



DETERMINANTES DE SPREAD SOBERANO Y EFECTO CONTAGIO: EL CASO PERUANO

Alejandra Olivares Rios

Jackeline Pastrana Ureta

1. INTRODUCCIÓN

- En un contexto de globalización financiera, el estudio de la emisión de bonos soberanos en el mercado internacional como un canal de endeudamiento que disminuye la vulnerabilidad de un país ante escenarios de stress financiero es de suma importancia para el pensamiento macro financiero nacional.
- En el año 2002 el Perú retorna al Mercado Internacional de Bonos, este hecho inicia el proceso de consolidación de la deuda soberana como una de las principales fuentes de financiamiento externo.
- Participar en el mercado mundial de deuda le permite a un país realizar el análisis del diferencial de precios, a partir del cual se puede establecer relaciones entre los principales indicadores económico-financieros de una economía y su respectivo nivel de riesgo soberano.



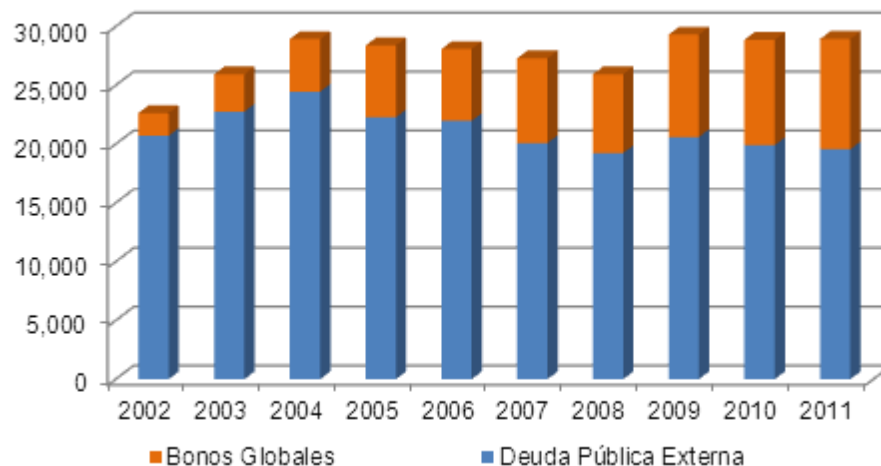
1. INTRODUCCIÓN

Características del Programa de emisión de deuda (2002)

Monto	USD 1 423 Millones
Estructura	US\$ 923 Millones (Intercambio de deuda Brady) y US\$ 500 Millones de recursos obtenidos en subasta.
Demanda	US\$ 2 300 Millones
Estructurador	Consortio JP Morgan Security Inc - Salomón Smith Barney.

Fuente: MEF

Evolución de la Deuda externa y la emisión de Bonos Globales



Fuente: MEF



2. MARCO TEORICO

- **EL MODELO DE EDWARDS (1984)**
- El modelo plantea que la prima por riesgo, está en función de diversos indicadores de liquidez o solvencia y variables macroeconómicas o los llamados fundamentales. Asimismo, el modelo asume dos supuestos básicos: prestatarios neutrales al riesgo y mercados de capitales competitivos que lleva a plantear una relación log-lineal de los determinantes del spread.
- Estructuras teóricas más complejas han sido desarrolladas por Eaton y Gersovitz (1980) y Sachs (1981).

$$s_f = \alpha + \sum_{i=1}^I \beta_i x_i + e_i$$



2. MARCO TEORICO

- Utilizando el modelo de Ferruci (2003) podemos obtener las variables macroeconómicas. En él se formaliza la elección de consumo que realiza una economía pequeña y abierta que a su vez realiza operaciones de endeudamiento con el resto del mundo.
- Esta economía aplanas su consumo cuando los recursos son escasos y paga la deuda cuando los recursos son abundantes. El punto clave en este modelo según su autor, es el pago de la deuda adquirida con el exterior a través de las divisas generadas por el comercio exterior de bienes, asimismo el país puede comprar divisas con los recursos generados de los superávits fiscales del gobierno.



2. MARCO TEORICO

- Riesgo País: El enfoque de las clasificadoras de Riesgo
- Las clasificaciones crediticias representan una opinión independiente sobre la capacidad y voluntad de un país deudor para hacer frente a sus obligaciones crediticias.
- Su importancia radica en la evaluación por tres razones básicas;
 - a) permite a un inversionista balancear más fácilmente su tolerancia al riesgo y sus objetivos de inversión promoviendo así una asignación más eficiente de sus recursos
 - b) reduce asimetrías de información y
 - c) fomentan mercados financieros más profundos y líquidos ya que si los mercados de capitales son transparente y brindan buenos retornos ponderados por riesgo, entonces los inversores cuentan con mayores incentivos para colocar su dinero localmente.



2. MARCO TEORICO

- Riesgo País: El enfoque de las clasificadoras de Riesgo

Rating de Riesgo para Países Latinamericanos

(Principales Calificadoras de Riesgo)			
PAIS	S&P	FITCH	MOODY's
Chile	A+	A+	Aa3
México	BBB	BBB	Baa1
Brasil	BBB-	BBB	Baa2
Perú	BBB	BBB-	Baa3
Colombia	BBB-	BBB-	Baa3
Venezuela	B+	B+	B2
Argentina	Bu	B	B3
Bolivia	B+	B+	B1
Ecuador	B-	B-	Caa2

Fuente:
Proinversión



2. MARCO TEORICO

- **SPREAD SOBERANO Y EFECTO CONTAGIO**
- Las diversas crisis económico-financieras han evidenciado una persistente volatilidad en los mercados financieros y la presencia de “efectos rebaño” en los flujos de capital en los mercados emergentes que afectan el comportamiento del spread soberano.
- En particular cuando existe una crisis económica en un país determinado y ésta se propaga a países de la región, así como a países lejanos, podríamos decir que se está produciendo un efecto contagio entre países.



