



Universidad de San Andrés
Escuela de Administración y Negocios
Magister en Finanzas

***MEDICIÓN DEL EFECTO DE LA INTERVENCIÓN DEL BANCO CENTRAL
SOBRE LA LIQUIDEZ DEL MERCADO DE FUTUROS DE DÓLAR DESDE UN
ENFOQUE DE MICROESTRUCTURA DE MERCADO***

Paula Ghisalberti Feito
DNI 35.374.044

Director: Javier Marcus

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 27 de Junio 2019

ABSTRACT

La motivación del presente trabajo es medir el impacto de la intervención del Banco Central de la República Argentina en el mercado de futuros de dólar, y particularmente, su efecto sobre la liquidez del mismo. En Argentina este estudio resulta relevante dada la coyuntura macroeconómica del país, que lleva al uso de derivados de divisas como instrumentos de política monetaria y cambiaria.

A fines de 2015, el BCRA había decidido suspender su participación en el mercado de futuros de dólar. Sin embargo, durante el año 2018, ante las fuertes presiones devaluatorias sufridas por el peso argentino, el 8 de mayo de 2018, el BCRA volvió a efectuar operaciones con derivados de dólar. El impacto de esta decisión será evaluado tomando los datos de bid-ask spread de futuros de dólar que cotizan en ROFEX, antes y después de que el BCRA volviera a operar en dicho mercado.



Universidad de
San Andrés

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto e historia reciente

1.2. Organización del trabajo

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Microestructura de mercado

2.2. Liquidez

2.2.1. Definición

2.2.2. Medidas

2.3. Derivados

3. DERIVADOS FINANCIEROS COMO INSTRUMENTOS DE POLÍTICA

3.1. Historia de la participación del BCRA en el mercado de futuros de dólar

3.2. Mercados a término

3.2.1. Regulación

3.2.2. ROFEX-MATBA

4. DEFINICIÓN DE DATOS A UTILIZAR

5. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y RESULTADOS EMPÍRICOS

6. CONCLUSIONES

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto e historia reciente

La economía argentina, por sus características estructurales y políticas, ha sostenido desde finales del siglo pasado, una relación particular con la cotización de la divisa estadounidense. En la Argentina, el dólar convive con el peso cotidianamente: esta moneda se ha convertido en uno de los principales activos de reserva de valor e, incluso, existen mercados que se encuentran dolarizados casi en su mayoría –mercado inmobiliario–. Tal como señalan Bahmani-Oskooee y Domac, la evidencia sugiere que, en una primera instancia, en países con alta tasa de inflación, la divisa extranjera es utilizada como reserva de valor y unidad de medida; y en casos más extremos, con el tiempo se convierte en medio de cambio.

Luego de que colapsara el régimen de convertibilidad a fines de 2001, la política cambiaria se enfocó en preservar un tipo de cambio real competitivo y estable (TCRE), controlando simultáneamente el nivel de actividad y la inflación. Sin embargo, a principios de esta década, se tuvo que afrontar el deterioro de los superávits externo y fiscal, lo que, sumado al aislamiento financiero internacional, presionó sobre el mercado de cambio y la tasa de inflación.

Para paliar los desajustes macroeconómicos, en el último año, el BCRA implementó un esquema basado en el control de la base monetaria y la definición de zonas de intervención cambiaria. Según el informe del Comité de Política Monetaria (COPOM) de abril de 2019, bajo la política monetaria actual: “[...]la tasa de interés responde rápidamente a los cambios en las condiciones del mercado monetario: si hay aumentos en la inflación o en las expectativas de inflación o una mayor percepción de riesgo, las entidades financieras demandan una mayor tasa de interés para mantener sus posiciones en pesos. Esto se ve reflejado rápidamente en la tasa que surge de las licitaciones de LELIQ. La reacción rápida de la tasa ayuda a reducir la volatilidad cambiaria y a aumentar el sesgo contractivo frente a sorpresas inflacionarias. Esto es esencial para que los factores transitorios detrás de la inflación actual, como la suba de precios regulados o las oscilaciones del tipo de cambio, no tengan un impacto permanente [...].”

En la práctica, no sólo se definieron bandas de flotación a fines de evitar incrementos abruptos del tipo de cambio, sino que, en el último tiempo, la autoridad monetaria ha utilizado el mercado de derivados. De hecho, el BCRA ha vuelto a participar del Mercado a Término de Rosario (ROFEX) y del Mercado Abierto Electrónico (MAE), para operar contratos de futuros, principalmente como herramienta de política cambiaria, para dirigir expectativas y descomprimir presiones sobre el tipo de cambio *spot*.

La utilización de derivados financieros como instrumento de política monetaria tiene como objetivo influir indirectamente en el mercado cambiario, formando expectativas sin comprometer el stock de

reservas internacionales. Esta práctica se ha expandido en las últimas décadas en muchos países del mundo, y particularmente, en países emergentes.

Con el objetivo de contar con todos los instrumentos de política posibles, desde 2005 el nivel de intervención del BCRA en estos mercados fue expandiéndose considerablemente, hasta que, con el cambio de gobierno a fines de 2015, se decidió dejar de operar contratos de futuros de dólar. A pesar de ello, la inestabilidad cambiaria experimentada hacia mediados del 2018, llevó al BCRA a reanudar la operatoria.

El presente trabajo tiene como motivación estudiar el efecto que puede tener la coyuntura macroeconómica, y especialmente, la política cambiaria de un país sobre la calidad de sus mercados financieros. El objetivo será medir el efecto de la participación del Banco Central de la República Argentina (BCRA), sobre la liquidez del mercado de futuros de dólar local (ROFEX).

Una porción relevante de la literatura referida a la microestructura de mercados, se ha abocado al estudio de la liquidez como la característica más deseada, tanto de los mercados como de los activos que se comercializan en ellos. Ello es así porque la liquidez les da a los operadores la habilidad de transar órdenes de gran tamaño, a un costo bajo, y en el momento en que lo desean; y esto, a su vez, atrae nuevos participantes a los mercados, quienes generalmente, reducen la volatilidad de éstos. La liquidez es, por lo tanto, una condición necesaria para el buen funcionamiento de los mercados financieros, y de los mecanismos de financiación de la economía. La falta de ella, provoca distorsiones en la formación de precios y, puede, en última instancia, derivar en la paralización del mercado.

La hipótesis del trabajo es que la entrada del BCRA al mercado de futuros de dólar inyecta niveles considerables de liquidez al mismo. A fines de comparar la situación del mercado con y sin las operaciones llevadas a cabo por el BCRA, y de determinar que el análisis empírico realizado es consistente con la hipótesis planteada de forma intuitiva, se utilizarán datos intradiarios de transacciones realizadas en ROFEX para la tercera posición de futuros de dólar durante el período marzo 2018 - julio 2018, y se aplicarán los mismos al modelo de *spread* efectivo desarrollado por R. Roll (1984). Teniendo en cuenta esta medida, se buscará ver si luego de la entrada del BCRA al mercado bajo análisis, el *spread* es menor que en el período anterior, lo que demostraría –en una primera instancia– que se introdujo una mejora en el nivel de liquidez de estos contratos.

1.2. Organización del trabajo

En la segunda sección, se desarrollará el marco teórico que da estructura al presente trabajo, revisando la literatura aplicada al estudio de la liquidez y, definiendo brevemente el concepto de instrumentos derivados. En la tercera sección, se analizará el uso de derivados financieros como instrumentos de política macroeconómica, y se repasará la historia de la intervención del BCRA en

el mercado de futuros de dólar. En la cuarta sección, se definirán los datos a utilizar y supuestos necesarios para testear la hipótesis planteada. Luego, en la quinta sección, se expondrán la forma de cálculo y los resultados empíricos obtenidos. Y, finalmente, en la sexta sección, se presentan las conclusiones del caso.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Microestructura de mercado

El estudio de la microestructura de un mercado financiero permite identificar imperfecciones a fines de encontrar la organización adecuada que maximice la eficiencia de ese mercado. Dichas imperfecciones pueden ser: asimetrías de información, costos de entrada, costos de transacción o riesgo de inventarios, entre otros (Liu, 2010). Entender cómo influyen estas imperfecciones en las transacciones que se realizan, es fundamental en la creación de políticas que velen por la creación de un "buen mercado".

Las reglas y sistemas para operar definen la estructura de un mercado. Ésta determina quién, qué, cuándo, dónde, y cómo se puede operar. Asimismo, define qué información está disponible, y quién y cuándo puede verla. A fines de operar eficientemente en un mercado, se deben entender estos componentes y cómo afectan las estrategias de los participantes, las relaciones de poder entre los distintos tipos de operadores, e incluso, las ganancias que se pueden obtener.

Según señala L. Harris en su libro (2003), el estudio de la microestructura de los mercados ha crecido en tamaño e importancia desde la crisis de 1987. Particularmente, la literatura se ha desarrollado en torno a los distintos conceptos que afectan la calidad de los mercados, como son: la fragmentación y la competencia, la información disponible, la liquidez y la volatilidad de los activos.

