

**UNIVERSIDAD DEL CEMA  
Buenos Aires  
Argentina**

Serie  
**DOCUMENTOS DE TRABAJO**

**Área: Economía y Finanzas**

**EL PATRÓN CÍCLICO EN EL FLUJO  
DE CAPITALES A PARTIR DEL  
ANÁLISIS DE CORRELACIONES**

**Mariano Fernández**

**Diciembre 2015  
Nro. 581**

**[www.cema.edu.ar/publicaciones/doc\\_trabajo.html](http://www.cema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.html)  
UCEMA: Av. Córdoba 374, C1054AAP Buenos Aires, Argentina  
ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)  
Editor: Jorge M. Streb; asistente editorial: Valeria Dowding <jae@cema.edu.ar>**



# El patrón cíclico en el flujo de capitales a partir del análisis de correlaciones

Mariano Fernández, Universidad del CEMA\*

## The Debt Crises at the 80's

### Why was this time different?

*“The thinking at the time:  
Commodity prices are strong, interest rates  
are low, oil money is being “recycled”  
there are skilled technocrats in  
government, money is being used for high  
return infrastructure investments...” This  
Time is different, Eight Centuries of  
Financial Folly, C. Reinhart & K. Rogoff*

*Abstract: El inicio del nuevo siglo significó un sustancial aumento de los flujos de capitales desde Estados Unidos (USA) y área dólar hacia las economías emergentes, los países miembros de la Unión Europea (EU) y el mercado de commodities. La fuerte caída de la tasa de interés de referencia de la Reserva Federal y su acompañamiento por parte del Banco Central Europeo determinaron una caída en los rendimientos relativos de los bonos, generando un boom en los precios de las commodities, una caída en el costo de endeudamiento y una consistente revaluación de las respectivas monedas emergentes. El aumento del precio de las commodities determinó un aumento en valor y cantidad de las exportaciones de aquellos países productores de materias primas, la disminución del costo de endeudamiento y una tendencia a la revaluación de las monedas emergentes. Las fuertes expectativas de que la Reserva Federal de por finalizado el ciclo de tasas de interés bajas podría implicar una reversión en el flujo de capitales, dando por finalizado un período único e irrepetible de oportunidades para las economías emergentes. En este sentido es que de confirmarse la reversión en el flujo de capitales, las regiones en cuestión verán aumentados sus costos de endeudamiento, sus monedas devaluadas y una mejora en el saldo de sus cuentas corrientes con una disminución en sus saldos exportables por un deterioro de los precios internacionales.*

---

\* Este trabajo no podría haber sido posible sin el aporte de Marcos Mc Mullen, Juan Serur. Se agradecen los comentarios y sugerencias del Profesor Julián Siri. Los puntos de vista del autor no representan necesariamente los de la Universidad.

## 1. Introducción

El siguiente artículo está organizado de la siguiente manera, en la **sección I** revisaremos la literatura sobre movimientos de capitales a fin de brindar un marco conceptual que permita comprender la influencia de la política monetaria de Estados Unidos y del Banco Central Europeo en los movimientos de capitales hacia las economías emergentes. En la **sección II** explicaremos el marco teórico que explica cuales son las implicancias de las variables (consumo, ingreso y tipo real de cambio) frente a cambios en la tasa de interés internacional y un cambio en los precios de las commodities tanto transitorio como permanente. En la **sección III** analizaremos la evidencia empírica que nos ayudará a comprender el ciclo del flujo de capitales desde 2001 en adelante pudiendo identificar un ciclo positivo y el posible comienzo de un ciclo adverso y su influencia en la región Latinoamericana. En la **sección IV** analizaremos las correlaciones simples entre distintas variables a fin de detectar la influencia entre las tasas de rendimiento de distintos bonos de Estados Unidos con el Mercado de monedas emergentes y con el precio de un grupo de commodities representativo. En la **sección V** se escribirán las conclusiones.

El consenso reciente en la literatura sugiere la existencia de un patrón cíclico que explicaría el movimiento en los flujos de capitales. A partir de los cambios en las tasas de rendimiento de los Bonos del Tesoro de Estados Unidos<sup>1</sup> y de Europa sería posible explicar en parte este carácter cíclico en los movimientos de capitales. Esto significa que cambios en las tasas de interés generarían cambios en los flujos de capitales y cambios en la demanda de los países emergentes en forma casi independiente de las medidas de política económica que tomen cada uno de los países.

Si bien el patrón de los flujos de capitales se ha repetido en forma cíclica desde 1980 con datos más estilizados, dicho patrón podría verificarse a lo largo de un período mayor. **Vegh (2011), Edison, Warnock (2003), Reinhart, Rogoff (2008)**. Luego de que la Reserva Federal comenzara, en Febrero de 2001<sup>2</sup>, una brusca caída de la tasa de interés, los flujos de capitales se han movilizad o desde el área dólar hacia otras monedas y mercados que ofrecieron un rendimiento mayor, en mayor intensidad que en el pasado.

**El objetivo de este artículo consiste en explicar que dicho patrón cíclico en los flujos de capitales determinaría que una economía pequeña emergente estaría sujeta a las variaciones**

---

<sup>1</sup> La evidencia sugiere que tanto en los bonos cortos como largos, los cambios en las tasas de rendimiento presentarían una correlación negativa con el precio de las Commodities y una correlación positiva en relación al valor de las monedas de países emergentes.

<sup>2</sup> Entre Febrero de 2001 y junio de 2003 la tasa de interés de Referencia de la Reserva Federal cayó 420 puntos básicos para alcanzar el 1.3%

**en los flujos internacionales de capitales más allá de las diferencias existentes en materia de políticas económicas y controles de capitales.**

Siguiendo a **Vegh (2011)** las entradas de capitales implicarían un boom de demanda en el mercado de bienes no transables, un aumento del nivel de renta, una caída del tipo de cambio real y la aparición de déficits de cuenta corriente.

Dado que la recaudación impositiva pareciera ser procíclica en la mayoría de las economías emergentes, esto permitiría poder financiar aumentos del gasto público y del endeudamiento del gobierno aprovechando el ciclo positivo en la entrada de capitales **Sturzenegger, Rogério, Werneck (2006)**<sup>3</sup>. Este boom de crecimiento en los gastos gubernamentales permitiría aumentar la deuda sin que en el corto plazo el mercado de internacional de capitales muestre un incremento en los riesgos de seguir financiando dichos aumentos.

La recopilación de **Reinhart y Rogoff (2009)** muestran que cuando se revierte el ciclo en los mercados de capitales, aumentando las tasas de interés internacionales, se produciría una reversión en la dirección del flujo (Sudden stop) que generalmente termina en crisis. Las crisis de deuda de las décadas de 1980, 1990 y 2000 son claros ejemplos de las consecuencias en la reversión en el flujo de capitales.

De acuerdo a la literatura, los flujos de capitales son determinados por una serie de factores que pueden clasificarse en dos categorías **Vegh (2013)**.

- a) Factores externos: Factores comunes a todos los países tales como cambios en las tasas de interés o cambios en el ciclo de negocios;
- b) Factores domésticos: Factores específicos de cada país tales como planes de estabilización, liberalizaciones de la cuenta corriente y flujo de capitales, cambios institucionales, etc.

