



BANCO CENTRAL DE CHILE

CENTRAL BANK OF CHILE

La serie Documentos de Trabajo es una publicación del Banco Central de Chile que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar al debate temas relevantes y presentar nuevos enfoques en el análisis de los mismos. La difusión de los Documentos de Trabajo sólo intenta facilitar el intercambio de ideas y dar a conocer investigaciones, con carácter preliminar, para su discusión y comentarios.

La publicación de los Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros del Consejo del Banco Central de Chile. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo como también los análisis y conclusiones que de ellos se deriven, son de exclusiva responsabilidad de su o sus autores y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Chile o de sus Consejeros.

The Working Papers series of the Central Bank of Chile disseminates economic research conducted by Central Bank staff or third parties under the sponsorship of the Bank. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant issues and develop new analytical or empirical approaches in their analyses. The only aim of the Working Papers is to disseminate preliminary research for its discussion and comments.

Publication of Working Papers is not subject to previous approval by the members of the Board of the Central Bank. The views and conclusions presented in the papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Chile or of the Board members.

Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile
Working Papers of the Central Bank of Chile
Agustinas 1180, Santiago, Chile
Teléfono: (56-2) 3882475; Fax: (56-2) 3882231

PRECIO DE MATERIAS PRIMAS Y SPREAD SOBERANO EN ECONOMÍAS EMERGENTES ¿IMPORTA LA CONCENTRACIÓN DE LAS EXPORTACIONES?*

Ercio Muñoz
Gerencia de Análisis Internacional
Banco Central de Chile

Resumen

Este trabajo estudia el *spread* soberano de economías emergentes, poniendo énfasis en el impacto del precio de *commodities*. Usando un modelo de panel, se pone a prueba la heterogeneidad de esta relación, dependiendo del grado de concentración de las exportaciones del país bajo estudio y se distingue el impacto de la actividad de las economías desarrolladas sobre el riesgo soberano. Los principales resultados son que el precio de las materias primas medido por el índice GSCI tiene un impacto significativo sobre el *spread* soberano, el cual es heterogéneo y se refuerza a través de la concentración de las exportaciones medida por el índice Herfindahl-Hirschmann. Además, el *spread* soberano responde a movimientos en la actividad global, capturada mediante el indicador global líder de la OCDE. Estos resultados son robustos a la inclusión de la participación de las materias primas sobre el total de exportaciones en reemplazo del índice Herfindahl-Hirschmann y la producción industrial mundial por el indicador global líder de la OCDE.

Abstract

This paper analyzes the emerging economies sovereign spread, with emphasis on the impact of commodity prices. Using a panel data model, it tests the heterogeneity of this relationship, depending on the degree of exports concentration and distinguishes the impact of global activity on sovereign risk. The main results are that raw materials prices measured by the GSCI index has a significant impact on the sovereign spread, which is heterogeneous and it is reinforced through export concentration measured by the Herfindahl-Hirschmann index. Also, sovereign spreads responds to movements in global activity, captured by OCDE global leading indicator. These results are robust to the use of the share of raw materials over total exports replacing Herfindahl-Hirschmann and world industrial production replacing global leading indicator.

* Se agradecen los comentarios de Miguel Ricaurte, Sergio Lehmann y un árbitro anónimo. Todos los errores que persisten son de exclusiva responsabilidad del autor. Email: emunoz@bcentral.cl.

1. INTRODUCCIÓN

El *spread* entre los retornos de bonos soberanos de países emergentes y los instrumentos equivalentes de Estados Unidos tiene un importante rol dado su amplio uso como indicador de costo de endeudamiento externo y el riesgo país de una economía. En este sentido, la evolución de los *spreads* puede tener impacto sobre otras variables de una economía a causa de la elasticidad del financiamiento exterior y como el flujo de fondos puede verse contraído o expandido frente a cambios en el riesgo soberano.

Desde el punto de vista chileno, el *spread* soberano medido a través del índice EMBI Global contruido por JP Morgan está estrechamente relacionado con la medida agregada equivalente de economías emergentes, presentando una correlación de 0.95^{1/}. Además, el análisis de causalidad de Granger, indica que el *spread* chileno es causado por el *spread* de economías emergentes^{2/}, lo cual pone relevancia al entendimiento de los principales determinantes del *spread* que enfrentan las economías en desarrollo.

La literatura empírica existente es abundante y principalmente se ha enfocado en distinguir el impacto de factores domésticos y externos sobre las medidas de riesgo, sin embargo, poco se ha estudiado respecto al impacto de la actividad global y el precio de las materias primas. El efecto de este último puede ser particularmente importante para las economías latinoamericanas si consideramos la alta concentración de su canasta exportadora y el impacto de este sector sobre las finanzas públicas y el desempeño económico en general (Avendaño et al., 2008; Daude et al., 2010), lo cual incide directamente en el *spread* soberano.

El objetivo y principal contribución de esta nota consiste en modelar el premio soberano de economías emergentes, poniendo especial énfasis en el impacto del precio de *commodities*. Además, se pone a prueba la heterogeneidad de esta relación, dependiendo del grado de concentración de las exportaciones del país bajo estudio y se distingue el impacto de la actividad de las economías desarrolladas sobre el riesgo soberano.

Los principales resultados son que el *spread* soberano de economías emergentes responde a movimientos en la actividad global medida por el indicador global líder de la OCDE, en línea con Ades et al. (2005). El precio de las materias primas medido por el índice GSCI también tiene un impacto relevante sobre el *spread* soberano, el cual es heterogéneo y se refuerza a través de la concentración de las exportaciones medida por el índice Herfindahl-Hirschmann. Estos resultados son robustos al uso de la participación de las materias primas sobre el total de exportaciones en reemplazo del índice Herfindahl-Hirschmann y la producción industrial mundial reemplazando el indicador global líder.

El documento se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se realiza una revisión de literatura y en la 3 se explica el marco teórico y los datos usados en la estimación. En la sección 4 se revisan los principales resultados y por último, en la sección 5 se discuten las principales conclusiones.

^{1/} Cálculo realizado usando promedios mensuales desde enero 1990 hasta octubre de 2012.

^{2/} Ver Anexo 1.

