

# Los billetes de polímero:

## LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL

ROSA MARÍA GIUSTI\*  
Y JOSÉ LUIS VÁSQUEZ\*\*

La experiencia internacional muestra que los países empiezan a usar el polímero (plástico) en los billetes debido a que es un material que, por su resistencia, permite alargar la vida útil de estos. Sin embargo, hay consideraciones respecto a la seguridad así como a algunas desventajas relacionadas a los costos y al procesamiento, que deberían ser tomadas en cuenta al decidirse por el uso de este material. El presente artículo revisa la experiencia internacional en el uso del polímero y analiza en detalle el caso de México.

\* Especialista en Programación del Circulante del BCRP.  
rosa.giusti@bcrp.gob.pe

\*\* Jefe del Departamento de Programación del Circulante del BCRP.  
jose.vasquez@bcrp.gob.pe

El polímero (plástico) es un insumo utilizado en la industria de la fabricación de billetes a nivel mundial y posee algunas ventajas en durabilidad y seguridad respecto a los materiales tradicionalmente utilizados. Desde 1988, cerca de cincuenta países lo han empleado especialmente para imprimir billetes conmemorativos. Hoy en día, más de veinte países lo utilizan en sus billetes en circulación, con lo que han logrado aumentar la vida útil y disminuir la falsificación de estos (ver Cuadro 1). Sin embargo, en algunos casos, los resultados no han sido los esperados.

#### CARACTERÍSTICAS DEL POLÍMERO

El polímero, conocido también como papel plástico, es un material hecho de polipropileno que ha permitido

un avance en la industria de fabricación de billetes en términos de conservación y durabilidad y ha generado una mayor competencia entre las empresas que utilizan otros materiales como el papel algodón. Actualmente, existen diversos sustratos de alta durabilidad como son el denominado Guardian que es el más utilizado y es fabricado por la empresa australiana Security International PTY Ltd.; el sustrato denominado Flexycoin de reciente creación por parte de la empresa inglesa De la Rue International Ltd.; y el sustrato llamado Hybrid, fabricado por la papelería alemana Louisenthal, que contiene algodón y polímero, entre otros.

Las principales ventajas del polímero en la impresión de billetes se encuentran en su durabilidad (mayor resistencia al desgaste y a la suciedad), inno-

**CUADRO 1** Países que utilizan polímero en sus billetes en circulación

País	Moneda	Denominación		Año de emisión
		En circulación	Conmemorativo	
<b>Oceanía</b>				
Australia	Dólar AUS	5, 10, 20, 50, 100	10	1988
Islas Salomón	Dólares	2		n.d.
Nueva Zelandia	Dólar NZ	5, 10, 20, 50, 100	10	1999
Papua Nueva Guinea	Kina	2, 5, 10, 20, 50, 100		1991
Vanuatú	Vatu		10 000	n.d.
<b>Asia</b>				
Brunei	Dólar BRU	1,5,10,50,100,500, 1 000, 10 000	20	2007
China	Yuan		100	2001
Hong Kong	Dólar HK		10	2007
Indonesia	Rupia IND		50 000	1993
Israel	Sheqel	20		2008
Kuwait	Dinar		1	1993
Malasia	Ringit	1, 5	50	1998
Nepal	Rupia	10		n.d.
Singapur	Dólar SG	2, 5, 10	50, 20	1990
Sri Lanka	Rupia SL		200	1998
Tailandia	Baht		500	1996
Taiwán	Dólar TW		50	1999
Vietnam	Dong	10 000, 20 000, 50 000, 100 000, 200 000, 500 000	50	2003
<b>Europa</b>				
Irlanda del Norte	Libra		5	1999
Rumanía	Leu	1, 5, 10, 50, 100, 200, 500	2 000	1999
<b>América</b>				
Brasil	Real		10	2000
Canadá	Dólar CAN	5, 10, 20, 50, 100		2011
Chile	Peso	1 000, 2 000, 5 000		2004
Costa Rica	Colón	1000		2009
Guatemala	Quetzal	1, 5		2007
Honduras	Lempira	20		2010
México	Peso	20, 50	100	2002
Nicaragua	Córdova	10, 20, 50 200	50	2009
Paraguay	Guaraní	2 000		2009
Rep. Dominicana	Peso de oro	20		2010
<b>África</b>				
Mozambique	Metical	20, 50, 100		n.d.
Nigeria	Naira	5, 10, 20, 50	50	2010
Zambia	Kwacha	500, 1 000		2003