## **2. Modelo Teórico Básico:**

Siguiendo a **Vegh (2013)** asumimos un individuo representativo ( $W$ ) cuya función de utilidad intertemporal es la siguiente

$$(1) \quad W = \alpha[u(c_1^T) + v(c_1^N)] + \beta[u(c_2^T) + v(c_2^N)]$$

Donde  $\alpha \geq 1$  es un parámetro que se usará para capturar el shock de demanda del período 1 y  $\beta > 0$  es el factor de descuento intertemporal,  $u$  y  $v$  son respectivamente las funciones de utilidad,

---

<sup>3</sup> En "Fiscal Federalism and Procyclical spending: The cases of Argentina and Brazil", Surzenegger, Rogério y Werneck (2006) muestran que el gasto de gobierno en las economías emergentes es típicamente procíclico y que Latinoamérica no escapa a dicha tendencia.

estrictamente cóncavas. Por simplicidad asumimos que no hay preexistencia de activos externos. Los subíndices T denotan bienes transables y N no transables.

La restricción presupuestaria del primer período es la siguiente:

$$(2) \quad b_1 = y^T + p_1 y^N - c_1^T + p_1 c_1^N$$

Donde  $p_1$  denota el precio relativo del bien no transable en relación al bien transable que resulta ser el numerario del sistema, mientras que  $b_1$  representa el stock de activos externos hacia el fin del período 1. La condición de transversalidad requiere que  $b_2=0$ . Por esto la restricción para el segundo período es:

$$(3) \quad 0 = y^T + p_2 y^N + (1 + r)b_1 - c_2^T - p_2 c_2^N$$

Combinando 2 y 3 obtendríamos la restricción intertemporal para dos períodos. Resolviendo el problema de optimización entre 1,2 y 3 obtendríamos las siguientes condiciones de primer orden combinadas donde el consumidor elige  $(c_1^T, c_1^N, c_2^T, c_2^N)$ .

$$(4) \quad \frac{\alpha u'(c_1^T)}{u'(c_2^T)} = \beta(1 + r)$$

$$(5) \quad \frac{\alpha v'(v_1^N)}{v'(v_2^N)} = \beta(1 + r) \frac{p_1}{p_2}$$

Partiendo de una situación donde el mercado de no transables se encuentra en equilibrio  $c_1^N = c_2^N = y^N$  la ecuación (5) puede ser reescrita como

$$(6) \quad \alpha = \beta(1 + r) \frac{p_1}{p_2}$$

Incluyendo la condición de equilibrio en el mercado de no transables en (2) y en (3) podemos despejar el saldo de la cuenta corriente y la balanza comercial para el período 1 y 2.

$$(7) \quad b_1 = y^T - c_1^T$$

$$(8) \quad -b_1 = r b_1 + y^T - c_2^T$$

Y combinando (7) y (8) podemos despejar el valor de equilibrio del consumo de transables en el período 1 ( $c_1^T$ )

$$(9) \quad c_1^T = \frac{2+r}{1+r} y^T - \frac{c_2^T}{1+r}$$

### a) Efectos de un cambio en la tasa de interés real

Si la tasa de interés real es mayor a la tasa de descuento intertemporal, de manera de que  $1/(1+r) < \beta$ , entonces el consumo presente sería más bajo que el consumo futuro  $c_1^T < c_2^T$  por lo que  $c_1^T < y^T$  la economía entraría en un superávit comercial en el período 1. Considerando la ecuación (6) entonces  $p_1 < p_2$ .

Una tasa más alta de interés real en la economía implicará una caída en el consumo, un superávit comercial (bajo el supuesto de que el ingreso se mantenga constante) y un menor precio relativo de los bienes no transables, en otras palabras un mayor tipo de cambio real para la economía<sup>4</sup>. Por el contrario una menor tasa de interés, como la observada a partir de 2001 implicaría un boom de consumo, un déficit de balanza comercial y un mayor precio relativo de los bienes no transables, es decir una apreciación cambiaria real de la economía.

### b) Efectos de un cambio exógeno en el flujo de capitales

Asumiendo que  $b_1$  estuviera exógenamente dado,  $r$  ahora será endógeno y determinado por la ecuación (7) y bajo el supuesto de que se revierta el flujo de capitales, es decir que  $\bar{b}_1 > 0$ , en otras palabras, que aumente el apetito por los activos externos podemos deducir que  $c_1^T < y^T$  y que  $c_2^T < y^T$ .

Dado que el consumo de transables en 1 sería menor al consumo futuro, las condiciones de primer orden (4) implican que  $\beta(1+r) > 1$  por lo que  $p_1 < p_2$ .

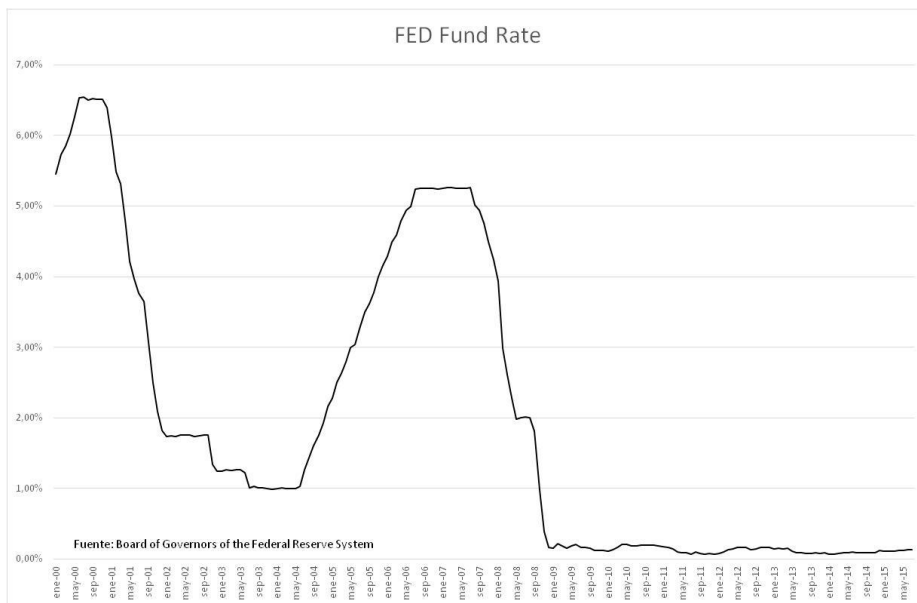
Intuitivamente, una caída de los recursos durante el presente al producirse una reversión en el flujo de capitales forzaría a la economía a consumir menos transables durante el presente, para que la economía entre en equilibrio la tasa de interés debería subir por encima de la tasa de preferencia intertemporal, aumentando el costo del endeudamiento público y privado. Por otro lado esto generaría un exceso de oferta de bienes no transables lo que convalidaría un mayor tipo de cambio real y/o una recesión, de no ajustarse el exceso de oferta mediante precios.

