

8

DOCUMENTO
DE INVESTIGACIÓN

Carlos Casas Tragodara y Diana Grimaldi Cárdenas (editores)

Economía aplicada

Ensayos de investigación económica 2014

Gabriel Batallanos Razzeto
Elías Castro Orrego
Diana Cubas Chumpitazi
Mayra Delgado Dador
Vanía Diez Canseco Rizo Patrón
Sheyla Enciso Valdivia
Gonzalo García Carrillo
Santiago Gazzo Cardó
Stefano Giorffino Vega
Diana Grimaldi Cárdenas
Gisele León Brandon
Jair Montes Arias
Sebastián Ochoteco Melchiorre
Nicolás Rizo Patrón Ostoja
Diego Romo Olivares
Roberto Seminario Portella
Bernardo Vallarino Ramírez-Gastón
Claudia Zavaleta Jiménez



FONDO
EDITORIAL

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

Bonos soberanos peruanos: los inversionistas extranjeros y su impacto sobre los rendimientos y volatilidad

Roberto Seminario Portella
Bernardo Vallarino Ramírez-Gastón

1. Introducción

Diversos episodios en países emergentes, como las crisis mexicana, rusa y asiática de finales del siglo XX, han demostrado la fragilidad de sus economías ante la dependencia del financiamiento en moneda extranjera. La desconfianza en las monedas de países emergentes (por riesgos inflacionarios y cambiarios) conllevaba la necesidad de otorgar préstamos en monedas seguras, incluso a economías emergentes estables. Eichengreen y Hausmann (1999) llaman a este fenómeno «pecado original». La consecuencia de esto es que, ante una fuga de capitales y la depreciación de la moneda doméstica, era probable que ocurriera un descalce en «hoja de balance» en el que las empresas y/o el Estado estarían endeudados en moneda extranjera y serían incapaces de cumplir con el servicio de la deuda. Este fenómeno ha sido vinculado a una mayor probabilidad y severidad de crisis financieras (Goldstein & Turner, 2004). Frente a tal situación, se ha optado por alternativas de financiamiento como los bonos soberanos en moneda doméstica (de ahora en adelante, BSMD).

El mercado de BSMD surge debido a cambios en la base de inversionistas y a una serie de reformas estructurales en países emergentes. Por un lado, reformas internas promovieron una demanda de inversionistas institucionales locales (fondos de pensiones y fondos mutuos) por activos de mayor plazo en moneda local. Tales son los casos de las reformas en los fondos privados de

pensiones en Chile y el Perú y los fondos estatales en Corea del Sur, Malasia, Singapur y Hong Kong (Peiris, 2010). Por otro lado, los bonos en moneda doméstica se volvieron un *asset-class* más atractivo para inversionistas extranjeros debido a una estabilidad macroeconómica sostenida, expectativas de apreciación del tipo de cambio, oportunidades de diversificación, un entorno mundial de tasas bajas (durante la crisis y luego de ella), mejores condiciones legales y apertura financiera (Andritzky, 2012; Sienaert, 2012; Miyajima, Mohanty, & Chan, 2012; Burger, Warnock, & Warnock, 2012). Ante tal escenario, los mercados financieros de países emergentes han recibido considerables flujos de capital.

Los flujos de capital pueden servir como catalizadores del desarrollo financiero, pero también presentan potenciales fuentes de riesgo. Por un lado, promueven una mayor competencia y demanda en el mercado de bonos soberanos, usualmente concentrado en bancos e inversionistas institucionales¹, generando presiones para reducir el costo de financiamiento del Estado. Por otro lado, el inversionista extranjero suele tener un manejo activo de su portafolio, lo que dota de mayor liquidez al mercado, y desarrolla y eleva su profundidad. Además, el desarrollo de una curva de rendimientos permite un mejor descubrimiento de precios, lo que promueve el desarrollo de otros activos y lleva a un *catch-up* financiero. Sin embargo, la presencia de inversionistas extranjeros podría conllevar una mayor volatilidad en los retornos de los bonos soberanos debido a que son más sensibles a *shocks* de confianza y pueden exacerbar riesgos de mercado en eventos de crisis.

1.1 Objetivo e hipótesis

El presente trabajo analiza el impacto que el cambio en la participación de inversionistas extranjeros tiene sobre los rendimientos al vencimiento (YTM o rendimiento)² de los BSMD peruanos y su volatilidad. Además, considerando que la dirección de causalidad entre la participación extranjera y los rendimientos de los BSMD va potencialmente en ambos sentidos, el presente estudio abordará el problema metodológico de identificación. Por esto, se analizarán dos modelos: uno que analiza los determinantes de la participación extranjera, el cual servirá como herramienta para apropiadamente identificar si existe o no causalidad bidireccional, y otro que busca responder las hipótesis

¹ Fondos de pensiones, fondos de seguros, y administradores de fondos en general, bancos centrales, etc.

² Se utilizará YTM o rendimiento para referirse al rendimiento al vencimiento. Cuando se hable de retorno total, se mencionará específicamente.

del presente análisis: los efectos sobre tasas y volatilidad de la participación de no residentes. Ante esto, se espera encontrar lo siguiente:

- Hipótesis 1: un incremento de la participación extranjera incita una reducción del rendimiento de los BSMD.
- Hipótesis 2: un incremento de la participación extranjera incrementa la volatilidad de las tasas de los BSMD.

2. Revisión teórica

En esta sección, se discuten los argumentos teóricos respecto de los impactos de la participación extranjera sobre los retornos y volatilidad de los retornos de los BSMD. No obstante, el análisis de estos efectos no puede ser independizado de las causas que incentivan el ingreso de extranjeros a este mercado, debido a que existe una estrecha relación entre ambos fenómenos. Es evidente que cualquier estimación del impacto de la participación extranjera sobre los retornos de los BSMD sufrirá de problemas de endogeneidad por causalidad reversa. Por lo tanto, es relevante analizar, en una primera instancia, las causas de la participación de extranjeros, para posteriormente explicar los impactos que este ingreso pueda tener sobre rendimientos y volatilidad.

2.1 Causas del ingreso de extranjeros

La dinámica del flujo de capitales a países emergentes ha sido un tema recurrente en la literatura económica. La fuerte entrada de capitales a economías en desarrollo tras la crisis financiera de 2008 ha reavivado el debate sobre qué motiva estos flujos. ¿Son los bajos rendimientos en países desarrollados y sus malos resultados económicos o los sólidos fundamentos de economías emergentes los que suscitan el cambio? Esta discusión no es trivial, pues determina la capacidad de un país y sus entidades de hacer frente a condiciones externas desfavorables, además de brindar información relevante sobre la posible perdurabilidad de los beneficios o perjuicios de los flujos puedan tener.

2.2 Los *push factors*

Para algunos investigadores, como Calvo, Leiderman y Reinhart (1993), y Reinhart y Reinhart (2009), las dinámicas económicas de países desarrollados son los principales causantes de los flujos de capital dirigidos al mundo en desarrollo. Es decir, existe una serie de factores que empujan (de ahí el nombre en inglés *push factors*) a los inversionistas en economías desarrolladas a salir de estas. Entre estos, las causas más relevantes son las condiciones mundiales de liquidez (entorno de tasas) y la aversión mundial al riesgo.

Las condiciones de liquidez son relevantes para explicar ciertos incentivos que conducen a inversionistas en países desarrollados a invertir en economías emergentes³. La literatura sugiere que altos niveles de liquidez suelen implicar un exceso de fondos invertibles frente a un universo de activos de bajos rendimientos. Estos elementos conducen a la búsqueda de mejores retornos generando una tendencia a la salida de capitales hacia economías emergentes. Según Ahmed y Zlate (2013) en un estudio reciente del Board of Governors de la FED, los diferenciales de tasas entre países emergentes y desarrollados explican de manera relevante los flujos hacia países en desarrollo y, tras la crisis de 2008, esta sensibilidad a los diferenciales de tasas ha sido aún más relevante para explicar los flujos de capital.

Por otro lado, la volatilidad en los mercados financieros y el grado de aversión al riesgo suelen ser determinantes para explicar la salida de capitales de economías emergentes. Un escenario externo de alta aversión al riesgo suele derivar en la salida de capitales de economías emergentes hacia activos más seguros; usualmente bonos soberanos de economías desarrolladas. Es así que Fratzcher (2011), en esta línea, sugiere que en los momentos más críticos, como momentos de estrés financiero o las etapas iniciales de las recuperaciones, los resultados de economías desarrolladas son los que determinan los flujos.

