

A Simple Test of Momentum in Foreign Exchange Markets

Jose Eduardo Gomez-Gonzalez Andres Garcia-Suaza

Banco de la Republica and Universidad del Rosario

Agosto de 2011

Resumen de los aportes

- Proponemos un nuevo método para probar la presencia de momentum en las tasas de cambio nominales, usando un enfoque probabilístico.
- Ilustramos nuestro método usando un modelo de respuesta binaria para las tasas de cambio moneda local / dólar americano de ocho economías emergentes.
- Controlando por variables que inciden sobre el comportamiento de corto plazo de la tasa de cambio, presentamos evidencia de inercia en las tasas de cambio.
- En otras palabras, mostramos que el momentum es un factor común en las tasas de cambio de las ocho economías emergentes y, por lo tanto, los participantes en estos mercados cambiarios pueden generar retornos en exceso siguiendo estrategias simples de análisis técnico.
- Encontramos que el momentum es asimétrico, siendo más fuerte en momentos de apreciación del tipo de cambio. Este comportamiento puede estar asociado con intervenciones de los bancos centrales.

- La existencia de momentum en la tasa de cambio spot (y en general en los retornos de corto plazo de los activos financieros) ha sido bien establecida en la literatura.
- Estudiando la hipótesis de eficiencia de los mercados cambiarios, los investigadores han encontrado que las tasas de cambio nominales exhiben comportamientos congruentes con reversión a la media y correlación serial positiva (ver, p. ej., Levich (1989) y Taylor (1992)).
- Chiang y Jiang (1995) encuentran que los retornos de la tasa de cambio exhiben momentum en el corto plazo y reversión a la media en el largo plazo.
- Los traders en el mercado fx históricamente han explotado estrategias de trading que combinan momentum y reversión a la media, tales como reglas de promedios móviles, para generar retornos en exceso a los de una estrategia de "buy-and-hold".

- Varios estudios muestran que reglas simples de media móvil superan de forma sistemática una estrategia "buy-and-hold" (Jegadeesh y Tirman (2001), Okunev y White (2003), Balvers y Wu (2006)).
- Como lo muestran Taylor y Allen (1992), en el cp los traders siguen estrategias de análisis técnico antes que actuar de acuerdo con el comportamiento de los fundamentales económicos (contar anécdotas).
- En los mercados fx las estrategias basadas en indicadores técnicos tienen mayor probabilidad de tener éxito ya que, como lo señalan Meese y Rogoff (1983), si bien los fundamentales tienen poder explicativo para el comportamiento de los retornos de las acciones, no tienen poder explicativo para los retornos de las tasas de cambio.

- Para que las estrategias de análisis técnico generen retornos ajustados por riesgo positivos en los mercados fx, se requiere que estos mercados no sean plenamente eficientes.
- Si los mercados fx fueran eficientes, las tasas de cambio fluctuarían aleatoriamente luego de controlar por el conjunto de información relevante en cada momento del tiempo.
- No obstante, hay amplia evidencia de que la hipótesis de caminata aleatoria no se sostiene en los mercados fx (LeBaron (1999) y Marsh (2000)).
- En otras palabras, hay amplia evidencia empírica que muestra que los cambios en los precios relativos de las monedas representan más que variaciones aleatorias respecto de los precios pasados, y por lo tanto los movimientos de las tasas de cambio en el cp son al menos parcialmente predecibles.

- Hay muchas fuentes potenciales de ineficiencia en los mercados fx.
- La literatura académica ha hecho énfasis en dos: trading "ruidoso" e intervención de los bancos centrales (Okunev y White (2003)).
- La primera plantea que los traders "ruidosos", quienes toman decisiones mirando únicamente los movimientos recientes de las monedas, dominan los mercados fx.
- La segunda plantea que los bancos centrales, quienes no están interesados en obtener utilidades de trading, intervienen los mercados fx para reducir la volatilidad y llevar a las monedas a valores objetivo que se han establecido. Por lo tanto, generan movimientos no aleatorios de las tasas de cambio e incluso pueden generar oportunidades de negocio rentables para los traders (Sweeny (1986) y Neely (1997)).