---

<sup>4</sup> Bajo el supuesto de que la economía se encuentre libre de rigideces, el menor consumo no tendría impacto sobre el producto. Por otro lado cuanto mayor sea la existencia de rigideces en la economía la caída del consumo traería aparejado un mayor tipo de cambio real y un menor nivel de producto durante el proceso de ajuste dinámico.

## Evidencia empírica

A partir del año 2001 la política monetaria de la FED llevó a una caída en la tasa de interés, prolongada hasta mediados de 2005. Luego, entre mitad de dicho año y previo a octubre de 2008 la tasa de interés aumentó y finalmente, como consecuencia de la crisis, volvió a caer a niveles aún menores (la tasa de interés promedio de este último período fue de 0,14%).

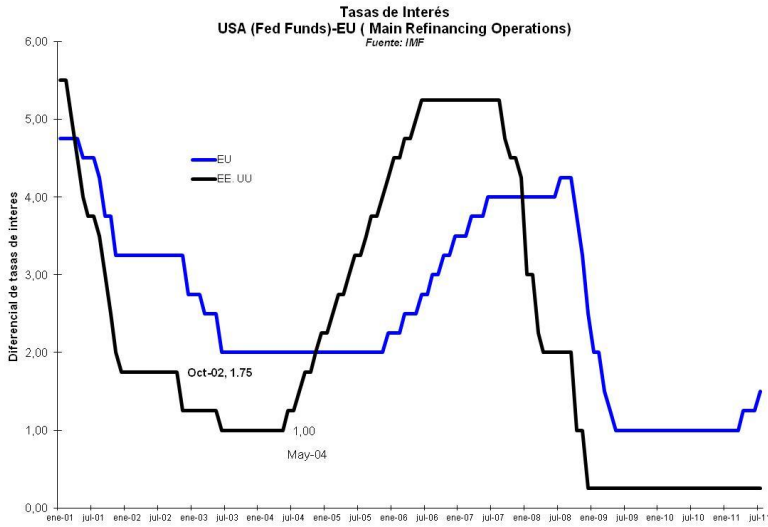


Esto provocó una fuerte expulsión de capitales desde Estados Unidos, especialmente a partir del año 2003, hacia países emergentes como Colombia, Chile, China, India, Singapur, India, Brasil y Corea del Sur, entre otros.

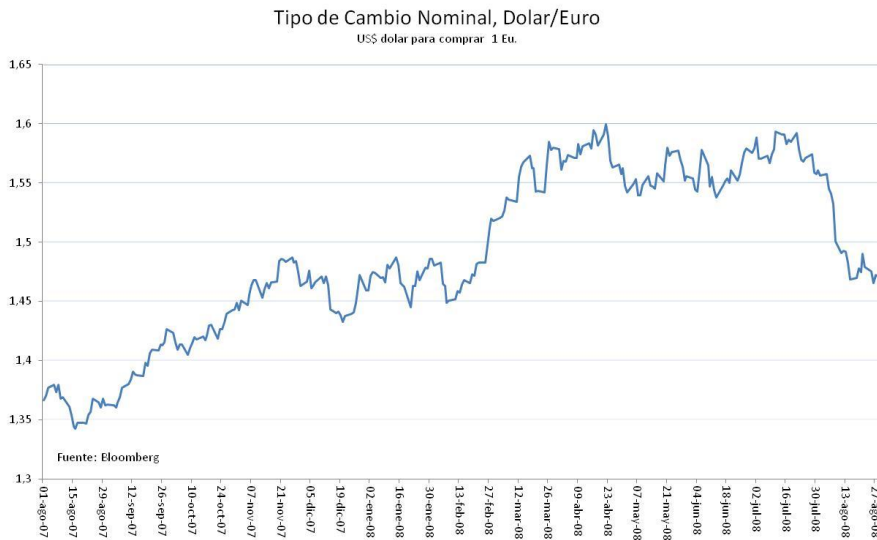
La agresiva política de la Reserva Federal de bajar el tipo de interés de referencia implicó una brusca devaluación del dólar. Hacia febrero del año 2001 con un Euro se podía comprar a 0.938 us\$, mientras que para mitades de julio de 2008 dicho valor había alcanzado los 1.59 us\$ por Euro.

El banco Central Europeo, acompañó esta baja en la tasa de Estados Unidos reaccionando frente a la posibilidad de que el proceso de revaluación del Euro se acentuara aún más. En este sentido, el BCE reacciona siempre en respuesta a los cambios en política de la Reserva Federal.



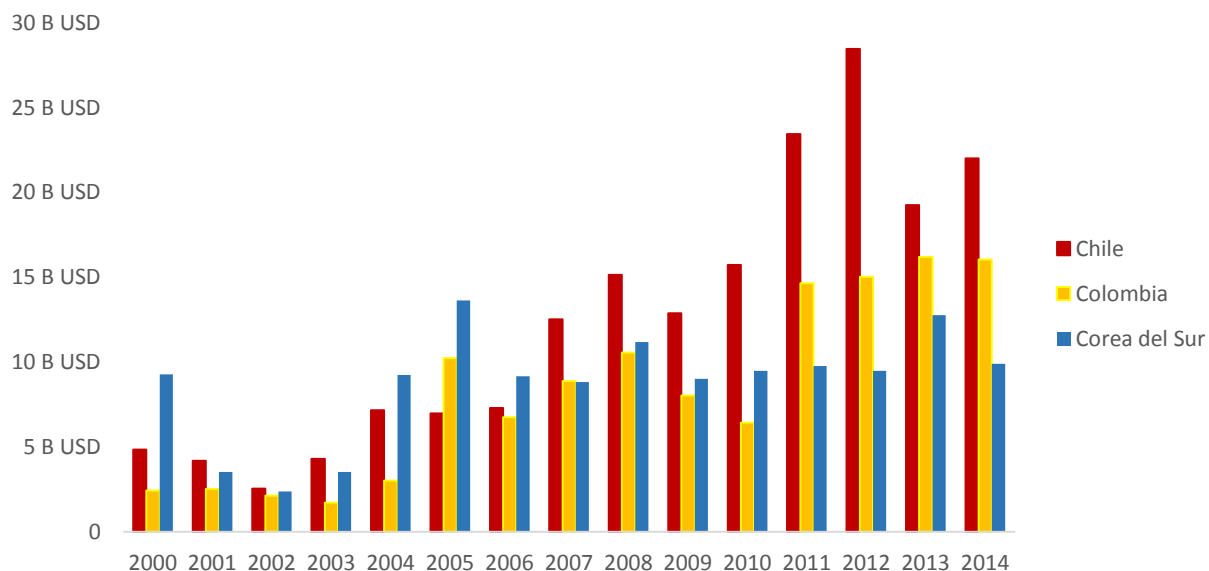


Luego del segundo período de caída de la tasa de interés, al confirmarse el inicio de la crisis subprime en Estados Unidos, el proceso de devaluación del Dólar se intensificó respondiendo dramáticamente al cambio en el rendimiento de los activos en Estados Unidos.



Este ingreso de capitales desde Estados Unidos hacia las economías emergentes y Europa permitió financiar altas tasas de crecimiento del producto durante dicho período. Por otro lado, la fuerte suba de los precios de las commodities permitió a muchas de estas economías aumentar sus exportaciones de materias primas y financiar una expansión de la demanda.