2. MARCO TEORICO

- **SPREAD SOBERANO Y EFECTO CONTAGIO**
- Definimos contagio como el aumento significativo en la relación entre mercados después de un shock específico en un país en particular y definimos interdependencia cuando un shock originado en un país es transmitido a otro a pesar de no existir un cambio significativo en la relación de ambos mercados, debido a que estos países presentan un alto grado de comovimientos debido a su relación comercial y financiera inherente.



2. MARCO TEORICO

- **METODOLOGÍA PARA MEDIR EFECTO CONTAGIO Y/O INTERDEPENDENCIA**


- Existen dos metodologías para medir el contagio: Análisis de correlaciones y Test de causalidad a lo Granger. Estas metodologías se desarrollan en esta sección tomando como base el desarrollo planteado por Forbes y Rigobón(2001)
 - **ANÁLISIS DE CORRELACIONES**
 - La primera alternativa y la más utilizada estimación de las correlaciones entre los bonos soberanos de países para detectar si existen diferencias significativas en la relación. Para ello se analizan periodos de estabilidad con periodos inestables que obedecen a shocks financieros.



2. MARCO TEORICO

METODOLOGÍA PARA MEDIR EFECTO CONTAGIO Y/O INTERDEPENDENCIA

- **ANÁLISIS DE CORRELACIONES**

- - Forbes y Rigobon (1999) muestran que series de retorno de mercado que presentan heterocedasticidad podrían tener un impacto significativo en la estimación de las correlaciones entre mercados. Cuando la volatilidad del mercado aumenta después de la crisis, la medición del coeficiente de correlación simple puede estar sesgada hacia arriba, dado que la correlación simple es una función creciente de la varianza del mercado.
 - Para eliminar este sesgo los autores proponen primero calcular la correlación condicional (coeficiente de correlación simple) y el aumento relativo de la varianza condicional del país en crisis. Luego proponen utilizar la ecuación del modelo estándar para obtener el coeficiente de correlación incondicional .
- 

2. MARCO TEORICO

- **METODOLOGÍA PARA MEDIR EFECTO CONTAGIO Y/O INTERDEPENDENCIA**
 - **TEST DE CAUSALIDAD A LO GRANGER**
- - La segunda alternativa para observar si existe contagio de un país a otro consiste en explorar cambios en la existencia y dirección de causalidad entre mercados. Según Hermann (2005) la manera de hacerlo es utilizando un test de causalidad a la Granger. El test especifica un modelo autorregresivo bivariado (VAR):



2. MARCO TEORICO

COMPONENTES GARCH

Finalmente, Vilasuso (2001) indica que los tests de causalidad en series con presencia de heterocedasticidad condicional presentarían distorsiones al momento de evaluar la hipótesis nula. Por lo que el test debe considerar el componente GARCH de las series a evaluar.



2. MARCO TEÓRICO

○ Determinantes del Spread Soberano: Estudios Previos

- Budina y Mantchev (2000) estudian los determinantes de los precios de las emisiones de bonos brady de 1994. Concluye que en el largo plazo las reservas internacionales y las exportaciones tienen un efecto positivo sobre el precio de los bonos y que la depreciación del tipo de cambio nominal un efecto negativo.
- Rojas y Jaque (2003) estudian el desarrollo e identifican los determinantes del spread soberano chileno. Encuentran un impacto significativo del ratio deuda corto plazo-reservas, exportaciones, actividad económica y la tasa de interés del tesoro (USA) sobre el spread chileno.
- - Rowland (2004) analiza los determinantes del spread soberano colombiano con estimaciones para el corto y largo plazo. Las variables utilizadas en el corto plazo son; EMBI Global de otras economías emergentes, Índice del mercado accionario de Estados Unidos (S&P 500) y tipo de cambio Nominal. La metodología de estimación es MCO. Para el modelo de largo plazo se utiliza la metodología de Johansen. Las variables en el modelo son; exportaciones, tipo de cambio, nivel de actividad económica y la tasa T-BILL 3 meses..



2. MARCO TEÓRICO


○ Determinantes del Spread Soberano: Estudios Previos

Estudios a nivel individual de determinantes de spreads soberanos

Documento	Variables Explicatorias Significativas
<p>"Determinants of spread and Creditworthiness for Emerging Markets" Budina y Mantchev (2000) Bulgaria Estructura de Cointegración Data mensual julio 1994-julio 1998</p>	<p>Reservas Internacionales (-) Exportaciones(-) Tipo de Cambio Nominal Bulgaria (+) Tipo de cambio nominal de Mexico (+)</p>
<p>"Determinants of spread and Creditworthiness for Emerging Markets" Rojas y Jaque (2003) Chile Técnica de Regresión: MCO Data mensual abril 1999-julio 2002</p>	<p>Deuda corto plazo/reservas (+) Deuda externa total/reservas (+) Exportaciones(-) Actividad Económica (-) US Federal Funds Rate (+)</p>
<p>The Colombian Sovereign Spread and its Determinants Rowland(2004) Colombia Modelo Corto plazo Técnica de Regresión: MCO Data diaria en diferencias enero 1998-mayo 2003</p>	<p>EMBIG de otras economías emergentes (sign.) Tipo de cambio (sign.) Índice S&P 500</p>
<p>Modelo Largo plazo Metodología de Johansen Data mensual enero 1998- Diciembre 2002</p>	<p>Exportaciones (sign.) Tipo de cambio (sign.) Nivel de actividad económica (sign.) USA T- Bill (sign.)</p>