- Sin importar cuál es la fuente de ineficiencias del mercado, los economistas en el campo de las finanzas del comportamiento han mostrado que el momentum de tasa de cambio es consistente con mecanismos psicológicos de retroalimentación.
- Cuando los participantes del mercado observan que una moneda se está apreciando (depreciando) piensan que es más probable que se siga apreciando (depreciando) en el cp, y por lo tanto su actuación en el mercado se observa como un efecto de manada (Malkiel (2003)).
- Varios estudios han testado formalmente la presencia de momentum en tasas de cambio.
- La mayoría usan el marco de análisis propuesto por Fama y French (1998), y estudian autocorrelaciones muestrales de los retornos de las tasas de cambio para chequear si las series presentan correlación serial positiva.

- Si las correlaciones de los retornos son estadísticamente iguales a cero, se dice que las tasas de cambio siguen una caminata aleatoria.
- En particular, una autocorrelación igual a cero de los retornos de la tasa de cambio indica que los participantes del mercado solamente responden ante noticias que, por definición, son impredecibles.
- La mayoría de los tests estiman correlaciones de los retornos para diferentes horizontes temporales, empleando el estimador de GMM para calcular la matriz de varianzas-covarianzas con corrección para correlación serial.

Nuestra propuesta y nuestros hallazgos

- Este estudio propone un nuevo método para probar la presencia de momentum en tasas de cambio nominales, usando un enfoque probabilístico.
- Estimamos un modelo logit usando información de la tasa de cambio de ocho monedas de países emergentes respecto del dólar americano.
- Controlamos por "fundamentales" de corto plazo y encontramos evidencia de momentum.
- Encontramos un comportamiento asimétrico: el momentum es más fuerte durante períodos de apreciación que durante episodios de depreciación de las monedas de los países emergentes.

- Esta regularidad empírica puede deberse al "miedo de flotar" en economías emergentes identificado por Calvo y Reinhart (2002), que ha mostrado ser asimétrico durante períodos de apreciación y depreciación de las monedas.
- Como lo muestran Levy-Yeyati y Sturzenegger (2007), y Pontines y Rajan (2010), las economías emergentes son más sensibles a apreciaciones de sus monedas que a depreciaciones, razón por la cual las autoridades de estos países tienden a intervenir más en momentos de apreciación del tipo de cambio que en momentos de depreciación.

Ventajas de nuestra propuesta

- El método aquí propuesto permite probar la hipótesis de momentum del tipo de cambio de forma muy sencilla.
- Mientras que los estudios existentes testean la presencia de momentum siguiendo un enfoque de series de tiempo al estimar la ACF y al hacer pruebas de razón de varianza para contrastar la hipótesis de ruido blanco de los retornos de la tasa de cambio, nuestro enfoque estima la probabilidad de que la tasa de cambio presente memoria de corto plazo.
- Nuestro enfoque ofrece ventajas sobre el existente y es capaz de responder preguntas relevantes que el enfoque tradicional no puede responder directamente.

Ventajas de nuestra propuesta

- Cuando se estudian las ACF, los investigadores tienen que asumir formas paramétricas particulares.
- Los resultados de las pruebas se han mostrado sensibles a la elección de la forma paramétrica particular. Es común que los resultados no sean robustos a diferentes especificaciones de los modelos (Michello y Chowdhury (2009), y Pavlova y Parhizgari (2008)).
- El modelo probabilístico propuesto en este estudio está basado en el análisis de riesgo condicional (análisis de duración) y provee un marco muy flexible que supera el problema de asumir una forma paramétrica particular.

- El modelo aquí presentado puede dar respuesta a preguntas relevantes tales como:
 - condicional en haber observado una apreciación (depreciación) de la tasa de cambio hoy, cuál es la probabilidad de que mañana siga apreciándose (depreciándose) dado el comportamiento de los fundamentales?

- El modelo aquí presentado puede dar respuesta a preguntas relevantes tales como:
 - condicional en haber observado una apreciación (depreciación) de la tasa de cambio hoy, cuál es la probabilidad de que mañana siga apreciándose (depreciándose) dado el comportamiento de los fundamentales?
 - cómo afectan las intervenciones del banco central la probabilidad de que la tasa de cambio continúe apreciándose (depreciándose) dado el valor de las variables de control?

