarjetas de crédito		35, 854	12.7

Fuentes: ABS; cálculos de los autores; y del RBA.

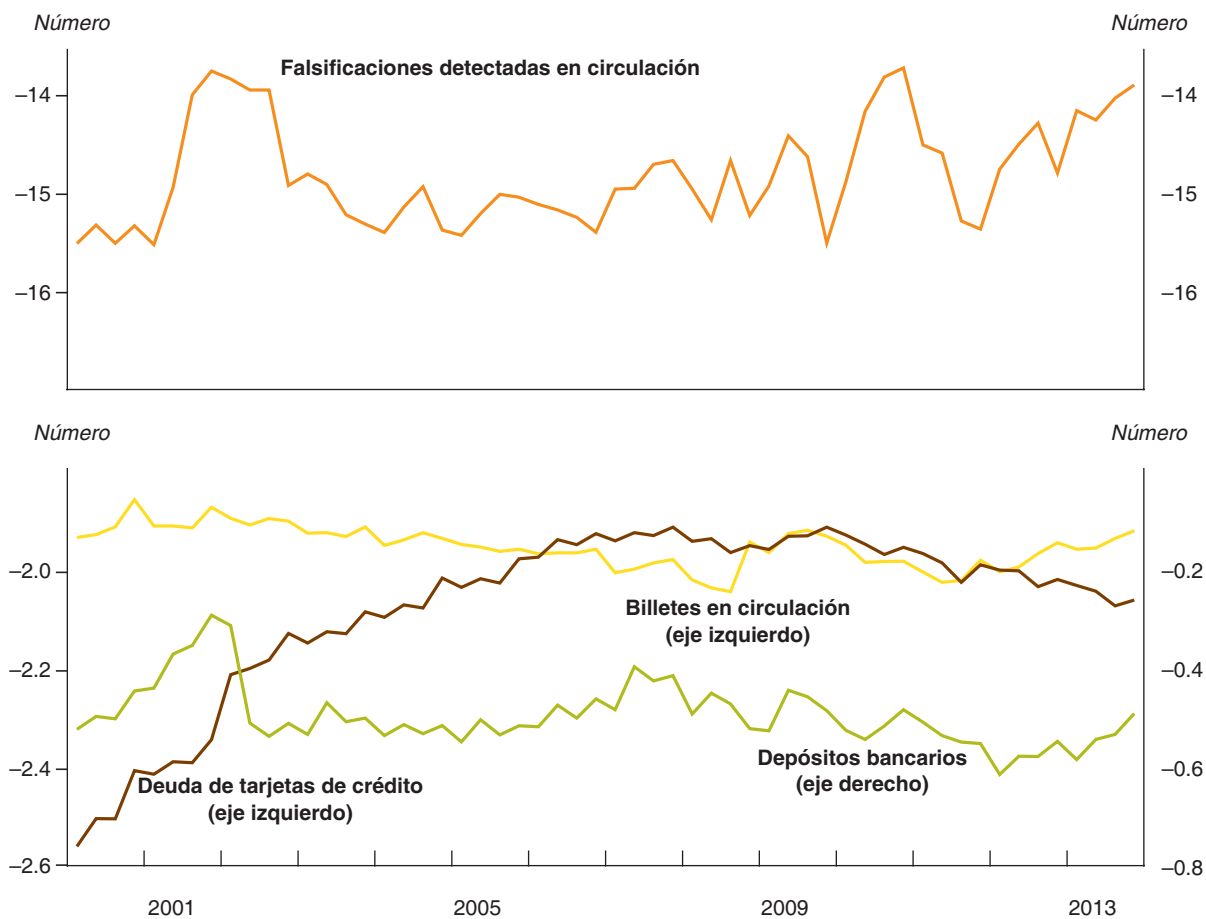
¹² La variable ideal para registrar el efecto de la falsificación en los pagos con tarjetas de crédito sería la deuda que no devenga intereses; sin embargo, no están disponibles los datos para todo el período de muestra. Usamos la deuda total de tarjetas de crédito, la cual se relaciona positivamente con la deuda que no genera intereses.

¹³ Posibles relaciones de cointegración podrían estar implícitas por teorías de demanda de dinero o de transacciones, por ejemplo.

¹⁴ Ver la sección 5 a continuación para mayores detalles. Tanto los datos de pagos (flujo) como de acervos pueden verse afectados por la demanda, el ahorro y los choques de riqueza. Con el uso de cualquier conjunto de datos, suponemos que estos choques no están correlacionados con la actividad de falsificación, la cual creemos que es plausible.

Gráfica 1

VARIABLES ENDÓGENAS DEL MODELO
normalizadas por el PIB nominal, en logaritmos



Fuente: ABS, cálculos de los autores y RBA.

Los datos ingresan en el modelo en logaritmos, y todas las variables endógenas se normalizan con el PIB nominal desestacionalizado (gráfica 1). Esta normalización responde a dos motivos. En primer lugar, los modelos estándar de demanda de moneda sugieren que el acervo de billetes en circulación depende del nivel de ingreso. Segundo, esta normalización puede dar cuenta de cualquier choque de demanda que potencialmente pudiera

influir simultáneamente en el grado de falsificación y en la demanda de pagos.

También incluimos variables ficticias para considerar los efectos de la crisis financiera mundial y los efectos estacionales. Finalmente, incluimos como variable exógena adicional la tasa de efectivo promedio trimestral en niveles. Esto es compatible con los modelos estándar de demanda de moneda donde el rendimiento de los depósitos bancarios

registra el costo de oportunidad de conservar la moneda.¹⁵ Pueden encontrarse detalles sobre las fuentes de los datos empleados en el modelo en el apéndice A.

4.2 EL MODELO

Identificamos los choques de falsificación y estimamos sus efectos en otros métodos de pago usando el modelo VAR:

$$\mathbf{A}_0 Y_t = \mathbf{A}_1 Y_{t-1} + \gamma_0 X_t + \varepsilon_t$$

donde Y_t es un vector que contiene variables endógenas; y X_t es un vector que contiene las variables exógenas: la tasa de efectivo, la crisis financiera y las variables ficticias estacionales. La matriz \mathbf{A}_1 registra los efectos de los rezagos de las variables endógenas, y el vector γ_0 registra el efecto contemporáneo de las variables exógenas en cada ecuación en el sistema. La matriz \mathbf{A}_0 contiene información sobre las relaciones contemporáneas entre las variables endógenas. El vector de los residuos de la ecuación, ε_t , se identifica como choques estructurales al sistema.

Identificamos los choques de falsificación usando un enfoque de ordenamiento recursivo; restringimos los parámetros de \mathbf{A}_0 de modo que los choques de falsificación afecten a todo tipo de pago con un rezago.¹⁶ Esto es, suponemos que lleva tiempo para que se manifiesten los efectos de sustitución después de un choque de falsificación. Podría pasar cierto tiempo hasta que el público tenga conocimiento de un aumento en la actividad de

falsificación y tome la decisión de usar otros métodos de pago. También puede llevar tiempo para que estas decisiones de pago surtan efecto si el público disminuye su consumo.