3. METODOLOGÍA

- El modelo que se pretende estimar plantea entonces que el spread soberano depende de variables macroeconómicas así como de indicadores de solvencia tomando como base el modelo estándar de premio por riesgo de Edwards (1984).
 - Posibles determinantes del Spread Soberano:
 - Variables macrofundamentales: Tipo de cambio real, tasa de inflación y términos de intercambio.
 -
 - Variables de solvencia: Nivel de Deuda, el Balance fiscal, el PIB, las Reservas internacionales, las exportaciones e importaciones.
 - Variables externas: Posibles proxies de tasas libre de riesgo a la tasa FED (la tasa de política monetaria de EEUU), las tasas de interés del T-bill a 3 meses y de los Bonos a 10 años norteamericanos.
- 

3. METODOLOGÍA

- Se estudia la existencia de interdependencia y/o contagio entre el spread soberano peruano y el resto de países de la región a partir de tres métodos:
 - Análisis de correlaciones
 - Causalidad a la Granger
 - Estimación VAR y funciones Impulso-Respuesta
- ***Modelo UMBRAL***
- Un mejor análisis de la existencia de efecto contagio implica el desarrollo de un modelo umbral. Esta metodología desarrolla modelos de cambio de régimen donde se determina endógenamente el valor umbral de la variable latente definida como aquella que genera el quiebre estructural.



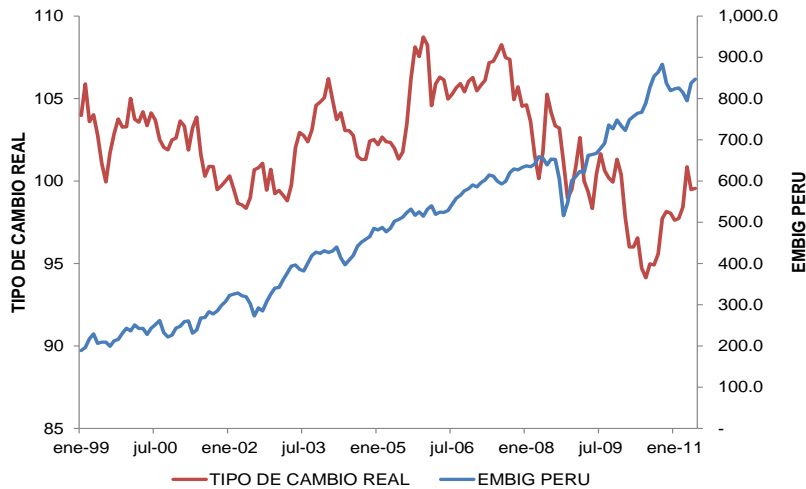
4. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

- En esta sección, se analiza los spreads de los bonos soberanos peruanos de Perú que se define como la diferencia existente entre la tasa real del bono soberano del país y el bono soberano del tesoro norteamericano.
- Los spreads soberanos que se analizarán son los EMBI (Emerging Markets Bond Index) Global Perú y el de otros países de la región: Colombia, Brasil, Argentina y México
- Respecto a las variables de mercado norteamericano, se tomaron las series genéricas de los papeles del gobierno disponibles en Bloomberg. Se escogieron las series de la tasa FED, el T-bill a 3 meses y del Bono de 10 años.
- La estadísticas de las variables fundamentales se obtuvo del Banco Central del Perú.