## Ingreso de capitales



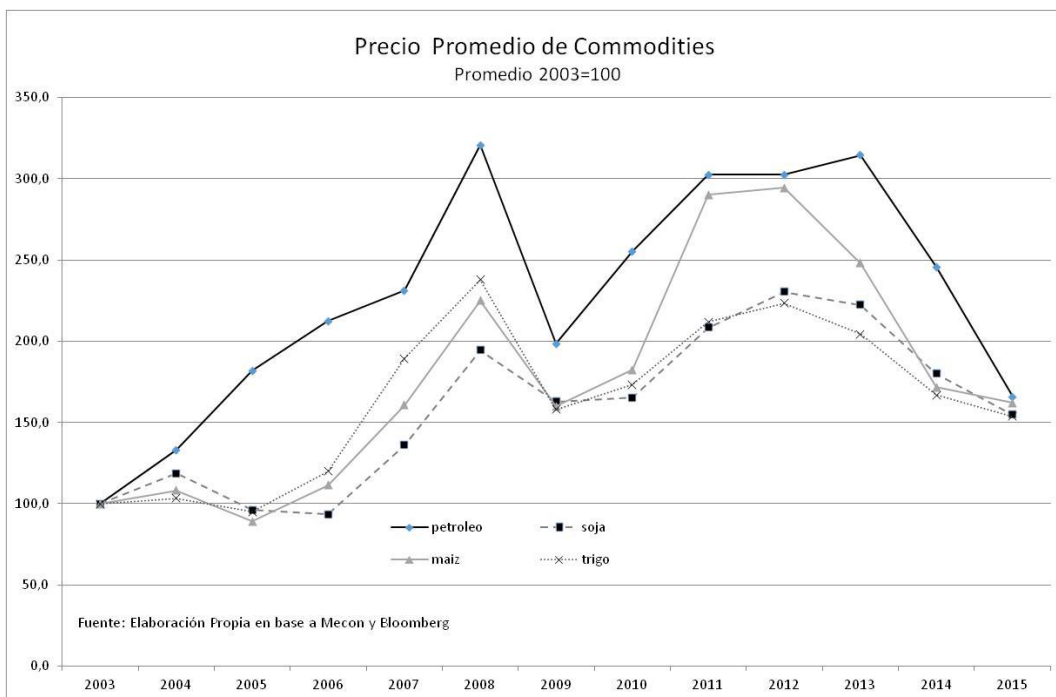
Fuente: Banco Mundial

La diferencia entre el 2003 y el 2013 en la Inversión extranjera directa hacia los países emergentes muestra un crecimiento sin precedentes en los flujos de capitales.

### Inversión extranjera directa

	2003	2013	var %
China	49.456.847.102	347.848.740.397	<b>603,3%</b>
India	4.322.747.673	28.153.031.270	<b>551,3%</b>
Perú	1.335.007.073	9.298.078.237	<b>596,5%</b>
Sudáfrica	783.136.092	8.232.518.816	<b>951,2%</b>
Singapur	11.941.337.976,29	64.793.175.097,90	<b>442,6%</b>

Fuente: Banco Mundial



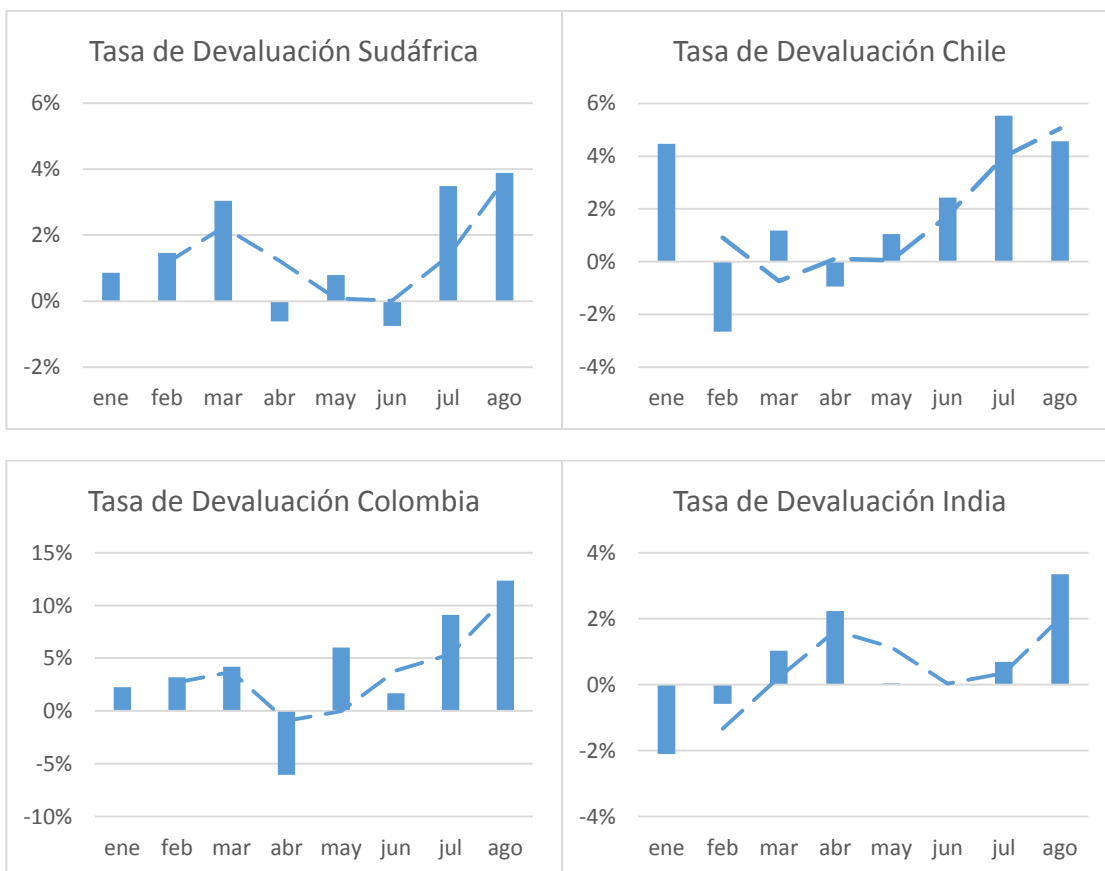
Durante el año 2014 comenzaron a darse signos de debilitamiento en el flujo de capitales hacia los países emergentes. La ausencia de una solución estable para los países con problemas de deuda en el Área Euro y la recuperación del crecimiento de la economía Norteamericana parecieran haber modificado las expectativas sobre la política de la Reserva Federal de tasas bajas.

En la reunión de octubre de 2014 la Reserva Federal anuncia el fin del plan de estímulos hacia la economía Norteamericana que consistía en la compra de títulos a largo plazo y títulos inmobiliarios.<sup>5</sup>

Si bien la Reserva Federal hasta septiembre de 2015 no ha modificado los tipos de interés de referencia, los precios en el mercado se han movido, anticipándose al probable anuncio del organismo. De alguna forma, debido a los problemas monetarios en Europa y a otros factores, tales como el aumento de la participación del gasto del estado en toda la región emergente, la evidencia indicaría que estaría comenzando el ciclo de reversión de flujos de capitales.