2.3 Los *pull factors*

La relevancia de los *pull factors* es también ampliamente discutida en la literatura. No es casualidad que el Perú tenga un 57 por ciento de participación extranjera en BSMD mientras que Colombia, alrededor del 5 por ciento (Arlslanalp & Tsuda, 2013). Por evidencias de este tipo, se intuye que los factores internos también cumplen un rol en explicar los flujos hacia economías en desarrollo. Dentro de estos factores internos se pueden distinguir dos canales que, aunque no son independientes, motivan el influjo de manera distinta: medidas de portafolio (retornos, volatilidades, entre otras) y condiciones macroeconómicas y de desarrollo financiero (que denominamos *investability*).

Las características de los activos en países emergentes, tales como mejores perfiles riesgo-retorno, beneficios de diversificación, expectativas positivas sobre el tipo de cambio, entre otras, inciden sobre las decisiones de portafolio de fondos internacionales.

³ Estas condiciones suelen ser aproximadas mediante tasas mundiales de corto plazo o por los niveles de actividad de los bancos centrales en compra de activos de largo plazo cuando los niveles de tasas se hallan en niveles cercanos a cero.

En primer lugar, el retorno del capital de un país con alto crecimiento económico tiende a ser mayor que el retorno de países con menor crecimiento (Baker, DeLong, & Krugman, 2005). Esto incide sobre el rendimiento de los activos financieros y además suele implicar mejores perfiles riesgo-retorno. Es así que, para el caso específico de los BSMD, los retornos asociados al *carry* son mayores que los de economías desarrolladas.

En segundo lugar, además del *carry*, un inversionista también se enfoca en las ganancias de capital. Es así que si un inversionista espera una reducción en el riesgo en sus inversiones de renta fija (manifestada a través de una reducción del YTM y un aumento en el precio del bono), esperará generar una ganancia de capital. Muchas economías emergentes han visto reducciones de tasas de financiamiento soberano, generando ganancias de capital. Por ejemplo, el 30,3 por ciento del retorno total en dólares del GBI-EM (fondo de BSMD) entre 2002 y 2012 fue generado por ganancias de capital. Así, las ganancias de capital podrían ser una de las causas que motivan a los inversionistas extranjeros a ingresar a mercados emergentes.

En tercer lugar, el tipo de cambio también es fundamental para explicar los retornos en dólares de inversiones en monedas de países emergentes. Muchas de estas economías emergentes han experimentado presiones de apreciación cambiaria en décadas recientes. Esto suele respaldarse en su naturaleza exportadora y en sus incrementos de productividad relativos al mundo desarrollado. Entre 2002 y 2012, el 17,5 por ciento del retorno total en dólares del GBI-EM (fondo de BSMD) se explicó por la apreciación de monedas de estos países. Es así que el tipo de cambio podría ser una de las causas que motiva a los inversionistas extranjeros a ingresar a mercados emergentes.

Citando a Marcilly (2009), quien describe el caso asiático:

Dentro del marco de mejores fundamentos, las principales monedas asiáticas se han apreciado considerablemente frente al dólar [...]. Como los inversionistas extranjeros siguen una estrategia de retorno total, las apreciaciones del tipo de cambio han sido vistas como oportunidades para invertir en mercados de deuda local beneficiándose tanto de apreciaciones cambiarias como de reducciones en las tasas (ganancias de capital). (p. 12)

Además de buscar mayores rendimientos (ya sea por *carry*, ganancias de capital o apreciación del tipo de cambio), los inversionistas foráneos suelen ser sensibles a los beneficios de diversificación provistos por la exposición a

mercados emergentes. En la medida en que haya segmentación de los mercados financieros mundiales, ya sea por *home bias* (French & Poterba, 1991) o por restricciones a los flujos, existen potenciales beneficios de diversificación internacional. Estos provienen tanto de invertir en economías en desarrollo que aparentemente poseen fundamentos y *drivers* distintos, como por exponerse a sus respectivas monedas. Según Warnock (2009), gran parte del beneficio de diversificación de invertir en BSMD de países emergentes proviene de la exposición al tipo de cambio.

Si bien estas medidas de portafolio influyen considerablemente sobre las inversiones en países emergentes, el grado de desarrollo financiero, la apertura comercial, así como también ciertos indicadores macroeconómicos de la *performance* de estas economías, influyen sobre los flujos de capital. Algunos investigadores, como Burger *et al.* (2012), sugieren que las medidas asociadas al *investability* son fundamentales para explicar diferencias entre países emergentes: la profundidad del mercado financiero, los controles de capital, la liquidez y eficiencia de mercado, la calidad regulatoria, la infraestructura de mercado, los impuestos, entre otras.

2.4 El debate sobre los *pull* y *push factors*

La discusión respecto a qué factores son los principales causantes de los flujos internacionales de capital está aún inconclusa. Es probable que no solo sean los *push* o *pull factors* por separado los determinantes, sino que se trate de una combinación de ambos. Sin embargo, hay un debate respecto de los momentos específicos y la relevancia relativa de ambos factores.

Hay una corriente que argumenta que los *pull factors* fueron primordiales entre 1990 y 2006, período en el cual hubo una serie de reformas estructurales en países emergentes que originaron un fuerte influjo de capitales. Según Bacchetta (2000), las causas de estos influjos fueron disminuciones en controles de capital, liberalización de mercados financieros, liberalización comercial, estabilidad macroeconómica y privatizaciones. Sin embargo, actualmente, los cambios marginales en reformas ya no impactan de manera determinante en los flujos. Bajo este argumento, los países emergentes similares al Perú se han vuelto una parte más integrada de la economía mundial por lo que los factores globales podrían cobrar una mayor relevancia.

Según Fratzcher (2011), la crisis financiera de 2008-2009 parece confirmar la relevancia de los *push factors*. En un entorno de inestabilidad en el que los países emergentes son vistos como un bloque homogéneo, estos países experimentan *shocks* simultáneos a los flujos de capital y los *pull factors* pierden significancia. A raíz de esto, el aumento en la correlación reduce la relevancia

de las particularidades de cada país. La tabla 1 muestra la alta correlación entre los flujos hacia bonos soberanos de países emergentes.

Tabla 1
Flujos de capital hacia bonos soberanos (datos normalizados)

País	Crisis financiera																			
	08q3	08q4	09q1	09q2	09q3	09q4	10q1	10q2	10q3	10q4	11q1	11q2	11q3	11q4	12q1	12q2	12q3	12q4		
India	1,8	0,1	-0,5	0,0	-0,5	0,3	0,8	0,7	0,3	0,5	1,4	0,8	1,4	1,9	0,9	1,0	0,5	0,1		
Malasia	0,3	-0,4	-1,0	-1,2	-0,6	0,1	0,9	1,2	1,3	1,2	0,9	1,1	0,7	0,9	0,8	0,3	0,7	0,7		
Brasil	0,3	0,1	-0,2	-0,1	0,1	0,5	0,9	1,1	1,0	0,7	0,3	0,1	-0,4	-0,2	0,2	0,2	0,6	0,7		
México	0,7	-0,1	-0,7	-0,6	-0,4	0,2	0,9	0,8	1,0	1,7	1,6	1,8	1,7	1,4	1,6	1,4	1,7	1,8		
Perú	-0,6	-1,3	-0,6	-1,0	0,0	0,2	-0,1	0,2	0,4	1,3	1,1	1,1	0,7	-0,1	0,4	0,5	0,3	0,3		
Hungría	-0,3	-1,3	-1,3	-1,5	-0,9	-0,6	-0,1	-0,4	-0,5	-0,3	0,5	1,1	0,9	0,5	0,0	-0,6	-0,3	0,1		
Lituania	0,0	-0,7	-0,9	-0,2	0,3	1,3	2,0	0,9	1,4	0,5	0,2	0,4	-0,3	0,1	0,5	0,1	0,3	0,2		
Polonia	-0,8	-1,3	-1,3	-0,9	0,2	0,7	1,4	1,0	1,4	0,7	0,8	1,3	0,2	0,2	0,2	-0,2	0,2	0,6		
Turquía	-0,8	-0,9	-0,9	-0,6	-0,6	-0,3	0,1	0,3	0,4	0,6	1,2	1,0	0,5	0,8	0,2	0,1	1,1	1,0		

Nota: adaptado de los datos obtenidos de Arslanalp y Tsuda (2014).

Sin embargo, también existen corrientes que argumentan que los *pull factors* siguen siendo los principales factores que determinan los flujos de capitales, incluso en entornos de alto riesgo⁴.

Si bien parece haber contradicciones entre ambas corrientes, las discrepancias pueden ser interpretadas como metodológicas. Los que favorecen la relevancia de los *pull factors* suelen analizar muestras de corte transversal o series de tiempo de largo plazo. En estos análisis, los *pull factors*, tales como el *investability*, la apertura financiera, y la liberalización, explican el nivel promedio de participación extranjera en el largo plazo o las diferencias entre países. Por otro lado, quienes atribuyen un mayor peso a los *push factors*, suelen ver series financieras de menor plazo y mayor frecuencia, en las que las diferencias estructurales de cada país no son capaces de explicar la dinámica a corto plazo.