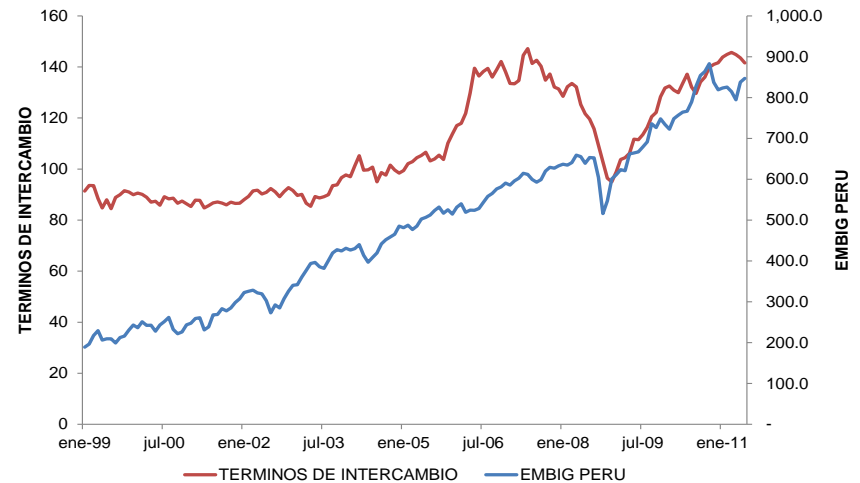


4. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

○ Spread Soberano y Variables Macroeconómicas



EMBIG Perú – Tipo de Cambio Real

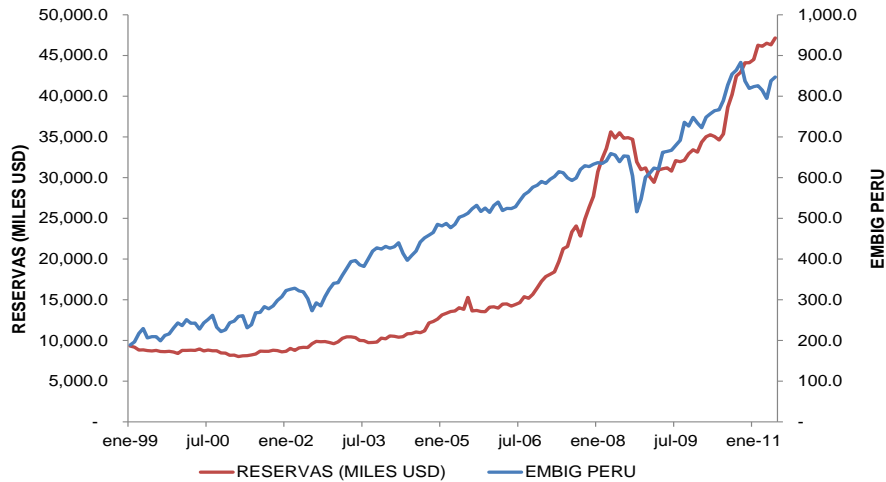


EMBIG Perú – Tipo de Cambio Real

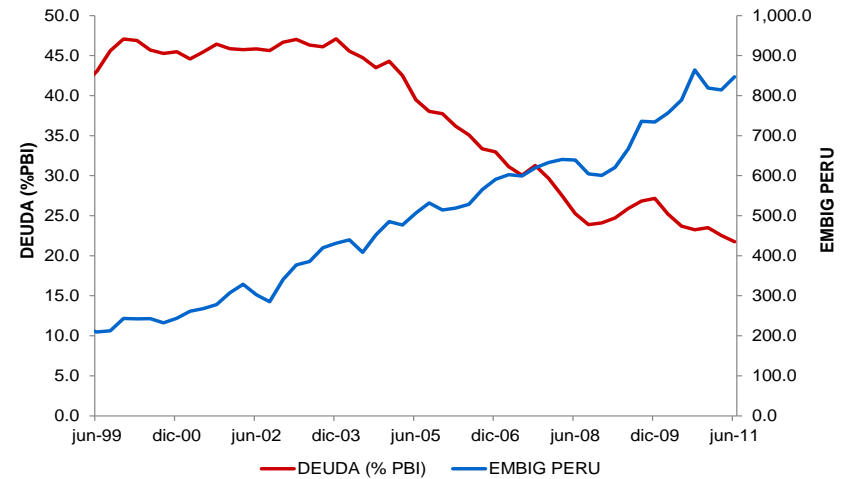


4. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

○ Spread Soberano y Variables de Solvencia



EMBIG Perú – Reservas (miles USD)

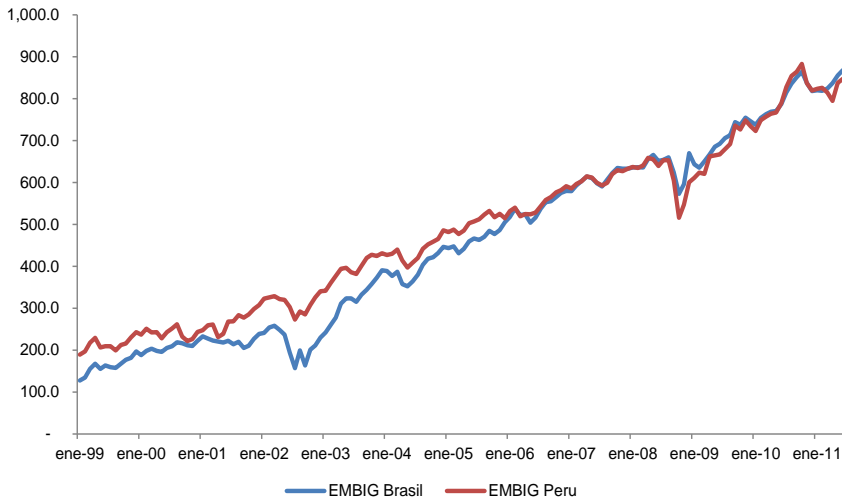


EMBIG Perú – Deuda (% PBI)