Coincidentemente con el anuncio del 29 de octubre de 2014 de la FED, el dólar ha comenzado a consolidar un proceso de revaluación con respecto al Euro y varias monedas de los países emergentes, que han comenzado su camino hacia una convalidación de un tipo de cambio real más alto, produciéndose devaluaciones nominales más altas que las tasas de inflación correspondientes.

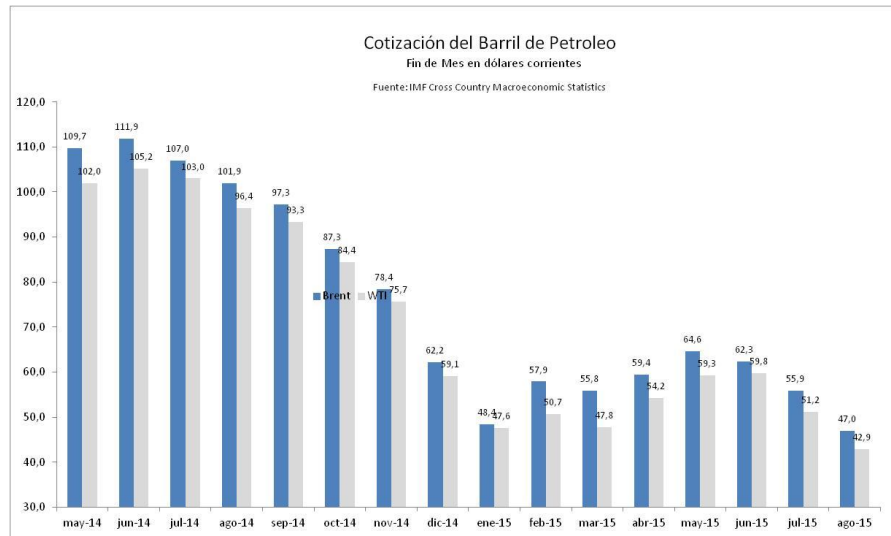
<sup>5</sup> Parte de Prensa del Comité de Política Monetaria de la Reserva Federal del 29 de octubre de 2014. “El Comité decidió concluir su programa de compra de activos de este mes. El Comité mantiene su política actual de reinvertir los pagos de capital de sus tenencias de deuda de agencia y valores respaldados por hipotecas de agencias de valores respaldados por hipotecas de las agencias y de vuelco maduración valores del Tesoro en una subasta. Esta política, al mantener las tenencias del Comité de valores a largo plazo a niveles considerables, debería ayudar a mantener las condiciones financieras acomodaticias”. <http://www.federalreserve.gov/newsevents/press/monetary/20141029a.htm>



Fuente: Bloomberg

La revaluación del dólar marcaría el inicio del proceso de reversión en el flujo de capitales desde economías emergentes hacia el área dólar. Los mercados de commodities, liderados por el mercado

del petróleo, comenzaron a mostrar dicha tendencia a partir de junio y claramente a partir de septiembre de 2015.



El resto de las commodities han reflejado un comportamiento similar donde se destacan las caídas significativas en casi todos los rubros. En términos generales el ciclo de precios de los commodities ha mostrado también un patrón sistemático relacionado positivamente con el flujo de capitales.

Los picos máximos en los precios de las commodities se dan en el primer ciclo hasta la consolidación de la crisis financiera de 2008 y luego vuelven a alcanzar un máximo con motivo de la agresiva política de la Reserva Federal de bajar la tasa de interés de referencia.

	General de Commodities	No Energéticos	Alimentos y Bebidas	Alimentos	Bebidas	Insumos Industriales	Agropecuarias No Comestibles	Metales	Energía	Petróleo
2000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2001	92,1	95,2	97,0	98,0	86,7	93,4	96,6	89,7	89,4	86,2
2002	92,2	97,1	102,0	101,5	107,8	91,8	96,4	86,6	87,9	88,4
2003	102,8	102,8	108,3	107,8	113,0	96,9	97,0	96,8	102,9	102,3
2004	127,2	118,4	121,9	122,9	111,9	114,7	100,9	130,3	134,9	133,7
2005	158,1	125,6	122,7	121,8	132,1	128,6	101,5	159,5	186,2	189,0
2006	190,8	154,8	135,3	134,6	143,2	175,4	110,4	249,1	222,1	227,6
2007	213,3	176,5	155,7	155,0	162,9	198,5	115,9	292,4	245,2	251,9
2008	291,1	215,3	216,9	217,2	213,6	213,6	135,5	302,3	357,0	367,5
2009	187,8	154,2	166,9	163,2	204,0	140,8	95,6	192,0	216,9	218,8
2010	227,7	182,5	179,0	174,1	228,4	186,2	122,5	258,4	266,9	273,2
2011	294,8	221,3	211,1	206,6	255,7	232,1	143,5	332,8	358,5	364,5
2012	285,9	213,2	218,2	218,2	218,0	207,8	134,1	291,5	349,1	358,8
2013	286,1	222,3	212,6	206,7	197,0	208,9	158,7	306,1	360,3	370,5
2014	206,1	189,0	195,8	192,3	230,4	181,8	132,9	237,2	220,9	215,2
2015-6	191,1	179,0	184,3	179,9	229,0	173,1	132,9	219,0	201,5	195,6

Fuente: Mecon en base a Bloomberg y FMI

## 4 Análisis de correlaciones

Con el objetivo de analizar las posibles relaciones medidas a través de la covariación conjunta que surgen entre las variables tipos de interés, precios de commodities y monedas se ha construido una matriz de correlaciones. En dicha matriz se analizan el grado de asociación lineal entre las diferentes variables, en términos de la variación acumulada de 3 meses y de 6 meses. El análisis de las correlaciones simples nos permitirá determinar el grado de interrelación entre las variables.

La matriz de correlación  $\mathbf{R}$  es una matriz cuadrada de dimensión  $n \times n$  constituida por los coeficientes de correlación<sup>6</sup> de cada pareja de variables; de manera que tendrá unos en su diagonal principal, y en los elementos no diagonales  $(i,j)$  los correspondientes coeficientes de correlación  $\rho_{ij}$ . La matriz de correlación será, obviamente, simétrica y conservará las propiedades de ser definida-positiva.

Hemos seleccionado 29 variables:

- 7 monedas emergentes: Brasil, México, Chile, Perú, Colombia Corea del Sur y Rusia<sup>7</sup>
- 7 tasas de interés correspondientes a los rendimientos de títulos del Tesoro de Estados Unidos de 6 meses, 7,10,20 y 30 años.
- La tasa de referencia de la Reserva Federal y la tasa de Eurobonos a 10 años
- La Tasa de variación de los precios internacionales de: Cobre, Hierro, Petróleo (WTI y Brent), Gas, Trigo, Soja, Arroz, maíz, Aceite de Girasol, Aceite de Soja y Aceite de Palma

El período de datos analizado abarca desde el mes de enero del año 2005 hasta el mes de septiembre del año 2015, con una frecuencia mensual, (generando 120 observaciones para cada variable). Luego hemos establecido las variaciones trimestrales y semestrales entre las diferentes variables a fin de analizar el resultado de la matriz de correlaciones.