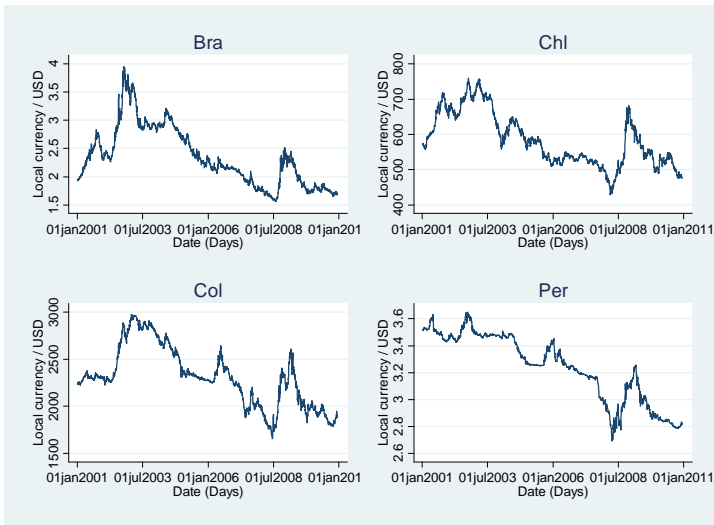
- Estudiamos la existencia de momentum usando una muestra de 8 economías emergentes: Colombia, Perú, Brasil, Chile, México, Turquía, Hong Kong y Suráfrica.
- Escogimos estos 8 países por las siguientes razones:
 - existen estudios de caso de los efectos de la intervención cambiaria para estos países (Tapia y Tokman (2004) para Chile; Guimaraes y Karacadag (2004) para México y Turquía; Domac y Mendoza (2004) para Turquía; Neely (2001) para Brasil, Chile, Hong Kong y México; Echavarría et al. (2009) para Colombia; estudios internos de los bancos centrales de Perú y Suráfrica).

- - existe información acerca de CDS, EMBI e índices accionarios para todos estos países desde comienzos de la década de 2000.

- - existe información acerca de CDS, EMBI e índices accionarios para todos estos países desde comienzos de la década de 2000.
 - todos estos países tienen regímenes cambiarios similares, denominados como "flotación administrada" por Reinhart y Rogoff (2004).

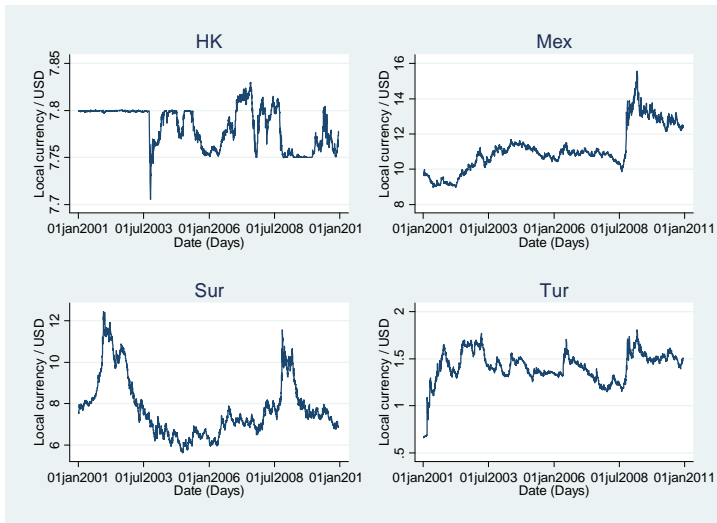
Descripción de los datos

Tasa de cambio economías suramericanas



Descripción de los datos

Tasa de cambio otras economías emergentes



- Recogemos información sobre el último registro diario de la tasa de cambio de las ocho economías bajo estudio. También recogemos información de variables de control diarias tales como índices cambiarios, CDS y VIX.
- Las variables de control se incorporan para aislar el momentum de movimientos comunes en las tasa de cambio con estas variables de control.