Metodológicamente, sería una ventaja encontrar que los *push factors* son más relevantes que los *pull factors*, pues el problema de la causalidad reversa

⁴ Véanse Caballero, Farhi y Gourichas (2008); y Calvo, Izquierdo y Mejía (2008), entre otros.

se reduce y es posible independizar el análisis de causas y efectos de la participación extranjera.

2.5 Efectos de una mayor participación de no residentes

La mayor presencia de inversionistas extranjeros en los mercados de BSMD puede tener impactos positivos y negativos en el país que recibe dichos flujos. Entre estos impactos, se analizará el efecto de la participación extranjera sobre las tasas y la volatilidad de los bonos soberanos.

2.5.1 Participación extranjera y la tasa del bono soberano

La teoría clásica del portafolio sugiere que el rendimiento esperado de un activo depende únicamente de la tasa libre de riesgo del mercado más una prima asociada al riesgo sistemático del mercado (Sharpe, 1964). En un mercado perfecto/completo, la valoración que se da al riesgo sistemático es homogénea entre agentes, por lo que la variación en la participación de no residentes no debería de alterar las tasas. Sin embargo, en la presencia de heterogeneidad de expectativas y de niveles de diversificación, la valoración del riesgo puede diferir entre agentes. Esta heterogeneidad cobra relevancia en la diferenciación entre inversionistas locales y extranjeros.

Los inversionistas extranjeros y locales reaccionan de manera distinta a diversas noticias y eventos. Esto no solo ocurre por las asimetrías de información, sino también por un nivel de diversificación distinto (Jia, Wang, & Xiong, 2013; Nowak, Andritzky, Jobst, & Tamirisa, 2009). Por ello, los inversionistas locales y extranjeros poseen diferentes sensibilidades al riesgo de mercado local («betas»). Esto se debe a que la cartera de activos de inversionistas internacionales suele tener una menor correlación con los BSMD de países emergentes que la cartera de un inversionista de dicho país. La menor correlación resulta en una menor sensibilidad al riesgo (menor beta) para el inversionista foráneo, lo que implicaría un menor costo de capital (Endo, 2006).

Si se considera que el beta total del mercado es una suma ponderada de los betas de sus inversionistas, a mayor proporción de inversionistas extranjeros, el beta total caerá. Esto se traduce en una tasa de descuento promedio más baja que impulsa al alza el precio de los bonos, reduciendo su rendimiento.

Además, en el largo plazo, la presencia de inversionistas extranjeros podría fomentar una mayor liquidez del sistema financiero. En un mercado relativamente ilíquido como el peruano (la negociación anual total de renta fija y variable en la BVL fue del 3 por ciento del PBI en 2013 – SMV), una mayor demanda externa inyecta liquidez mediante una mayor actividad y canales de información (Ng, Wu, Yu, & Zhang, 2011). Es por las diversas expectativas,

exigencias y niveles de diversificación que se genera un mercado más eficiente y líquido (Nyvltova, 2006; Caruana, 2011), lo que sentaría las bases para la creación de una curva de rendimientos que ayuda en el desarrollo de los mercados de capitales. Esto fomentaría fuentes de financiamiento alternativas al mercado bancario, conduciendo a una reducción de tasas en el largo plazo.

No obstante, no es reconocible, *a priori*, si este efecto es perdurable en el largo plazo, pues depende del horizonte de los inversionistas. Un indicio para reconocer la perdurabilidad del efecto corresponde a los motivos de entrada al mercado, pues definirán también los motivos de salida. En la medida en que los inversionistas extranjeros respondan a *push factors*, el impacto de la reducción de tasas podría ser temporal.

2.5.2 Participación extranjera y volatilidad de tasas

En línea con lo anterior, una mayor proporción de inversionistas foráneos puede tener algunos efectos negativos en los mercados emergentes. Los inversionistas extranjeros suelen ser una fuente de demanda menos estable, dado el amplio universo de activos en los que pueden invertir. Por ello, pueden ser más propensos a retirarse de un mercado emergente (riesgoso) cuando el soberano experimente un *shock* de confianza o ante un mayor sentimiento de riesgo mundial (Arslanalp & Tsuda, 2012). A raíz de esto, una mayor participación extranjera puede exponer al mercado doméstico a una mayor volatilidad de tasas. Esto tiene dos aspectos potencialmente negativos: (i) se incrementan el costo y la incertidumbre sobre el refinanciamiento (Arslanalp & Tsuda, 2012); y (ii) se pueden generar presiones al tipo de cambio (Peiris, 2010).

3. Metodología y resultados

El objetivo primordial de la presente investigación es hallar el impacto que tienen los cambios de la participación extranjera en el rendimiento de los BSMD y su volatilidad. El principal problema al evaluar empíricamente dicha hipótesis es que existe ambigüedad respecto de la dirección de causalidad entre la participación extranjera y la tasa de los bonos, y la literatura relevante aún no ha desarrollado un marco metodológico congruente con dicho problema.

Las principales alternativas metodológicas utilizadas en estudios previos, ambas con ventajas y desventajas, son la estructural y la autorregresiva (VAR). Por un lado, Peiris (2010) y Moore *et al.* (2013) intentan explicar los cambios en los retornos mediante regresiones estructurales que incluyen a la participación extranjera como variable explicativa. Peiris (2010), por un lado, utiliza mínimos cuadrados ordinarios (MCO) mientras que Moore *et al.* (2013) utilizan un método generalizado de momentos (MGM) instrumentalizando

las variables endógenas con sus rezagos. Por otro lado, Andritzky (2012) y Marcilly (2009) aplican vectores autorregresivos (VAR) que estudian la dinámica temporal de la participación extranjera, el retorno y la volatilidad.

Sin embargo, todas estas metodologías presentan algún tipo de problema. Por un lado, la metodología autorregresiva del VAR es óptima para estudiar variables que tienen una relación temporal estrecha; es decir, que son alta y mutuamente determinantes a lo largo del tiempo. Si bien la participación extranjera, y los retornos/volatilidad, tienen una relación temporal importante, esta no es determinante. A raíz de esto, el término autorregresivo del VAR capturaría gran parte de la capacidad explicativa del modelo. Por otro lado, la metodología estructural presenta dificultades en la instrumentalización que permita identificar el modelo. Como ha sido documentado por Beltrán *et al.* (2012), hallar instrumentos relevantes en este contexto es complejo.

En el presente análisis se optará por la metodología estructural y esta se llevará a cabo en dos etapas/modelos: una primera etapa en la que se modelarán las causas de la entrada de extranjeros y una segunda etapa, que se servirá de la primera, en la que se evaluarán los efectos de la participación extranjera sobre los retornos y volatilidad.

3.1 Primera etapa: modelo de participación extranjera

3.1.1 Estructura del modelo

En la primera etapa (modelo de participación extranjera), se evaluará la relevancia relativa de los *push factors* frente a los *pull factors* para determinar la participación extranjera en el mercado de BSMD peruanos de largo plazo. Se utilizará un método de mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas (TSLS) por los problemas de dirección de causalidad. Las variables potencialmente endógenas serán instrumentalizadas con sus rezagos. La estructura del modelo será la siguiente:

$$(1) PE_t = \alpha + \beta_1 Push_t + \beta_2 Pull_t + \beta_4 Controles_t + \varepsilon_t$$

Donde PE_t es la participación extranjera, $Push_t$ es el vector de *push factors*, $Pull_t$ es el vector de *pull factors* y $Controles_t$ es un *set* de variables que no corresponden a *pull* o *push factors*.

3.1.2 Variables y datos

La elección de variables correspondientes a los *push* y *pull factors* se explica por el sustento teórico expuesto en la sección 2. La dimensión de la muestra está limitada por el lapso de existencia de bonos soberanos peruanos en soles

de largo plazo. Antes de 2006, la curva de rendimientos en soles no llegaba a 10 años, pues la liquidez de este mercado era reducida. De este modo, se utilizan datos comprendidos entre mayo de 2006 y diciembre de 2013 con frecuencia mensual. La participación extranjera, por su parte, fue obtenida del MEF y representa la participación de no residentes en la tenencia de bonos soberanos de mediano-largo plazo (> 6 años).