El objetivo último es que el mercado produzca precios eficientes en cuanto a información, de modo que permita la buena asignación de recursos. Los mercados eficientes producen precios que se acercan considerablemente al valor fundamental de los activos, el cual depende únicamente de la información disponible en cada momento para los *traders* que operan en el mercado. Esto redundaría en un beneficio para el conjunto de la sociedad, en forma de "externalidad positiva", dado que los precios informativos son esenciales para una buena asignación de recursos en las economías de mercado.

Existe, además, una tensión entre consolidación y fragmentación que condiciona la calidad de los mercados. Un mercado de capitales en el que se pueda negociar un mismo activo en distintos "submercados", está fragmentado. La tendencia natural es hacia la consolidación, es decir, que todos los operadores negocien en el mismo mercado sin necesidad de intervención regulatoria. Esto se debe a que los mercados consolidados tienen mayor nivel de liquidez que los mercados fragmentados, lo que atrae a mayor cantidad de participantes, generando lo que se conoce como

“la externalidad del libro de órdenes”. Sin embargo, y al mismo tiempo, los mercados se fragmentan para atender mejor a las necesidades de los distintos operadores, dado que no todas las estructuras de mercado convienen a todos los participantes.

El hecho de que la liquidez sea la característica más buscada por los participantes del mercado, genera tensión entre la elección de la competencia (que provee mayor liquidez) y la fragmentación (con una estructura de mercado más conveniente). Aunque la competencia entre operadores para realizar transacciones a un precio óptimo funciona mejor en mercados consolidados; la competencia entre mercados para poder ofrecer mejores servicios a menores costos, implica la necesidad de algún grado de fragmentación. Por ello, la fragmentación no implica peor formación de precios o mayores costos de transacción. La solución para obtener los beneficios de la consolidación con mercados fragmentados, es que las características de los distintos fragmentos permitan que la información fluya libremente entre ellos, a fines de que los *traders* puedan tomar decisiones en base a esa información cuando varíen las condiciones de precios o liquidez. Así, formarían un conjunto unificado de segmentos diversos, pero no un mercado consolidado.

2.2. LIQUIDEZ

2.2.1. Definición

Como bien señala N. Baena Tovar (2008), la liquidez es un concepto amplio que abarca tres acepciones distintas pero relacionadas entre sí: liquidez de mercado, de fondos y de la economía agregada.

La liquidez en un mercado está representada por la capacidad de negociar cuando se quiere o se necesita, una gran cantidad de un activo, rápidamente y a un costo bajo. Es la principal característica que debe poseer un mercado para funcionar correctamente, ya que permite ejecutar económicamente las estrategias de *trading* y atrae participantes a los mercados. Es por ello que los mercados con mayor liquidez suelen ser menos volátiles que los mercados ilíquidos.

La liquidez de fondos es la capacidad de una entidad para obtener el capital para operar y cumplir con sus obligaciones a un costo razonable y en el momento en que es necesario. La imposibilidad de captar financiación o hacerlo a un costo elevado, repercute negativamente sobre el resultado de la entidad; y en última instancia, sobre el nivel de inversión en la economía. Las medidas de liquidez de fondeo, captan el efecto del descalce temporal entre activos y pasivos, en términos absolutos o relativos.

La liquidez agregada de la economía se ve reflejada en la oferta monetaria, es decir, la cantidad de dinero disponible. Las distintas medidas difieren según el tipo de activos que se consideren para el cálculo. La más utilizada es el agregado monetario M2, que computa el efectivo en manos del público y los depósitos a la vista (M1), junto con los depósitos en cuentas de ahorro y de plazo fijo.

Dentro de la microestructura de mercado, ostenta un lugar especial el estudio del grado de liquidez de los mercados y los activos. Como se expuso anteriormente, la liquidez es la principal característica que debe poseer un mercado para funcionar correctamente, ya que permite ejecutar económicamente las estrategias de *trading* y atrae participantes a los mercados. Asimismo, una gran parte de la literatura expone evidencia acerca del rol de la liquidez de los mercados financieros como predictor robusto del crecimiento del producto bruto real per cápita, del crecimiento en el stock físico de capital, y del crecimiento de la productividad.

El diseño de los sistemas de transacción afecta el grado de liquidez de los mercados, y depende de un número de factores específicos. Por ejemplo, el *trading* electrónico –a diferencia del *trading* en piso– es más económico, transparente y operacionalmente eficiente; características todas que aportaron liquidez a los mercados en los que se implementó.

Asimismo, el grado de información de los inversores sobre los activos influye directamente sobre la liquidez. En un mercado “perfecto” en el que toda la información está disponible para todos los participantes del mercado, los activos se negocian a su valor fundamental, y los riesgos son incorporados a los precios. Ahora bien, cuando se introducen asimetrías de información, tal como señaló G. Akerlof en su famoso trabajo *The market for lemons*, los emisores conocen mejor que los inversores los riesgos de los activos que emiten, y esto conduce a que los precios se alejen del valor fundamental de éstos.

Efectivamente, existe una tensión entre la información que reflejan los precios y la liquidez del mercado. El hecho de que los precios sean informativos puede quitarle liquidez al mercado, debido a que aleja a los *traders* no informados, quienes no pueden competir contra *traders* informados en las transacciones que realizan.

La falta de liquidez, por lo tanto, provoca distorsiones en el mecanismo de formación de precios y, puede llegar a interrumpir las operaciones. La última crisis financiera mundial, puso de manifiesto la fragilidad de la liquidez de los mercados de valores. Según el modelo desarrollado por Brunnermeier y Pedersen (2008), la liquidez de mercado puede evaporarse rápidamente y generar espirales de iliquidez que llevan a que se desaten los eventos de crisis. Los autores exponen que la fragilidad de la liquidez se debe en parte al efecto desestabilizador de los márgenes, que se genera cuando los operadores poseen información imperfecta y, a raíz de variaciones en la volatilidad fundamental de los activos (la volatilidad fundamental refleja cambios no anticipados en el valor de los activos). En última instancia, la liquidez y su fragilidad afectan a todos los activos, a través de los cambios que se producen en las condiciones de financiación: por ello, la liquidez de mercado se mueve con el mercado. Los bancos centrales, según concluyen, pueden ayudar a mitigar los problemas de liquidez controlando la calidad de las fuentes de financiación.

En su libro, Harris (2003) identifica tres dimensiones de la liquidez de mercado: inmediatez, ancho y profundidad. La inmediatez representa la rapidez con la que negociaciones de un tamaño

determinado pueden concretarse a un costo dado; el ancho refiere al costo de realizar una transacción de un tamaño determinado; y la profundidad está relacionada al tamaño de una transacción que se puede realizar a un costo determinado. En general, los grandes *traders* priorizan el aspecto de la profundidad, dado que deben optimizar sus operaciones de acuerdo a los costos que pueden afrontar.

Sarr y Lybek (2002), identifican dos dimensiones adicionales: *tightness* o estrechez y resiliencia. La primera se refiere a la existencia de costos de transacción reducidos (*bid-ask spread* y costos implícitos); y la resiliencia es la capacidad de un mercado de corregir rápidamente con nuevas órdenes los desbalances que desvían a los precios de su valor fundamental. Esos desbalances son normalmente causados por el accionar de *traders* desinformados.

Amihud, Mendelson y Pedersen (2005) distinguen, asimismo, distintas fuentes de iliquidez. En primer lugar, mencionan los costos de transacción exógenos, (costos de procesamiento de las órdenes o impuestos a las transacciones, entre otros). También, hacen mención a la existencia de información asimétrica, las presiones de demanda y el riesgo de inventario, que se presenta en los casos en que el volumen negociado de un activo no resulta suficiente, y se debe recurrir a la intervención de *market-makers*, quienes se exponen a distintos riesgos hasta que logran deshacer su posición. Este mecanismo genera un costo para el operador que realiza la transacción como contraparte.

En este sentido, Grossman y Stiglitz (1980) proponen que existe en los mercados un nivel de iliquidez de equilibrio, que permite retribuir a los *market-makers* y, a su vez, permitir transacciones favorables para otros actores que provean liquidez.

Hasbrouck (1996) afirma que se ha visto una evolución en la literatura acerca del comportamiento de los precios de los activos. Comenzando por modelos de tipo martingala, a modelos de costos no informativos (paradigmas de procesamiento de órdenes y control de inventario); para llegar, por último, a modelos que incorporan los aspectos informativos y estratégicos del *trading*. Y concluye que, en muchos modelos de microestructura, los precios de los activos pueden interpretarse como precios idealizados: eficientes en cuanto a información, pero corrompidos por perturbaciones derivadas de las fricciones del proceso de transacción. En disidencia con los modelos de valuación tradicionales, tales como el modelo CAPM, muchos estudios reclaman que la liquidez se incorpore al proceso de formación de precios como un tipo de riesgo idiosincrático. Sin embargo, tal como destaca O'Hara (2003), la visión de la liquidez como un costo de transacción, subestima su impacto sobre los retornos esperados.

2.2.2. Medidas

Sarr y Lybek (2002) separan en cuatro categorías las distintas medidas de liquidez y su aplicación, a saber:

- i) Medidas de costos de transacción: capturan los costos de comprar o vender activos financieros y las fricciones de los mercados secundarios

Bid-Ask spread u horquilla de precios: es la diferencia que existe entre el *ask price* y el *bid price*, siendo éste último inferior al primero para cualquier activo en el mercado. Es decir, es la diferencia entre el mayor precio que el comprador está dispuesto a pagar por un activo y el precio mínimo que un vendedor está dispuesto a aceptar.