Analizaremos los signos teóricos esperados en relación a las correlaciones entre las variables, tratando de encontrar patrones de relación *intra-commodities* para explicar la transmisión de variaciones entre si, en relación al patrón cíclico de capitales; de commodities con tasas, para entender el mecanismo de transmisión hacia el mercado real de cambios en los rendimientos financieros; y de tasas con monedas, para analizar el grado de fragilidad de las monedas emergentes frente a las señales de la tasa de interés.

---

<sup>6</sup> Definimos al coeficiente de correlación como entre dos variables como la covarianza entre las mismas, dividida por el producto de sus respectivas desviaciones estándar:  $\rho_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$

<sup>7</sup> La selección de países responde corresponde a economías emergentes no siendo taxativa ni excluyente dicho análisis. Se han elegido estos 7 países a modo de ejemplo, pudiéndose ampliar más la muestra.

La siguiente matriz nos ayuda a entender el signo esperado en las correlaciones.

	Commodities	Tasas	Monedas
Commodities	1	(-)	?
Tasas		1	+
Monedas			1

#### 4.1 Análisis de correlaciones de variaciones trimestrales

Con respecto de las relaciones entre los 12 commodities, analizados en el caso de las variaciones trimestrales, de las 66 relaciones posibles sólo 3 correlaciones no alcanzaron el signo esperado. Petróleo con Hierro, Gas con Hierro y aceite de Girasol con hierro.

	COOPER	IRON	Brent	WTI	Gas	Wheat	Soybean	Rice	Corn	SF Oil	SB Oil	Palm Oil
COOPER	1											
IRON	0,08824576	1										
Brent	0,64304959	0,02514222	1									
WTI	0,60355777	-0,01723228	0,93593536	1								
Gas	0,02268999	-0,02093096	0,17665441	0,18727169	1							
Wheat	0,28465571	0,12901392	0,23218605	0,21562613	0,08885406	1						
Soybean	0,24249568	0,11435497	0,44246842	0,38292062	0,15698413	0,55107548	1					
Rice	0,20600655	0,02253823	0,2206627	0,19883158	0,15450138	0,014139	0,06990156	1				
Corn	0,21695973	0,11929648	0,31775557	0,27589213	0,25765624	0,57381978	0,71452996	0,21386928	1			
SF Oil	0,1597974	-0,04054516	0,27080029	0,27639038	0,26131957	0,00734343	0,13104159	0,7893379	0,2653019	1		
SB Oil	0,46870487	0,17295922	0,58771294	0,53540314	0,19433814	0,533992	0,83167805	0,21234108	0,70876463	0,19801383	1	
Palm Oil	0,46050796	0,19608449	0,46584133	0,41791629	0,12252195	0,39129786	0,62774028	0,15446486	0,46673334	0,1077174	0,80997939	1

De las restantes 63 correlaciones positivas se destacan diez de ellas con una correlación mayor a 0.5 a saber:

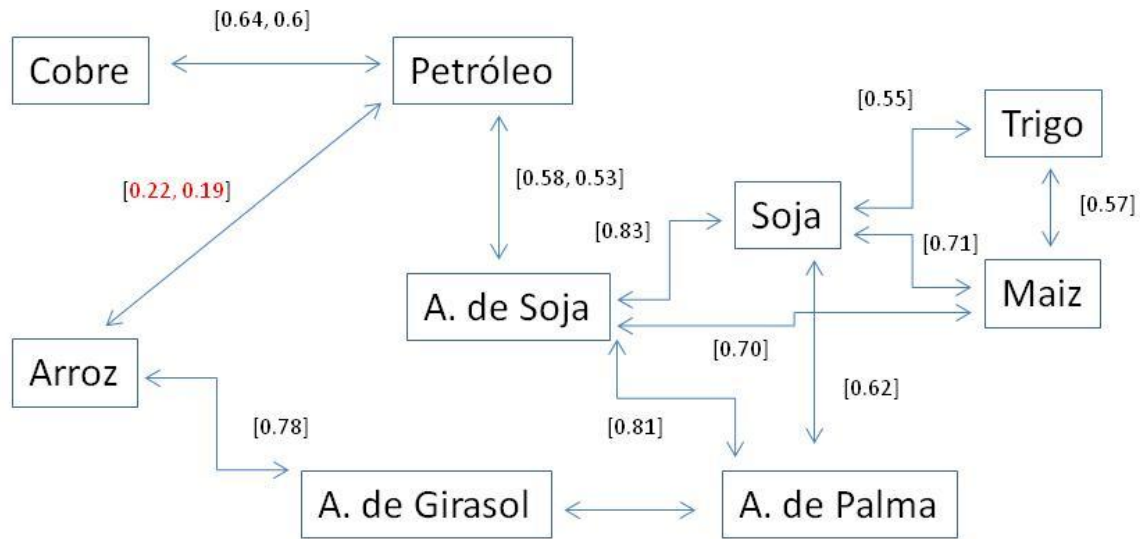
Cobre	↔	Brent	0,64
Cobre	↔	WTI	0,6
Brent	↔	Aceite de Soja	0,58
WTI	↔	Aceite de Soja	0,53
Trigo	↔	Soja	0,55
Trigo	↔	Maiz	0,57
Soja	↔	Maiz	0,71
Soja	↔	Aceite de Soja	0,83
Soja	↔	Aceite de Palma	0,62
Arroz	↔	Aceite de Girasol	0,78
Maíz	↔	Aceite de Soja	0,7
Aceite de Soja	↔	Aceite de Palma	0,8

A manera de ejemplo, dado que las correlaciones no establecen causalidad, el siguiente esquema puede darnos una idea de algunas de las correlaciones y su significado como mecanismo de transmisión del precio de los commodities. La evidencia empírica muestra que cuando el petróleo y el cobre lideran una variación acumulada durante tres meses, se transmitiría hacia el resto de las

commodities a través de una intrincada interrelación, donde el siguiente esquema muestra las correlaciones mayores a 0.5, exceptuando el mecanismo de transmisión desde el petróleo hacia el arroz.

## Esquema de correlaciones mayores a 0.5 entre Commodities para variaciones trimestrales

Fuente: Elaboración Propia en base a datos recopilados en Mecon de Fuentes Varias



Las correlaciones del petróleo corresponden a Brent y WTI, respectivamente

Al analizar la matriz de correlaciones trimestrales entre las variaciones en las tasas de interés con los commodities, es posible encontrar la existencia de un patrón que podría explicar la relación negativa entre las tasas de interés y el precio de las materias primas, a partir de una secuencia temporal. En primer lugar, las correlaciones halladas en las variaciones trimestrales no son tan altas y claras como en el caso encontrado entre materias primas.

En este caso, exceptuando la relación negativa entre el cambio en las tasas y el cambio en el precio del hierro, trigo, arroz y maíz, es posible detectar un mecanismo un poco más complejo. Las tasas entre sí de los títulos de USA a 6 meses, 7, 10 y 20 años, junto con la tasa de referencia de la Fed y la tasa del BCE a 10 años, muestran una clara correlación positiva en su variación, dado que de 15 correlaciones posibles 14 proporcionan el signo deseado.