Tabla 2
Variables del modelo de participación extranjera

<i>Pull</i>	<i>Push</i>	Controles
YTM BS Peruano	Treasury US – 10yr	Rezago PE
Volatilidad BS Peruano	TED Spread	Fitch Ratings
IGBVL		TC – Desviación fundamentos
Liquidez – negociación RF		TC – Volatilidad implícita

La elección de variables proviene de una exhaustiva prueba de modelos, especificaciones, variables, períodos de análisis, entre otros. Se escogieron estas variables por mostrar estabilidad de coeficientes, por ser significativas bajo diferentes especificaciones, y por ser consistentes con la teoría y la literatura empírica analizada. Para los modelos de esta sección, se tomó la decisión de incluir el rezago de la variable dependiente al lado derecho de la ecuación. Si bien esto es debatible, Moore *et al.* (2013), Arias *et al.* (2013), Wildmann (2010), Fratzscher (2011) y, en general, gran parte de la literatura relevante analizada, incluyen dicha variable para evitar problemas de autocorrelación de una variable altamente autorregresiva.

Entre las variables asociadas a los *pull factors* se incluyen tanto medidas de portafolio como variables macroeconómicas fundamentales. Entre las medidas de portafolio, el retorno y su volatilidad son plasmadas a través del retorno a la madurez (YTM) del bono soberano genérico en soles a 10 años y por la desviación estándar mensual de los YTM diarios, respectivamente. El rendimiento del bono soberano genérico a 10 años se construye utilizando el rendimiento del bono vigente que más se aproxima a dicho plazo («*on-the-run*»). De esta manera, se logra construir una serie en la que no hay *drift* de tasas por reducción en el tiempo al vencimiento. La medida de volatilidad, por su parte, se construye como la desviación estándar mensual de los YTM diarios de dicho bono genérico. El CDS no fue incluido por presentar problemas de multicolinealidad.

La relevancia del YTM y la volatilidad es de particular interés para la investigación, pues sus coeficientes y significancia son claves para determinar el grado de endogeneidad en la siguiente etapa de la metodología. Se espera que la volatilidad impacte negativamente sobre la participación extranjera, mientras que el impacto del YTM, al reflejar tanto una medida de riesgo como de retorno, no es tan evidente. Siempre y cuando la regresión incluya una variable asociada al riesgo y otra al retorno, el coeficiente del YTM debería ser una medida de alfa: el retorno por encima del riesgo del activo. Es por esto que se espera un signo positivo para esta variable.

Se utilizó un indicador líder (el índice general de la Bolsa de Valores de Lima – IGBVL) de las expectativas sobre la economía peruana. Adicionalmente, se probaron otras series como posibles *leading indicators*, tales como las órdenes de cemento para la construcción, el consumo de electricidad, la recaudación por impuesto a las ventas, cotizaciones de minerales, entre otros. Sin embargo, el índice bursátil fue consistentemente más relevante y significativo en explicar la participación extranjera, probablemente por ser una variable más visible para el inversionista extranjero.

Por su parte, la profundidad del mercado fue aproximada por el valor de negociación de activos de renta fija en el Perú. Se espera que, a mayor negociación en renta fija, los riesgos de liquidez se reduzcan, fomentando una mayor participación de extranjeros.

Entre las variables globales que generan salida de capitales hacia países emergentes (*push factors*), se probaron múltiples factores tanto financieros como macroeconómicos. Sin embargo, se llegó a la conclusión de que las variables macroeconómicas fundamentales de países desarrollados no afectan directamente la participación de extranjeros en el Perú y son, más bien, las variables financieras las que suscitan los cambios. Se logró capturar una porción considerable de la capacidad explicativa del modelo en dos factores: el rendimiento del bono del Tesoro estadounidense a 10 años y una medida de riesgo de liquidez aproximada por el TED Spread.

El YTM del *treasury* a 10 años captura las condiciones mundiales de liquidez y es, además, el activo *benchmark* más relevante. Se espera que cuando las tasas del *treasury* sean bajas, los flujos hacia países emergentes aumenten en busca de mayores retornos. El otro factor global (*push factor*) incluido en la ecuación fue una medida de riesgo financiero mundial aproximada mediante el TED Spread, que mide la diferencia entre la tasa Libor Eurodólar y la tasa del T-bill a 3 meses.

El tipo de cambio es importante para determinar los flujos de capital y la participación extranjera en BSMD de países emergentes. Sin embargo, es difícil catalogar el tipo de cambio dentro de la bipartición *push/pull factors*, por lo que las variables asociadas a este fueron consideradas como controles. Se incluyen dos variables asociadas al tipo de cambio: (i) expectativas de apreciación y (ii) volatilidad cambiaria.

La expectativa de apreciación del tipo de cambio es una variable importante en motivar el ingreso de inversionistas extranjeros. A raíz de esto, se diseñó una variable que intenta aproximar dicha expectativa: la diferencia entre el tipo de cambio implícito por paridad descubierta y el tipo de cambio *forward*. Esta variable aproxima la desalineación entre los fundamentos del tipo de cambio y las expectativas del mercado *forward*. La paridad descubierta de tasas de interés se aproximó utilizando la Libor Eurodólar y la Limabor. En teoría, el tipo de cambio estimado por paridad descubierta y el tipo de cambio *forward* deberían ser similares; sin embargo, existen desviaciones que pueden ser interpretadas como un desalineamiento del mercado con respecto a los fundamentos y como oportunidades para los inversionistas.

Por otro lado, se quiso capturar también el impacto de la volatilidad del tipo de cambio en la participación extranjera. Se optó por incluir una medida de la volatilidad implícita del tipo de cambio utilizando la volatilidad *forward looking* implícita en *calls y puts at-the-money*⁵. Se especula que, debido a la capacidad del banco central de controlar la volatilidad del tipo de cambio, hay una tendencia a que los extranjeros ingresen al mercado debido al menor riesgo percibido (el banco central paga indirectamente por la cobertura).

Además de las variables asociadas al tipo de cambio, se utilizó una medida de las mejoras en el *rating* crediticio de la deuda soberana peruana para controlar los incrementos en la participación por causa de los anuncios de las clasificadoras. Las mejoras en los *ratings* de crédito no se dan de forma continua sino que se manifiestan como saltos discretos. Es así que se quiso controlar por estos sobresaltos construyendo una serie cuyo valor se incrementaba en el momento de un anuncio de mejora de la clasificación crediticia por parte de Fitch Ratings y volvía a la normalidad en un lapso de dos meses luego del anuncio.

Un alto número de las variables consideradas en el modelo, incluyendo la serie de participación extranjera, presentaba signos de no estacionariedad en

⁵ Debido a que antes de 2007 las opciones del tipo de cambio en soles eran ilíquidas, se utilizó la volatilidad realizada, en vez de la implícita, para dichos períodos.

media. A raíz de esto, se realizaron pruebas de Dickey-Fuller para determinar la presencia de raíces unitarias y se les aplicó el filtro Hodrick-Prescott a aquellas series que presentaron problemas de no estacionariedad⁶.

3.1.3 Resultados

A continuación, se detallan los principales resultados de la regresión estimada mediante mínimos cuadrados en dos etapas instrumentalizando el YTM del bono soberano peruano con su rezago para evitar problemas por endogeneidad.

Tabla 3
Resultados del modelo de causas de la participación extranjera

Controles					<i>Push factors</i>		<i>Pull factors</i>				
C	PE(t-1)	Fitch	TC_fund	TC_Vol	US 10yr	TED	IGBVL	YTM PE	Vol. PE	Neg_RF	
Coef	0.2770	0.6683***	1.0664*	66,744***	-0.2341**	-2.3552***	-0.0184***	0.0003***	1.6975***	5.8808	0.0024**
SE	(0.2848)	(0.0635)	(0.5615)	(15.813)	(0.0902)	(0.5594)	(0.0041)	(0.0001)	(0.5006)	(4.3793)	(0.0009)
T sts	0.9730	10.531	1.899	4.221	-2.596	-4.2100	-4.471	2.9530	3.391	1.3430	2.602
Variable dependiente: PE			Frecuencia de los datos: mensual			*** significativo al 99% de confianza.					
Número de obs. 91			Horizonte: 2006m6 – 2013m12			** significativo al 95% de confianza.					
R ² = 0,915			Metodología: TSLS			* significativo al 90% de confianza.					

Los estimados reafirman muchos de los resultados esperados. En primer lugar, se corrobora la alta persistencia de la participación extranjera con una significancia al 1 por ciento de su rezago. Por su parte, la variable de mejoras de *ratings* crediticios impacta positivamente sobre la participación extranjera, indicando que los anuncios de las clasificadoras de riesgo sí impactan en la participación. En cuanto a las variables del tipo de cambio, se aprecia que los desvíos respecto de fundamentos atraen inversión foránea, mientras que una mayor volatilidad del tipo de cambio disuade el ingreso de extranjeros. Entre los *push factors*, prima la relevancia de la tasa del *treasury* estadounidense a 10 años, así como también el TED Spread (medida de riesgo), ambas con los signos esperados. En cuanto a los *pull factors*, las dos variables relevantes al 1 por ciento fueron el *leading indicator* (IGBVL) y el YTM del bono peruano, ambos con signo positivo. En general, se puede ver una mayor significancia

⁶ Se utiliza el filtro de Hodrick-Prescott pues es suficientemente potente para desestacionalizar una serie, así como para quitar cualquier tendencia presente y extraer únicamente el componente cíclico de las variables cuyo análisis permitirá evitar regresiones espurias.

conjunta de los *push factors*, con t-estadísticos con valores superiores a 4, mientras que entre los *pull factors*, varían entre 2 y 3.