2. LITERATURA RELACIONADA

La literatura empírica sobre los determinantes del riesgo soberano es abundante y principalmente se enfoca en distinguir el impacto de los factores domésticos (llamados *pull factors*) y externos (llamados *push factors*) sobre las medidas de riesgo. Existen estudios multi-país y para economías específicas. Para evaluar el riesgo soberano se han usado alternativas tales como los calificaciones de crédito de agencias y los *spreads* de bonos soberanos sobre instrumentos libres de riesgo (e.g, bonos de Estados Unidos). Estos estudios generalmente se enfocan en *spreads* de bonos en el mercado secundario, sin embargo existe literatura que aborda los determinantes del mercado primario tal como Eichengreen y Mody, (2000). Este trabajo utiliza los índices EMBIG calculados por JP Morgan para bonos soberanos y cuasi-soberanos que corresponde a un *spread* del mercado secundario.

Dentro de los estudios multi-país, la mayoría realiza un análisis mediante técnicas de panel incorporando variables que cambian entre países junto a otras globales (Ades et al., 2005; Arora y Cerisola, 2001; Comelli, 2012; Dailami et al., 2008; Edwards, 1983; González y Levy, 2006; Hartelius et al., 2008; Min, 1998; Rowland y Torres, 2004; Sy, 2002).

Una estrategia alternativa corresponde a modelar los *spreads* mediante técnicas que permiten usar relaciones de cointegración para encontrar determinantes de largo y corto plazo (Bellás et al., 2010; Dailami et al., 2008; González y Levy, 2006).

El anexo 4, resume un conjunto de literatura que estudia los *spreads* soberanos de economías emergentes utilizando un grupo de países. Esta selección de trabajos usa el mismo marco teórico que se detalla en la siguiente sección, diferenciándose en la metodología empírica y la selección de las variables usadas como *proxy* de las condiciones específicas de cada país y los indicadores externos que afectan el premio soberano.

Gran parte de la literatura emplea las tasas de instrumentos de Estados Unidos a 3 meses y 10 años como proxy de la liquidez global y el índice VIX de volatilidad implícita de las opciones del S&P 500 para reflejar el grado de aversión al riesgo.

Ades et al., (2005) y Sy, (2002) consideran el impacto del precio de materias primas sobre el *spread* soberano. Ambos estudios encuentran una relación significativa y negativa entre estas variables y se asume una respuesta homogénea para el conjunto de economías.

Este trabajo utiliza como base principalmente los trabajos de Ades et al. (2005), Comelli (2012), Sy (2002) y Hartelius (2008), que estudian los *spreads* soberanos de un conjunto de economías emergentes (Anexo 4). La principal contribución respecto de ellos es la búsqueda de un impacto proveniente de la actividad global, el precio de las materias primas y la heterogeneidad del impacto de esta última variable al considerar la concentración de las exportaciones.

3. MARCO TEÓRICO Y DATOS

a) Marco teórico y estimación

El modelo teórico de premio por riesgo detrás de la estimación de los determinantes del *spread* soberano es simple y estándar en la literatura. Específicamente, corresponde al planteado en Edwards (1986) y usado en gran parte de los trabajos sobre el tema (Comelli, 2012; Min, 1998; Norgués y Grandes, 2001).

Asumiendo que los prestamistas son neutrales al riesgo, la tasa sobre bonos soberanos depende de la siguiente condición de arbitraje (Edwards, 1986):

$$(1 - p)(1 + i^* + s) = 1 + i^* \quad (1)$$

Donde i^* es la tasa libre de riesgo, s es el premio por riesgo del país y p es la probabilidad de no pago, la cual es función de la insostenibilidad de un nivel dado de deuda externa resultado de iliquidez de corto plazo o insolvencia de largo plazo que es reflejada en problemas de liquidez (Min, 1998). Entonces:

$$s = \left(\frac{p}{1-p}\right)k \quad (2)$$

Donde $k = 1 + i^*$.

La probabilidad de no pago (p) puede ser aproximada mediante una función logística:

$$p = (\exp \sum_{i=1}^n \beta_i X_i) / (1 + \exp \sum_{i=1}^n \beta_i X_i) \quad (3)$$

Donde X_i son los determinantes económicos de la probabilidad de no pago o del premio por riesgo soberano y β_i los coeficientes de impacto. Reemplazando p en la ecuación (2) con la ecuación (3) y aplicando logaritmo natural se tiene:

$$\ln(s) = \ln(k) + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad (4)$$

Tomando como base la ecuación (4), la especificación econométrica se puede expresar como:

$$\ln(s_t) = \alpha + \beta X_{1t} + \gamma X_{2t} + \varepsilon_t \quad (5)$$

donde la variable dependiente corresponde al logaritmo natural del premio soberano, X_1 es un vector de características específicas del país, X_2 un vector de factores globales y ε_t corresponde al error estocástico.

En esta estimación, la matriz X_1 contiene el índice de riesgo soberano así como también el índice de riesgo político. Los determinantes globales contenidos en el vector X_2 , compuesto por las tasas de EE.UU a 10 años y a 3 meses para capturar la liquidez global, Índice VIX como *proxy* de aversión al riesgo global, Indicador Global Lider de la OCDE (IGL) capturando la actividad de economías avanzadas y el índice GSCI de precio de materias primas.

Mas específicamente, la regresión base a estimar es la siguiente:

$$\ln(EMBIG_{it}) = \alpha_i + \beta_1 \text{tasa}_{10_años_t} + \beta_2 \text{tasa}_{3_meses_t} + \beta_3 VIX_t + \beta_4 \text{Riesgo Soberano}_{it} + \beta_5 \text{Riesgo Político}_{it} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Para estudiar empíricamente el impacto de la actividad global y el precio de las materias primas se realizará la siguiente regresión:

$$\ln(EMBIG_{it}) = \alpha_i + \beta_1 \text{tasa}_{10_años_t} + \beta_2 \text{tasa}_{3_meses_t} + \beta_3 VIX_t + \beta_4 \text{Riesgo Soberano}_{it} + \beta_5 \text{Riesgo Político}_{it} + \beta_4 IGL_t + \beta_5 GSCI_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