Para respaldar nuestro supuesto con respecto de los tiempos, examinamos la cobertura de los medios de la actividad de falsificación como elemento crítico en la transmisión del efecto de la falsificación en la confianza. La gráfica 2 resalta las notas en los medios con respecto a la falsificación registrada en la base de datos de Factiva en comparación con la actividad de falsificación real.¹⁷ En una primera impresión, pareciera existir un comovimiento entre los informes de los medios y las falsificaciones detectadas. Al evaluar la correlación entre los datos diferenciados por logaritmos, hallamos evidencia de la correlación entre las falsificaciones detectadas y el primer rezago de las series de informes de Factiva, así como una correlación contemporánea. Asimismo, hallamos evidencia con un nivel de significancia del 95% de que las falsificaciones detectadas causan causalidad de Granger ante las noticias en los medios en un VAR bivariado.¹⁸ Esto es compatible con las falsificaciones detectadas y posteriormente informadas en los medios.

4.3 RESULTADOS

Estimamos el efecto de un choque de falsificación en los distintos métodos de pago. La gráfica 3 muestra las funciones de respuesta al impulso asociadas con un choque de una desviación estándar positiva de uno a las falsificaciones detectadas en circulación, el cual es un incremento del

¹⁵ La tasa de efectivo registra razonablemente la variación en las tasas de cuentas de depósito a la vista. Hallamos una alta correlación entre la tasa de efectivo y las distintas tasas de las cuentas de depósito a la vista, y que el uso de dichas tasas de cuentas de depósito en el modelo no cambia los resultados de manera significativa.

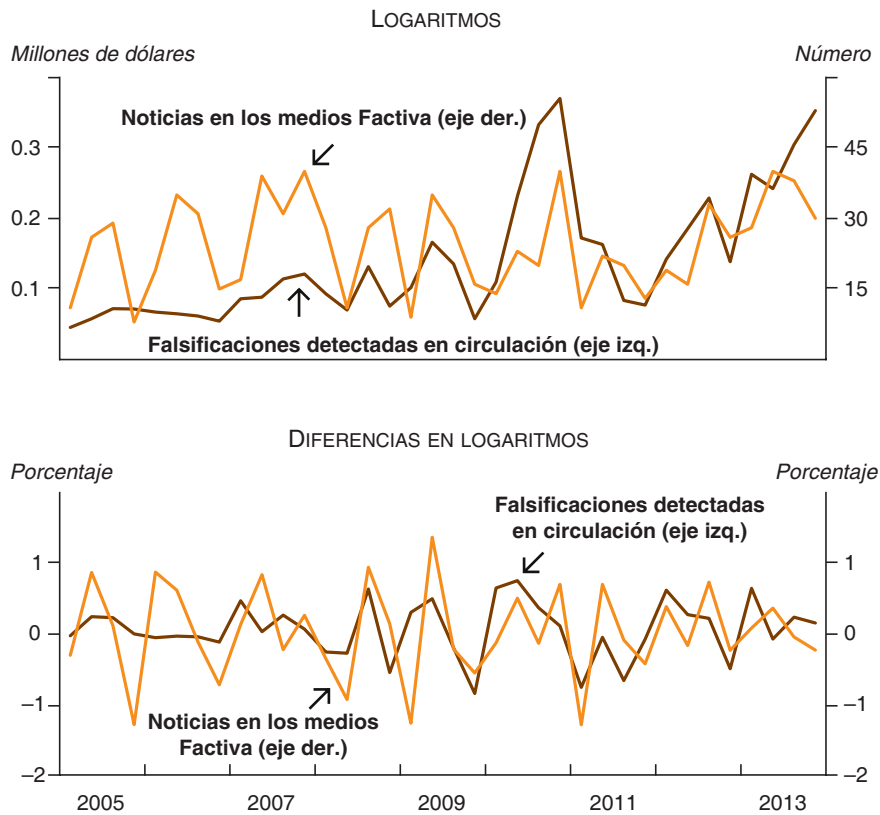
¹⁶ Usamos la descomposición de Cholesky con el ordenamiento: billetes en circulación, depósitos bancarios, deuda de tarjetas de crédito, falsificaciones detectadas. El ordenamiento de las variables antes de las falsificaciones detectadas no cambia nuestros resultados ya que sólo estamos interesados en la identificación de los choques de falsificación.

¹⁷ Buscamos artículos dentro del rubro 'Falsificación/fraude' con el texto libre *billete del banco* o billete** y buscamos artículos de todos los autores y de todas las fuentes para todas las industrias en la región de Australia.

¹⁸ También evaluamos la relación entre las notas de los medios y la actividad de falsificación usando notas de los medios detectadas y registradas por el equipo de Análisis de Falsificación, que forma parte del Reserve Bank of Australia. Nuevamente hallamos evidencia de que las falsificaciones percibieron causalidad de Granger ante las noticias en los medios.

Gráfica 2

INFORMES DE MEDIOS DE FACTIVA Y FALSIFICACIÓN



Fuentes: cálculos de los autores; Factiva; y el RBA

30% en el primer trimestre (como se muestra en el panel izquierdo superior de la gráfica 3). El choque tiene alguna persistencia con los aumentos de las falsificaciones detectadas durante aproximadamente cinco trimestres antes de que disminuya.