Descripción de los datos

Country	Exchange rate returns				Proportion of decreases in returns
	Mean	25th pctile	75th pctile	Std. Error	
Brazil	-0.00017	-0.00507	0.00440	0.00015	52.35
Chile	-0.00013	-0.00323	0.00293	0.00009	51.30
Colombia	-0.00010	-0.00250	0.00228	0.00009	51.17
Hong Kong	0.00001	-0.00006	0.00008	0.00000	49.00
Mexico	-0.00002	-0.00284	0.00254	0.00008	51.76
Peru	-0.00009	-0.00076	0.00060	0.00003	52.60
South Africa	-0.00028	-0.00592	0.00520	0.00017	52.17
Turkey	-0.00015	-0.00472	0.00382	0.00014	53.15

Descripción de los datos

Country	Stock market index returns			
	Mean	25th pctile	75th pctile	Std. Error
Brazil	0.00055	-0.00920	0.01146	0.00038
Chile	0.00059	-0.00446	0.00607	0.00020
Colombia	0.00113	-0.00437	0.00763	0.00029
Hong Kong	0.00020	-0.00641	0.00766	0.00035
Mexico	0.00072	-0.00586	0.00779	0.00027
Peru	0.00120	-0.00485	0.00752	0.00031
South Africa	0.00054	-0.00654	0.00789	0.00026
Turkey	0.00070	-0.01006	0.01234	0.00042

Descripción de los datos

Country	CDS			
	Mean	25th pctile	75th pctile	Std. Error
Brazil	517.395	123.300	621.170	14.263
Chile	65.647	21.333	81.995	1.272
Colombia	264.436	136.575	389.733	3.665
Hong Kong	21.430	10.250	40.771	0.526
Mexico	145.400	78.313	176.250	1.929
Peru	196.619	119.749	256.434	2.640
South Africa	142.264	61.816	189.167	1.802
Turkey	422.886	188.743	619.795	6.003

- Todas las medias muestrales de los retornos de las tasas de cambio son negativos, como se esperaba, excepto por Hong Kong.
- Es decir, incondicionalmente, la probabilidad empírica de observar una reducción en el retorno de la tasa de cambio es mayor que la de observar un aumento en el mismo para todos los países, excepto Hong Kong.
- Las mayores dispersiones en los retornos corresponden a Suráfrica, Brasil y Turquía.

- Estimamos un modelo probabilístico en el cual la variable dependiente representa la probabilidad de que el signo del retorno de la tasa de cambio en el período corriente sea el negativo del signo del retorno de la tasa de cambio del período inmediatamente anterior.
- Proponemos el siguiente marco estadístico. Considere dos estados posibles del mundo: $S_t = \{u, d\}$, para todo t .
- El estado corriente es u si el retorno de la tasa de cambio es positivo y es d si el retorno es negativo.
- Sea $Y_{ij,t}$ la probabilidad de pasar del estado i en $t - 1$ al estado j en t : $Y_{ij,t} = \text{Prob}(S_t = j \mid S_{t-1} = i)$, donde $i, j = \{u, d\}$.

- Para poder probar la hipótesis de momentum, introducimos variables explicativas definiendo la siguiente función:

$$\begin{aligned} Y_{ij,t} &= \text{Prob}(S_t = j \mid S_{t-1} = i, X_t, z_t, \beta) \\ &= I_{i,t} F(X_t, z_t, \beta) \end{aligned}$$

donde $I_{i,t}$ representa una función indicador, X_t es un vector de variables explicativas observadas en el tiempo t , z_t es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el signo del retorno de la tasa de cambio del período anterior era diferente del signo del retorno del período actual y 0 de lo contrario, β es un vector de parámetros y $F(\cdot)$ es una cdf.

- La función indicador es especificada de tres formas alternativas. En la primera especificación toma el valor 1 siempre. En las otras dos especificaciones es usada para separar casos en los que los retornos de la tasa de cambio son positivos de casos en los que los retornos son negativos.
- Establecemos las últimas dos especificaciones para probar si el momentum actúa de forma asimétrica dependiendo de si los retornos observados son positivos o negativos.
- Nuestro interés radica en el signo y en la significancia estadística del parámetro asociado a variable z_t . Si el signo de dicho parámetro es negativo y significativo es posible argumentar que la tasa de cambio exhibe persistencia de corto plazo (momentum).