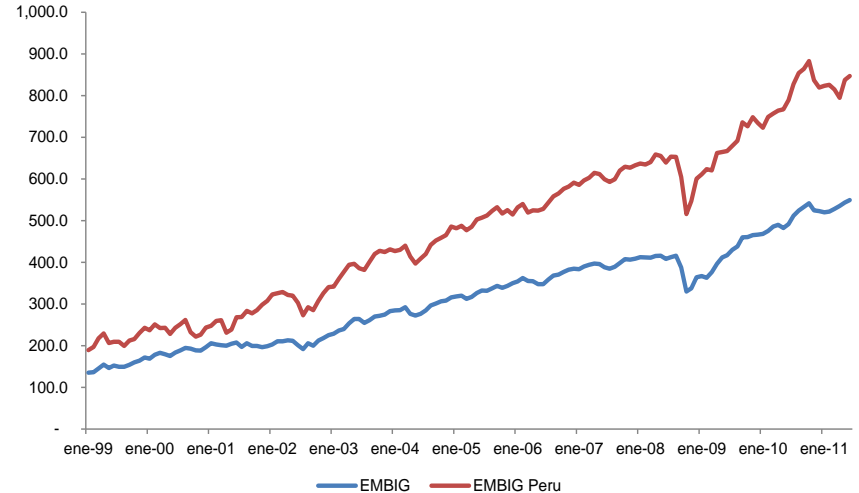


4. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

○ Spread Soberano y Efecto Contagio



EMBIG Perú – EMBIG Brasil

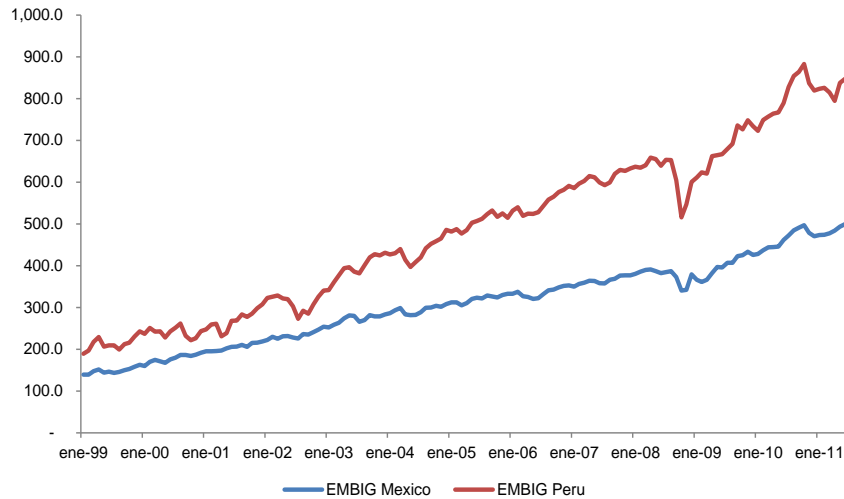


EMBIG Perú – EMBIG Emerging Markets

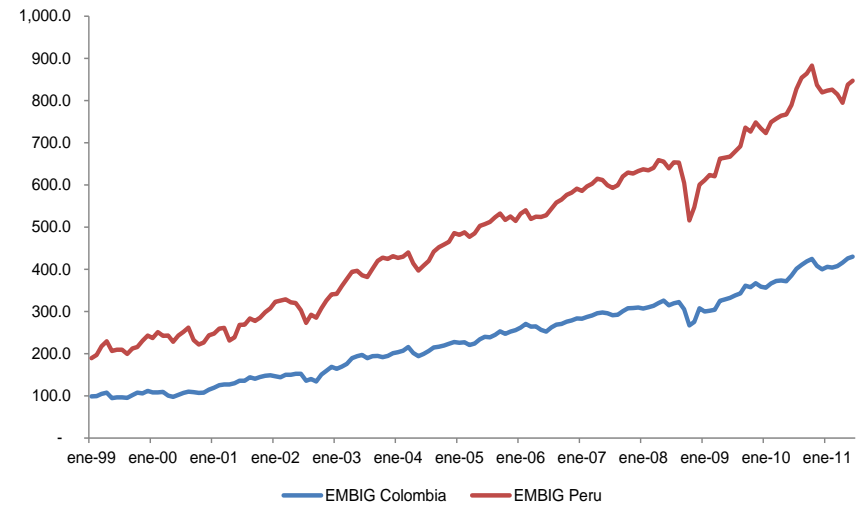


4. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

○ Spread Soberano y Efecto Contagio



EMBIG Perú – EMBIG Brasil



EMBIG Perú – EMBIG Emerging Markets



5. RESULTADOS

○ Correlaciones y Test de Spearman

Correlaciones EMBIG Mensuales, periodo 1999-2011

	EMBIG	EMBIG ARG	EMBIG BRA	EMBIG PER	EMBIG CHL	EMBIG COL	EMBIG MEX
EMBIG	1.0000 -----						
EMBIG ARG	-0.0493 (0.5542)	1.0000 -----					
EMBIG BRA	0.9858* (0.0000)	-0.0511* (0.5399)	1.0000 -----				
EMBIG PERU	0.9921* (0.0000)	-0.0992 (0.2334)	0.9868* (0.0000)	1.0000 -----			
EMBIG CHL	0.987491 (0.0000)	-0.1246 (0.1340)	0.9843* (0.0000)	0.9926* (0.0000)	1.0000 -----		
EMBIG COL	0.9929* (0.0000)	-0.1005* (0.2274)	0.9880* (0.0000)	0.9962* (0.0000)	0.9949* (0.0000)	1.0000 -----	
EMBIG MEX	0.9936* (0.0000)	-0.1053 (0.2060)	0.9857* (0.0000)	0.9952* (0.0000)	0.9975* (0.0000)	0.9970* (0.0000)	1.0000 -----

P-value en paréntesis

* indica que la correlación es significativa al 5%



5. RESULTADOS

○ Causalidad a la Granger

Test de Causalidad a la Granger

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
EMBIG_PERU does not Granger Cause EMBIG_BRASIL	144	2.21617	0.0454
EMBIG_BRASIL does not Granger Cause EMBIG_PERU		1.83285	0.0975
EMBIG_PERU does not Granger Cause EMBIG_ARGENTINA	144	0.69042	0.6577
EMBIG_ARGENTINA does not Granger Cause EMBIG_PERU		0.32493	0.9229
EMBIG_PERU does not Granger Cause EMBIG	144	0.90973	0.4901
EMBIG does not Granger Cause EMBIG_PERU		0.73913	0.6190
EMBIG_PERU does not Granger Cause EMBIG_CHILE	140	2.29742	0.0387
EMBIG_CHILE does not Granger Cause EMBIG_PERU		1.75723	0.1131
EMBIG_PERU does not Granger Cause EMBIG_COLOMBIA	144	1.38832	0.2240
EMBIG_COLOMBIA does not Granger Cause EMBIG_PERU		1.74916	0.1146
EMBIG_PERU does not Granger Cause EMBIG_MEXICO	144	2.35463	0.0342
EMBIG_MEXICO does not Granger Cause EMBIG_PERU		2.12648	0.0544
EMBIG_PERU does not Granger Cause EMBIG	144	0.90973	0.4901
EMBIG does not Granger Cause EMBIG_PERU		0.73913	0.6190

Los casos en que se rechaza la hipótesis nula se encuentran en formato Negrita.