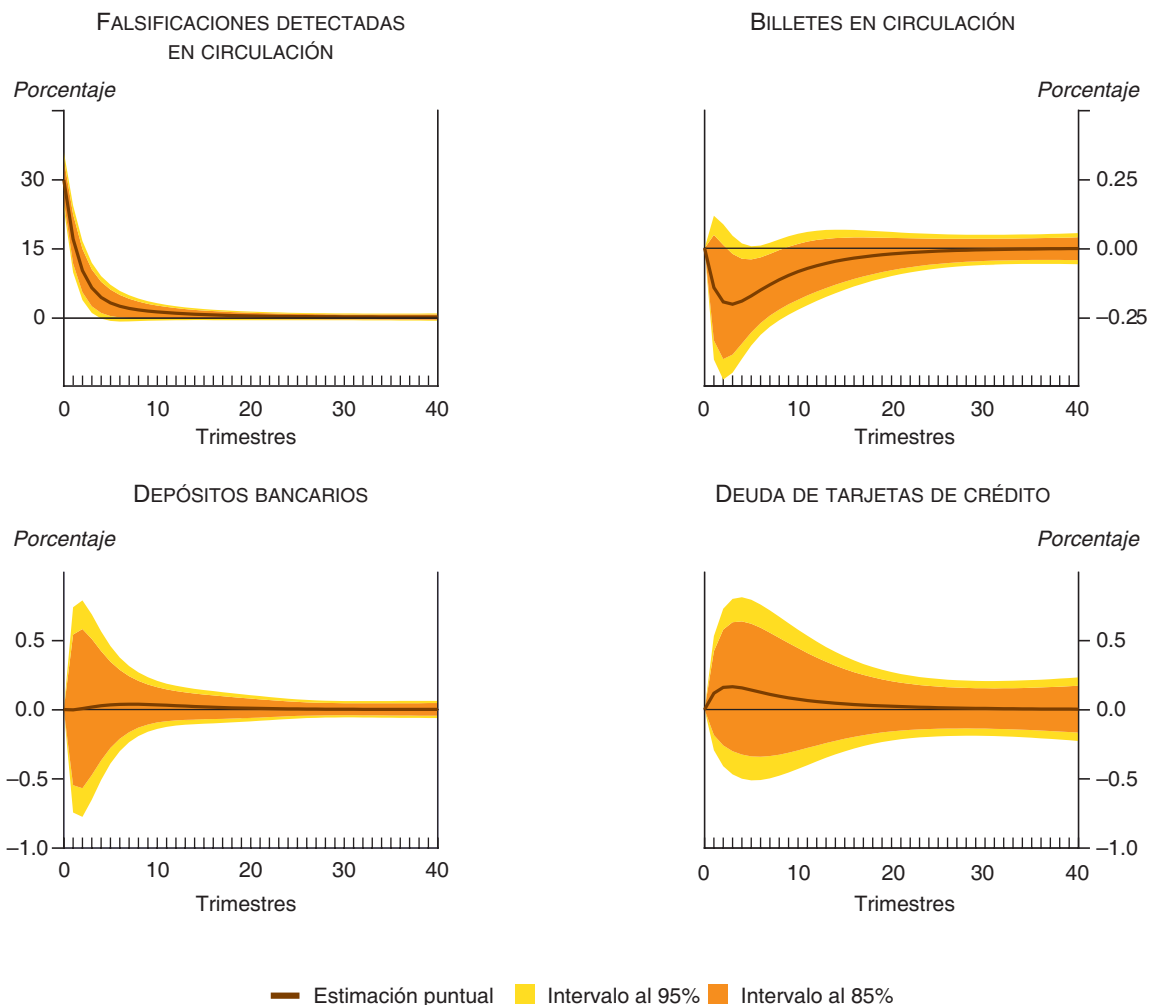
Las estimaciones sugieren que el valor de billetes en circulación disminuye en respuesta a un choque de falsificación, lo cual es compatible con una pérdida de confianza en la moneda. El efecto máximo de la respuesta se da dos trimestres después del choque a -0.20 por ciento. El acervo de depósitos bancarios responde positivamente al choque en un 0.04 por ciento, que coincide con el

hecho de que el público efectúa más transacciones electrónicas mediante sus cuentas de depósitos, tales como las TEPV y las transacciones con tarjeta de débito. Finalmente, la respuesta al acervo de deuda de tarjeta de crédito es también positiva, lo cual sugiere que el público puede también incrementar su uso de tarjetas de crédito luego de un choque. El incremento llega a un máximo de un 0.16 % después de dos trimestres.

Las respuestas al impulso en la gráfica 3 son congruentes con una pérdida de la confianza en la moneda y su sustitución por métodos de pago alternativos. En particular, sin imponer ninguna

FUNCIONES DE RESPUESTA AL IMPULSO - MODELO BASE

Respuesta a un choque de falsificación



Nota: intervalos de confianza con reemplazo en 1,000 réplicas.

restricción al cambio en las actividades de transacción en general, encontramos que una caída del 0.2% en el uso de la moneda es contrarrestada exactamente por un 0.2% de aumento en la actividad de transacciones electrónicas, tomando los cambios en las variables de acervo como indicador

del cambio en la actividad de las tarjetas electrónicas. Los efectos acumulados para esas variables también se compensan, con una baja del 2.1% en el uso de la moneda y un incremento del 2.3% en la actividad de transacciones electrónicas durante los diez años posteriores al choque.

Sin embargo, la gráfica 3 muestra también una considerable incertidumbre estadística en torno a estas estimaciones. Los intervalos de confianza del 95% y del 85% para las respuestas de los depósitos bancarios y de la deuda de las tarjetas de crédito abarcan el cero.

Utilizar las mismas variables en un sistema potencialmente cointegrado implica que la respuesta de los depósitos bancarios es mayor y estadísticamente significativa (apéndice B). En resumen, vemos estos resultados como coherentes con la presencia de los efectos de sustitución, pero no se los identifica con demasiada precisión. No podría ser de otra manera, dado que ha habido relativamente pocos episodios de grandes operaciones de falsificación en Australia, y por lo tanto es difícil identificar los efectos de la falsificación en el comportamiento de las personas.

4.4 CUANTIFICACIÓN DEL COSTO SOCIAL DE LOS EFECTOS DE SUSTITUCIÓN

A fin de brindar indicaciones sobre los costos sociales asociados con los choques identificados en el modelo estructural VAR anterior, realizamos el siguiente análisis de escenario. Consideramos un choque de una desviación estándar a la falsificación identificada en la gráfica 3. Suponemos que las transacciones con tarjeta de crédito y las transacciones en cuenta de depósito aumentan en la misma proporción que la deuda de tarjetas de crédito y que los depósitos bancarios en respuesta al choque de falsificación en la gráfica 3, y estas transacciones adicionales con tarjeta de crédito y cuentas de depósito podrían haber sido realizadas usando efectivo de no haberse presentado un choque de falsificación.

El choque de falsificación refleja un incremento acumulado en las falsificaciones detectadas por un total de aproximadamente 140,000 AUD distribuidos en un periodo de diez años. El tamaño de este choque de falsificación es compatible con los datos de operaciones de falsificación anteriormente conocidas en Australia. El choque de falsificación tiene

aproximadamente el mismo tamaño que una cantidad de operaciones de falsificación más pequeñas las cuales se interrumpieron bastante rápidamente, pero es más pequeño que algunas operaciones de falsificación más significativas en los datos.

Las transacciones por cuenta de depósito podrían hacerse usando una tarjeta de débito propietaria (por ejemplo, TEFPV) o un modelo de tarjetas de débito de emisiones múltiples (por ejemplo, las tarjetas de débito con marca MasterCard o Visa). Suponemos que el efecto de la falsificación sobre los depósitos bancarios es atribuible a la sustitución del efectivo por TEFPV. Esto proporciona un cálculo conservador del costo social asociado al choque de falsificación, ya que el costo social asociado con el uso de TEFPV es menor que el que se tiene con un modelo de tarjeta de débito.