Finalmente, se quiso evaluar si los *push/pull factors* tienen mayor/menor relevancia relativa en determinados períodos. Así, se dividió la muestra en dos partes. La primera corresponde al período de crisis y su preámbulo (incluyendo el inicio de la recesión en los Estados Unidos, la bancarrota de Bear Stearns y Lehman Brothers, y los meses que le siguieron). La segunda se inicia con la recuperación de la economía mundial en el segundo trimestre de 2009 hasta el final de la muestra en diciembre de 2013. Para poder evaluar qué *set* de variables tiene una mayor significancia, *pull* o *push*, se utilizó una prueba F de significancia conjunta de cada *set* de variables. Los resultados sugieren que los *push factors* podrían ser más relevantes para explicar la participación extranjera en el Perú.

Tabla 4
Prueba F de significancia conjunta

Efecto	Modelo		
	Completo	Antes y durante	Después
<i>Push</i>	12,61	6,41	9,05
<i>Pull</i>	4,53	2,13	7,14

Tabla 5
Resultados del modelo de causas de la participación extranjera – Después de crisis

Controles					Push factors		Pull factors				
C	PE(t-1)	Fitch	TC_fund	TC_Vol	US 10yr	TED	IGBVL	YTM PE	Vol. PE	Neg_RF	
Coef	0,7316	0,6732***	2,9644***	-2,701	-0,1881	-4,0754***	-0,0769**	0,0005**	3,399***	-0,46276	0,009***
SE	(0,9716)	(0,0867)	(0,903)	(34,1428)	(0,1621)	(0,9719)	(0,0296)	(0,0002)	(0,8097)	9,776717	(0,0026)
T sts	0,7530	7,769	3,283	-0,079	-1,16	-4,1930	-2,6	2,6270	4,198	-0,0473	3,484
Variable dependiente: PE			Frecuencia de los datos: mensual			*** significativo al 99% de confianza.					
Número de obs. 56			Horizonte: 2009m5 – 2013m12			** significativo al 95% de confianza.					
R ² = 0,938			Metodología: TSLS			* significativo al 90% de confianza.					

*** significativo al 99% de confianza.

** significativo al 95% de confianza.

* significativo al 90% de confianza.

Los resultados sugieren que, en términos generales, el ajuste del modelo es mejor en el período poscrisis y, además, la participación extranjera es más persistente en estos períodos (*t*-estadístico del rezago de 7,8 *vs.* 3,5). Durante la crisis financiera de 2008, las variables financieras externas y las medidas de tipo de cambio parecen ser las más relevantes para explicar los cambios en la participación extranjera. La tasa del *treasury* estadounidense, por su parte, es más relevante en momentos de estabilidad que en momentos de crisis, mientras que el TED Spread es más relevante en momentos de crisis, lo cual va de acuerdo con lo esperado. Es relevante recalcar que en momentos de estabilidad las medidas del tipo de cambio son poco relevantes para explicar la participación extranjera en el Perú, probablemente porque el banco central es capaz de anclar expectativas. Sin embargo, en momentos de crisis, las variables asociadas al tipo de cambio tienen una mayor asociación con la participación foránea. Por su parte, si bien los *pull factors* cobran mayor relevancia en períodos de estabilidad, la prueba F corrobora la mayor significancia de los *push factors* en ambos períodos (véase la tabla 5). Se puede deducir de esta primera etapa que los *push factors* parecen asociarse de manera más estrecha con los cambios en la participación extranjera entre 2006 y 2013, aunque no se puede obviar la importancia de los *pull factors*.

3.2 Segunda etapa: modelos de efectos

3.2.1 Modelo 1: efectos sobre el YTM

3.2.1.1 Estructura del modelo

El resultado del modelo de participación extranjera, donde se evidencia una mayor relevancia de los *push factors* sobre los *pull factors*, limita los problemas de endogeneidad. Sin embargo, la alta significancia del YTM en el modelo de participación extranjera descarta la posibilidad de utilizar mínimos cuadrados ordinarios en este segundo modelo debido a la endogeneidad de la variable. Por tal motivo, para esta etapa se estima también una regresión en dos etapas cuya variable dependiente es el YTM del bono genérico peruano a 10 años y se instrumentaliza la participación extranjera con su rezago. Esta instrumentalización asume que la participación extranjera tiene un fuerte componente autorregresivo. De esta manera, se podrán determinar los efectos de la participación foránea sobre la tasa en el modelo presentado a continuación:

$$(2) \text{YTM}_t = \alpha + \beta_1 PE_t + \beta_2 \text{Controles} + \beta_3 \text{Riesgos locales} \\ + \beta_4 \text{Riesgos externos} + \varepsilon_t$$

Donde YTM es la tasa del bono soberano genérico en soles a 10 años y PE es la participación extranjera.

3.2.1.2 Variables y datos

Las variables seleccionadas son consecuentes con los modelos que estiman los determinantes del YTM de largo plazo utilizados en la literatura. Aparte de la variable de interés, la participación extranjera, las demás variables incluidas en la modelación se pueden dividir en tres grupos:

Tabla 6
Variables del modelo de efectos de la participación extranjera sobre el YTM del BSM

Variable		Abreviatura	Descripción
Controles	Inflación	<i>Infl</i>	Var % del IPC año a año
	Var % PBI	<i>PBI</i>	Crecimiento económico año a año
	Expectativa TC	<i>TC</i>	Expectativa de apreciación/depreciación del tipo de cambio ⁷
	US 10 años	<i>US 10yr</i>	Tasa estadounidense a 10 años
Riesgos locales	Riesgo político	Postelecciones <i>a_elec</i>	1 en mes de elecciones y tres meses posteriores, 0 d. o. m. ⁸
		Preelecciones <i>b_elec</i>	1 en tres meses anteriores a elecciones, 0 d. o. m. ⁹
	Riesgo de liquidez	Spread bid-ask <i>bid_ask</i>	<i>Spread</i> de tasas <i>bid</i> y <i>ask</i> del bono soberano a 10 años
	Riesgo de crédito	Rating Fitch <i>Rating</i>	Incrementos del <i>rating</i> crediticio del gobierno peruano
	Riesgo de Precios	volatilidad <i>Vol</i>	Desviación estándar de las YTM diarias del mes

⁷ Dadas las circunstancias locales en que el BCRP mantiene una flotación controlada del tipo de cambio, y añadido al comportamiento cercano a un random walk, la mejor expectativa de depreciación o apreciación del tipo de cambio, será la depreciación o apreciación de hoy. Esta variable está medida como la diferencia entre el tipo de cambio del mes presente menos la del mes pasado.

⁸ De acuerdo con Nieto y Santiso (2008), el rango de influencia de un período de elecciones en latinoamérica sobre los mercados financieros es de siete meses: tres meses antes del mes de elecciones, el mes de elecciones en sí, y los tres meses posteriores al mes de elecciones.

⁹ Ídem.

	Volatilidad* crisis	$Vol * Crisis$	Multiplicativa para período de crisis (2007M9-2009M5)
Riesgos externos	Eventos de crisis ¹⁰	$Crisis_Events$	1 en noticias mundiales detonantes, 0 en otro caso
	VIX	VIX	$Proxy$ al sentimiento de riesgo de mercado mundial

Entre los controles se incluyeron cuatro variables: la inflación, el crecimiento del PBI peruano, la expectativa del tipo de cambio, y la tasa a 10 años del *treasury* estadounidense. La inflación captura las mayores exigencias de retorno asociadas a la pérdida de valor de la moneda. El crecimiento económico año a año fue introducido para controlar por el ciclo económico. Por su parte, el tipo de cambio captura las mayores/menores exigencias a la tasa por efectos de apreciación/depreciación del sol. Finalmente, la tasa estadounidense a 10 años fue incluida pues es la tasa *benchmark* más relevante en los mercados financieros globales.