FUENTE: SECURITY INTERNATIONAL PTY LTD Y DIVERSOS BANCO CENTRALES.

vación en las medidas de seguridad (permite el desarrollo de nuevas tecnologías de impresión); así como la potencial capacidad de reciclaje al final de su vida útil (aunque sobre esto todavía existe una gran discusión). Dentro de las principales desventajas encontramos su mayor costo (por su composición, proceso productivo, etc.) que se estima en el doble respecto al papel algodón, así como los problemas de manipulación y procesamiento, que podrían elevar inicialmente los costos del sistema financiero en cuanto al proceso de adaptación de cajeros automáticos, máquinas procesadoras, transporte y almacenaje.

Otro factor a tomar en cuenta a la hora de decidir por el uso de este material es que el mercado de sustratos de alta durabilidad que hoy en día existe es bastante pequeño. Hay pocas empresas en el mundo que tienen esta tecnología y sólo una, la australiana Securrency International PTY Ltd., otorga certificaciones de producción de polímeros.

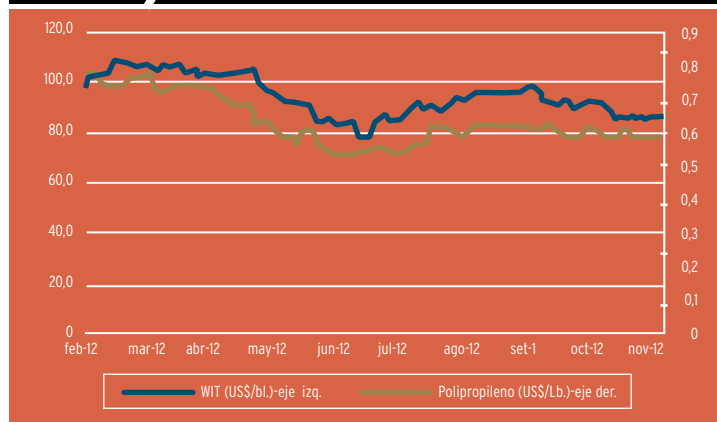
Por otro lado, también hay que considerar que el precio del polímero tiene una elevada volatilidad pues está altamente correlacionado con la cotización internacional del petróleo, al ser el polipropileno su principal insumo (ver Gráfico 1). En plena crisis global, el precio del petróleo se duplicó entre mayo 2007 y mayo 2008 superando los US\$/bl. 140 para luego caer a US\$/bl. 40 en febrero 2009. Durante el año 2008, la volatilidad del precio internacional del crudo fue cercana al 30 por ciento. Durante 2012, el coeficiente de correlación entre el precio del polímero y el del petróleo se mantuvo en 0,90.

### EVIDENCIA INTERNACIONAL

Los bancos centrales que han optado por introducir billetes de polímero en la circulación lo han hecho motivados por resolver los problemas de duración (aumentar la vida útil) y seguridad (combatir la falsificación). Usualmente empezaron con la impresión de billetes conmemorativos para medir el grado de aceptación del público, así como para comprobar el reconocimiento de las medidas de seguridad incorporadas. Posteriormente, continuaron con el uso del sustrato de polímero en los billetes de las denominaciones más bajas por ser los de mayor frecuencia de circulación o rotación y por lo tanto de mayor desgaste. No obstante, hay casos —aunque pocos— en los que se optó por empezar a usar el polímero en los de denominación más alta.

Actualmente, más de veinte bancos centrales utilizan el sustrato de polímero en la impresión de sus billetes en circulación y otros diez lo hacen también por motivos conmemorativos; pero si se tienen en cuenta aquellos que utilizaron algún material híbrido u otro sustrato de alta durabilidad, llegan a cerca de cincuenta los bancos centrales.