- ii) Medidas basadas en volumen: distinguen mercados líquidos por el volumen de las transacciones comparado con la volatilidad de los precios, para medir profundidad y ancho (*depth and breadth*).

Lambda de Kyle: mide la sensibilidad del precio de un activo a cambios en su volumen negociado

- iii) Medidas basadas en precios de equilibrio: intentan capturar movimientos ordenados hacia los precios de equilibrio, para medir principalmente resiliencia.

Variance ratio: mide el impacto de los costos de ejecución sobre la volatilidad del precio en períodos cortos, comparando la varianza de largo plazo con la de corto plazo. Un mercado más líquido implica una menor volatilidad de los precios de transacción alrededor del precio de equilibrio.

- iv) Medidas de impacto de mercado: diferencian movimientos de precios causados por el grado de liquidez, de otros provocados por distintos factores, para medir resiliencia y velocidad de descubrimiento de precios.

Marsh & Rock ratio: esta medida asume que los cambios en los precios de los activos son independientes del tamaño de las órdenes, excepto cuando se realiza una transacción en bloque. Relaciona el cambio porcentual de precio con la cantidad absoluta de transacciones

Sin embargo, ninguna medida, según afirman los autores, es capaz de captar todas las dimensiones de liquidez que puede presentar un mercado.

La medición se puede realizar ex-ante (a partir de los precios y volúmenes de las diferentes posiciones de compra y venta antes de que se crucen las operaciones) o ex-post (con datos de las operaciones realizadas). Las medidas ex-post que suelen utilizarse por su sencillez de cálculo, son el número e importe de las operaciones realizadas, la frecuencia de contratación, el número de participantes en el mercado o la rotación.

La medida más utilizada es el *bid-ask spread* u horquilla de precios. Éste y sus variantes son los indicadores de liquidez de mercado más utilizados, dado que transmiten claridad sobre los mecanismos de transmisión de información en el mercado. El *spread* representa también una medida del costo de la transacción. Los tomadores de precios compran al precio *ask* y venden al precio *bid*, a diferencia de los *market-makers*, que ganan comprando "barato" y vendiendo "caro". La profundidad de los precios de compra y venta puede tener un impacto significativo en el *spread*, haciendo que se expanda si el peso de uno supera al del otro o si ninguno de los dos es robusto.

El tamaño de la horquilla refleja tres fenómenos de la microestructura de un mercado: los costos de ejecución, el costo de inventario y el costo de información. El mayor problema de esta medida, es que no permite discernir entre estos tres componentes. La competencia entre intermediarios permite la reducción del componente de procesamiento de órdenes y mejora las condiciones de liquidez del mercado. El componente informativo del *spread*, muestra el grado de eficiencia del mercado, en cuanto a la existencia de información oculta o *insider trading*. A fines de separarlos para su estudio, la literatura ha propuesto diversos modelos.

El modelo de *spread* efectivo de R. Roll (1984), es una de las medidas de liquidez más famosas dentro de la microestructura. La idea es inferir el *spread* efectivo que se refleja en la serie de tiempo de precios o retornos de mercados conocidos.

La desventaja es que esta medida asume que los agentes poseen información homogénea, por lo que no muestra el componente informativo del *spread*. Glosten (1987) propuso el primer modelo en incorporar el efecto de la información asimétrica, y Stoll (1989) y Huang y Stoll (1997) presentan un modelo que logra definir el *spread* separando sus tres componentes. Sin embargo, dada su estructura, estos modelos requieren una especificación minuciosa del tipo de mercado bajo análisis, y la elaboración de supuestos cuestionables.

Según señalan Gabrielsen, Marzo y Zagaglia (2011), la intuición que lleva al uso del *bid-ask spread* como medida de liquidez reside en el hecho de que los precios de mercado dependen del "lado" del mercado en que se origina la transacción. El *bid* representa la demanda y el *ask* representa la oferta, y la profundidad de éstas afecta al *spread*, acrecentándolo si no están equilibradas o si no son robustas.

El tamaño de la horquilla de distintos activos varía según la liquidez de cada instrumento, por lo que es la medida empírica más utilizada de la liquidez de mercado. Los mercados más líquidos presentan menores *spreads*, y viceversa. Según exponen Amihud y Mendelson (1991), existe una relación negativa entre el *spread* y los precios de los activos.

2.3. Derivados

Los contratos de derivados derivan su valor del valor de sus instrumentos subyacentes (activos sobre los cuales se efectúan los contratos). Son acuerdos contractuales que especifican el intercambio de ciertos privilegios y obligaciones –referidos a los activos subyacentes–, y cuyo valor depende de eventos futuros. Casi todos tienen una fecha de vencimiento, en la que se hace la liquidación, que puede ser con entrega del activo subyacente (*delivery*) o con entrega financiera (*cash settlement*). De la primera forma, el vendedor debe entregar al vencimiento el activo subyacente sobre el que se establece el contrato, por la cantidad acordada –valor nominal– y al precio de compra acordado al inicio del contrato. De lo contrario, si se establece un *cash settlement*, se entrega la suma de dinero equivalente al valor del activo subyacente al vencimiento. De hecho, en la práctica, se entrega la diferencia entre el precio acordado y el precio del activo subyacente en el momento de la entrega, según la fórmula de valor nominal que determina la liquidación final. En el caso de los futuros, particularmente, esta diferencia puede ser negativa; es decir, que el que debe pagar es el comprador.

Los contratos de futuros son contratos estandarizados, garantizados por una cámara compensadora, a fines de asegurar que todas las transacciones se hagan por el mismo instrumento, lo que le aporta liquidez a estos contratos. Normalmente, se operan contratos con distinta fecha de vencimiento para cada activo subyacente. El contrato que vence primero es conocido como el *front contract* o primera posición. Para *commodities* financieros e industriales, se opera principalmente la primera posición, y cuando vence, los operadores renuevan su posición sobre el siguiente contrato.

El uso más común de los contratos de futuros es el que cubrir riesgos. Muchas actividades económicas exponen a los agentes y empresas a riesgos financieros, por lo que se han desarrollado mercados y estrategias de cobertura destinados a reducir la exposición al riesgo. Los coberturistas venden o compran instrumentos cuyos valores están correlacionados o inversamente correlacionados con los riesgos que desean mitigar. Por ejemplo, se utilizan futuros de divisas para mitigar el riesgo de tipo de cambio; es decir, para cubrirse ante posibles depreciaciones o apreciaciones de determinada moneda.

En el caso de la Argentina, los futuros de dólar son contratos muy utilizados, a fines de cubrir el riesgo de devaluación del peso argentino contra el dólar estadounidense. En una economía volátil e inflacionaria como la argentina, la compra de contratos de dólar futuro permite a las empresas fijar el tipo de cambio y así determinar sus costos e ingresos futuros, que son variables operativas clave para el negocio. Los utilizan, por ejemplo, las empresas que se dedican a la importación de bienes o a la prestación de servicios valuados en moneda extranjera (por ejemplo, agencias de viaje), o aquellas que hayan contraído deudas en moneda extranjera. Cubriéndose con dólar futuro, una empresa que importa, por ejemplo, insumos industriales, puede fijar el precio en pesos de sus productos y evitar incurrir en una pérdida si al momento en que sus clientes realicen el pago, el tipo de cambio sufrió un aumento.

Sin embargo, para utilizar este mecanismo de cobertura, es indispensable poseer la solvencia necesaria que permita afrontar el *mark-to-market* diario, que depende de la variación de precios día a día y del monto de la operación. Por otro lado, se debe considerar que no siempre se pueden operar todos los plazos, dado que la liquidez para vencimientos más largos es mucho menor que para vencimientos más cercanos, por lo que una empresa se debe ver obligada a realizar coberturas parciales, corriendo el riesgo de que las condiciones de renovación no sean favorables.

3. DERIVADOS FINANCIEROS COMO INSTRUMENTOS DE POLÍTICA

El mecanismo de acumulación de capital tiene un impacto importante sobre el desarrollo económico de los países. Y, para ello, es necesario contar con mercados de capitales desarrollados que canalicen fondos a inversión. Tal como señalan Sarr y Lybek (2002), la estructura institucional y las políticas macroeconómicas de un país afectan la capacidad de los mercados financieros de equilibrar oferta y demanda a costos bajos. Incluso, el marco legal vigente –incluyendo los controles de capitales– gobierna el tipo y cantidad de participantes en los mercados.

Es necesario tener en cuenta que la determinación de un régimen macroeconómico genera incentivos en el sector privado para la formación de su portafolio y tiene consecuencias en el crecimiento de la economía. De hecho, los mercados financieros encuentran ancla en la política monetaria del país. El crecimiento, la evolución del PIB y la inflación, entre otras variables, y las expectativas de los agentes de la economía respecto de ellas, influyen directamente en la determinación de las tasas de interés. Por ello, B. Bernanke define el *financial accelerator* como el mecanismo a través del cual situaciones endógenas en los mercados de crédito amplifican y propagan los shocks a la economía real, refutando modelos anteriores en los que las condiciones de los mercados de crédito y financieros no tenían efecto sobre aquella.