Para cuantificar los costos adicionales asociados con un cambio en el comportamiento de los pagos, usamos estimaciones de costos de estudios australianos previos sobre los costos de recurso asociados con distintos medios de pago.¹⁹ Más recientemente, Stewart *et al.* (2014) estiman que el tamaño promedio de las transacciones con tarjeta de crédito es 0.99 AUD más caro que el tamaño promedio de las transacciones en efectivo, mientras el tamaño promedio de una transacción TEFPV implica en términos generales los mismos costos que una transacción en efectivo (cuadro 4). En comparación, un estudio anterior publicado en 2008 estimaba que las transacciones con tarjeta de crédito implican un costo 0.66 AUD superior a las transacciones en efectivo, mientras que las transacciones por TEFPV cuestan 0.12 AUD más que el efectivo, para una transacción de tamaño promedio (Schwartz *et al.*, 2008). Finalmente, un estudio conjunto realizado por el Reserve Bank of Australia (RBA) y la Comisión de Consumo y Competencia (ACCC) de este país estimó los costos de

¹⁹ Los costos de recursos miden los recursos requeridos para facilitar los pagos y no reflejan los ingresos que se busca compensar por la provisión de servicios. De esta manera, los costos de recursos son ideales para elaborar cálculos de los costos sociales.

Cuadro 4

AUSTRALIA: ESTUDIOS DE LOS COSTOS DE RECURSO DE LOS PAGOS

Costo por transacción de tamaño promedio, en dólares australianos

	<i>Tarjetas de crédito</i>	<i>TEFPV</i>	<i>Efectivo</i>
Stewart et al. (2014)			
Costos privados			
Instituciones financieras: costos directos de pago	0.82	0.24	0.20
Comerciante	0.66	0.24	0.29
Costo total	1.48	0.48	0.49
Incremento en costo sobre el efectivo	0.99	-0.01	
Schwartz et al. (2008)			
Costos de producción			
Instituciones financieras: costos directos de pago	0.59	0.22	0.18
Comerciante	0.40	0.31	0.24
Sector público			0.01
Costos del consumidor	0.22	0.14	0.12
Costo total	1.21	0.67	0.55
Incremento en el costo sobre el efectivo	0.66	0.12	
RBA y ACCC (2000)			
Costos privados			
Instituciones financieras: costos directos de pago	1.93	0.15	n.d.
Comercio	0.43	0.26	n.d.
Costos totales	2.36	0.41	0.49
Incremento del costo sobre el efectivo	1.87	-0.08	
n.d.: no disponible			
Fuentes: cálculos de los autores; RBA y ACCC (2000, cuadros 4.1, 5.1 y 6.1); Schwartz et al. (2008, cuadro 11); Stewart et al. (2014, cuadro A1).			

recurso para las instituciones financieras asociadas tanto a los modelos de tarjetas de débito como de crédito (RBA y ACCC, 2000). El efectivo resultó ser 0.08 AUD más costoso que las transacciones TEFPV, mientras que las transacciones con tarjetas de crédito son 1.87 AUD más caras que las transacciones en efectivo. Si bien los cálculos de costos que ofrece cada estudio no son conceptualmente idénticos, son indicativos del costo social de efectuar pagos durante la muestra de 2000 a 2013, y por consiguiente usamos los costos promedio de los tres estudios.²⁰

En este escenario, un incremento total de falsificaciones detectadas en aproximadamente 140,000 AUD distribuido en un periodo de diez años lleva a un incremento acumulado en las transacciones con tarjetas de crédito de un 1.8% durante diez años, y de un 0.5% en el total de las transacciones por TEFPV. A la vez esto implica un aumento total en los costos sociales de 7.0 millones de AUD, con cálculos promediados de los tres estudios de costos de transacción (cuadro 5).

Estas estimaciones ciertamente implican que la magnitud del efecto de la falsificación en los costos sociales es grande, y ahora debatimos tres posibles explicaciones para esta magnitud. Primero, la amenaza percibida de falsificación, no la amenaza real, influye en el comportamiento de pagos del público. Si el público percibe una mayor probabilidad de recibir una falsificación que la probabilidad real (debido a la cobertura de los medios, por ejemplo), o si cree que la tasa de detección es baja (lo cual implica que el nivel de moneda falsificada que sigue en circulación es alto), entonces esto podría justificar un gran efecto.

²⁰ Los estudios de 2008 y 2014 estiman los costos de recurso para facilitar los pagos. Sin embargo, el estudio de 2008 calcula los costos de los consumidores para realizar pagos, incluidos los costos tales como los tiempos de adquisición, mientras que los cálculos en el estudio de 2014 sólo reflejan los costos privados a los consumidores, tales como las tarifas y los cargos que se le imponen al establecimiento comercial. El estudio de 2000 sólo calcula los costos de recursos para las instituciones financieras, los cuales representan un componente de los costos sociales.

Cuadro 5

AUMENTO EN LOS COSTOS SOCIALES

En niveles del promedio de la muestra:
2000T1 a 2013T4

	<i>Tarjeta de crédito</i>	<i>TEFPV</i>	<i>Total</i>
Cantidad promedio de transacciones (millones)	332.4	418.8	751.2
Respuesta acumulada al choque de falsificación (porcentaje)	1.8	0.5	
Aumento en la cantidad de transacciones (millones)	6.0	2.1	8.1
Costos sociales estimados (millones de AUD)	5.9	0.0	5.9
Stewart <i>et al.</i> (2014)			
Schwartz <i>et al.</i> (2008)	3.9	0.2	4.2
RBA y ACCC (2000)	11.2	-0.2	11.0
Costo social promedio (millones de AUD)	7.0	0.0	7.0

Fuentes: cálculos de los autores; RBA; RBA y ACCC (2000, cuadros 4.1, 5.1 y 6.1); Schwartz *et al.* (2008, cuadro 11); Stewart *et al.* (2014, cuadro A1).

Segundo, existe una diferencia considerable de escala entre el sistema de pagos y el grado de falsificación que se observa en Australia. Esto significa que sólo se necesita un cambio pequeño en la conducta de pago para generar costos sociales importantes. Por ejemplo, el valor de los pagos con tarjeta de crédito es en promedio de aproximadamente 47,000 millones de AUD por trimestre durante la muestra. Si bien la respuesta acumulada de los pagos de tarjeta de crédito al choque de

falsificación es sólo 1.8%, este es un incremento total de 800 millones de AUD en términos de monto. Esto lleva a un incremento de los costos sociales de 7.0 millones de AUD (aproximadamente un 0.8% del valor del incremento en los pagos con tarjetas de crédito).

Finalmente, las funciones de respuesta al impulso en la gráfica 3 se estiman con gran incertidumbre. Por ejemplo, el incremento de 800 millones de AUD en pagos con tarjeta de crédito se estima con un intervalo de confianza que va de 4,500 millones de AUD a 6,200 millones de AUD. Un cálculo más pequeño en magnitud dentro de este intervalo de confianza implicaría costos sociales más bajos y que el efecto de la falsificación en el costo social es más bajo en escala.