Por último, en (7) se asume que β_5 es un parámetro invariante entre países o en otras palabras, el efecto promedio para el conjunto de economías, del precio de materias primas sobre el spread. Sin embargo, para analizar la importancia de la concentración de exportaciones en determinar la relación entre el *spread* soberano y el precio de las materias primas se considera:

$$\beta_5 = \delta_0 + \delta_1 HH_i \quad (8)$$

Donde HH_i es el índice Herfindahl-Hirschmann que mide la concentración de las exportaciones del país i , cuya construcción se detalla en la siguiente sección. El coeficiente δ_0 corresponde al efecto de las materias primas sobre el *spread* soberano que no depende de la concentración de exportaciones y δ_1 mide el efecto condicional a esta. De esta manera, el impacto total del precio de las materias primas sobre el *spread* de cada país se calcula mediante la suma de ambos componentes.

b) Datos

i) *Spreads* Soberanos

El premio soberano es medido por el índice JP Morgan Emerging Markets Bond Index Global (EMBIG), el cual se define como promedios ponderados de *spreads* de retornos de bonos soberanos y cuasi-soberanos emitidos en dólares sobre instrumentos de deuda de EE.UU.^{3/}.

Se toman promedios mensuales para 28 economías emergentes considerando el período que comprende entre enero de 1998 y octubre del 2012. Las economías consideradas incluyen: Argentina, Brasil, Bulgaria, Chile, China, Colombia, Croacia, República Dominicana, Ecuador, Egipto, El Salvador, Hungría, Indonesia, Libano, Malasia, México, Pakistan, Panamá, Perú, Filipinas, Polonia, Rumania, Rusia, Sudafrica, Turquía, Ucrania, Uruguay y Venezuela. Esta lista se construye siguiendo a Comelli (2012) considerando solo países con datos de *spreads* mensuales desde al menos enero de 2005. En la tabla 1 se presentan las principales estadísticas descriptivas de la muestra usada.

Tabla 1: Estadísticas Descriptivas del *Spread* soberano por país

	Argentina	Brasil	Bulgaria	Chile	China	Colombia	Croacia	Rep. Dom.	Ecuador	Egipto	El Salvador	Hungría	Indonesia	Libano
Media	1841	551	362	146	119	387	371	560	1300	222	324	164	292	412
Desv Estandar	2028	410	277	63	61	211	132	347	934	154	132	159	153	193
Mín	202	146	56	55	37	108	189	139	469	29	115	14	144	128
Máx	6847	2057	1366	383	288	986	606	1709	4416	587	889	650	891	1047
Observaciones	178	178	178	162	178	178	36	132	178	136	127	166	102	175
	Malasia	Mexico	Pakistan	Panamá	Peru	Filipinas	Polonia	Rumania	Rusia	Sudafrica	Turquía	Ucrania	Uruguay	Venezuela
Media	191	281	628	308	366	365	163	186	778	236	437	736	422	859
Desv Estandar	136	158	518	127	204	152	84	41	1186	131	228	649	314	387
Mín	68	98	0	121	104	120	39	101.786	95	58	162	140	121	187
Máx	1033	944	2137	604	936	937	345	271.205	5919	669	1055	3158	1502	2102
Observaciones	178	178	137	178	178	178	178	135	178	178	178	150	138	178

Fuente: Elaboración propia con datos de Bloomberg

^{3/} Para el caso de Rumania no se dispone de EMBIG *spread* por lo que se usa el Euro EMBIG que se basa en el *spread* sobre instrumentos de deuda soberana de Alemania denominados en euros.

ii) Características específicas por país (*Pull Factors*)

La muestra de características específicas por país considera mediciones de riesgo tanto político como soberano y un índice de concentración de las exportaciones. Ambos se obtienen de dos fuentes distintas.

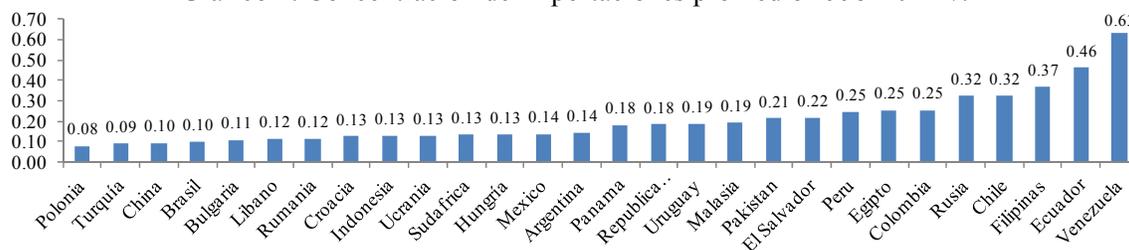
La primera corresponde al *Country Risk Service* del *Economist Intelligence Unit*^{4/}, desde donde se obtienen dos índices: 1) índice de riesgo político que evalúa un rango de factores políticos relacionados a la estabilidad y efectividad política que pueden afectar la habilidad y/o compromiso del servicio de sus obligaciones de deuda y/o causar turbulencias en el mercado cambiario; 2) índice de riesgo soberano que mide el riesgo de acumulación de atrasos del principal o los intereses de su deuda tanto local como externa, la cual es una obligación soberana directa o esta garantizada por el estado. El anexo 2 presenta algunas estadísticas descriptivas de ambos índices por país, los cuales varían entre 0 (menor riesgo) y 100 (máximo riesgo).

Para medir la concentración de las exportaciones, se usa el índice Herfindahl-Hirschmann que mide el grado de concentración de mercado y es obtenido desde la base de datos de la Conferencia sobre Comercio y Desarrollo de las Naciones Unidas (UNCTAD, por sus siglas en inglés). Este índice está disponible en frecuencia anual desde 1995 hasta 2011 para el total de países de la muestra, varía entre 0 y 1, donde 1 es máxima concentración. Se construye de la siguiente forma:

$$HH_j = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{X}\right)^2} - \sqrt{\frac{1}{n}}}{1 - \sqrt{\frac{1}{n}}} \quad (9)$$

Donde HH_j es el índice para el país j , x_i el valor de las exportaciones del producto i , $X = \sum_{i=1}^n x_i$, y n es el número de productos (considerando productos del nivel de 3 dígitos de la clasificación estándar internacional de comercio, en inglés SITC). Para la hipótesis a evaluar, se usa la concentración promedio por país en el período desde 1995 a 2011 (ver Gráfico 1).