**GRÁFICO 1** Cotización del polipropileno y el petróleo WTI



FUENTE: BLOOMBERG.

El Banco de Reserva de Australia fue el primero en introducir los billetes de polímero, motivado principalmente por elevar la seguridad. Empezó con la denominación de 10 dólares australianos en 1988 con carácter conmemorativo<sup>1</sup>, y en 1992, introdujo la denominación de cinco dólares (su denominación más baja) manteniendo las mismas características del billete de papel de algodón que previamente circulaba. Desde mayo de 1996, todas las denominaciones en Australia se encuentran impresas en este material y según el Banco Central, los resultados han sido satisfactorios. Por un lado, la vida útil promedio de sus billetes se incrementó entre tres y cuatro veces, el ratio de falsificación se redujo y el sistema de distribución del billete es ahora más eficiente, porque genera menores costos.

Por su parte, el Banco Central de Canadá fue uno de los últimos en implementar el uso de polímero en sus billetes motivado también por darles una mayor seguridad. En este caso, no empezó por los de más baja denominación sino más bien por los de la denominación de 100 dólares canadienses en 2011. El siguiente año, introdujo este material en las denominaciones de 50 y 20 dólares<sup>2</sup> y tiene planeado imprimir las denominaciones de 10 y cinco dólares durante 2013, completando así su familia de billetes en circulación.

En Oceanía, tenemos el caso de Nueva Zelanda, que en 1999 utilizó el polímero en el billete de cinco dólares neozelandeses, permitiendo generar ahorros debido a la mayor duración. Se estima que la vida media de las tres denominaciones más bajas (cinco, 10 y 20 dólares neozelandeses) se multiplicó por cuatro desde que se introdujeron billetes de polímero. Entre los motivos que llevaron al banco a tomar la decisión están el menor riesgo de falsificación y su adaptación a la

<sup>1</sup> Conmemoración del bicentenario de Australia.

<sup>2</sup> El billete de 20 dólares canadiense fue introducido en noviembre último. Actualmente circulan cerca de 800 millones de billetes hechos de papel algodón que serían reemplazados en un lapso de dos años.

tecnología de los cajeros automáticos. La mayor vida media y la menor falsificación facilitaron, además, la reducción en la participación del Banco Central en el ciclo de distribución del efectivo.

En Asia, podemos mencionar el caso de Vietnam, que en el año 2003 introdujo el polímero en los billetes de 50 mil y 500 mil Dongs y hacia 2006, ya había reemplazado todas las denominaciones. A la fecha, según el Banco del Estado de Vietnam, se ha logrado una mayor conservación de la calidad -sobre todo en las denominaciones medias y altas- y disminuyó la falsificación sustancialmente. En octubre último, el Banco del Estado de Vietnam anunció que culminará con el retiro de los billetes hechos de papel de algodón de las denominaciones de 10 mil y 20 mil Dongs en el primer trimestre de 2013.

En Europa, Rumanía fue el primer país que produjo una serie completa de billetes de polímero en 1999, la que completó en el año 2001. Empezó con la denominación de 2000 Lei por motivos conmemorativos. Según la evaluación del Banco Central de Rumanía, se han obtenido beneficios relacionados a la mayor seguridad, al incremento de la vida media y a la posibilidad de reciclado. Como inconvenientes, señalan problemas en el procesamiento y la dificultad para identificar algunos elementos de seguridad al final de su vida útil. Cabe señalar que los billetes de polímero no son utilizados en los países de la zona Euro.

En Latinoamérica, hay nueve países que vienen utilizando el sustrato de polímero en la impresión de sus billetes: México, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, República Dominicana, Brasil (sólo billetes conmemorativos), Chile y Paraguay. Destaca el caso de México por ser uno de los primeros en la región en utilizar este material (2002) y por tener