Debido a las fallas de funcionamiento de los mercados financieros asociadas a los problemas de información inherentes a las transacciones que se realizan en ellos, son necesarias diversas formas de intervención y regulación por parte del sector público sobre los mercados, según exponen Bleger y Rozenwurcel (2000). Las ineficiencias tienden a ser mayores cuanto menos maduros y diversificados son los mercados. Lo cual, afirman, es especialmente relevante para la Argentina, donde los mercados son frágiles e incompletos. Los gobiernos no sólo regulan las transacciones que se llevan a cabo en los mercados financieros, con el objetivo de mejorar su calidad y dar transparencia, sino que también, los utilizan como vehículos de distintas políticas económicas, participando como operadores.

Usualmente, se suele analizar la intervención del Banco Central en la macroeconomía a partir de su hoja de balance. Los pasivos pueden ser monetarios (base monetaria M_t) y no monetarios (instrumentos de esterilización $B_t^{BC,C}$); y los activos se componen de reservas internacionales (F_t),

préstamos al gobierno nacional (B_t^G) y al sistema financiero ($B_t^{C,BC}$). La diferencia entre ellos determina el patrimonio neto:

$$PN_t^{BC} = e_t F_t^{BC} + B_t^G + B_t^{C,BC} - B_t^{BC,C} - M_t$$

La forma más frecuente de intervención cambiaria, como se expone en el modelo, es la de participar en el mercado mayorista *spot* cuando éste es más volátil (y más líquido). En esos períodos, el efecto de las intervenciones es menor (por la menor participación relativa de las operaciones oficiales), pero éstas son más necesarias para anclar las expectativas y para evitar movimientos bruscos del tipo de cambio.

Sin embargo, según concluyen Albrieu, Battaglia y Palazzo (2015), aunque este análisis es útil, no refleja todos los instrumentos disponibles que tiene el banco central a fines de llevar a cabo sus políticas, sino que existe un gran número de instrumentos (fuera de hoja de balance) y formas en las que la autoridad monetaria puede intervenir sobre las variables macroeconómicas para asegurar su estabilidad.

Una de ellas es a través del uso de derivados, práctica muy difundida en el mundo. Estas políticas pueden ser utilizadas tanto en períodos de exceso de demanda de divisas, como en períodos de exceso de oferta. Según Blejer y Schumacher (2000), hay varias razones positivas para el uso de derivados por parte de las autoridades monetarias, pero no se debe perder de vista que el hecho de que sean operaciones fuera de balance, incrementa los niveles de riesgo y reduce la transparencia de las cuentas del banco central. Esto dificulta el análisis de la posición financiera de la autoridad monetaria, e indirectamente, de las condiciones macroeconómicas del país.

Las operaciones en mercados de derivados, dan lugar a ganancias y pérdidas potenciales, que dependen del estado de la economía mundial y de las acciones de otros bancos centrales. Los instrumentos utilizados incluyen no sólo intervenciones en el mercado de *forwards*, futuros, opciones y *swaps*, sino también operaciones que involucran *swaps* de monedas y *repurchase agreements* (repos).

Las razones que enumeran Blejer y Schumacher (2000) para el uso de estos instrumentos, son: a) para mejorar mercados incompletos o ilíquidos, b) para defender un régimen de tipo de cambio fijo o de bandas, c) para aliviar un conflicto entre la defensa de un régimen cambiario y la estabilidad del sistema financiero, d) como un estabilizador automático del mercado cambiario, y e) como un instrumento alternativo para el monitoreo monetario bajo determinadas circunstancias.

- a) En muchos países, los mercados de derivados no son lo suficientemente profundos, y por lo tanto, no proveen los instrumentos de cobertura y manejo de riesgo necesarios.
- b) El uso de derivados por parte de las autoridades monetarias, es frecuente cuando se busca reducir fluctuaciones del tipo de cambio, y particularmente, para proteger un régimen de tipo de cambio fijo o por bandas. Este tipo de intervención no implica el uso

de reservas de divisas y no tiene impacto directo sobre la oferta monetaria. Por lo que resulta parecida a las medidas de esterilización. Asimismo, es una forma eficiente de liberar la presión que algunos operadores y bancos ejercen sobre el mercado de divisas *spot* en épocas de *stress* especulativo.

- c) Cuando las expectativas de devaluación se aceleran, pueden provocar un incremento en la fuga de capitales, ejerciendo presión sobre el mercado cambiario, lo que puede resultar en serios problemas de liquidez para el sistema bancario. El banco central puede elegir operar en el mercado de derivados y proveer una forma alternativa de especulación para operadores y bancos, y así aliviar las presiones sobre el mercado *spot*.
- d) Una opción *put at-the-money* sobre la moneda de reserva lanzada por el banco central es un estabilizador automático del mercado cambiario. Cuando hay una entrada significativa de divisas y el tipo de cambio se aprecia, los compradores del *put* ejercen la opción y entregan las divisas al banco central, evitando la intervención directa en el mercado *spot*.
- e) En países con superávit fiscal o con bajo nivel de deuda pública, puede resultar costoso para los bancos centrales inyectar liquidez usando repos sobre bonos domésticos. Por ello, se ha recurrido al uso de *swaps* de moneda, como un mecanismo temporal de manejo de liquidez doméstica.

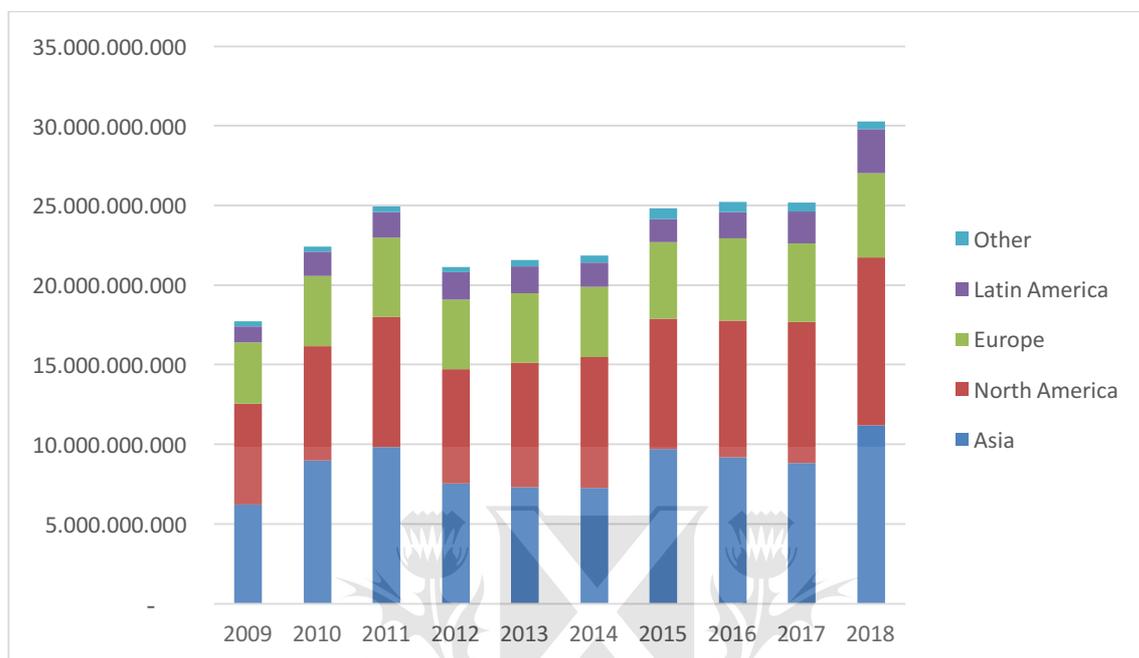
Como se observa en las siguientes tablas, elaboradas por Fische, Robe y Smith (2014), tanto países desarrollados (se muestra panel de países europeos), como países en vías de desarrollo utilizan los distintos tipos de derivados como instrumentos de política. Los activos utilizados son *forwards* (FW), futuros (FT), *swaps* (SW) y opciones (OP). Asimismo, se detallan los propósitos para los que los utilizan, que varían entre cobertura (H), búsqueda de liquidez (L) o especulación (S). Este último motivo no sólo no es muy frecuente, sino que además normalmente no es reportado por los bancos centrales, incluso cuando se realizan operaciones especulativas.

Es dable destacar que en el caso del panel de países emergentes, el uso más frecuente está ligado al mercado cambiario.