Sin importar las dificultades en las mediciones, las respuestas sugieren que las ventajas de las actividades para prevenir e impedir la falsificación posiblemente no sean insignificantes. El grado de falsificación podría ser mayor ante la falta de esfuerzos de aplicación de la ley, educación y toma de conciencia y de producción de billetes seguros. Además, estos cálculos son innovadores en el sentido de que no hay otras estimaciones cuantificadas de los costos sociales de falsificación cuando se los asocia con la pérdida de confianza en la moneda. Este análisis ayuda a satisfacer esta necesidad y ofrece orientación para trabajos futuros usando los datos en otros países.

5. ROBUSTEZ DE LOS RESULTADOS

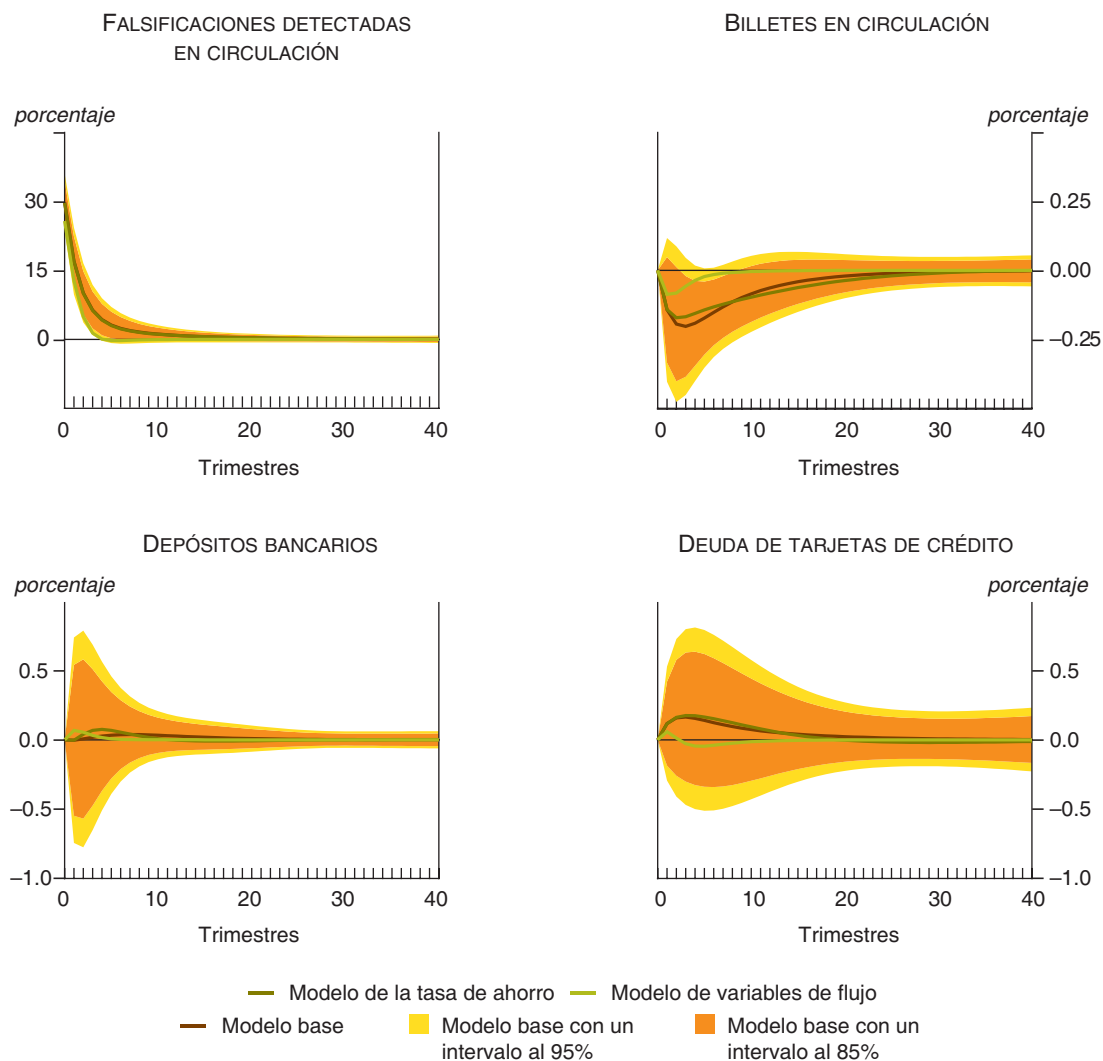
5.1 ESPECIFICACIONES DEL MODELO ALTERNATIVO

Esta sección presenta la robustez de nuestros resultados para diferentes especificaciones del modelo. La gráfica 4 compara la respuesta de cada variable a un choque de falsificación en nuestro modelo base usando dos especificaciones de modelo alternativas: primero introducimos la tasa de ahorro en el modelo; segundo, modelamos variables en flujos y no en acervos.²¹ Estas dos especificaciones de modelo alternativas prueban la robustez de nuestra interpretación de los resultados del modelo como efectos de sustitución. Es posible que el incremento en los depósitos bancarios en respuesta a los choques de falsificación ponga de manifiesto que el público convierte el efectivo usado como ahorro, o como reserva

²¹ En otros análisis de robustez, también realizamos las siguientes variaciones del modelo, con resultados similares o inconclusos: distintas longitudes de rezago; datos ajustados por quiebres estructurales; distintas tasas de cuentas de depósito como alternativa a la tasa de efectivo para registrar el costo de oportunidad de conservar el dinero; distintas variables monetarias agregadas; deuda de tarjetas de crédito que no devengan intereses en oposición a la deuda total de tarjetas de crédito; variables del sistema de pagos asociadas con los modelos de demanda de moneda tales como las terminales TEPFV; cajeros automáticos per cápita y retiros de cajeros automáticos; y modelos de vectores de corrección de errores para representar posibles relaciones de cointegración.

FUNCIONES DE RESPUESTA AL IMPULSO - ESPECIFICACIONES ALTERNATIVAS

Respuesta a un choque de falsificación



Nota: Intervalos de confianza *bootstrap* con 1,000 réplicas.

de valor, en depósitos bancarios. Es también posible que la respuesta pudiera mostrar que el público retira menos efectivo que el que retiraría en otras circunstancias. Sin embargo, los resultados de este análisis de robustez sugieren que nuestros resultados de base son representativos de los cambios

en las decisiones de pago del público más que de los cambios en el comportamiento de ahorro.

Primero, estimamos el modelo incluyendo la tasa de ahorro como una variable endógena adicional. Esta especificación alternativa registra los cambios posibles en el comportamiento de ahorro

mediante la tasa de ahorro, y deja la respuesta de cada variable a un choque de falsificación para que sea interpretada como los cambios en las preferencias de pago. Las respuestas son en general similares a las del modelo base, lo cual nos da confianza de que es plausible nuestra interpretación de las funciones de respuesta al impulso como efectos de sustitución entre los métodos de pago.