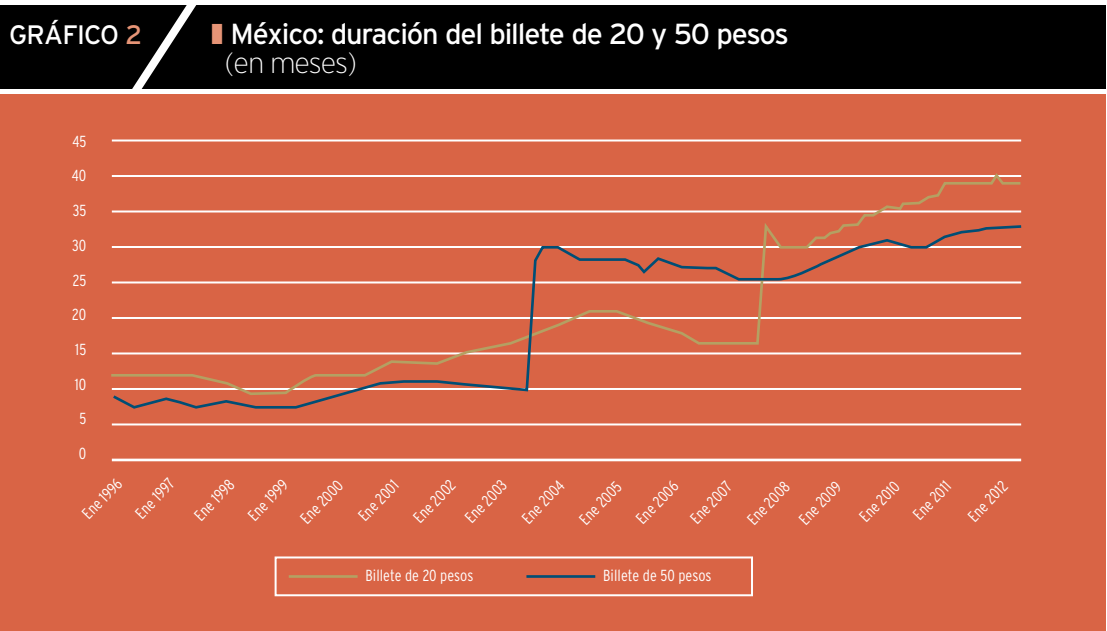
su propia fábrica de impresión de billetes. El Banco Central del Chile inició la transición del papel algodón al polímero en 2004 con la denominación de 2 000 pesos, que representaba el 8 por ciento del volumen total en circulación. Actualmente mantiene en circulación billetes de polímero de las denominaciones de 1 000, 2 000 y 5 000 pesos<sup>3</sup>.

En Centroamérica, Guatemala introdujo el billete de polímero en la denominación de un quetzal en 2007 (60 millones de billetes que permanecerían en circulación durante seis años) y de cinco quetzales en 2011. Por su parte, Nicaragua comenzó a usar polímero en 2009. El Banco Central de Nicaragua consideró que estos billetes durarían cuatro veces más que los antecesores de papel de algodón en las denominaciones más bajas (10 y 20 Córdobas) debido a que por su mayor circulación, se deterioraban rápidamente y su procesamiento se hacía cada vez más costoso.

Como se puede observar, la experiencia internacional es muy variada respecto al uso del polímero y cada país evalúa las ventajas y desventajas de su uso. Recientemente, el Banco de Inglaterra anunció su uso en billetes de baja denominación a partir del año 2015; mientras que el Banco de Israel retomarí el papel algodón en sus billetes de 20 shéquels debido a la dificultad de procesar diferentes sustratos a la vez.

### EL CASO DE MÉXICO

El Banco Central de México fue el primer banco en Latinoamérica en interesarse por el uso de este material. En 1996, inició pruebas experimentales en la Fábrica de Billetes del Banco de México. En el año 2002, el banco realizó estudios para evaluar la introducción de este material en los billetes de 20



FUENTE: BANCO DE MÉXICO

<sup>3</sup> Según el Banco Central de Chile, no utiliza polímero en los billetes de mayor denominación por la baja frecuencia de circulación.