Country	Report Mentions		Derivative Instrument(s) Mentioned		Purpose(s) Stated	
	Usage	Amounts	Interest Rate	Foreign Exchange	Interest Rate	Foreign Exchange
<i>Panel A: Euro-Related Countries</i>						
Austria	Yes	Yes	SW	SW, FW		L
Belgium	Yes	Yes	FT	SW, FW	H	L
Cyprus	Yes	Yes		FW, SW		H
Denmark	Yes	Yes	SW	FW, SW, FT		H, L
Estonia	Yes	Yes	SW, FT	FW, SW	H	H
European Central Bank	Yes	Yes	FT, SW	SW, FW	H	H, L
Finland	Yes	Yes	SW	FT, FW, SW		
France	Yes	Yes	FT, SW	FW, OP, SW	C	H, L
Germany	(a)	No				
Greece	Yes	No		FW, SW		L
Ireland	Yes	Yes		FW		
Italy	Yes	Yes	FT	FW, SW		
Latvia	Yes	Yes	FT	FW, SW, FT	H	H
Lithuania	Yes	Yes	FT	FW, SW	H	H
Luxembourg	Yes	Yes	FT		H	
Malta	Yes	Yes	FT	FW, SW	H	H, L
Netherlands	Yes	Yes	SW	FW, SW	L	H, L
Portugal	Yes	Yes	FT, SW	FW, SW	H	H
Slovakia	Yes	Yes	FT	SW		
Slovenia	Yes	Yes		SW		L
Spain	Yes	Yes	FT	FW, SW		L

Country	Report Mentions		Derivative Instrument(s) Mentioned		Purpose(s) Stated	
	Usage	Amounts	Interest Rate	Foreign Exchange	Interest Rate	Foreign Exchange
<i>Panel C: Emerging Markets</i>						
Armenia	Yes	Yes	SW	FT		
Belarus	Yes	Yes		FW, SW		
Brazil	Yes	Yes	FT, SW	FW, SW		H, L, S
Bulgaria	Yes	Yes	FT	FW		
Chile	Yes	Yes		SW, FW		H, L
China	No					
Croatia	None	0				
Eastern Caribbean	Yes	Yes		FW		H
Egypt	No					
Georgia	Yes	Yes		FW		
India	Yes	Yes		FW, SW		L
Indonesia	Yes	No		SW, Other Derivatives		L, H
Jordan	None	0				
Kazakhstan	No					
Kuwait	No					
Kyrgyz	None	0				
Malaysia	Yes	No		SW		L
Moldova	No					
Morocco	Yes	Yes		SW		
Pakistan	Yes	Yes		FW, SW, FT		H
Peru	Yes	Yes		FW, SW		L
Philippines	Yes	Yes				L
Poland	Yes	Yes	FW	SW, FW		
Romania	Yes	No		FW, SW		
Russia	Yes	Yes		FW, SW		L
Saudi Arabia	No					
Seychelles	No					
South Africa	Yes	Yes		FW		
Taiwan	No					
Thailand	Yes	Yes	FT	SW, FW	H, S	L, H

Como se puede observar en el siguiente gráfico, en la última década se ha registrado un incremento significativo del uso de contratos de futuros en el mundo:



© Futures Industry Association

Como se mencionó, una de las principales virtudes de utilizar derivados financieros como instrumento de política cambiaria es la posibilidad de modificar el tipo de cambio sin afectar el *stock* de reservas. En Argentina el *settlement* de los contratos de dólar futuro se realiza en pesos argentinos, por lo que su colateral inmediato son las letras que puede emitir el BCRA. Sin embargo, no se debe perder de vista que, como indican García y Volpon (2014), las reservas internacionales actúan como colateral implícito y de última instancia de estas operaciones. Asimismo, al utilizar derivados, se debe tener en cuenta su impacto sobre el manejo de los riesgos y los flujos de fondos involucrados. Esto es así porque operar derivados brinda la posibilidad de transferir riesgos (cambiaros, de tasa de interés, o de crédito, según el contrato) entre las contrapartes, dado que no involucra ninguna transferencia de capital comparable al monto de riesgo transferido. En el caso del BCRA, el riesgo de tipo de cambio le es transferido por las contrapartes que compran los contratos de dólar futuro.

El mecanismo por el cual el banco central puede intervenir indirectamente sobre el tipo de cambio a través del mercado de futuros de dólar, es modificando la paridad entre el precio futuro y el precio *spot*, que se define como sigue:

$$f_{t+1} = e_t (1 + i) / (1 + i^*)$$

Donde f_{t+1} es el tipo de cambio negociado en los contratos de futuros para $t+1$, e_t es el precio *spot* de la divisa extranjera en t , i representa la tasa de interés doméstica e i^* la tasa de interés en moneda extranjera.

Movimientos en el precio del futuro, generan posibilidades de arbitraje que afectan al resto de las variables. Al intervenir, el banco central no sólo afecta el tipo de cambio vigente (tipo de cambio *spot*), sino que también envía señales al mercado que modifican las expectativas de los agentes sobre variables futuras, como el tipo de cambio y la inflación (Sarno y Taylor, 2001). Ahora bien, aunque el banco central busque anclar las expectativas de los agentes mediante operaciones con contratos futuros, las mismas suelen alinearse con lo que sucede en el mercado *spot*. Por este motivo, si la volatilidad del mercado *spot* es muy elevada, puede suceder que, aunque se operen contratos futuros, no se logre controlar completamente la misma y las expectativas de los agentes generen una mayor presión devaluatoria.

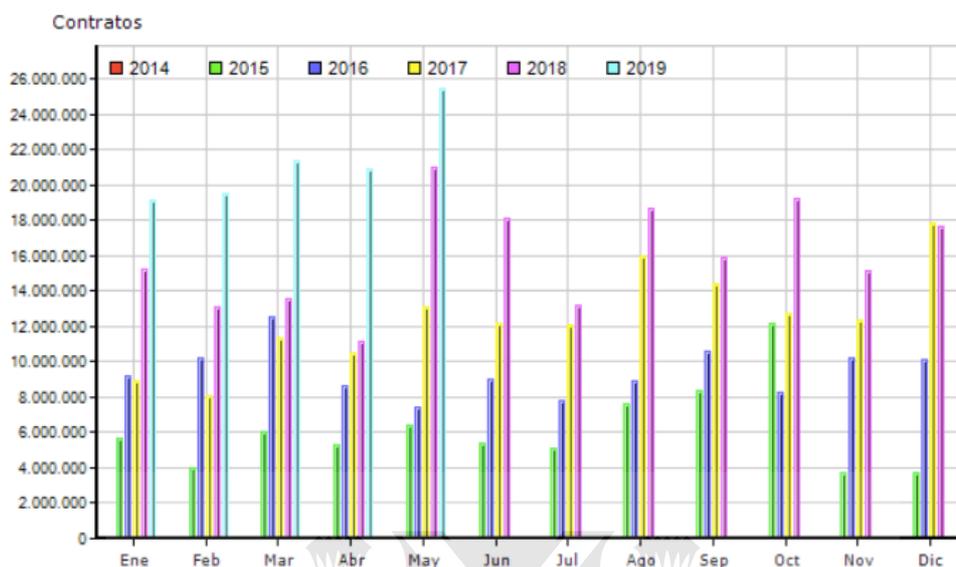
Asimismo, en el caso de que se lleven a cabo intervenciones frecuentes e inefectivas del banco central, la volatilidad cambiaria tenderá a aumentar junto con la desconfianza de los agentes de la economía. Por el contrario, si el mercado cambiario es eficiente y las señales provistas por la intervención son creíbles y no ambiguas, las intervenciones deberían reducir la volatilidad del tipo de cambio.

3.1. Historia de la participación del BCRA en el mercado futuros de dólar

Con Martín Redrado como presidente del BCRA, se aprobó a través de la Resolución de Directorio N° 181 del 3 de junio de 2005 la participación de la entidad en el mercado ROFEX, a fines de "contar con todas las herramientas disponibles al momento de intervenir en el mercado cambiario y poder desarrollar de esta manera una política monetaria y cambiaria efectiva"¹. La intervención del Banco Central en este mercado se encuadra en el Artículo 18 de su Carta Orgánica, que lo faculta a comprar y vender a precios de mercado y a término, títulos públicos, divisas y otros artículos financieros con fines de regulación monetaria y cambiaria. Desde ese momento, la entidad ha incrementado su volumen máximo de participación gradualmente.

En el siguiente gráfico se observa el creciente volumen de operaciones de derivados financieros en el mercado ROFEX, alcanzando volúmenes máximos en 2018 y 2019:

¹ BCRA, Informe al Honorable Congreso de la Nación, Año 2008.



© 2019 Rosario Futures Exchange. Todos los derechos reservados.

Universidad de

En 2005, el BCRA contaba con un máximo para operar de cuarenta millones de dólares estadounidenses (USD 40.000.000) por plazos de hasta seis meses. Luego, en mayo de 2008, se amplió el límite permitido de posiciones abiertas hasta seis mil millones de dólares (USD 6.000 millones), y en septiembre de ese mismo año, se elevó a ocho mil millones de dólares (USD 8.000 millones).

Ya bajo la presidencia de Mercedes Marcó del Pont, la entidad amplió el límite a diez mil millones de dólares (USD 10.000 millones).

En 2015, con Alejandro Vanoli al mando de la Institución se aprobaron nuevos incrementos, quedando el límite en quince mil millones de dólares (USD 15.000 millones) en septiembre y, veinte mil millones de dólares (USD 20.000 millones) en octubre.

El considerable incremento en el volumen de las operaciones hacia el último cuatrimestre de 2015, dio lugar a la causa N° 12.152/15 caratulada: "Banco Central de la República Argentina y otros s/defraudación por administración fraudulenta", en la que se investiga la presunta mala utilización

de las operaciones con dólares futuros, involucrando a entonces miembros del Gobierno, del BCRA y la CNV.