Gráfico 1: Concentración de Exportaciones promedio 1995-2011*./



*/La concentración se mide usando el índice Herfindahl-Hirschmann que varía entre 0 y 1 donde 1 es máxima concentración. Se construye de la siguiente forma: $HH_j = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{X}\right)^2} - \sqrt{\frac{1}{n}}}{1 - \sqrt{\frac{1}{n}}}$ Donde HH_j es el índice para el país j , x_i el valor de las exportaciones del producto i , $X = \sum_{i=1}^n x_i$, y n es el número de productos (considerando productos del nivel de 3 dígitos de la clasificación estándar internacional de comercio, en inglés SITC).

Fuente: Elaboración propia con datos de UNCTADStat

^{4/} La data es obtenida a través de Bloomberg.

iii) Factores Globales (*Push Factors*)

Los factores globales corresponden en primer lugar a las variables consideradas en los modelos base de Comelli (2012) y Hartelius et al., (2008) para captar la aversión al riesgo global mediante la volatilidad implícita de las opciones de acciones del S&P500 (índice VIX) y las condiciones de liquidez globales mediante las tasas de bonos del tesoro de Estados Unidos a 3 meses y 10 años. Estas variables están en frecuencia mensual y son obtenidas desde Bloomberg.

Para considerar el efecto de la actividad global de economías desarrolladas se usa el indicador global líder de la OCDE (GLI) mientras que para el precio internacional de las materias primas el promedio mensual del índice S&P GSCI de commodities.

La tabla 2 resume las principales estadísticas descriptivas de los factores globales.

Tabla 2: Estadísticas Descriptivas de los Factores Globales

	Media	Desviación Estándar	Mín.	Máx.
Tasa 3 meses	2.86	2.12	0.24	6.79
Tasa 10 años	4.18	1.05	1.6	6.65
VIX	22.41	8.81	10.82	62.64
Indicador Global Líder	102.52	10.75	85.21	121.82
GSCI Commodities	393.83	180.66	131.83	832.3

Fuente: Elaboración propia con datos de Bloomberg

4. RESULTADOS

Las regresiones se estiman mediante un modelo de panel con efectos fijos y errores estándar Driscoll-Kraay. Este método produce errores estándar robustos a formas generales de dependencia temporal y espacial entre grupos cuando la dimensión temporal es grande. En el anexo 3 se presentan los resultados del test de heterocedasticidad, autocorrelación, independencia entre grupos y *Hausman*, los cuales motivan el uso de esta técnica.

La primera regresión corresponde a la especificación usada en Comelli (2012) modificando los índices de riesgo económico, financiero y político usados en aquel trabajo por los presentados en la sección anterior (soberano y político). Esta regresión muestra que el cambio en los índices no afecta el ajuste del modelo^{5/}.

En las regresiones siguientes, primero se analiza el impacto del índice de precios de materias primas, encontrando un impacto estadísticamente significativo (Tabla 3, Modelo 1).

El índice de precios se relaciona con la actividad de economías desarrolladas^{6/}, principalmente por el impacto que cambios en la demanda de estas economías tienen en los precios de dichos productos. Considerando este hecho, se estima una regresión incluyendo como regresores la actividad de economías desarrolladas y el índice de precios (ver Tabla 3, Modelo 2). Como

^{5/} Restringiendo nuestra muestra a los años 1998 a 2001 el R cuadrado ajustado es de 0.77 de manera similar a Comelli 2012.

^{6/} La correlación entre los logaritmos del indicador global líder y el índice de precio de materias primas es de 0.87.

resultado este último pierde significancia estadística al ser considerado junto al indicador global líder.

Por último, en las últimas 2 regresiones presentadas en la tabla 3 (Modelo 3 y 4) se incorpora la heterogeneidad que surge de la interacción entre el precio de materias primas y el índice de concentración de exportaciones. El resultado de estas regresiones presenta evidencia de la importancia del precio de las materias primas, condicional en el nivel de concentración de las exportaciones de este conjunto de economías emergentes y el impacto que tiene sobre el *spread* soberano la actividad global medida por el indicador líder de la OCDE. El principal resultado implica que una mayor concentración de las exportaciones de un país refuerza la relación entre el premio soberano y las variaciones del precio internacional de las materias primas.

Tabla 3: Resultados de las Regresiones

	Comelli 2012	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Variables					
Ln(Tasa 3 meses)	0.0116 (0.0439)				
Ln(Tasa 10 años)	-0.027 (-0.144)	-0.370*** (-0.0955)	-0.505*** (-0.134)	-0.498*** (-0.132)	-0.495*** (-0.127)
Ln(VIX)	0.805*** (0.058)	0.646*** (0.0546)	0.645*** (0.0529)	0.648*** (0.0529)	0.647*** (0.0524)
L1.ln(riesgo soberano)	2.165*** (0.169)	2.049*** (0.156)	2.078*** (0.169)	2.093*** (0.175)	2.089*** (0.163)
L1.ln(riesgo político)	0.682*** (0.15)	0.321** (0.144)	0.266* (0.151)	0.394** (0.157)	0.393** (0.157)
Ln(GSCI commodities)		-0.398*** (-0.0728)	-0.168 (-0.136)	0.0156 (-0.145)	
Ln(Indicador Global Líder)			-1.403* (-0.767)	-1.330* (-0.763)	-1.271*** (-0.41)
Ln(GSCI commodities)*HH				-0.855*** (-0.193)	-0.840*** (-0.198)
Constante	-7.564*** (-0.719)	-2.414** (-0.902)	3.021 (3.049)	2.066 (3.044)	1.889 (2.314)
Observaciones	4439	4439	4327	4327	4327
Número de países	28	28	28	28	28
R-cuadrado	0.73	0.76	0.76	0.76	0.76

Errores estándar robustos Discroll-Kraay en paréntesis (ver Driscoll y Kraay, 1998)