**CUADRO 2** ■ Billetes falsos  
(Piezas por millón de unidades)

	Denominación (Pesos)					
	Billetes de polímero		Papel algodón			
	20	50	100	200	500	1 000
2000	15	180	179	84	27	n.d.
2001	13	151	137	64	21	n.d.
2002	18	110	64	97	36	n.d.
2003	9	141	60	78	43	n.d.
2004	2	149	118	81	34	10
2005	1	249	143	118	44	50
2006	1	215	107	89	71	131
2007	1	123	77	79	91	364
2008	1	59	88	98	92	417
2009	3	28	81	136	91	393
2010	3	68	101	140	96	232
2011	1	209	89	120	90	148

FUENTE: BANCO DE MÉXICO.

pesos (la menor denominación en circulación). Para ello, llevó a cabo diversas encuestas a nivel nacional, pruebas piloto de circulación en varias zonas del país, la evaluación de la producción de polímeros en su fábrica de billetes, etc. Así, desde setiembre de 2002, viene circulando el billete de polímero de 20 pesos y desde noviembre de 2006, el billete de polímero de 50 pesos. En setiembre de 2009, el Banco Central emitió billetes de polímero de 100 pesos con carácter conmemorativo.

Desde que se introdujeron billetes de polímero en la circulación, la participación de los billetes hechos de ese material se ha incrementado sustancialmente como porcentaje del total en circulación. En diciembre de 2003, pasó de representar el 10 por ciento de la circulación a cerca del 40 por ciento de ella en agosto de 2012.

Por su parte, la duración promedio o vida útil de las denominaciones de 20 y 50 pesos se ha triplicado. Como se muestra en el gráfico 2, en el caso del billete de 20 pesos, la vida útil promedio aumentó de nueve meses a 29. En el caso del billete de 50 pesos, la vida útil promedio subió de 14 meses a 35 meses. La denominación de 100 pesos aún circula en papel de algodón tradicional y su vida promedio es de 19 meses. En tanto, las mayores denominaciones que corresponden a 200, 500 y 1 000 pesos y que también circulan en billetes de papel de algodón, tienen una vida promedio superior a los 30 meses y su frecuencia de circulación es bastante baja según el Banco Central de México.

Respecto a la seguridad y a la falsificación de billetes, México nos ofrece una evidencia mixta. En el caso del billete de 20 pesos, se observa una mejora en la seguridad; el ratio de falsificación (piezas por millón de unidades) cayó de 18 a 1 entre 2003 y 2011; pero en el caso del de 50 pesos, se observó una caída sostenida entre 2006 (año de introducción) y 2009, pasando de 215 a 28; para luego subir considerablemente hacia 2011 (209). Para los billetes de

100 pesos, el ratio muestra una evolución errática; mientras que en las denominaciones de 200 y 500 pesos, el ratio se ha mantenido relativamente elevado (ver Cuadro 2).

Así, México nos ofrece resultados mixtos en cuanto a las ventajas del uso del sustrato de polímero en la fabricación de billetes. Por un lado, es claro que la durabilidad, medida en términos de la vida útil del billete, se ha incrementado sustancialmente; pero por otro, la evidencia respecto a las medidas de seguridad y la disminución de la falsificación no es contundente. El incremento sustancial en la falsificación de los billetes de 50 pesos durante 2011 deja dudas sobre este tema.

## CONCLUSIÓN

El uso del polímero en la fabricación de billetes se viene extendiendo a nivel mundial y sus principales ventajas respecto a otros insumos como el papel algodón, están asociadas a la mayor durabilidad. Dentro de sus desventajas figura su mayor costo de fabricación y procesamiento. Hoy en día existen alrededor de veinte países que lo utilizan y por lo general empezaron emitiendo billetes de carácter conmemorativo para luego continuar con los de menor denominación debido a su mayor frecuencia de uso. La evidencia internacional muestra ventajas respecto a la durabilidad del billete de polímero; pero aún no es contundente en lo relativo a la seguridad; el caso mexicano es prueba de ello. ■

## REFERENCIAS

- Banco de México (2009) "El uso del polímero en los billetes del Banco de México".
- Bank Note Industry News Varios números.
- Billetaria. Revista Internacional de Gestión del Efectivo (varios números).
- Currency News (varios números).
- International Polymer Currency Association Bulletin (varios números).
- Páginas web de diversos bancos centrales.
- World Polymer Banknotes. A Standard Reference. (varios números).