Esto derivó en la decisión del entrante presidente de la entidad Federico Sturzenegger a fines de 2015, de suspender la participación del BCRA en el mercado de futuros de dólar, cancelando durante 2016 los contratos de dólar futuro iniciados en años anteriores. Según el informe sobre el año 2016 presentado al Congreso de la Nación por el BCRA: las crecientes brechas cambiarias y la intervención en el mercado de futuros desencadenaron el incremento de los pasivos de la autoridad monetaria, acentuando el deterioro de la hoja de balance del BCRA (por caída de reservas, empeoramiento de la posición neta de la entidad en el mercado de futuros, entre otros).

De hecho, hacia fines del año 2015, ROFEX declaró la emergencia en la operatoria de Futuros de Dólar y la corrección de precios mediante cancelación de contratos y novación de operaciones a un nuevo precio.

Ya el 20/11/2015, había dispuesto, con motivo de un eventual cambio en la política monetaria, como medida de emergencia, no admitir la apertura de nuevos contratos de Futuros de Dólar, a fines de anticiparse a los posibles movimientos de extrema volatilidad del mercado y en miras a salvaguardar el normal funcionamiento de la operatoria. Luego, a partir del 01/12/2015 se permitió nuevamente la apertura –con ciertas restricciones– de nuevas posiciones de Futuros de Dólar, con el fin de que por el mecanismo normal de oferta y demanda se vayan encontrando los nuevos niveles de precios. Sin embargo, la Resolución del Directorio de CNV Nro. 17.909, ordenaba interrumpir la apertura de nuevas posiciones sobre contratos de futuros de dólar en el ámbito de los mercados autorizados.

Finalmente, el 14/12/2015 se emite la comunicación de la corrección del precio original de los contratos, adicionando \$1.25 a los abiertos entre el 30/9 y el 27/10, y \$1.75 a los abiertos desde el 28/10 de ese año.

Luego de más de dos años sin intervención, en mayo de 2018, el mismo Sturzenegger (seguido posteriormente por Luis Caputo y Guido Sandleris), reinstuyó las operaciones en el mercado de futuros, como respuesta a las fuertes presiones devaluatorias sufridas por la moneda nacional. En ese momento, la entidad utilizó todas las herramientas a su alcance para contener la subida del valor de la divisa estadounidense. En un primer lugar, desde marzo 2018 intervino en el mercado *spot*, con aproximadamente USD 8 mil millones de reservas. Luego, elevó las tasas de las LEBAC a fines de desincentivar la compra de dólares. Y finalmente, dado que el tipo de cambio continuaba su tendencia alcista, el ente monetario decidió volver a su rol de activo oferente de contratos de dólar futuro tanto en el MAE como en ROFEX, permitiéndole controlar el alza del tipo de cambio sin comprometer reservas del BCRA.

Se puede observar en la siguiente tabla el incremento en el volumen operado que se produjo en Mayo 2018 y los meses subsiguientes:

Mes	Año	Volumen
Mayo	2019	25.449.698
Abril	2019	20.931.671
Marzo	2019	21.401.306
Febrero	2019	19.478.140
Enero	2019	19.132.825
Diciembre	2018	17.613.152
Noviembre	2018	15.129.497
Octubre	2018	19.182.586
Septiembre	2018	15.901.428
Agosto	2018	18.629.829
Julio	2018	13.213.268
Junio	2018	18.100.851
Mayo	2018	20.952.502
Abril	2018	11.158.577
Marzo	2018	13.573.601
Febrero	2018	13.126.685
Enero	2018	15.226.664

Fuente: ROFEX

De junio a octubre de 2018 el tipo de cambio sufrió una alta volatilidad. Sin embargo, el BCRA pudo cerrar el año 2018 desarmando completamente su posición vendida de USD 3.600 millones en contratos de futuros. Esto se debe a que, durante el 2018, se implementó un esquema de política cambiaria y monetaria basado en el control de la base monetaria y la definición de zonas de intervención y no intervención cambiaria. Si bien el BCRA puede operar futuros de dólar incluso en la zona de no intervención, se ve restringido por la meta de crecimiento nulo de la base monetaria.

3.2. Mercados a término

3.2.1. Regulación

La Ley de Mercado de Capitales N° 26.831 sancionada el 29.11.2012, y las modificaciones introducidas por la Ley de Financiamiento Productivo N° 27.440, proporciona una mirada actualizada sobre la legislación en materia de mercado de capitales. La misma, define el mercado como el ámbito donde se ofrecen públicamente valores negociables u otros instrumentos previamente autorizados para que, a través de la negociación por agentes habilitados, el público realice actos jurídicos, todo ello bajo la supervisión de la Comisión Nacional de Valores (CNV).

Su objeto general es el desarrollo del mercado de capitales y la regulación de los sujetos y valores negociables comprendidos dentro de dicho mercado, a fines de mitigar riesgos, promoviendo la participación, la inclusión financiera, la integración y la transparencia.

3.2.2. ROFEX-MATBA

El carácter agro exportador de la Argentina y los crecientes volúmenes de las cosechas, motivaron la necesidad de perfeccionar los sistemas de comercialización. Las disponibilidades del mercado *spot* resultan insuficientes, están atadas a fluctuaciones de precios considerables, y suponen costos significativos (en su mayoría de almacenaje), por lo que surgió la necesidad de implementar mercados que permitieran efectuar coberturas de precios a través de transacciones futuras. A estos fines, se creó en 1909 el Mercado General de Productos Nacionales del Rosario de Santa Fe S.A., antecesor del actual Mercado a Término de Rosario S.A. (ROFEX).

ROFEX proporciona el ámbito institucionalizado y el marco normativo para posibilitar la realización de operaciones de contratos de derivados estandarizados de forma transparente y segura, dado que el mercado posee una cámara compensadora que realiza el registro, compensación y liquidación de las operaciones concertadas y garantiza el cumplimiento de las mismas.

Con la salida de la convertibilidad, a partir de mayo 2002, se presentó la posibilidad de impulsar la negociación de futuros y opciones sobre divisas, particularmente, el dólar estadounidense. Esto condujo al ingreso del BCRA como agente ROFEX, y dio pie a la incorporación de otras entidades del sector financiero argentino.

En ROFEX se pueden operar dos tipos de contratos de futuros: futuros financieros (División Derivados Financieros) y futuros agropecuarios (División Derivados Agropecuarios).

Los futuros agropecuarios comprenden contratos sobre soja, maíz y trigo, y sus índices. Los futuros financieros tienen como activos subyacentes el dólar, el euro, el real, la tasa BADLAR privada, el oro y títulos públicos nacionales. El contrato financiero que más se opera en ROFEX es el dólar futuro.

A fines de 2018, la entidad aprobó su fusión con el Mercado a Término de Buenos Aires (MATBA), consolidándose un mercado único, logrando no fraccionar la liquidez.

4. DEFINICIÓN DE DATOS A UTILIZAR

Con los supuestos y datos que se detallan a continuación, se buscará medir el impacto de las operaciones de BCRA en el mercado de futuros de dólar, monitoreando el comportamiento del *bid-ask spread* de la posición elegida alrededor de la fecha bajo análisis, como *proxy* de la variación de la liquidez del mercado ROFEX. Ello así, a fines de verificar si efectivamente se puede apreciar un aumento de la liquidez generada por la entrada del BCRA a este mercado.

Se han obtenido del Mercado a Término de Rosario (ROFEX) datos intradiarios de las operaciones realizadas de dólar futuro para el período marzo 2018 – julio 2018. Se eligió un período de dos meses anteriores y posteriores al 08 de mayo de 2018, fecha en la que el BCRA volvió a realizar operaciones en el mercado de dólar futuro, con el fin de testear el impacto de la entrada de éste actor al mercado con una cantidad de datos significativa, pero buscando evitar que se capturen otros sucesos correspondientes a un período más largo.

De la base de datos obtenida, con más de 50.000 datos se han filtrado los correspondientes a las transacciones efectuadas para la tercera posición en cada mes del período de análisis.

A continuación, se detallan las posiciones que corresponden al 3er vencimiento desde cada mes en análisis:

Mes	3ra posición
mar-18	DOMay18
abr-18	DOJun18
may-18	DOJul18
jun-18	DOAgo18
jul-18	DOSep18

Dado que los contratos de futuros de dólar son los activos más comercializados en ROFEX, y por lo tanto, los más líquidos, su *spread* es uno de los más estrechos. La elección específica de los datos no es azarosa, sino que se busca poder obtener un *spread* mensurable y evitar ruidos en la serie.

Se determinó utilizar datos de la tercera posición dado que, en los mercados de futuros, la liquidez se concentra principalmente en los contratos de vencimiento más próximo: la primera posición es la de mayor liquidez y volumen transado. Como presenta un *spread* mínimo, que por lo general se

mantiene invariable en su valor mínimo, no resultaría útil para el análisis. Y, en el caso de vencimientos más largos, la falta de liquidez generaría un *spread* demasiado amplio. Asimismo, el BCRA generalmente opera contratos hasta la tercera posición.