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

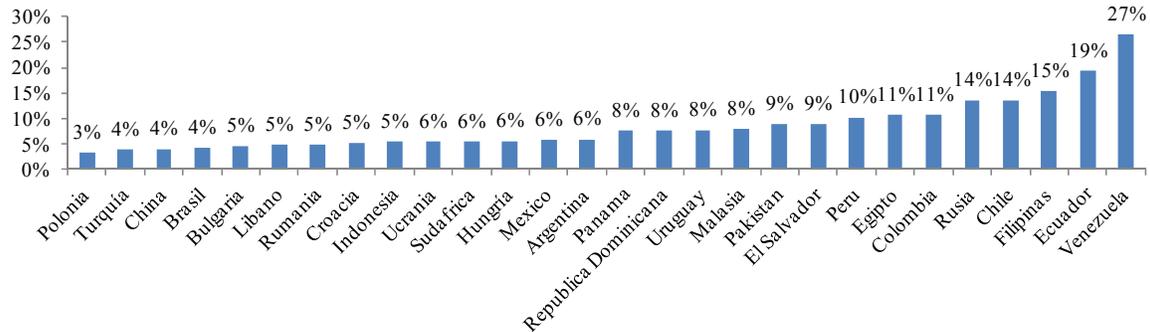
Ln indica el uso del logaritmo natural de la variable y L1 el uso del primer rezago.

Fuente: Elaboración propia

Tomando el Modelo 4 de la tabla 3 se puede simular el efecto de un baja en el precio de las materias primas con el fin de analizar su impacto entre las economías emergentes consideradas en la muestra. La desviación estándar del logaritmo del índice de precio de materias primas es de 0,5, lo que al ser multiplicado por el coeficiente de la regresión (-0,84) y el índice *HH* del país entrega el impacto en

el *spread* de dicha caída. El Gráfico 2 resume el alza en el *spread* soberano frente a dicha caída, la cual es heterogénea y alcanza un valor máximo de 27% para Venezuela frente a un mínimo de 3% en el caso de Polonia.

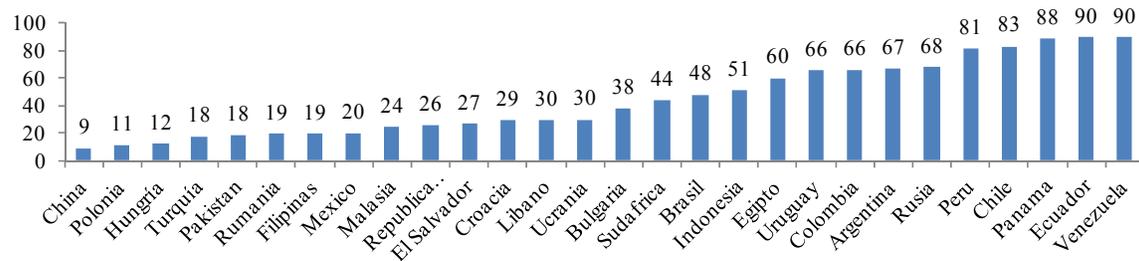
Gráfico 2: Impacto de una baja en el precio de las materias primas
(Alza porcentual del *spread* frente a una caída en 50% del índice GSCI)



Fuente: Elaboración propia

Con el fin de entregar robustez al resultado, se estima el modelo 4 de la tabla 3 usando otra *proxy* de la actividad global y la concentración de las exportaciones. Para la actividad global se reemplaza el indicador global líder de la OCDE con la producción industrial del mundo, ponderada a paridad de poder de compra^{7/}. El índice de concentración de exportaciones *HH* es reemplazado por la participación promedio de las exportaciones de materias primas sobre el total de exportaciones^{8/} de cada país entre 1998 y 2010 (ver Gráfico 3). El conjunto de materias primas incluye metales, productos agrícolas, combustibles y alimentos. La fuente de los datos es el Banco Mundial.

Gráfico 3: Participación porcentual de exportación de materias primas sobre total
(promedio entre 1998 y 2010)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

La estimación de estas regresiones entrega un resultado similar al previamente reportado. La tabla 4 muestra ambas regresiones, donde A1 corresponde al modelo 4 de la tabla 3 usando producción industrial en reemplazo del indicador global líder y A2 la regresión usando la participación de las exportaciones de materias primas sobre el total de exportaciones por país, en reemplazo del índice *HH*. En ambos casos la regresión mantiene la significancia estadística y el signo de acuerdo al resultado previo.

^{7/} Este índice de producción industrial incluye: Canadá, Japón, Estados Unidos, Reino Unido, Zona Euro, China, Argentina, Brasil, Chile, México, Rep. Corea, Singapur, Tailandia, Taiwán, Malasia, Hungría, República Checa y Rusia.

^{8/} Suma de exportación de metales, productos agrícolas, combustibles y alimentos sobre el total de mercancías exportadas.

Tabla 3: Resultados de las Regresiones Alternativas

	A1	A2
Variables		
Ln(Tasa 10 años)	-0.447*** (0.112)	-0.498*** (0.128)
Ln(VIX)	0.649*** (0.0505)	0.647*** (0.0537)
L1.ln(riesgo soberano)	2.087*** (0.165)	1.982*** (0.149)
L1.ln(riesgo político)	0.427*** (0.145)	0.291* (0.146)
Ln(GSCI commodities)*HH	-0.940*** (0.209)	
Ln(PI mundial)	-0.760** (0.281)	
Ln(GSCI commodities)*EC		-0.00441*** (0.00116)
Ln(Indicador Global Líder)		-1.253*** (0.388)
Constante	-0.627 (1.697)	2.752 (2.049)
Observaciones	4383	4327
Número de países	28	28
R-cuadrado	0.76	0.76
Errores estándar robustos Discroll-Kraay en paréntesis (ver Driscoll y Kraay, 1998)		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		
EC = Ratio de commodities sobre total de exportaciones		
HH = Índice Herfindahl-Hirschmann		
Ln indica el uso del logaritmo natural de la variable y L1 el uso del primer rezago.		

Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Se estimó un panel con efectos fijos y errores estándar con Driscoll y Kraay (1998) para permitir heterocedasticidad, autocorrelación y dependencia entre los grupos incluidos en el panel. Primero se realizó una regresión base siguiendo la especificación presentada en Comelli (2012), y luego se evaluó los posibles efectos que tiene la actividad de economías desarrolladas, los movimientos del precio internacional de materias primas y su interacción con la concentración de las exportaciones de cada país.