Segundo, estimamos un modelo con las variables endógenas en la forma de flujos en contraste con acervos. Usamos el gasto en tarjetas de débito y el gasto en tarjetas de crédito en vez de los depósitos bancarios y la deuda de tarjeta de crédito (ver apéndice A para más detalles). Estas variables registran de manera directa los efectos de la actividad de pagos. El modelo implica respuestas más pequeñas en magnitud para todas las variables en relación con el modelo base. Los resultados son cualitativamente similares, con la excepción de la deuda de tarjeta de crédito que disminuye a mediano plazo, causando que el efecto acumulado sea ligeramente negativo.

Todas las respuestas caen dentro de intervalos de confianza del 85 % y del 95 % del modelo base.

5.2 FRAUDE CON TARJETAS DE CRÉDITO

Es posible que el fraude en otros mecanismos de pago pudiera afectar la identificación del choque de falsificación en nuestro modelo. Por ejemplo, nuestra expectativa es que el fraude de tarjetas de crédito tuviera un efecto negativo en el uso de tarjetas de crédito. Sin embargo, si la falsificación y el fraude de tarjetas de crédito se correlacionan contemporáneamente –por ejemplo, por un aumento generalizado de la actividad criminal de esta naturaleza–, la respuesta positiva de la deuda de tarjetas de crédito al choque de falsificación podría estar sesgada en nuestro modelo. Un experimento útil es considerar el efecto de los choques simultáneos de falsificación y fraude de tarjetas de crédito. Esperaríamos que el choque de falsificación reduzca la demanda de billetes e incremente el uso agregado de tarjetas de crédito, mientras

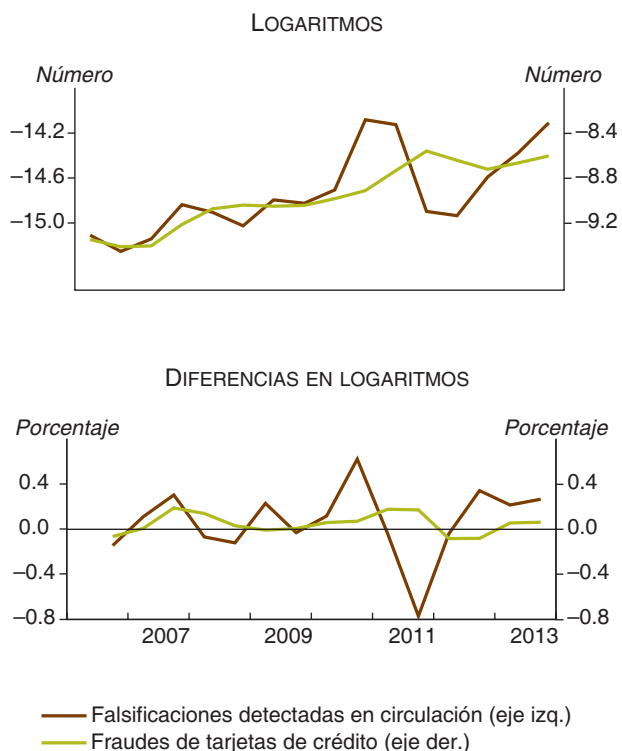
que el choque de un fraude de tarjetas de crédito reduciría el uso agregado de tarjetas de crédito. En la medida en que se encuentre que la falsificación y el fraude de tarjetas de crédito estén contemporáneamente correlacionadas, las funciones de respuesta al impulso en la gráfica 3 podrían tener un sesgo negativo.

La Asociación de Compensación de Pagos Australiana (Australian Payments Clearing Association, APCA) publica los datos de fraude de tarjetas de crédito para cada año financiero y año calendario. Hay 16 observaciones de datos entre junio de 2006 y diciembre de 2013, que no brindan grados de libertad suficientes para usarlo como variable endógena separada en el modelo VAR estructural. Aunque esto permitiría la identificación separada de choques de falsificación y de choques de fraude de tarjetas de crédito, y quizás podría producir cálculos no sesgados, los datos de fraude de tarjetas de crédito luego de la primera inspección parecen rezagar la actividad de falsificación tanto en logaritmos como en diferencias en logaritmos (gráficas 5 y 6). Si bien esta relación entre la falsificación y el fraude de tarjetas de crédito posiblemente sea espuria, la mencionamos aquí para respaldar nuestro supuesto de identificación del modelo del choque de falsificación.

Gráfica 5

FRAUDE CON TARJETA DE CRÉDITO Y FALSIFICACIONES

Total al final de un año móvil, normalizado por el PIB nominal

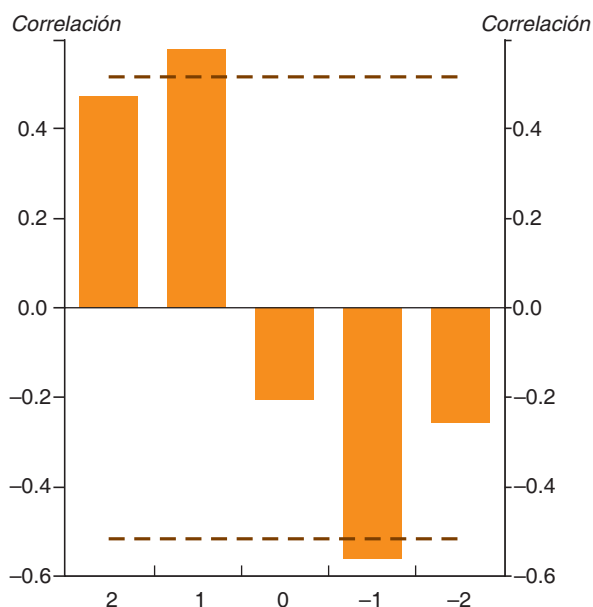


Fuentes: APCA, cálculos de los autores y RBA.

Gráfica 6

CORRELACIÓN CRUZADA: FRAUDE CON TARJETA DE CRÉDITO Y FALSIFICACIONES

Total al final de año móvil, diferencias en logaritmos



Adelantos (+) y rezagos (-) de fraudes con tarjetas de crédito

Notas: variables normalizadas por el PIB nominal; las líneas punteadas son aproximadamente límites a dos errores estándar.

Fuentes: APCA, cálculos de los autores y el RBA.

6. CONCLUSIÓN

A un cuando la actividad de falsificación detectada en Australia es relativamente baja, no son menores los costos potenciales que genera para la sociedad. Los cálculos a partir de un VAR estructural sugieren que el aumento en la actividad de falsificación afecta los métodos de pago usados por el público. Se determina que la demanda de billetes disminuye luego de un choque de falsificación, lo cual es congruente con la pérdida de confianza en la moneda. Se observa un aumento en el acervo de depósitos bancarios y en el acervo de deuda de tarjetas

de crédito, lo cual es compatible con el hecho de que el público sustituye el efectivo por otros métodos de pago.