Particularmente, se tomaron para cada rueda, los datos de *bid-ask spread* de las operaciones realizadas entre las 12.30 y las 13.30hs. Se eligió tomar el *spread* presentado alrededor de la mitad de la rueda, a fines de evitar que la volatilidad que puede introducirse al inicio (por la formación del mercado) y cierre de la misma, impacte sobre la serie. Entre las 12.30 y las 13.30 hs se registra además la mayor cantidad de operaciones, dado que es un horario en que coinciden otros mercados también (BYMA, mercado *spot*, MAE, y mercados extranjeros).

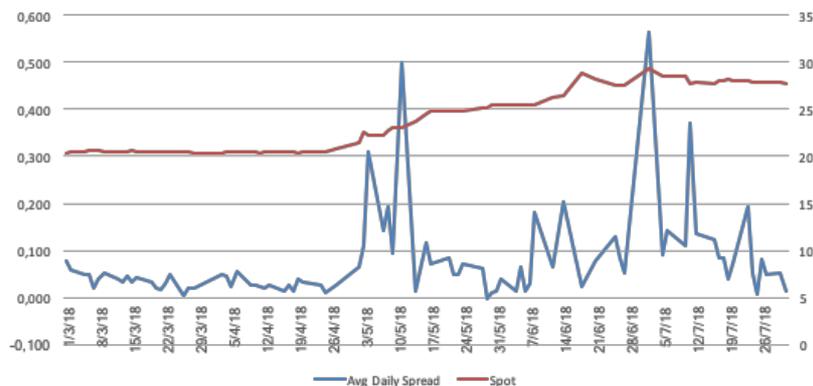
5. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y RESULTADOS EMPÍRICOS

Dado que el *bid-ask spread* es la medida más completa y aceptada para evaluar la liquidez de mercado, y teniendo en cuenta que en mercados como el ROFEX, estandarizados y modernos, altos costos de transacción derivan en una pérdida de liquidez, es sensato analizar su nivel a través del *spread*.

Se podría argumentar que es una medida que no permite discernir entre las distintas dimensiones de liquidez. Pero, dado que, para el presente análisis, interesan los cambios en la liquidez absoluta, no resulta necesario utilizar las distintas medidas diseñadas para evaluar cada una de las dimensiones planteadas anteriormente.

En una primera instancia, se realizó el cálculo del *bid-ask spread* de acuerdo a la base de datos ordenada según los criterios expuestos anteriormente, y se calculó el *spread* promedio diario y su variación.

El cuadro que se expone a continuación, muestra el *spread* promedio por día de las operaciones realizadas para el 3er vencimiento, y el tipo de cambio *spot* según Banco Nación al cierre de cada día:



A simple vista, se observa que en los días en los que la cotización *spot* del dólar sufre incrementos considerables (que coinciden con los días en que la autoridad monetaria interviene en el mercado), el *spread* presenta una tendencia alcista, para luego disminuir, e incluso llega a ser negativo.

Dado que gráficamente se puede distinguir la marcada volatilidad del *spread* durante el período bajo análisis, se realizó un cálculo de regresión para testear la significatividad del impacto del tipo de cambio *spot* y sus variaciones sobre el *bid-ask spread* promedio calculado.

Para ello, se tomaron los datos del *spread* diario calculado para el período Marzo 2018 – Julio 2018, y los datos de cierre diarios del tipo de cambio dólar vendedor según Banco Nación. Asimismo, se definió una variable dummy, que toma valor 1 cuando la variación absoluta día/día del tipo de cambio es superior a 0,5% y cero cuando es inferior.

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,073024056
Coefficiente de determinación R ²	0,005332513
R ² ajustado	-0,015176095
Error típico	0,14175516
Observaciones	100

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	0,010449691	0,005224846	0,26001339	0,771576934
Residuos	97	1,949168967	0,020094525		
Total	99	1,959618658			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-0,010893253	0,106651171	-0,102139088	0,918857124	-0,222566306	0,200779799	-0,222566306	0,200779799
VENTA DÓLAR	0,002081638	0,004455451	0,467211528	0,641396379	-0,006761199	0,010924476	-0,006761199	0,010924476
DUMMY SPOT +0,5%	0,014602715	0,034703577	0,420784138	0,674843531	-0,054274278	0,083479707	-0,054274278	0,083479707

El resultado obtenido muestra que las variables definidas no resultan estadísticamente significativas para explicar los cambios en el *spread*, dado que sus coeficientes son casi nulos y el R² también presenta un valor muy bajo. Esto se puede deber a que la serie de datos de transacciones de futuros no es continua (el espacio entre transacciones no es constante, sino que puede variar) y porque además, existen otros determinantes del *spread* que no fueron contemplados en el análisis. Se podrá –en estudios complementarios futuros– analizar si la volatilidad sufrida por el *spread* de los contratos de futuros, está efectivamente relacionada a la volatilidad general del mercado cambiario, o si está a su vez, influenciada por la credibilidad de las medidas de política cambiaria llevadas a cabo por la autoridad monetaria.

Luego, se decidió continuar el análisis aplicando el modelo de covarianza de R. Roll (1984) a fines de estimar el *spread* efectivo antes y después de la intervención del BCRA en el mercado de futuros y evaluar su comportamiento.

En su *paper*, Richard Roll (1984) desarrolla un modelo de medición del *bid-ask spread* efectivo a partir de la teoría de eficiencia de mercados. Al asumir que el mercado es eficiente en cuanto a la información que contienen los precios, se distingue la volatilidad causada por la entrada al mercado

de participantes no informados (la cual impacta sobre el tamaño del *bid-ask spread*), y la volatilidad fundamental de los activos, dada por cambios inesperados en las variables fundamentales.

Para poder aplicar el modelo, se debe asumir que:

- El valor fundamental de los activos sigue un camino al azar (*random walk*), siendo la innovación en el valor e_t independientemente distribuida a lo largo del tiempo.
- El valor de la innovación e_t tiene media igual a cero y varianza σ^2
- La probabilidad de que el *trader* en el momento t sea un comprador es de un medio ($1/2$)
- La probabilidad de que el *trader* en el momento t sea un comprador es independiente de que cualquier *trader* anterior haya sido un comprador
- La probabilidad de que el *trader* en el momento t sea un comprador es independiente de e_t y de e_{t+1}

Este es un modelo muy usado dado que su cálculo es muy simple. Bajo las condiciones que se imponen, el *spread* se puede estimar como:

$$s = 2 \sqrt{-SCov}$$

donde SCov es la covarianza serial de primer orden entre cambios de precios sucesivos (covarianza entre ΔP_t y ΔP_{t-1} , la variable en el período t y su *lag*). Se asume que el valor del activo subyacente (sin considerar los efectos del *trading*) sigue un proceso de *random walk*, que las órdenes de compra y venta son equiprobables e independientes y que el valor es independiente de las órdenes que se realicen.

A esta fórmula se llega a partir de definir el precio de un activo como el valor fundamental del activo más o menos la mitad del *spread* (dependiendo de si el *trader* del momento t es un comprador o un vendedor):

$$P_t = V_t + Q_t (1/2) S$$

Donde,

P_t : precio de la transacción t

S : *spread*

V_t : valor fundamental en la transacción t

$Q_t = 1$ si la transacción t es una compra y $Q_t = -1$ si la transacción t es una venta

e_t : cambio en el valor fundamental

De lo que se deriva que el cambio en el precio es igual a:

$$\Delta P_t = \Delta V_t + \Delta Q_t (1/2) S = \varepsilon_t + \Delta Q_t (1/2) S$$

Esto implica que la varianza del cambio en el precio (volatilidad total al cuadrado) será:

$$\text{Var} (\Delta P_t) = E[\varepsilon_t + \Delta Q_t (1/2) S]^2$$

Realizando algunas operaciones algebraicas, se obtiene:

$$\text{Var} (\Delta P_t) = \sigma^2 + (1/2) S^2$$

El primer término de esta ecuación representa la medida de la volatilidad fundamental del activo, y el segundo representa la medida de la volatilidad transitoria. El modelo de Roll muestra que se puede estimar el último término de la ecuación utilizando la covarianza serial esperada de los cambios de precios sucesivos.

$$\text{SCov} (\Delta P_t; \Delta P_{t-1}) = E [(\varepsilon_t + \Delta Q_t (1/2) S) (\varepsilon_{t-1} + \Delta Q_{t-1} (1/2) S)]$$

De lo que se deriva que:

$$\text{SCov} (\Delta P_t; \Delta P_{t-1}) = - (1/4) S^2$$

Despejando, se obtiene el *spread* efectivo estimado:

$$S = 2 \sqrt{(-\text{SCov} (\Delta P_t; \Delta P_{t-1}))}$$

La principal limitación de este modelo es que predice que sólo los cambios en precios adyacentes estarán negativamente correlacionados. En el caso de que la reversión de los precios se produjera en un período mayor al de una transacción, el cambio en el precio siguiente también estaría negativamente correlacionado con la variación actual. Es por esto que el modelo de Roll subestima la volatilidad transitoria de los precios.