Las principales conclusiones de este trabajo son que el *spread* soberano de economías emergentes responde a movimientos en la actividad global medidas por el indicador global líder. El precio de las materias primas medido por el índice GSCI también tiene un impacto relevante sobre el *spread* soberano, el cual es heterogéneo y se refuerza a través de la concentración de las exportaciones de materias primas, medida por el índice Herfindahl-Hirschmann.

El resultado es robusto al incluir la participación de las exportación de materias primas sobre el total de exportaciones en reemplazo del índice HH y la producción industrial mundial en reemplazo del indicador global líder de la OCDE.

ANEXO

Anexo 1: Causalidad de Granger entre *Spread* Chileno y Agregado de Economías Emergentes⁹

Muestra: Desde Mayo 1999 a Diciembre 2012

Rezagos: 1 (escogido con criterio de información Akaike y Schwartz)

Hipótesis nula:	Obs.	Estadístico F	Prob.
<i>Spread</i> de Economías Emergentes no causa el <i>Spread</i> chileno	162	10.9974	0.0011
<i>Spread</i> chileno no causa el <i>Spread</i> de Economías Emergentes	162	0.03673	0.8483

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Estadísticas Descriptivas de los Índices de Riesgo por País

a) Índice de Riesgo Soberano

	Argentina	Brasil	Bulgaria	Chile	China	Colombia	Croacia	Rep. Dom.	Ecuador	Egipto	El Salvador	Hungría	Indonesia	Libano
Media	63	50	46	25	37	47	53	57	68	50	45	49	59	59
Desv Estandar	6	9	9	4	3	5	5	4	5	6	3	4	10	5
Mín	51	39	32	19	31	37	41	49	59	42	39	42	39	49
Máx	76	68	65	32	42	59	63	67	81	64	52	56	72	67

	Malasia	Mexico	Pakistan	Panama	Peru	Filipinas	Polonia	Rumania	Rusia	Sudafrica	Turquía	Ucrania	Uruguay	Venezuela
Media	35	37	61	49	42	50	43	47	49	38	55	58	49	59
Desv Estandar	3	5	6	7	10	3	4	5	12	3	2	8	4	5
Mín	30	29	54	36	28	41	37	38	35	33	50	46	41	51
Máx	42	47	75	62	61	58	51	57	75	47	60	71	57	71

b) Índice de Riesgo Político

	Argentina	Brasil	Bulgaria	Chile	China	Colombia	Croacia	Rep. Dom.	Ecuador	Egipto	El Salvador	Hungría	Indonesia	Libano
Media	57	44	40	24	55	51	49	57	79	54	45	31	68	69
Desv Estandar	8	7	10	4	2	4	10	8	4	6	6	4	8	6
Mín	48	35	24	17	52	43	33	48	70	45	33	23	54	58
Máx	76	60	57	33	57	60	61	71	88	69	61	43	85	84

	Malasia	Mexico	Pakistan	Panama	Peru	Filipinas	Polonia	Rumania	Rusia	Sudafrica	Turquía	Ucrania	Uruguay	Venezuela
Media	39	44	72	46	55	57	36	45	62	32	51	65	65	67
Desv Estandar	4	5	4	7	8	6	6	4	8	3	5	9	9	4
Mín	30	39	64	36	42	46	24	33	48	29	44	51	51	57
Máx	44	55	82	57	74	69	45	55	77	40	63	79	79	73

Fuente: Elaboración propia con datos de Bloomberg

Anexo 3:

Las siguientes pruebas se obtienen sobre la regresión de panel con efectos fijos:

$$\ln(EMBIG_{it}) = \alpha_i + \beta_1 \text{tasa}_{10_años_t} + \beta_2 \text{tasa}_{3_meses_t} + \beta_3 VIX_t + \beta_4 \text{Riesgo Soberano}_{it} + \beta_5 \text{Riesgo Político}_{it} + \beta_4 IGL_t + \beta_5 HH_t GSCI_t + \varepsilon_t$$

- Prueba de Autocorrelación

El test de Wooldridge de autocorrelación serial en datos de panel, cuya hipótesis nula corresponde a que no existe autocorrelación de primer orden arroja el siguiente resultado:

$$F(1, 27) = 230.201$$

$$\text{Prob} > F = 0.0000$$

La prueba indica que se rechaza la no existencia de autocorrelación serial de primer orden.

- Prueba de Heterocedasticidad

Prueba de Wald modificada para testear heterocedasticidad en un modelo de panel con efectos fijos:

$$H_0: \sigma^2(i) = \sigma^2 \text{ for all } i$$

$$\chi^2(28) = 10010.11$$

⁹ Se reporta el test realizado sobre las diferencias del logaritmo natural de cada spread, sin embargo, el resultado no cambia al usar el logaritmo natural del spread.

Prob>chi2 = 0.0000

La prueba nos indica que rechazamos la Ho de varianza constante y a favor de la Ha de heteroscedasticidad.

- Prueba de Independencia entre Grupos

El test de Pesaran de independencia entre grupos, cuya hipótesis nula corresponde a no hay correlación o en otras palabras que existe independencia arrojó el siguiente resultado:

Pesaran's test of cross sectional independence = 49.457, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.355

El resultado rechaza la independencia entre grupos.

- Prueba de Hausman

El test se usa para decidir entre el uso de un modelo con efectos fijos o aleatorios, lo cual depende de la posible correlación entre el error individual u_i y las variables X. En caso de existir una diferencia significativa, se rechaza la nula indicando que es más conveniente la utilización del modelo con efectos fijos.

Test: Ho: Diferencia en coeficientes no es sistemática

$\chi^2(6) = (b-B)'[(V_b - V_B)^{-1}](b-B) = 61.39$

Prob>chi2 = 0.0000

El resultado del test entrega evidencia en favor de la estimación de un panel con efectos fijos por sobre efectos aleatorios.