Los riesgos locales más relevantes que se traducen en una prima de rendimiento son: riesgo político, riesgo de liquidez, riesgo crediticio y riesgo de precios/*yield*. Para capturar el riesgo político se incluyeron, como *proxy* de este, dos variables *dummy* que registren los períodos de influencia de las elecciones presidenciales (una variable para los 3 meses previos a las elecciones y otra para el mes de elecciones y los 3 meses posteriores). Por su parte, el riesgo de liquidez es capturado a través del *spread bid-ask* de tasas del bono, mientras que el riesgo crediticio es controlado por los cambios en el *rating* crediticio del gobierno peruano compuesto por la calificadora Fitch. Finalmente, la volatilidad de la tasa refleja el riesgo intrínseco del precio del activo.

Dentro del vector de variables asociadas a riesgos externos se incluyen tres variables: (1) los eventos de crisis que capturan movimientos atípicos en respuesta a noticias mundiales detonantes, (2) el sentimiento de riesgo de mercado mundial (aproximado a través del VIX) y (3) el período de crisis económica internacional. Las series de YTM, participación extranjera, inflación, US 10 años, *rating* Fitch y VIX fueron filtradas para eliminar problemas de no estacionariedad en media. El *spread bid-ask* fue corregido por un quiebre estructural en media en septiembre de 2009.

La literatura suele incluir variables de solvencia fiscal, como el ratio de deuda sobre el PBI o el ratio de deuda de corto plazo sobre las RIN. Sin embargo, para el caso peruano se probó que dichas variables no eran signi-

¹⁰ Variables tomadas de «Capital flows, push versus pull factors and the global financial crisis» de Marcel Fratzcher (2011).

ficativas, probablemente debido al nivel saludable y estable en el que se han encontrado en los últimos años, que coincide con el período muestral.

3.2.1.3 Resultados empíricos

La modelización del YTM del bono peruano a 10 años se construyó de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}(3) \text{YTM}_t = & \alpha + \beta_1 PE_t + \beta_2 Infl_t + \beta_3 PBI_t + \beta_4 TC_t + \beta_5 US10_t + \beta_6 a_elec_t \\ & + \beta_7 b_elec_t + \beta_8 bid_ask_t + \beta_9 rating_t + \beta_{10} Vol_t + \beta_{11} Vol_t * Crisis_t \\ & + \beta_{12} Crisis_events_t + \beta_{13} VIX_t + \varepsilon_t\end{aligned}$$

Se espera que una mayor participación extranjera reduzca el YTM por la teoría antes expuesta. La inflación exige un mayor retorno ante una pérdida de valor de la moneda, y el tipo de cambio, por su parte, tiene un impacto positivo sobre el YTM, pues ante una depreciación del sol se exige un mayor retorno en soles para compensar dicha caída. La tasa estadounidense es la tasa *benchmark* más relevante en los mercados financieros, por lo que se esperaría un movimiento similar en ambas tasas. Para las variables asociadas al riesgo local *–a_elec, b_elec, bid_ask, volatilidad–* se espera que ante un incremento en la percepción del riesgo se exija una mayor prima. Por otro lado, se espera que ante una mejora en el *rating* crediticio el mercado exija una menor prima por riesgo por lo que el YTM se reduciría.

Similarmente, para las variables asociadas al riesgo externo *–crisis_events, VIX, volatilidad*crisis–* se espera que ante un incremento de la percepción del riesgo mundial, la demanda por activos de países emergentes caiga impulsando la tasa hacia el alza. Por su parte, la literatura no precisa un sentido claro para el efecto del crecimiento económico sobre la tasa. Por un lado, un alto crecimiento suele derivar en mayores tasas de referencia y, por ende, mayores rendimientos de los bonos; pero, por otra parte, una economía más sólida atrae mayores flujos de capital, lo que reduciría el YTM. A continuación, en la tabla 7, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 7
Resultados del modelo de efectos de la participación extranjera sobre el YTM

	Controles					Riesgos locales					Riesgos externos			
	C	PE	Infl	PBI	TC	US 10yr	a_elec	b_elec	bid_ask	Rating	Vol	Vol*Crisis	CE	VIX
Coef	-0,068	-0,03***	0,379***	0,008	2,226***	0,443***	0,436***	0,463**	15,311***	-0,388*	1,253	-3,014*	0,474***	0,016***
SE	(0,087)	(0,01)	(0,034)	(0,01)	(0,678)	(0,095)	(0,148)	(0,2)	(2,598)	(0,222)	(1,569)	(1,699)	(0,143)	(0,006)
Variable dependiente: YTM	Frecuencia de los datos: mensual					*** significativo al 99% de confianza.								
Número de obs. 91	Horizonte: 2006m5 – 2013m12					** significativo al 95% de confianza.								
R ² = 0,866	Metodología: TSLS					* significativo al 90% de confianza.								

De los resultados obtenidos, se confirma la hipótesis de que una mayor participación de extranjeros tiende a disminuir el rendimiento de los bonos. Los resultados sugieren que ante un incremento de la participación de no residentes en un punto porcentual, el YTM caería en 3 puntos básicos. Este resultado es consistente con los hallados por Peiris (2010), Andritzky (2012), y Moore, Nam, Suh y Tepper (2013). Por otro lado la inflación, la tasa del bono soberano americano, la variación en el tipo de cambio, los riesgos de liquidez (*bid-ask spread*) y el riesgo externo (VIX) son las variables más relevantes en explicar el YTM del BSMD. La participación extranjera, si bien relevante al 1 por ciento tiene un T estadístico menor que el de estas variables por lo que no se debe considerar como una variable fundamental en explicar el YTM del BSMD.

Finalmente se evaluó si la participación extranjera podría servir como mecanismo de transmisión de *shocks* externos, por lo que se dividió la muestra en dos cortes: antes de octubre de 2010 (cuando la participación extranjera alcanzaba un máximo del 17 por ciento) y después de octubre de 2010 (cuando la participación extranjera sube al 43 por ciento). Los resultados indican que las variables externas, representadas por la tasa del *treasury* estadounidense, tuvieron un impacto tres veces mayor sobre la tasa de los BSMD en las épocas de mayor participación extranjera. Esto sugiere que una mayor participación extranjera está asociada a que los *shocks* externos tengan un mayor impacto sobre el YTM de los BSMD¹¹.

¹¹ Véase el apéndice A para los resultados obtenidos.

3.2.2 Modelo 2: efectos sobre la volatilidad.

Luego de evaluar los beneficios de una mayor participación extranjera, se evaluarán los impactos negativos que esta puede tener al generar mayor volatilidad en el mercado de BSMD. Para tal fin, se evaluará un modelo estructural para entender las causas de la volatilidad de las tasas. Sin embargo, los valores extremos y la alta heterocedasticidad de la serie dificulta la aplicación de mínimos cuadrados ordinarios o mínimos cuadrados en dos etapas. A raíz de esto, se complementará la estimación de mínimos cuadrados en dos etapas (TSLS) con un modelo Garch que permita tomar en cuenta la heterocedasticidad de la serie. Además, la literatura relevante utiliza el Garch como principal herramienta para modelar la volatilidad.

3.2.2.1 Estructura del modelo estructural

Al igual que en el modelo del YTM, los problemas de endogeneidad no se eliminan, por lo que se optó por utilizar mínimos cuadrados en dos etapas. A continuación, la ecuación por estimar:

$$(4) \sigma_t = f(PE_t + \text{Controles por riesgo} + \text{Controles por TC})$$

Donde σ_t es la desviación estándar mensual de los YTM diarios y PE es la participación extranjera en bonos de largo plazo que será instrumentalizada con su rezago¹². Se incluye un *set* de regresores asociados a riesgos externos e internos y otro *set* de variables asociado al tipo de cambio.

3.2.2.2 Variables y datos

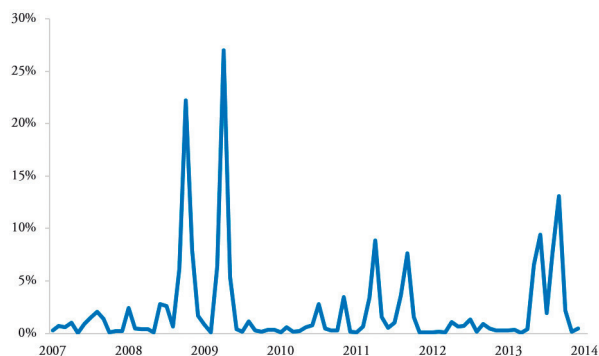
La variable de volatilidad fue calculada como la desviación estándar de todas las observaciones diarias de los YTM de un mes t . Se incluyó un control por riesgo externo, el índice VIX (como *proxy* del sentimiento de riesgo mundial) y un control por riesgo de liquidez local, medida a través del *bid-ask spread*. En cuanto a los controles por tipo de cambio, se incluyó una medida de expectativas de tipo de cambio sol-dólar, medida como la apreciación/depreciación del período actual, y otra asociada a la volatilidad del mismo, medida como la desviación estándar de la variación diaria del tipo de cambio *spot* sol-dólar¹³. En general, se incluyen exclusivamente variables financieras, pues las variables

¹² La literatura (p. ej., Marcilly, 2009; Beltrán *et al.*, 2012; o Peiris, 2010) suele utilizar el rezago de una variable cuya naturaleza es muy autorregresiva para instrumentalizar la variable en el período t y evitar cualquier problema de endogeneidad.