Usando datos separados para evaluar el costo de efectuar pagos, examinamos un escenario en el cual el efectivo y la actividad con tarjetas electrónicas siguen las funciones de respuesta estimadas por nuestro modelo estructural. Este escenario sugiere un incremento total de 7.0 millones de AUD en

los costos sociales como respuesta ante un incremento total de la falsificación de aproximadamente 140,000 dólares australianos (AUD) distribuidos en un periodo de diez años. Hay una incertidumbre estadística fundamental en torno a los cálculos, por lo que estos deberían interpretarse con cautela. Aun así, los resultados sugieren importantes beneficios producto del esfuerzo de prevenir y desalentar la actividad de falsificación en Australia.

APÉNDICE A

Cuadro A1: Datos

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuentes</i>
Retiros de cajeros automáticos	El valor de retiro de cajeros automáticos durante cada trimestre	Cuadro estadístico de RBA C4 Retiros de cajeros automáticos
Depósitos bancarios	El valor del acervo de los depósitos bancarios en los bancos (incluso en el RBA) a fines de cada trimestre, excluyendo los depósitos interbancarios y del gobierno estatal y de Australia	Cuadro estadístico del RBA D3 Agregados monetarios
Billetes en circulación	El valor de la moneda emitida: tenencias del sector privado no bancario a fines de cada trimestre	Cuadro estadístico del RBA D3 Agregados monetarios
Tasa de efectivo	El promedio de la tasa de efectivo en cada trimestre	Cuadro estadístico del RBA A2 Banco de la Reserva de Australia – Cambios de política monetaria
Falsificaciones detectadas	El valor de las falsificaciones detectadas y retiradas de la circulación durante cada trimestre	Policía Federal de Australia; datos internos del RBA
Deuda de tarjetas de crédito	El valor de los saldos totales de las tarjetas de crédito y financieras al final de cada trimestre, con cargos por intereses o penalidades y sin ellos	Cuadro estadístico de deuda del RBA C1 Estadísticas de Tarjetas de Crédito y Financieras

Gasto en tarjetas de crédito	El valor de las compras realizadas usando tarjetas de crédito y financieras durante cada trimestre para obtener productos y servicios, distintos a anticipos de efectivo	Cuadro estadístico del RBA C1 Estadísticas de Tarjetas Financiera y de Crédito.
Fraude con tarjetas de crédito	Esquema de fraudes con tarjetas de crédito, débito y financieras perpetrados en Australia y el mundo con tarjetas emitidas en Australia	Asociación de Compensación de Pagos Australiana – Estadísticas de fraudes
Gasto con tarjetas de débito	El valor de las compras realizadas usando tarjetas de débito durante cada trimestre para obtener productos y servicios, excluyendo los componentes de retiro de efectivo en las transacciones	Cuadro estadístico del RBA C5 Estadísticas de tarjetas de débito
Noticias en los medios	La cantidad de artículos en los medios que informan sobre falsificación de dinero identificada en cada trimestre en la base de datos Factiva	Base de datos de Factiva
PIB nominal	El producto interno bruto nominal medido en precios corrientes y ajustados estacionalmente	ABS Cat núm. 5206.0
Tasa de ahorro	Tasa de ahorro de los particulares, ajustada estacionalmente	ABS Cat núm. 5206.0

APÉNDICE B

Modelo alternativo

Este apéndice contiene los resultados de un modelo estructural de vectores de corrección del error (VECM, por sus siglas en inglés) usando las mismas variables endógenas, exógenas y ficticias del modelo base del texto principal. Los resultados sugieren que las estimaciones del modelo base son conservadoras. En contraste con el modelo base, hallamos que la respuesta de los depósitos

bancarios ante un choque de falsificación es estadísticamente significativo y mucho mayor. La respuesta de los billetes en circulación y de la deuda de tarjetas de crédito no es estadísticamente diferente de las estimaciones base. El VECM estructural estima la dinámica a corto y largo plazos de la relación entre las variables endógenas:

$$\mathbf{A}_0 \Delta Y_t = -\alpha \beta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^J \mathbf{A}_j \Delta Y_{t-j} + \gamma_0 X_t + \varepsilon_t.$$

Y_t es el vector de las variables endógenas y X_t es el vector de las variables exógenas. \mathbf{A}_j son matrices de coeficientes para cada rezago, j , de las variables endógenas que gobiernan las dinámicas a

corto plazo. γ_0 registra el efecto contemporáneo de las variables exógenas en cada ecuación en el sistema. β es un vector cointegrado individual que rige el equilibrio a largo plazo en las variables endógenas. α es un vector de velocidad de los parámetros de ajuste que mide la velocidad con la cual las variables exógenas retornan a su equilibrio de largo plazo. La matriz A_0 contiene información que rige la relación contemporánea entre las variables endógenas. El vector de los residuos para la ecuación, ε_t , son los choques estructurales al sistema.

Las cuatro variables endógenas se normalizan con un PIB nominal e ingresan al modelo en logaritmos. La tasa de efectivo ingresa al modelo en su nivel como variable exógena individual. Las variables ficticias representan los efectos estacionales y los efectos de la crisis financiera mundial.

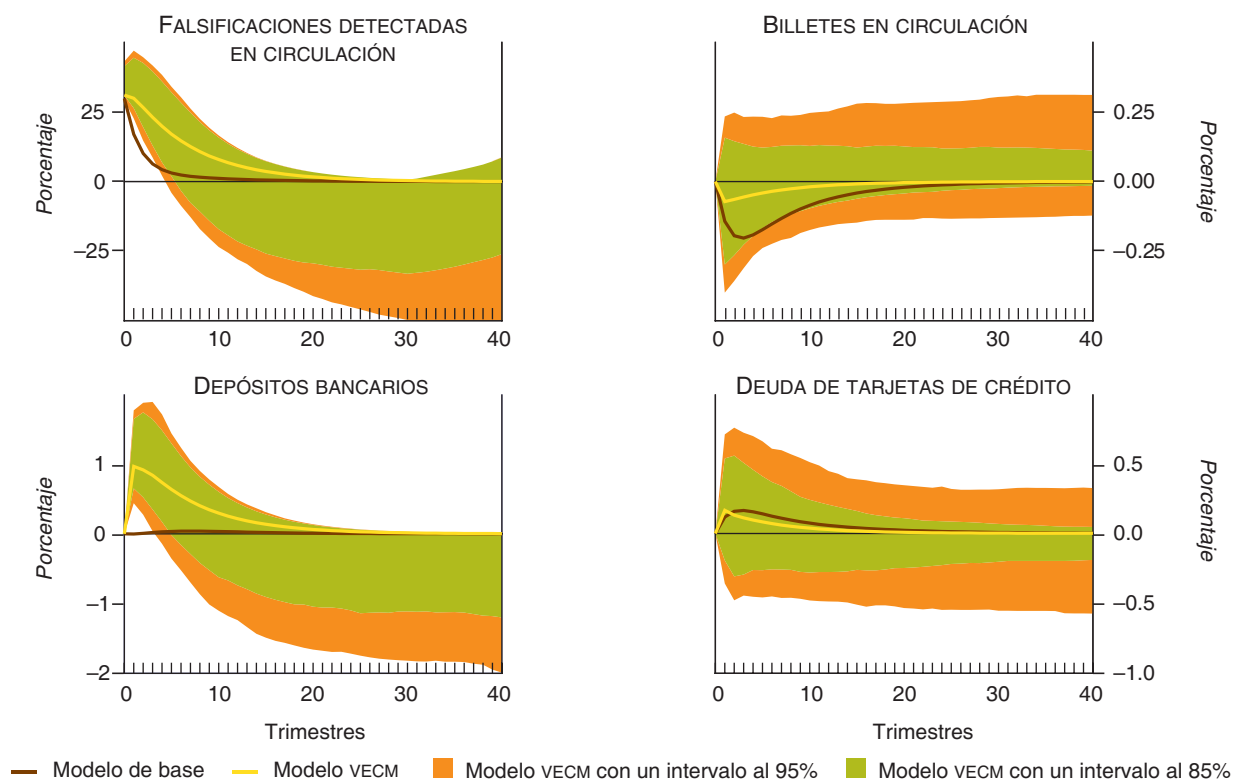
Identificamos los choques de falsificación usando el mismo supuesto de identificación de ordenamiento recursivo como en el modelo base. Suponemos también que el choque de falsificación no tiene efectos a largo plazo sobre las otras variables endógenas usando restricciones en el vector α .