Anexo 4: Literatura sobre determinantes del *Spread* Soberano

Autores, Técnica, Muestra y Variable Dependiente	Variables Independientes Significativas (signo de la relación)
<ul style="list-style-type: none"> - Edwards (1983) - Panel con efectos aleatorios y pooled OLS - Data anual desde 1976 a 1980 - Eurocredit market para 19 economías 	<ul style="list-style-type: none"> Reservas/PNB (-) Deuda/PNB (+) Servicio de la deuda/Exportaciones (+) Inversión/PNB (-)
<ul style="list-style-type: none"> - Min (1998) - Pooled OLS y Modelo dummies - Data desde 1991 a 1995 para Asia y Latinoamérica - <i>Spread</i> para bonos corporativos y soberanos 	<ul style="list-style-type: none"> Emisor privado (+) Deuda total externa/PIB (+) Reservas internacionales/PIB (-) Servicio de la deuda/Exportaciones (+) Tasa de crecimiento de las importaciones (+) Tasa de crecimiento de las exportaciones (-) Activos externos netos (-) Tasa de inflación (+) Índice de términos de intercambio (-) Tipo de cambio nominal ajustado por inflación (+) Madurez (-) Tamaño de la emisión (-)
<ul style="list-style-type: none"> - Eichengreen y Mody (2000) - Probit y MV para controlar por sesgo de selección - Data de <i>spread</i> en mercado primario - <i>Spread</i> de emisión de Capital Data Bondware para africa, américa latina, europa del este, este asiático, medio oriente y sudeste asiático 	<ul style="list-style-type: none"> T-bill EE.UU. (-) Ratings de crédito (-) Deuda/PIB (+) Dummy por restructuración (+) Servicio de la deuda/exportaciones (+)
<ul style="list-style-type: none"> - Arora y Cerisola (2001) - OLS - Data mensual y trimestral desde 1994 a 1999 para una muestra de países de emergentes de latinoamerica, asia y europa emergente - <i>Spreads</i> soberanos de Merrill Lynch y IGOV Index. 	<ul style="list-style-type: none"> Fed fund (+) Deuda gobierno central (+) Volatilidad del mercado (+) (ARCH entre fed fund y t-bill de 3 meses) Activos externos netos como % del PIB (+) Balance fiscal como % del PIB (-) Reservas a importaciones (-) Ratio de servicio de la deuda (+)
<ul style="list-style-type: none"> - Sy (2002) - Panel - Data mensual desde Ene. 1994 y Abr. 2001 - EMBI + de 17 economías emergentes 	<ul style="list-style-type: none"> EMBI+ (+) Retorno de bonos EE.UU. a 3 meses (+) Retorno de bonos EE.UU. a 10 años (+) Pendiente de la curva de rendimiento 3M a 10 años (-)

	Precio del petróleo (-)
- Rowland y Torres (2004) - Panel de datos - Data anual desde 1998 a 2002 para 16 economías emergentes - EMBI Global	Crecimiento del PIB (-) Deuda externa total/PIB (+) Deuda externa total/Exportaciones (+) Reservas internacionales/PIB (-) Exportaciones/PIB (-) Servicio de la deuda/PIB (+)
- Ades et al. (2005) - OLS - Data mensual desde Ene.1998 a May. 2000 - <i>Spreads</i> construido para 14 mercados emergentes similar a EMBI+	Deuda total externa/ PIB (+) Balance fiscal primario/PIB (-) Inflación (+) Indicador líder global (-) Índice GSCI de materias primas (-) Índice de aversión al riesgo (+) Retorno de bonos a 10 años (+)
- Garcia-Herrero y Ortiz (2006) - 2SLS y SVAR - Data mensual desde mayo 1994 a 2006 - EMBI+ y flujos de inversión de 8 economías de América del sur	<i>Spread</i> entre bonos corporativos de EE.UU. y bonos de gobierno (para robustez prueba también el VIX) (+) Calidad de los fundamentales se usa componentes principales sobre los ratings de Moody's, S&P y Fitch, exportaciones, reservas, reservas/importaciones, deuda externa/exportaciones. (-) Tasa de interés de largo plazo de EE.UU. (-) en Corto plazo y (+) en Largo plazo
- González y Levy (2006) - Panel con corrección de errores - Data entre 1994-2005 - EMBI Global de emergentes para 33 economías	Apetito por riesgo (<i>high-yield spread</i> o VIX) (+) Liquidez internacional (tasas del Tesoro EE.UU., tasas a 10 años) (+) Contagio desde crisis (+) Ratings de crédito para controlar por fundamentales (-)
- Dailami et al. (2008) - Pesaran et al. (1999) - Data mensual desde 1991 a Jun. 2004 - EMBI+ <i>spread</i> de 17 economías	TPM EE.UU <i>Spread</i> de deuda corporativa (+) Apertura comercial (+) Deuda/PIB (+) Reservas/Deuda (-) Deuda corto plazo/Deuda total (-)
- Hartelius et al. (2008) - Panel con efectos fijos - Data mensual desde Ene. 1991 a Feb.2007 - EMBI y EMBIG	VIX (+) Volatilidad de los futuros de fed fund (+) Ratings de crédito (CROI) (-) Tasa fed fund según futuros a 3 meses (+)
- Bellas et al. (2010) - Pesaran y Smith, (1995) y Pesaran et al. (1999). - Data trimestral desde 1997 a 2009q2 - EMBI de 14 economías	Corto plazo: Financial stress index (+) VIX (+) Largo Plazo: Deuda de corto plazo/reservas (+) Deuda externa/PIB (+) Pago de intereses/Reservas (+) Amortización/Reservas (-) Balance Fiscal (+) Cuenta Corriente (-) Índice de riesgo político (+) Apertura (-) no siempre Índice de stress financiero (+) no siempre US T-bill 3 meses (+) no siempre <i>Spread</i> entre tasa de EE.UU. a 10 años y 3 meses (+) no siempre
- Comelli (2012) - Panel con efectos fijos y errores estándar Driscroll-Kraay - Data mensual desde Ene. 1998 a Dic. 2011 - 28 economías emergentes incluidas en el EMBI Global y Rumania	Rating de riesgo político (-) Rating de riesgo económico (-) Rating de riesgo financiero (-) VIX (+) Tasa de interés EE.UU. a 10 años (+) Tasa de interés EE.UU. a 3 meses (-)