Hasbrouck encuentra que, en contraposición a la independencia serial asumida en el modelo, transacciones de compra tienden a seguir a transacciones de compra y lo mismo con las ventas. Asimismo, los cambios en el punto medio de la cotización están positivamente correlacionados con la dirección de la transacción más reciente, por lo que P_t y u_t no serían independientes.

A partir de la base de precios de transacción obtenida, y utilizando la fórmula OFFSET de Excel, se calculó la covarianza serial entre la serie de precios de transacción (estimados como el promedio de los precios *bid* y *ask* para cada transacción realizada) y su *lag*, para el período anterior al 08/05/2018 y posterior a dicha fecha. Y luego, se obtuvo la estimación de los *spreads* efectivos, aplicando las fórmulas expuestas anteriormente.

PERÍODO ANTERIOR AL 08/05/2018

$S = 2 * v - SCOV$	$VT = 2 * (-SCov (\Delta Pt; \Delta Pt - 1))$
0,000437505	9,570552051E-08

PERÍODO POSTERIOR AL 08/05/2018

$S = 2 * v - SCOV$	$VT = 2 * (-SCov (\Delta Pt; \Delta Pt - 1))$
0,000848224	3,597419759598E-07

6. CONCLUSIONES

En línea con lo observado gráficamente, de los cálculos realizados, se observa que tanto el *spread* efectivo como la volatilidad transitoria aumentaron luego del 08/05/2018, fecha en la que el BCRA comenzó a operar futuros de dólar en el mercado ROFEX. Por lo que no se puede concluir, de acuerdo al análisis realizado y contrario a la intuición que se tenía, que la intervención del mismo haya incrementado la liquidez del mercado de futuros de dólar y, por lo tanto, que haya mejorado la calidad del mismo.

No obstante ello, el uso de derivados financieros por parte de la autoridad monetaria se ha popularizado en una gran cantidad de países, y ha probado ser eficaz no sólo a la hora de efectuar política cambiaria y monetaria, sino también de inyectar liquidez en mercados poco profundos y mejorar mercados incompletos.

Estos instrumentos permiten influenciar el tipo de cambio, sin comprometer el *stock* de reservas, lo cual resulta útil en un país como la Argentina, en el que la restricción externa es una característica recurrente de la economía. Sin embargo, se deben utilizar responsablemente, dado que al realizarse operaciones fuera de balance, se puede vulnerar la solvencia o robustez del Banco Central, y en consecuencia, de la economía nacional.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akerlof, G., The market for lemons: quality uncertainty and the market mechanism, Quarterly Journal of Economics, Vol. 84, No. 3, 1970.

Albrieu, R., Battaglia, J., Palazzo, G., Los derivados financieros como instrumento de política: política cambiaria no tradicional en Brasil, Documentos de Trabajo CEDES, No. 125, Septiembre 2015.

Amihud, Y., Mendelson, H., Asset pricing and the bid-ask spread, Journal of Financial Economics, Vol. 17, No. 2, 1986, pp. 223–249.

Amihud, Y., Mendelson, H., Liquidity, asset prices and financial policy, Financial Analyst Journal, Vol. 47, No. 6, 1991, pp. 56–66.

Amihud, Y., Mendelson, H., Pedersen, L.H., Illiquidity and Stock Returns: Liquidity and asset pricing, Foundation and Trends in Finance, No. 1, 2005, pp. 269–364.

Baena Tovar, N., La liquidez en los mercados financieros: repercusiones de la crisis crediticia, Comisión Nacional del Mercado de Valores, Monografía No. 32, España, Septiembre 2008.

Bahmani-Oskooee, M., Domac, I., On the link between dollarization and inflation: Evidence from Turkey, Discussion Papers, Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey, 2002.

Baillie, R., Osterberg, W.P., Why do central banks intervene?, Journal of International Money and Finance, Vol. 16, Issue 6, 1997, pp. 909–919

BCRA, Informe de política monetaria

Bernanke, B.S., The financial accelerator and the credit channel, Conference on The Credit Channel of Monetary Policy in the Twenty-first Century, Federal Reserve Bank of Atlanta, 15 June 2007.

Bleger, L., Rozenwurcel, G., Financiamiento a las PyMEs y cambio estructural en la Argentina. Un estudio de caso sobre fallas de mercado y problemas de información, Desarrollo Económico, Vol. 40, No. 157, Abril–Junio 2000, pp. 45–71.

Bleger, M.I., Schumacher, L., Central banks use of derivatives and other contingent liabilities: Analytical issues and policy implications, IMF Working Paper, March 2000.

Brunnermeier, M.K., Pedersen, L.H., Market liquidity and funding liquidity, The Society for Financial Studies, 2008.

Calvo, G.A., Végh, C.A., Currency substitution in developing countries: An introduction, Revista Análisis Económico, Vol. 7, No. 1, 1992, pp. 3–27.

Dapena, J.P., Rol del mercado de capitales en el crecimiento de la economía: Literatura y evidencia para Argentina, Serie de Documentos de Trabajo, Universidad del Centro de Estudios

- Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), No. 393, 2009.
- Fanelli, J.M., Domestic Financial Architecture, Macro Volatility and Institutions: The Argentine Case, Centro de Estudios de Estado y Sociedad, 2005.
- Fishe, R.P.H, Robe, M.A., Smith, A.D., Foreign Central Bank Activities in US futures markets, October 2014.
- French, K., Roll, R., Stock return variances: The arrival of information and the reaction of traders, Journal of Financial Economics, Volume 17 – Issue 1, September 1986, pp. 5–26.
- Frenkel, R., Rapetti, M., Política cambiaria y monetaria en Argentina después del colapso de la convertibilidad, Centro de Investigación Económica y de Políticas, Abril 2007.
- Gabrielsen, A., Marzo, M., Zagaglia, P., Measuring market liquidity: an introductory survey, MPRA Paper, No. 35829, December 2011.
- García, M., Volpon, T., DNDFS: A more efficient way to intervene in FX Markets?, Stanford Center for International Development, May 2014.
- Gromb, D., Vayanos, D., A model of financial market liquidity based on intermediary capital, INSEAD Working Paper, No. 2010/22/FIN, March 2010.
- Grossman, S.J., Stiglitz, J.E., On the impossibility of informationally efficient markets, The American economic review, No.70, 1980, pp. 393–408.
- Hamilton, J.L., Marketplace Fragmentation, Competition, and the Efficiency of the Stock Exchange, The Journal of Finance, Volume 34 - No. 1, March 1979, pp. 171–187.
- Harris, L., Statistical Properties of the Roll Serial Covariance Bid/Ask Spread Estimator, The Journal of Finance, Volume 45 – No. 2, June 1990, pp. 579–590.
- Harris, L., Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners, Oxford University Press, 2003.
- Hasbrouck, J., Modeling market microstructure time series, Handbook of statistics, No. 14, 1996, pp. 647–692.
- Hasbrouck, J., Empirical Market Microstructure – The Institutions, economics, and econometrics of securities trading, Oxford University Press, 2007.
- Hull, J.C., Options, futures and other derivatives, Pearson Education International, 2009.
- Juzgado Federal en lo Criminal y Correccional No. 11, "Banco Central de la República Argentina y Otros s/ Defraudación por administración fraudulenta", PJN, 13 de Mayo de 2016, disponible en www.csjn.gov.ar
- Kamin, S.B., Ericsson, N.R., Dollarization in Argentina, Federal Reserve Board, International Finance

Discussion Paper, No. 460, 1993.

Kulfas, M., La economía argentina entre la década ganada y los fondos buitres, Nueva Sociedad, No. 254, Noviembre–Diciembre 2014.

Ley No. 26.831, Ley de Mercado de Capitales, Argentina, 29 de Noviembre 2012.

Ley No. 27.440, Ley de Financiamiento Productivo, Argentina, 9 de Mayo 2018.

Liu, F., Statistical analysis on market microstructure models, Doctoral Dissertation UNC Chapel Hill, 2010.

Martino, L., Cobertura de riesgo de tipo de cambio a través de OCT dólar en el Mercado Abierto Electrónico S.A., Revista de investigación en modelos financieros, Año 5, Vol. 1, 2016, pp. 48–76.

O'Hara, M., Presidential address: Liquidity and price discovery, The Journal of Finance, No. 58, 2003, pp. 1335–1354.

O'Hara, M., Is market fragmentation harming market quality?, Journal of Financial Economics, Volume 100 - Issue 3, June 2011, pp. 459–474.

Rajan, R., Zingales, L., Financial dependence and growth, The American Economic Review, Vol. 88, No. 3, June 1998, pp. 559–586.

Roll, R., A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market, The Journal of Finance, Volume 31 – Issue 4, September 1984, pp. 1127–1139.

Roll, R., Price Volatility, International Market Links, and Their Implications for Regulatory Policies, Regulatory Reform of Stock and Futures Markets, Journal of Financial Services Research Special Issue, 1989, pp. 113–148.

Sarr, A., Lybek, T., Measuring liquidity in financial markets, IMF Working Paper, International Monetary Fund, No. 02/232, December 2002.

Sarno, L., Taylor, M.P., Official Intervention in the Foreign Exchange Market: Is It Effective and, If So, How Does It Work?, Journal of Economic Literature, No. 39(3), 2001, pp. 839–868.