5. RESULTADOS

○ Estimación VAR y Funciones Impulso - Respuesta

Dado que no se rechaza la presencia de raíz unitaria se desarrolla un Modelo de corrección de errores VECM.

La estimación del modelo VAR en diferencias incluye una ecuación de cointegración y dos rezagos.

Test de raíz unitaria para Spreads peruanos

TEST	HIPOTESIS NULA	Rechaza / No rechaza 1%			Rechaza / No rechaza 5%		
		Interc.	Interc. y tendencia	Ninguno	Interc.	Interc. y tendencia	Ninguno
Dickey-Fuller Aumentado	Serie tiene raíz unitaria	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Dickey-Fuller Detrended	Serie tiene raíz unitaria	NR	NR		NR	NR	
PP	Serie tiene raíz unitaria	NR	NR	NR	NR	NR	NR
KPSS	Serie es estacionaria en tendencia	R	R		R	R	



5. RESULTADOS

○ Estimación VAR y Funciones Impulso - Respuesta

Modelo VECM: Especificación 1

Modelo	VECM 1: Sin drift.	
Variables endógenas	(EMBIG PE , EMBIG BR , EMBIG EM , EMBIG MEX)	
Vector de cointegración		
$\beta^T = (\beta_{11} \ \beta_{12} \ \beta_{13} \ \beta_{14})$	$\beta^T = (1.000 \ \mathbf{-0.6909} \ 0.5604 \ \mathbf{-1.0402})$	
Autocorrelación		
Portmanteu Test	Port(3) = 17.36	P-value = 0.934
LM Test	LM(3) = 17.72	P-value = 0.340
Criterios de información		
Log Likelihood	759.205	
Akaike AC	-9.785	
Schwarz SC	-8.971	

Las variables en negritas son significativas al 5%



5. RESULTADOS

○ Estimación VAR y Funciones Impulso - Respuesta

Modelo VECM: Especificación 2

Modelo	VECM 2: Sin drift		
VARIABLES ENDÓGENAS	(EMBIG PE , EMBIG BR , EMBIG EM , EMBIG MEX)		
VECTOR DE VARIABLES EXÓGENAS			
$\alpha^T = (\text{FED RATE})$	$\alpha^T =$	(0.005856)	
VECTOR DE COINTEGRACIÓN			
$\beta^T = (\beta_{11} \beta_{12} \beta_{13} \beta_{14})$	$\beta^T =$	(1.000	-0.4694 -0.1304 -0.7302)
AUTOCORRELACIÓN			
Portmanteu Test	Port(3) = 13.64	P-value = 0.988	
LM Test	LM(3) = 16.61	P-value = 0.411	
CRITERIOS DE INFORMACIÓN			
Log Likelihood	760.939		
Akaike AC	-9.754		
Schwarz SC	-8.859		

Las variables en negritas son significativas al 5%



5. RESULTADOS

○ Estimación VAR y Funciones Impulso - Respuesta

Modelo VECM: Especificación 3

Modelo	VECM 3: Sin drift.		
Variables endógenas	(EMBIG PE , EMBIG BR , EMBIG EM , EMBIG MEX)		
Vector de variables exógenas			
$\alpha^T = (T \text{ BILL })$	$\alpha^T = (0.005896)$		
Vector de cointegración			
$\beta^T = (\beta_{11} \ \beta_{12} \ \beta_{13} \ \beta_{14})$	$\beta^T = (1.000 \quad -0.4628 \quad -0.1497 \quad -0.7218)$		
Autocorrelación			
Portmanteu Test	Port(3) = 13.56	P-value = 0.988	
LM Test	LM(3) = 17.01	P-value = 0.385	
Criterios de información			
Log Likelihood	760.585		
Akaike AC	-9.749		
Schwarz SC	-8.854		

Las variables en negritas son significativas al 5%



5. RESULTADOS

○ Estimación VAR y Funciones Impulso - Respuesta

Modelo VECM: Especificación 4

Modelo	VECM 4: Sin drift.		
Variables endógenas	<i>(EMBIG PE , EMBIG BR , EMBIG EM , EMBIG MEX)</i>		
Vector de variables exógenas			
$\alpha^T = (BOND 10Y)$	$\alpha^T = (-0.05492)$		
Vector de cointegración			
$\beta^T = (\beta_{11} \beta_{12} \beta_{13} \beta_{14})$	$\beta^T = (1.000 \quad -0.3634 \quad -0.2444 \quad -0.8411)$		
Autocorrelación			
Portmanteu Test	Port(3) = 16.96	P-value = 0.943	
LM Test	LM(3) = 16.83	P-value = 0.397	
Criterios de información			
Log Likelihood	764.459		
Akaike AC	-9.802		
Schwarz SC	-8.907		