	7y	10y	20y	6m	euro 10y	Fed Rate
7y	1					
10y	0,97886988	1				
20y	0,91081471	0,96705653	1			
6m	0,23569745	0,25664643	0,25653869	1		
euro 10y	0,06372206	0,00835806	-0,03205405	0,10890274	1	
Fed Rate	0,14487775	0,16049575	0,13825486	0,60386263	0,060936373	1

Al analizar la correlación entre la variación de tasas y el cambio en el precio de los commodities aparece una relación que a primera impresión pareciera ser singular, el cambio en las tasas de USA,



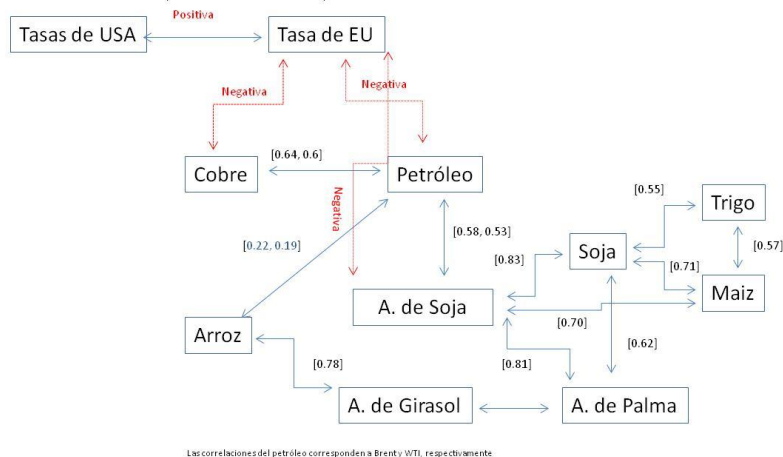
estaría positivamente correlacionado con el precio de los commodities lo que invalidaría en parte nuestro mecanismo de contagio. Sin embargo, y dado que el Banco Central Europeo, suele acomodar su tasa de interés de referencia a los cambios de la política monetaria de la Reserva Federal<sup>8</sup>, es posible detectar que existiría un período de ajuste donde frente a disminuciones (aumentos) de las tasas de interés de Estados Unidos, la tasa de referencia de del Banco Central Europeo acompaña en la misma dirección disminuyendo (aumentando) su tasa de referencia. Allí es donde, al convalidarse el cambio en ambas tasas en la misma dirección, los datos muestran una correlación negativa entre la tasa de banco Central Europeo y las variaciones en el precio de todas las commodities estudiadas como lo muestra la siguiente tabla:

	COOPER	IRON	Brent	WTI	Gas	Wheat	Soybean	Rice	Corn	SF Oil	SB Oil	Palm Oil
7y	0,32568398	-0,1146169	0,46952079	0,49200001	0,04114424	-0,0715383	0,12308201	-0,05115655	-0,02281118	0,03635951	0,12517203	0,18669844
10y	0,370803	-0,08175567	0,5005509	0,51534712	0,0612726	-0,0542213	0,13367683	-0,05302332	-0,0158782	0,04903442	0,16188141	0,20374948
20y	0,41821784	-0,03291827	0,52057562	0,51440407	0,06053637	-0,01343255	0,1691037	0,00360818	0,02694906	0,06041203	0,22493839	0,25729631
6m	0,18380841	-0,04919436	0,10947076	0,04608424	-0,09101482	0,04081509	0,12181379	-0,08586425	0,09891584	-0,05820014	0,0847279	0,14777054
euro 10 y	-0,17543237	-0,13510583	-0,23867917	-0,22230645	-0,01991258	-0,07779817	-0,13640139	-0,06368229	-0,13175226	-0,01990031	-0,17196533	-0,12030629
tasa var tri fe	0,2999697	0,07485815	0,23172133	0,19272524	-0,1115105	0,16789547	0,19849634	-0,09859399	0,10564386	-0,0889154	0,18647258	0,16671732

El análisis de los datos podría dejar en evidencia que, cuando los cambios en la política monetaria en Estados Unidos son convalidados por políticas similares en Europa, se produciría un mecanismo de transmisión hacia el mercado de commodities como lo evidencia la correlación negativa hallada en toda la muestra.

Esquema de correlaciones entre Commodities, para variaciones trimestrales y su relación con las variaciones de Tasas de Interés Internacionales

Fuente: Elaboración Propia en base a datos recopilados en Mecan de Fuentes Varias. Se tomaron las correlaciones superiores a 0.5 en commodities exceptuando al arroz con el Petróleo



Las correlaciones del petróleo corresponden a Brent y WTI, respectivamente

En relación a los flujos de capitales, la tasa de devaluación acumulada trimestralmente podría ser un indicador de entradas o salidas de capitales. De acuerdo a lo demostrado en la sección 2, una

<sup>8</sup> Obsérvese el segundo gráfico de la sección 3 entre las tasas de Referencia de la Fed. y EU.

revaluación cambiaria podría ser evidencia de un proceso de “capital Inflow” en tanto que una devaluación de la moneda podría ser el reflejo de un proceso de reversión en el flujo de capitales, “capital Outflow”.

La matriz de variaciones trimestrales muestra la existencia de una fuerte correlación entre monedas donde de las 21 correlaciones seleccionadas todas arrojan el signo deseado y sólo 2 de ellas tienen una correlación menor a 0.5.

Esto podría ser una señal de que los flujos de capitales se mueven hacia los países emergentes, de acuerdo a un patrón cíclico, donde la situación macroeconómica particular no sería del todo determinante para cambiar la tendencia en el flujo de capitales. Los flujos de capitales positivos recibidos por los emergentes durante el ciclo positivo del período 2001-2014 convalidarían esta hipótesis.

	Devaluación						
	Rusia	Corea del Sur	Colombia	Peru	Chile	Mexico	Brasil
Rusia	1						
Corea del Sur	0,4202381	1					
Colombia	0,55081896	0,583497093	1				
Peru	0,5255069	0,530964336	0,59768033	1			
Chile	0,33408891	0,53540216	0,52911773	0,4465112	1		
Mexico	0,59023031	0,697371558	0,65681889	0,50142445	0,64056932	1	
Brasil	0,44616534	0,618056839	0,69749672	0,49815527	0,62652017	0,76185257	1

Por otro lado, al comparar las correlaciones trimestrales de los cambios en las monedas con los cambios en la tasa de interés, no se puede obtener un patrón tan claro que determine que los cambios en la política monetaria de la FED y del BCE fueran determinantes en los procesos de depreciación y apreciación cambiaria.