¹³ Dada la coyuntura y política del BCRP de mantener una flotación sucia del tipo de cambio sumamente regulada, la expectativa del tipo de cambio para un período siguiente es la misma del período actual (Luna-Victoria, 2014).

fundamentales o las de riesgos políticos no tienen un comportamiento que permita explicar la fluctuación presentada por la serie de volatilidad.

Figura 1
Volatilidad mensual de los YTM diarios del BS peruano genérico a 10 años



Adaptación de los datos obtenidos de Bloomberg.

Si bien resulta intuitivo añadir variables relacionadas con períodos de crisis externa, de tensión política local o de fundamentos macroeconómicos, estas no son estadísticamente significativas al explicar la volatilidad. Mientras que muchas variables subyacentes permanecen en niveles altos/bajos en períodos de crisis, la volatilidad presenta picos y valles en el interior de dichos períodos, es decir, no es constantemente alta en estos períodos. Por tal motivo, una variable constante, como una *dummy* que captura un período en particular (varios meses), no absorberá las fluctuaciones observadas en la volatilidad que ocurren dentro de este mismo período. De similar manera, variables fundamentales, como la inflación, el crecimiento económico o las emisiones de bonos, no resultaron significativas, puesto que la disposición pública de esta información para la toma de decisiones es de mayor periodicidad que las variables financieras. En un análisis de mayor plazo, las variables fundamentales podrían cobrar una mayor relevancia, pero en dinámicas de corto plazo, como la de esta investigación, son las variables financieras las más relevantes.

3.2.2.3 Resultados empíricos del modelo estructural

El modelo estimado se presenta a continuación:

$$(5) \sigma_t = \alpha + \beta_1 PE_t + \beta_2 VIX + \beta_3 bid_ask + \beta_4 TC + \beta_5 Vol_TC + \varepsilon_t$$

Se espera que el coeficiente de la participación extranjera sea positivo debido al manejo más activo que estos inversionistas realizan de su portafolio, que puede servir como canal de transmisión de *shocks* externos. Por otro lado, las variables asociadas a riesgos: *VIX*, *bid_ask* y *Vol_TC* se espera que contribuyan hacia una mayor volatilidad de las tasas de los bonos soberanos. Finalmente, se esperaría que la variable del tipo de cambio tenga un coeficiente positivo, pues existirían efectos asimétricos, donde los inversionistas son altamente sensibles a depreciaciones del tipo de cambio, mas no a apreciaciones del mismo.

Tabla 8
Resultados del modelo estructural de efectos de la participación extranjera sobre la volatilidad

Controles			Riesgo		Tipo de cambio	
	C	PE	VIX	bid_ask	TC	Vol_TC
Coef	-0,022	0,106	0,001***	0,688***	0,09**	0,923***
SE	(0,009)	(0,088)	(0,0004)	(0,243)	(0,039)	(0,294)
Variable dependiente: Vol_YTM			Frecuencia de los datos: mensual		*** significativo al 99% de confianza.	
Número de obs. 91			Horizonte: 2006m5 – 2013m12		** significativo al 95% de confianza.	
R² = 0,407			Metodología: TSLS		* significativo al 90% de confianza.	

Los resultados del modelo sugieren que la volatilidad de tasas es explicada de manera significativa por variables asociadas al riesgo mundial y de liquidez y a condiciones del tipo de cambio. Por otro lado, no se puede concluir que la participación extranjera induzca a una mayor volatilidad de tasas. La participación extranjera es una serie bastante persistente que difícilmente será capaz de explicar las altas fluctuaciones y poca persistencia de la serie de volatilidad. Es posible que la participación extranjera sea relevante para ayudar a explicar momentos de mayor volatilidad, sin embargo, no presenta una contribución clara a la volatilidad en los meses específicos en los que esta ocurre. En un análisis de mayor plazo o con una serie de volatilidad suavizada, es posible que la participación extranjera sí adquiera una mayor relevancia para explicar la volatilidad.

3.2.2.4 Estructura de modelo Garch

La modelación Garch estima simultáneamente, mediante métodos de máxima verosimilitud, la media de una variable y su varianza. Esta estimación se basa en dos ecuaciones autorregresivas en las que se incluyen algunos regresores exógenos para ayudar a explicar tanto la medida de la variable (el YTM, en este caso) como la volatilidad de la misma. Al ser una especificación autorregresiva, la única variable exógena que se incluye es la de interés: la participación extranjera.

Se determinó que la mejor representación autorregresiva de la media (YTM) es una modelación AR(1,4) y la mejor modelación de la varianza de los errores es un modelo Garch(1,1). La estructura de este modelo se presenta a continuación:

$$(6) YTM_t = \alpha_0 + \beta_1 YTM_{t-1} + \beta_2 YTM_{t-4} + \beta_3 PE_t + \varepsilon_t$$

$$(7) \sigma^2_t = \alpha_1 + \gamma_1 PE_t + \gamma_2 \sigma^2_{t-1} + \gamma_3 \varepsilon^2_t$$

Tabla 9
Resultados del modelo Garch de efectos de la participación extranjera sobre la volatilidad

Controles			Riesgo	
C	PE		AR(1)	AR(4)
Coef	-0,106	-0,02*	0,898***	-0,092***
SE	(0,119)	(0,012)	(0,047)	(0,022)
C	PE		ARCH(1)	Garch(1)
Coef	0,065	0,002	0,773***	-0,172**
SE	(0,018)	(0,003)	(0,274)	(0,087)
Variable dependiente: YTM			Frecuencia de los datos: mensual	*** significativo al 99% de confianza.
Número de obs. 88			Horizonte: 2006m5 – 2013m12	** significativo al 95% de confianza.
R ² = 0,743			Metodología: Garch	* significativo al 90% de confianza.

De la regresión de la media se evidencia que, a pesar de modelar el YTM con sus componentes autorregresivos, la participación extranjera aún conserva

su explicatividad al 10 por ciento, cuya implicación se mantiene similar a los resultados anteriores, robusteciendo los hallazgos. Se estima que el aumento de la participación extranjera en un punto porcentual reduce el YTM en 2 pbs. Finalmente, en la modelación de la varianza, se evidencia que la participación extranjera no es significativa para explicarla. Similarmente al modelo anterior, la alta persistencia de la participación extranjera difícilmente explicará los cambios erráticos de la volatilidad. Con los resultados del modelo estructural y los de la modelación Garch no se puede concluir que la participación extranjera causa una mayor volatilidad de tasas en el mercado de BSMD peruano.

4. Conclusiones

La presente investigación sugiere, tanto por medios teóricos como empíricos, que los inversionistas extranjeros son atraídos a invertir en BSMD, principalmente, por factores globales (*push factors*). Si bien los factores locales (*pull factors*) también son relevantes, los factores globales parecen serlo más.

Por su parte, se deduce que la tasa de los bonos soberanos peruanos a mediano-largo plazo es influida por la participación extranjera. Un aumento de la participación extranjera en un punto porcentual reduce el rendimiento al vencimiento de los bonos a 10 años en 3 puntos básicos, en línea con los resultados de estudios previos. Sin embargo, la evidencia sugiere que no solo existe un canal directo en el que la participación extranjera reduce los rendimientos a través de una base de inversionistas más diversificada, sino que también los capitales foráneos podrían ser canalizadores de *shocks* externos. En períodos de mayor participación extranjera, la tasa del *treasury* estadounidense tuvo un impacto casi tres veces más fuerte sobre el rendimiento del BSMD peruano que en momentos de baja participación.

Si bien se esperaba que una mayor participación extranjera pudiera estar asociada con una mayor volatilidad de las tasas, esto no se evidenció en el presente estudio por lo que, en el caso peruano, entre 2006 y 2013, la participación extranjera no está asociada a una mayor volatilidad de la tasa de los bonos soberanos en soles. Cabe mencionar que estos resultados no deben ser interpretados como evidencia a favor de la desregulación que permita un mayor ingreso de inversionistas extranjeros, ya que no se ha realizado un estudio integral de los costos y beneficios de una mayor inversión extranjera. El presente estudio sugiere teórica y empíricamente que, para el caso del mercado de BSMD peruano y desde un marco de análisis de riesgo-retorno, la participación extranjera parece haber sido más beneficiosa que perjudicial.