Fuente: Elaboración Propia

REFERENCIAS

- Ades, A., Buchanan, M., & Fuentes, M. (2005). Global Risks from Liquidity-Fueled Emerging Markets? *Goldman Sachs Economic Research, Global Economics Weekly*, (05/09).
- Arora, V., & Cerisola, M. (2001). How Does U . S . Monetary Policy Influence Sovereign Spreads in Emerging Markets? *IMF Staff Papers*, 48(3), 474–498.
- Avendaño, R., Reisen, H., & Santiso, J. (2008). The Macro Management of Commodity Booms: Africa and Latin America’s Response to Asian Demand. *OECD Development Centre Working Paper*, (270).
- Bellas, D., Papaioannou, M. G., & Petrova, I. (2010). Determinants of Emerging Market Sovereign Bond Spreads: Fundamentals vs Financial Stress. *IMF Working Paper*, (281).
- Comelli, F. (2012). Emerging Market Sovereign Bond Spreads: Estimation and Back-testing. *IMF Working Paper*, (12/212).
- Dailami, M., Masson, P., & Padou, J. J. (2008). Global Monetary Conditions versus Country-Specific Factors in the Determination of Emerging Market Debt Spreads. *Journal of International Money and Finance, Elsevier*, 27(8), 1325–36.
- Daude, C., Melguizo, Á., & Neut, A. (2010). Fiscal Policy in Latin America: Countercyclical and Sustainable at Last? *OECD Development Centre Working Paper*, (291).
- Driscoll, J. C., & A. C. Kraay. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics*, (80), 549–560.
- Edwards, S. (1983). LDC’s Foreign Borrowing and Default Risk: An Empirical Investigation 1976-1980. *Working Paper of Department of Economics, University of California, Los Angeles*, (298).
- Edwards, S. (1986). The Pricing of Bonds and Bank Loans in International Markets: An Empirical Analysis of Developing Countries’ Foreign Borrowing. *European Economic Review*, 30(1986), 565–589.
- Eichengreen, B., & Mody, A. (2000). What Explains Changing Spreads on Emerging Market Debt? *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, (6408).
- Garcia-Herrero, A., & Ortiz, A. (2006). The Role of Global Risk Aversion in Explaining Sovereign Spreads. *Economía*, 7(1), 125–155.

- González, M., & Levy, E. (2006). Global Factors and Emerging Market Spreads. *Banco Interamericano de Desarrollo, Working Paper*, (552).
- Hartelius, K., Kashiwase, K., & Kodres, L. E. (2008). Emerging Market Spread Compression: Is it Real or is it Liquidity? *IMF Working Paper*, (08/10).
- Min, H. G. (1998). Determinants of Emerging Market Bond Spread: Do Economic Fundamentals Matter? *World Bank Policy Research Working Paper*, (1899), 1–31.
- Norgués, J., & Grandes, M. (2001). Country Risk: Economic Policy, Contagion Effect or Political Noise? *Journal of Applied Economics*, IV(1), 125–162.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(June), 621–34.
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating Long-Run Relationships from Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 68(1), 79–113.
- Rowland, P., & Torres, J. L. (2004). Determinants of Spread and Creditworthiness for Emerging Market Sovereign Debt : A Panel Data Study. *Banco de la Republica, Colombia*.
- Sy, A. N. . (2002). Emerging Market Bond Spreads and Sovereign Credit Ratings: Reconciling Market Views with Economic Fundamentals. *Emerging Markets Review*, 3(4), 380–408. doi:10.1016/S1566-0141(02)00043-2

<p>Documentos de Trabajo Banco Central de Chile</p> <p>NÚMEROS ANTERIORES</p> <p>La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica:</p> <p>www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc.</p> <p>Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de Ch\$500 si es dentro de Chile y US\$12 si es fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: +56 2 26702231 o a través del correo electrónico: bcch@bcentral.cl.</p>	<p>Working Papers Central Bank of Chile</p> <p>PAST ISSUES</p> <p>Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from:</p> <p>www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper.</p> <p>Printed versions can be ordered individually for US\$12 per copy (for order inside Chile the charge is Ch\$500.) Orders can be placed by fax: +56 2 26702231 or by email: bcch@bcentral.cl.</p>
---	--

DTBC – 683

Evolution of a Small Open Emerging Economy's External Vulnerability: Evidence for Chile

Gastón Chaumont y Markus Kirchner

DTBC – 682

Measurement of Household Financial Risk with the Survey of Household Finances

Felipe Martínez, Rodrigo Cifuentes, Carlos Madeira, y Rubén Poblete-Cazenave

DTBC – 681

Introducing Liquidity Risk in the Contingent-Claim Analysis for the Banks

Daniel Oda

DTBC – 680

Precio del Petróleo: Tensiones Geopolíticas y Eventos de Oferta

Eduardo López y Ercio Muñoz

DTBC – 679

Does BIC Estimate and Forecast Better Than AIC?

Carlos A. Medel y Sergio C. Salgado

DTBC – 678

Spillovers of the Credit Default Swap Market

Mauricio Calani C.

DTBC – 677

Forecasting Inflation with a Simple and Accurate Benchmark: a Cross-Country Analysis

Pablo Pincheira y Carlos A. Medel

DTBC – 676

Capital Debt -and Equity-Led Capital Flow Episodes

Kristin J. Forbes y Francis E. Warnock

DTBC – 675

Capital Inflows and Booms in Assets Prices: Evidence From a Panel of Countries

Eduardo Olaberría

DTBC – 674

Evaluation of Short Run Inflation Forecasts in Chile

Pablo Pincheira y Roberto Álvarez

DTBC – 673

Tasa Máxima Convencional y Oferta de Créditos

Rodrigo Alfaro, Andrés Sagner, y Camilo Vio

DTBC – 672

Pegs, Downward Wage Rigidity, and Unemployment: the Role of Financial Structure

Stephanie Schmitt-Grohé y Martín Uribe

DTBC – 671

Adapting Macropudential Policies to Global Liquidity Conditions

Hyun Song Shin

DTBC – 670

An Anatomy of Credit Booms and their Demise

Enrique Mendoza y Marco Terrones

DTBC – 669

Forecasting Inflation with a Random Walk

Pablo Pincheira y Carlos Medel

DTBC – 668

On the International Transmission of Shocks: Micro – Evidence From Mutual Fund Portfolios

Claudio Raddatz y Sergio L. Schmukler