Devaluación	Variaciones Trimestrales					
	7y	10y	20y	6m	euro 10y	F. F. Rate
Rusia	-0,30320468	-0,375553346	-0,42876041	0,04496825	0,31713311	-0,06919246
Corea del Sur	-0,09294535	-0,076688948	-0,05026073	-0,01619573	-0,04721642	-0,12801543
Colombia	-0,01868233	-0,03535681	-0,0433633	0,11128597	0,18167175	-0,01502616
Peru	0,08333654	0,044255847	0,02282287	0,08321848	0,25808341	-0,05933141
Chile	-0,0285217	-0,042180757	-0,11455956	-0,05011473	0,12440209	-0,21708022
Mexico	-0,23244275	-0,249018588	-0,25824951	-0,15707208	0,02949483	-0,24960243
Brasil	-0,15917605	-0,172299298	-0,17810562	-0,05743976	0,19563067	-0,18819713

En relación a estas correlaciones, sólo 12 correlaciones de las 42 posibles muestran una correlación positiva. Es de destacarse que nuevamente, y como habíamos encontrado en relación a los commodities, la variación en la tasa de referencia del Banco Central Europeo si arroja los signos esperados ya que de 7 correlaciones posibles, 6 de ellas son positivas. Es decir que cuando, en respuesta a una caída de tasas de la FED, el BCE baja la tasa, podríamos explicar un proceso de revaluaciones masivas en las monedas emergentes y viceversa.

#### 4.2 Análisis de las correlaciones de variaciones a 6 meses.

La evidencia hallada en el análisis de las correlaciones entre tasas de variación acumulada a 6 meses arroja las siguientes conclusiones:

En relación a la correlación entre commodities encontramos:

- 1) Todas las 66 correlaciones posibles de la muestra son positivas.
- 2) De las 66 correlaciones, 15 son mayores a 0.5.
- 3) De las 66 correlaciones posibles, 63 son más altas en promedio en 0.098.
- 4) Las tres correlaciones más bajas lo son en solo en promedio -0.027.

En relación a la interrelación entre variaciones semestrales de tasas de interés encontramos:

- 1) De las 15 correlaciones posibles, 13 mantienen el signo deseado.
- 2) La correlación negativa entre la variación de las tasas de interés de los bonos europeos a 10 años cambia de signo.
- 3) Fuerte correlación negativa entre los bonos de USA a 6 meses con el precio de los commodities, de las 12 correlaciones posibles, 7 de ellas son negativas.
- 4) Las variaciones del Hierro, Trigo y Arroz arroja una correlación negativa con la mayoría de los instrumentos financieros como en el caso de la matriz de correlaciones a tres meses.

En relación a los coeficientes de correlación entre monedas encontramos:

- 1) En la matriz de correlaciones de variaciones semestrales se refuerza la correlación positiva entre monedas.
- 2) Todas las correlaciones dan el signo esperado.
- 3) Solo 1 correlación es inferior a 0.5.
- 4) Todas las correlaciones son mayores a 6 meses que a tres meses.

En relación a la correlación entre variación de monedas y variación de tasas de interés encontramos:

- 1) En el caso de las correlaciones a 6 meses, las correlaciones parecen haber perdido relevancia, sólo 5 correlaciones de 42 son positivas.
- 2) La correlación positiva con los bonos Europeos de 10 años se tornan negativas.

El análisis de la evidencia empírica, al estudiar las variaciones de tres y seis meses entre distintos commodities, monedas y tasas de interés deja en claro una fuerte correlación entre las variables. Si bien mediante correlaciones es imposible determinar un camino causal, quedaría claro que frente a

cambios cíclicos de los flujos de capitales, ya sea por cambios en la política monetaria de Estados Unidos o Europa, o por factores externos, quizás explicados por el ciclo económico. Los mercados emergentes se encuentran expuestos a estos cambios en el mercado internacional de capitales.

## **5 Conclusiones**

Los flujos internacionales de capitales parecieran responder a un patrón cíclico de comportamiento. Cuando se produce un proceso de “entrada de capitales” o “salida de capitales” estos adquieren un carácter general, sin discriminar (en principio) la situación macroeconómica particular de los países emergentes.

Desde el año 2001 hasta fines de 2014, los países emergentes recibieron, en mayor o menor medida, un fuerte flujo positivo de capitales que permitió financiar altas tasas de crecimiento. Por otro lado, sus monedas se apreciaron con respecto al dólar y sus términos de intercambio subieron sensiblemente debido al aumento del precio de las commodities.

Todo esto se dio en un contexto de bajas tasas de interés de los países desarrollados, que de alguna manera permitieron financiar el crecimiento de la demanda de los países emergentes y sus altas tasas de crecimiento.

Este patrón cíclico en los flujos de capitales deja en evidencia que de confirmarse el inicio del ciclo negativo, deberíamos esperar para el próximo ciclo una caída en los precios de las commodities, un tipo de cambio real más alto en los países emergentes, una menor demanda doméstica y un mayor costo del financiamiento externo.

## Bibliografía:

- Bordo Michael, Antu Panini Murshid, *Are Financial Crises Becoming increasingly more contagious? What is the Historical Evidence?*, New York: Kluwer Academic Publications, 2001, 367-401
- Bordo Michael, Taylor Alan, Williamson Jeffrey, *Globalization in Historical Perspective*. Chicago University Press, NBER, 2003
- Boughton James, *Commodity and Manufactures Prices in Long Run*, IMF Working Paper 91, 1991
- Calvo, Guillermo, *Varieties of Capital Market Crises*, University of Maryland, mimeo 1995
- Calvo Guillermo, Reinhart Carmen, *When Capital Flows Come to a Sudden Stop: Consequences and Policy Options*, University of Maryland, 1999
- Calvo Guillermo, *Capital Flows and Capital Market Crises: The Simple Economics of Sudden Stops*, *Journal of Applied Economics* 1, 35-54, 1998
- Edison Hali, Wornock Francis, *Crossborder Listings Capital Controls and Equity Flows to Emerging Markets*, IMF Working Paper, 2003
- Frankel Jeffrey, Rose Andrew, *Currency Crashes in Emerging Markets: An empirical Treatment*, *Journal of International Economics* 41, 1996
- Kaminsky Graciela, Reinhart Carmen, *The Twin Crisis: The Cause of Banking and Balance of Payments Problems*, *American Economic Review*, 89,3, 1999
- Kaminsky Graciela, Reinhart Carmen, Vegh Carlos, *When it Rains, It Pours: Procyclical Capital Flows and Policies*” NBER Macroeconomics Annual 2004, Cambridge, Mass: MIT Press
- Lahiri Amartya, Vegh Carlos, *Delaying the inevitable: Interest Rate Defense and BOP Crises*, *Journal of Political Economy* 111, 404-424, 2003
- Reinhart Carmen, Rogoff Kenneth, *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, Princeton University Press, 2008
- Reinhart Carmen, Rogoff Kenneth, *This Time is Different: A Panoramic View of Eight Centuries of Financial Crises*, NBER, 13882, 2008
- Sturzenegger Federico, Werneck Rogerio, *Fiscal Federalism and Procyclical Spending: The Case of Argentina and Brazil*. Universidad de la Plata, Vol LII, 2006
- Vegh Carlos, *Open Economy Macroeconomics in Developing Countries*, MIT Press, 2013
- Uribe, Martín, Schmitt Stephanie, *Open Economy Macroeconomics*, Manuscript, 2015
- Uribe Martin, Schmitt Stephanie and Woodford, *International Macroeconomics*, Manuscript, 2015