Principales limitaciones de la investigación: (1) analiza la dinámica en el interior de un solo país, por lo que se podría estar subestimando el efecto de

los *pull factors* en explicar la inversión extranjera en BSMD. En contraposición, un modelo que tome en cuenta la dinámica de varios países (corte transversal o paneles de datos) o uno de mayor plazo podría capturar, en mayor medida, el impacto de variables asociadas a *investability* sobre la participación extranjera. (2) La serie histórica de participación extranjera utilizada en el presente estudio es de plazo limitado por tratarse de un mercado joven. La muestra recoge un período de fuertes turbulencias internacionales, las cuales podrían no ser representativas de otros períodos de análisis. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, las conclusiones empíricas podrían ser tomadas como una base para analizar los riesgos y beneficios de medidas de *liability management* que fomenten la participación de extranjeros en BSMD.

Referencias

- Ahmed, S., & Zlate, A. (Junio de 2013). *Capital flows to emerging markets: A brave new world?* International Finance Discussion Papers. Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Andritzky, J. (2012). *Government bonds and their investors: What are the facts and do they matter?* FMI.
- Arias, F., Garrido, D., Parra, D., & Rincón, H. (Mayo de 2013). *Do the different types of capital flows respond to the same fundamentals and in the same degree? Recent evidence for emerging markets.* Banco de la República de Colombia.
- Arslanalp, S., & Tsuda, T. (2012). *Tracking global demand for advanced economy sovereign demand.* FMI.
- Arslanalp, S., & Tsuda, T. (2013). *Tracking global demand for emerging market sovereign debt.* Working Paper 14/39. IMF. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2014/wp1439.pdf>
- Bacchetta, P. (2000). *Capital flows and the emerging economies: Theory, evidence, and controversies.* University of Chicago.
- Bae, K.-H. (2012). *Determinants of local currency bonds and foreign holdings: Implications for bond market development in the People's Republic of China.* Asian Development Bank.
- Baker, D., DeLong, B., & Krugman, P. (2005). *Asset returns and economic growth.* NBER.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). (2013). *Reporte de inflación.* Lima.
- Beltrán, D., Kretchmer, M., Márquez, J., & Thomas, C. (2012). *Foreign holdings of U.S. treasuries and U.S. treasury yields.* International Finance Discussion Papers. Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Burger, J., & Warnock, F. (2007). Foreign participation in local currency bond markets. *Review of Financial Economics*, 16(3), 291-304.
- Burger, J., Warnock, F., & Warnock, V. (2012). *Emerging local currency bond markets.* NBER and Financial Analyst Journal.
- Caballero, R., Farhi, E., & Gourinchas, P. (2008). An equilibrium model of «global imbalances» and low interest rates. *American Economic Review*, 98(1).

- Calvo, G., Izquierdo, A., & Mejía, L. (2008). *Systemic sudden stops: The relevance of balance-sheet effects and financial integration*. Working Paper N.º 14026. National Bureau of Economic Research.
- Calvo, G., Leiderman, L., & Reinhart, C. (1993). Capital inflows and real exchange rate appreciation in Latin America: The role of external factors. *IMF Staff Papers*, 40(1), 108-151.
- Caruana, J. (2011). *Foreign participation and bond market development in Asia and the Pacific*. Yokohama.
- Claessens, S., Klingebiel, D., & Schmukler, S. (2003). Government bonds in domestic and foreign currency: The role of institutional factors. *Review of International Economics* (de próxima publicación).
- Eichengreen, B., & Hausmann, R. (1999). *Exchange rates and financial fragility*. Working Paper N.º 7418. National Bureau of Economic Research.
- Endo, T. (2006). *Real estate investment indices in Japan and their role in optimal international portfolio allocation*. MIT.
- Fratzcher, M. (2011). *Capital flows, push versus pull factors and the global financial crisis*. European Central Bank.
- French, K., & Poterba, J. (1991). *Investor diversification and international equity markets*. Working Paper N.º 3609. NBER.
- Ghezzi, P. (16 de septiembre de 2013). Comunicación personal.
- Goldstein, M., & Turner, P. (2004). *Controlling currency mismatches in emerging markets*. Institute for International Economics.
- Jia, C., Wang, Y., & Xiong, W. (2013). *How local and foreign investors react to public news*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.307.8644&rep=rep1&type=pdf>
- JP Morgan. (2010). EM moves into the mainstream as an asset class. En *Emerging Markets Research*. JP Morgan Securities LLC.
- Kelly, N. (2006). *The nature and degree of bias in lagged dependent variable models*. University of North Carolina.
- Lothian, W. (2005). *Uncovered interest parity over the past two centuries*. Baruch College.
- Luna-Victoria, R. (Abril de 2014). *La fluctuación del tipo de cambio sobre los bonos soberanos*. (Seminario, R., & Vallarino, B., entrevistadores).
- Maddy-Weitzman, D. (2012). *The impact of foreign investor flows on emerging market local currency bonds*. Department of Economics, Haverford College.
- Marcilly, J. (2009). *Foreign participation in emerging Asia's local currency debt markets and its links with bond yields: An empirical study*. París: Cereg.
- Miyajima, K., Mohanty, M., & Chan, T. (2012). *Emerging market local currency bonds: Diversification and stability*. Working Papers. BIS.
- Moore, J., Nam, S., Suh, M., & Tepper, A. (2013). *Estimating the impacts of US LSAPs on emerging market economies' local currency bond markets*. Staff Reports. Nueva York: Federal Reserve Bank of New York.

- Ng, L., Wu, F., Yu, J., & Zhang, B. (2012). *Foreign investor heterogeneity and stock liquidity around the world*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1965021
- Nieto S., & Santiso, J. (2008). *Wall Street and elections in Latin American emerging democracies*. OECD Development Centre Working Papers N.º 272. París: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/227672650832>
- Nowak, S., Andritzky, J., Jobst, A., & Tamirisa, N. (2009). *Macroeconomic fundamentals, price discovery, and volatility dynamics*. IMF.
- Nyvtova, R. (2006). *The effects of cross-border listings on the development of emerging markets: The case of Czech Republic*.
- Peiris, S. (2010). *Foreign participation in emerging markets' local currency bond markets*. FMI.
- Reinhart, C. & Reinhart, V. (2009). Capital flow bonanzas: An encompassing view of the past and present. En *NBER International Seminar in Macroeconomics 2008* (pp. 9-62). Chicago: Chicago University Press.
- Rossini, R. (26 de noviembre de 2013). Comunicación personal.
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, XIX(3), 425-442.
- Sienaert, A. (2012). *Foreign investments in local currency bond markets*. Working Paper 6284. The World Bank – Policy Research.
- Turner, P. (2012). Weathering financial crisis: Domestic bond markets in EMEs. *Journal of Economic Literature*, 2, 294-303
- Warnock, F. (2009). Reducing the currency mismatch: Local currency bond markets and financial stability. *VoxEU*, 12 de febrero.
- Wildmann, C. (2010). *What drives portfolio investments of German banks in emerging capital markets?* Deutsche Bundesbank.

Apéndice

Tabla 1
Resultados de la modelación del YTM en períodos de baja participación extranjera
(antes del quiebre de octubre de 2010)

	Controles			<i>Shock</i> interno		<i>Shock</i> externo	Riesgo		
	C	PE	Volatilidad	Inflación	TC_Sol/Dol	TBILL10YR	bid_ask	Fitch Rat	VIX
Coef	0,058	-0,027*	-1,655	0,402***	1,796**	0,39**	22,277	-0,331	0,024
SE	(0,082)	(0,014)	(1,107)	(0,045)	(0,855)	(0,151)	(3,034)	(0,332)	(0,008)
Variable dependiente:			Frecuencia de los datos: mensual			*** significativo al 99% de confianza.			
Yield BSMD			Horizonte: 2006m6 – 2010m10			** significativo al 95% de confianza.			
Número de obs. 53			Metodología: TSLS			* significativo al 90% de confianza.			
R ² = 0,86									

Tabla 2
Resultados de la modelación del YTM en períodos de alta participación extranjera
(después del quiebre de octubre de 2010)

Controles			Shock interno			Shock externo	Riesgo		
C	PE	Volatilidad	Inflación	TC_Sol/Dol	TBILL10YR	bid_ask	Fitch Rat	VIX	
Coef	-0,054	0,011	2,366	0,613***	1,582	0,908***	6,646*	-0,491	0,014
SE	(0,074)	(0,014)	(1,617)	(0,065)	(1,28)	(0,115)	(3,877)	(0,314)	(0,009)
Variable dependiente: Yield BSMD			Frecuencia de los datos: mensual			*** significativo al 99% de confianza.			
Número de obs. 38			Horizonte: 2010m11 – 2013m12			** significativo al 95% de confianza.			
R ² = 0,89			Metodología: TSLS			* significativo al 90% de confianza.			