Las variables en negritas son significativas al 5%

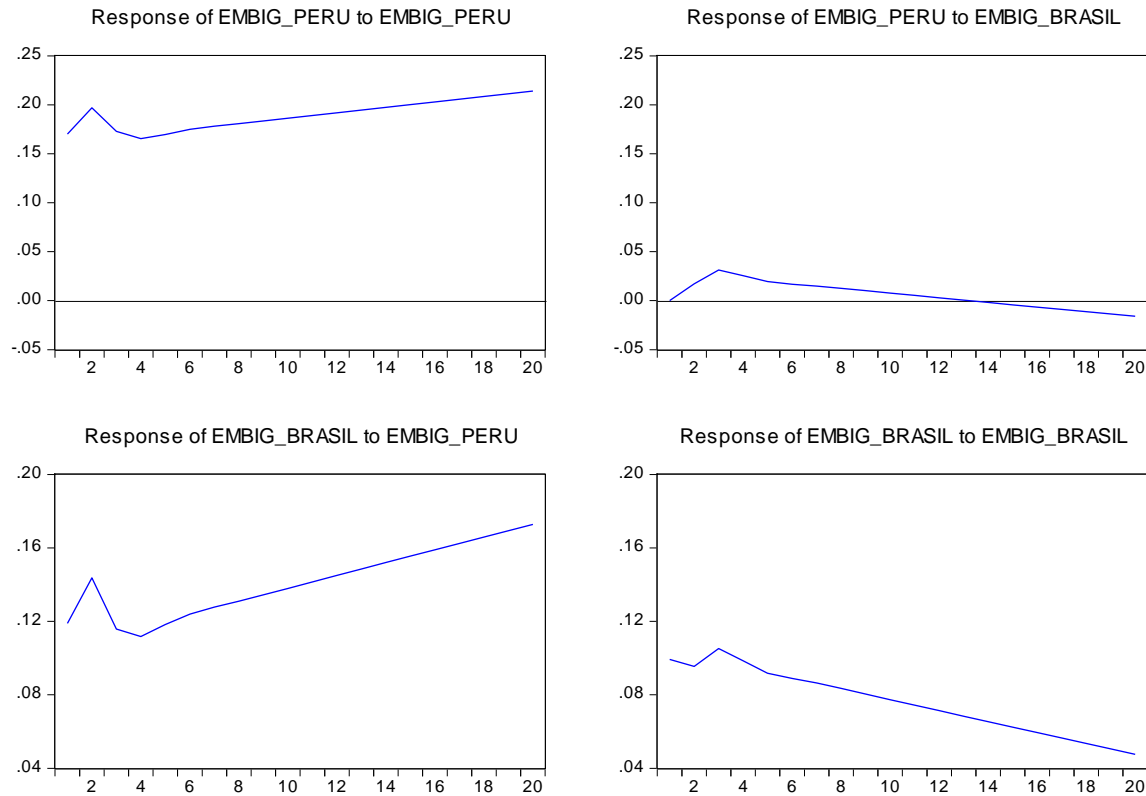


5. RESULTADOS

○ Estimación VAR y Funciones Impulso - Respuesta

Impulso Respuesta EMBIG Perú – EMBIG Brasil

Response to Cholesky One S.D. Innovations

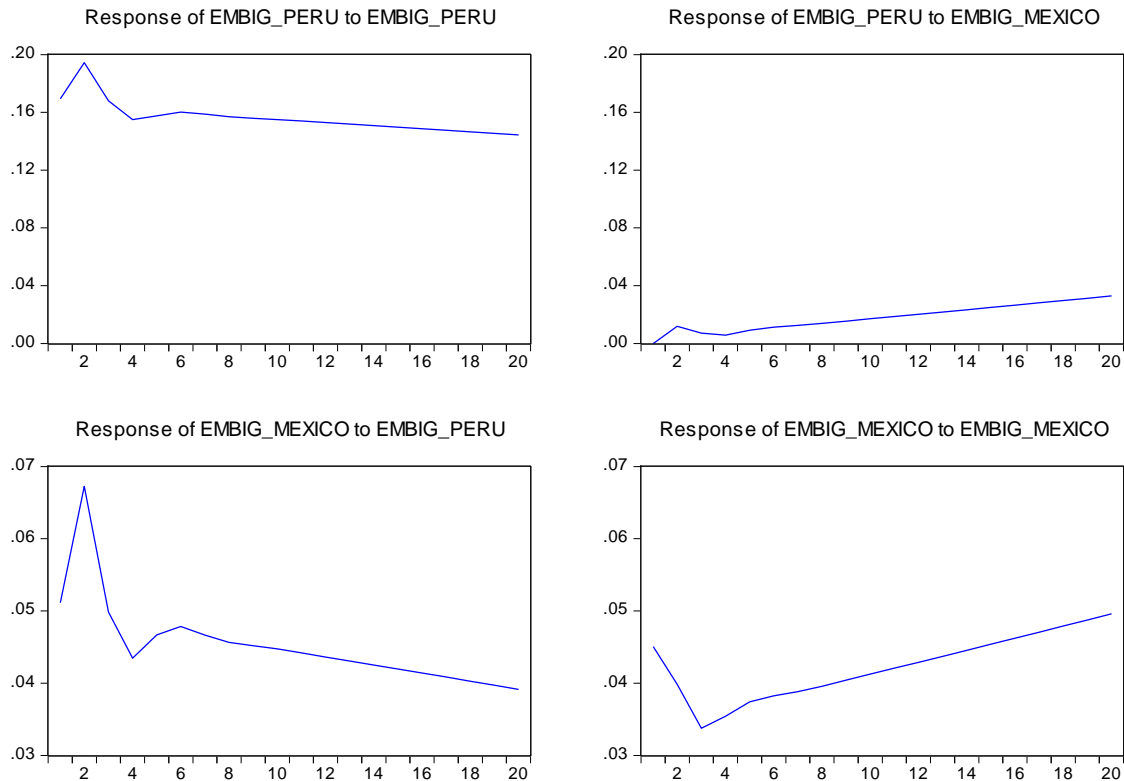


5. RESULTADOS

○ Estimación VAR y Funciones Impulso - Respuesta

Impulso Respuesta EMBIG Perú – EMBIG México

Response to Cholesky One S.D. Innovations



5. RESULTADOS

○ Estimación de los determinantes

Especificaciones

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Constante	3.359	4.331	3.347	3.221	2.375	3.038
Tendencia	0.019	0.028	0.019	0.024	0.018	0.018
DEUDA	0.152**	0.260***	0.139	0.269***	0.136	0.144*
RES (-4)	-0.355***	-0.374***	-0.359***	-0.292***	-0.394***	-0.325***
INF(-4)					0.279	
T BILL	-0.0105***	-0.006			-0.011***	-0.0105***
TASA FED			-0.0100***			
BOND 10Y				-0.010		
EMBIG EM	0.358**		0.377***	0.252	0.345**	0.346**
EMBIG BR	0.224***	0.317***	0.221***	0.213***	0.238***	0.215***
EMBIG PE (-1)						0.063
Num. Observaciones	46	46	46	46	46	46
Adjusted R-squared	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994
Akaike AIC	-4.092	-3.965	-4.086	-3.962	-4.059	-4.058
Schwarz BIC	-3.813	-3.726	-3.807	-3.684	-3.741	-3.740
Durbin-Watson stat	1.254	1.315	1.296	1.292	1.250	1.326