En contraste con el modelo base, el cálculo de la respuesta al impulso para los depósitos bancarios es estadísticamente significativo y mucho mayor (gráfica B1). La respuesta de los billetes en circulación al choque de falsificación es menor en magnitud en comparación con la base, y la respuesta a la deuda de tarjeta de crédito es de aproximadamente la misma magnitud, pero ninguna es estadísticamente significativa. Estos resultados sugieren que los cálculos del modelo base son conservadores.

Gráfica B1

FUNCIONES DE RESPUESTA AL IMPULSO VECM

Respuesta a un choque de falsificaciones



Nota: intervalos de confianza por reemplazo con 1,000 réplicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Bank of Canada (2015), *Information on the Prevalence of Counterfeiting in Canada and its Impact on Victims and Society*, disponible en <<http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2014/05/prevalence-victim-impact.pdf>>.
- Becker, G. S. (1968), "Crime and Punishment: An Economic Approach", *Journal of Political Economy*, vol. 76, núm. 2, pp. 169-217.
- Bose, S., y A. Das (2013), *Estimation of Counterfeit Currency Notes in India –Alternative Methodologies*, Reserve Bank of India Working Paper Series, núm. 03/2013.
- Brits, H., y C. Winder (2005), *Payments Are No Free Lunch*, De Nederlandsche Bank Occasional Studies, vol. 3, núm. 2.
- Bureau of Engraving and Printing (2004), *Chief Financial Officer Performance and Accountability Report 2004*.
- Bureau of Engraving and Printing (2005), *Chief Financial Officer Performance and Accountability Report 2005*.
- Bureau of Engraving and Printing (2007), *Chief Financial Officer Performance and Accountability Report 2007*.
- Bureau of Engraving and Printing (2009), *Chief Financial Officer Performance and Accountability Report 2009*.
- Bureau of Engraving and Printing (2011), *Chief Financial Officer Performance and Accountability Report 2011*.
- Bureau of Engraving and Printing (2014), *Chief Financial Officer Performance and Accountability Report 2013*.
- Chant, J. (2004a), "The Canadian Experience with Counterfeiting", *Bank of Canada Review*, verano, pp. 41-54.
- Chant, J. (2004b), *Counterfeiting: A Canadian Perspective*, Bank of Canada Working Paper, núm. 2004-33.
- Fung, B., y E. Shao (2011a), *Counterfeit Quality and Verification in a Monetary Exchange*, Bank of Canada Working Paper, núm. 2011-4.
- Fung, B., y E. Shao (2011b), "Modelling the Counterfeiting of Bank Notes: A Literature Review", *Bank of Canada Review*, otoño, pp. 29-35.
- Green, E. J., y W. E. Weber (1996), "Will the New \$100 Bill Decrease Counterfeiting?", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 20, núm. 3, pp. 3-10.
- Judson, R., y R. Porter (2003), *Estimating the Worldwide Volume of Counterfeit U.S. Currency: Data and Extrapolation*, Board of Governors of the Federal Reserve System Finance and Economics Discussion Series, núm. 2003-52.
- Kim, E., y T. Turton (2014), "The Next Generation Banknote Project", *RBA Bulletin*, marzo, pp. 1-11.
- Kiyotaki, N., y R. Wright (1993), "A Search-theoretic Approach to Monetary Economics", *The American Economic Review*, vol. 83, núm. 1, pp. 63-77.

- Kultti, K. (1996), "A Monetary Economy with Counterfeiting", *Journal of Economics*, vol. 63, núm. 2, pp. 175-186.
- Li, Y., y G. Rocheteau (2011), "On the Threat of Counterfeiting", *Macroeconomic Dynamics*, vol. 15 (suplemento S1), pp. 10-41.
- Meredith, J., R. Kenney y E. Hatzvi (2014), "Cash Use in Australia", *RBA Bulletin*, junio, pp. 43-54.
- Monnet, C. (2005), *Counterfeiting and Inflation*, European Central Bank Working Paper Series, núm. 512.
- Morris, R. G., H. Copes y K Perry-Mullis (2009), "Correlates of Currency Counterfeiting", *Journal of Criminal Justice*, vol. 37, núm. 5, pp. 472-477.
- Nosal, E., y N. Wallace (2007), "A Model of (the Threat of) Counterfeiting", *Journal of Monetary Economics*, vol. 54, núm. 4, pp. 994-1001.
- Ossolinski, C., T. Lam y D. Emery (2014), *The Changing Way We Pay: Trends in Consumer Payments*, RBA Research Discussion Paper, núm. 2014-05.
- Quercioli, E., y L. Smith (2015), "The Economics of Counterfeiting", *Econometrica*, vol. 83, núm. 3, mayo.
- Reserve Bank of Australia (1997), "Measuring Profits from Currency Issue", *RBA Bulletin*, julio, pp. 1-4.
- Reserve Bank of Australia y Comisión Australiana de Competencia y del Consumidor (2000), *Debit and Credit Card Schemes in Australia: A Study of Interchange Fees and Access*, Sídney.
- Schwartz, C., J. Fabo, O. Bailey y L. Carter (2008), "Payment Costs in Australia", en *Payment System Review Conference, Proceedings of a Conference*, Reserve Bank of Australia, Sídney, pp. 88-138.
- Shao, E. (2013), *The Threat of Counterfeiting in Competitive Search Equilibrium*, Bank of Canada Working Paper, núm. 2013-22.
- Stewart, C., I. Chan, C. Ossolinski, D. Halperin y P. Ryan (2014), *The Evolution of Payment Costs in Australia*, RBA Research Discussion Paper, núm. 2014-14.