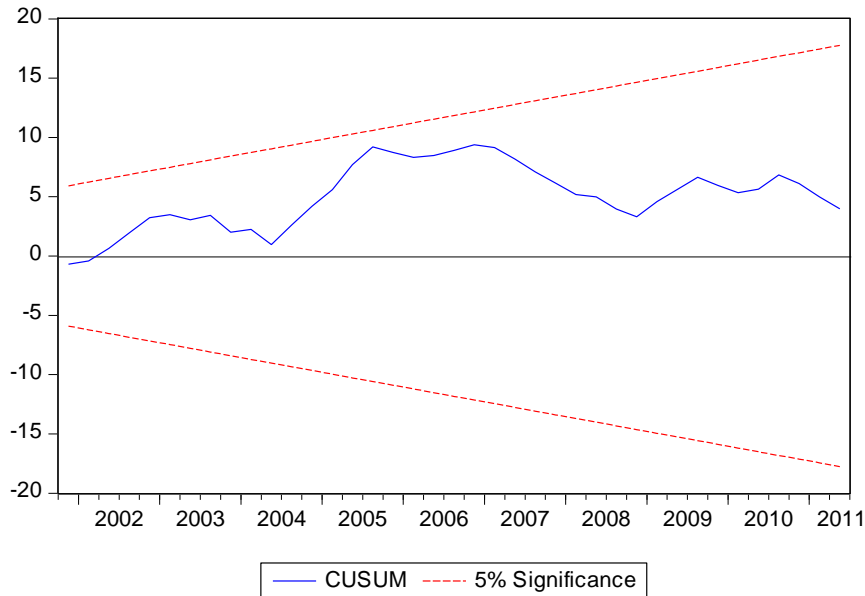
*, ** y *** indican si las variables son significativas al 10%, 5% y 1% respectivamente.



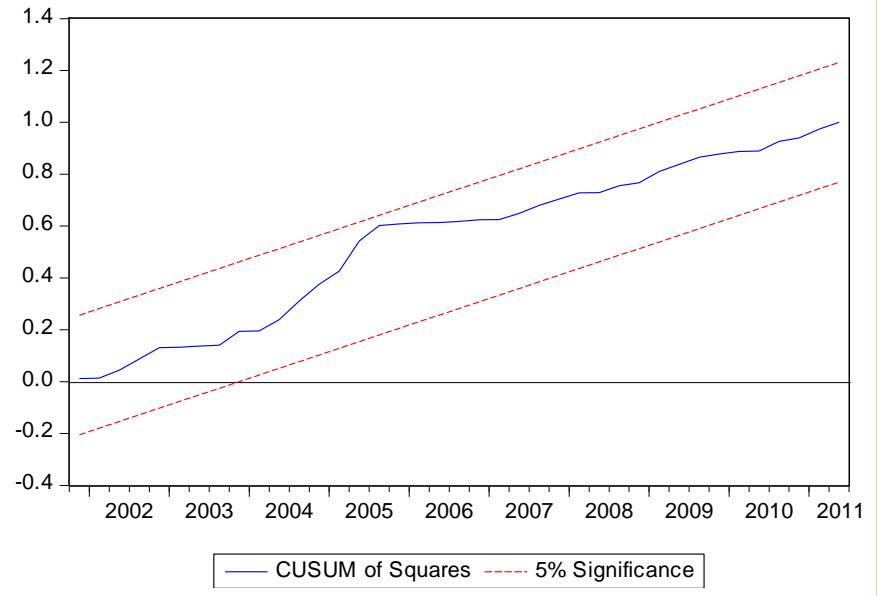
5. RESULTADOS

○ Estimación de los determinantes

Análisis de estabilidad de los coeficientes



CUSUM



CUSUM cuadrado



6. CONCLUSIONES

- Se evalúa la existencia de efecto contagio definido como las situaciones donde la relación entre mercados de dos países sufre un cambio significativo luego de generarse un shock en uno de ellos. Forbes y Rigobón(2001)
- Los resultados muestran la existencia de una alta interdependencia entre Perú y los demás países de la región posiblemente justificada en la creciente integración comercial de Perú con el mundo.
- La estimación de los determinantes del spread soberano peruano muestra que las variables macrofundamentales que juegan un rol importante son el nivel de Deuda/PBI y el nivel de Reservas Internacionales.



6. CONCLUSIONES

- La estabilidad del modelo desarrollado y los resultados anteriores indican que no es posible afirmar la existencia de efecto contagio de Brasil hacia Perú: No es posible apreciar un cambio significativo entre los mercados peruano y brasilero una vez ocurrido un shock en este último.
- Un mejor análisis de la existencia de efecto contagio implica el desarrollo de un modelo umbral, bajo el cual es posible estimar modelos de cambio de régimen a partir de la determinación endógena del valor umbral de la variable latente que es la que genera el efecto contagio o el quiebre estructural