- En otras palabras, la probabilidad de observar un retorno positivo (negativo) de la tasa de cambio hoy es mayor si el retorno observado ayer fue positivo (negativo).
- El vector X_t incluye variables de control como los CDS, el VIX e índices accionarios, todos en frecuencia diaria. Con esas variables controlamos por aversión al riesgo y cambios temporales en el valor de los activos de cada una de las economías.
- Se puede pensar que el índice accionario de un país se determina simultáneamente con la tasa de cambio. Para evitar el potencial problema de simultaneidad, instrumentamos los índices accionarios tomando un rezago y tomando primeras diferencias.
- Observamos que la correlación por pares de índices accionarios y CDS es muy alta. Para evitar problemas de multicolinealidad, no incluimos CDS en las estimaciones.

- En este contexto, $F(\cdot)$ puede ser cualquier cdf. En nuestro caso escogimos la distribución logística.
- Hicimos un pool de las observaciones de los 8 países y definimos 7 variables dicotómicas de país, eligiendo a Brasil como la categoría base.
- En todas las especificaciones utilizamos una función índice lineal:

$$F(X_{c,t}, z_{c,t}, \beta) =$$

$$\Lambda(\beta_0 + \beta_1 z_{c,t} + \beta_2 VIX_t + \beta_3 STOCK_{c,t} + \sum_{c=1}^7 \delta_c I_c)$$

donde Λ representa la cdf logística, c indexa al país, $STOCK_{c,t}$ representa el índice accionario del país c en el tiempo t , I_c es una variable indicadora que toma el valor 1 para el país c y cero de lo contrario, y δ_c es el parámetro correspondiente a la función indicadora.

Estimaciones logit del modelo usando todos los datos

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
z	-0.0601** (0.028)	-0.0607** (0.028)	-0.0601** (0.028)	-0.0608** (0.028)	-0.0598** (0.028)	-0.0614** (0.029)
VIX			0.0011 (0.001)	0.0010 (0.001)	0.0011 (0.001)	0.0011 (0.001)
STOCK		-0.0156 (0.021)		-0.0142 (0.021)		
STOCK (-1)					-0.0214 (0.021)	
D(Ln(STOCK))						0.0040 (0.015)
CHILE	-0.0524 (0.056)	-0.0943 (0.080)	-0.0524 (0.056)	-0.0905 (0.080)	-0.1083 (0.080)	-0.0509 (0.056)
COLOMBIA	-0.0449 (0.056)	-0.0783 (0.068)	-0.0449 (0.056)	-0.0756 (0.068)	-0.0670 (0.068)	-0.0317 (0.058)
HONG KONG	0.2406*** (0.057)	0.2306*** (0.059)	0.2408*** (0.057)	0.2317*** (0.059)	0.2270*** (0.059)	0.2409*** (0.057)
MEXICO	0.1522*** (0.056)	0.1415** (0.058)	0.1522*** (0.056)	0.1425** (0.058)	0.1391** (0.058)	0.1539*** (0.056)
PERU	-0.0315 (0.057)	-0.0590 (0.068)	-0.0318 (0.057)	-0.0568 (0.068)	-0.0696 (0.068)	-0.0319 (0.057)
SOUTH AFRICA	-0.0038 (0.056)	-0.0131 (0.057)	-0.0038 (0.056)	-0.0122 (0.057)	-0.0165 (0.057)	-0.0038 (0.056)
TURKEY	0.0175 (0.056)	0.0251 (0.057)	0.0175 (0.056)	0.0254 (0.057)	0.0175 (0.057)	0.0319 (0.057)
Constant	0.0117 (0.042)	0.1727 (0.224)	-0.0127 (0.052)	0.1356 (0.230)	0.2078 (0.226)	-0.0126 (0.052)
Observations	20,118	19,907	20,118	19,907	19,899	19,698
LL nule	-13944	-13798	-13944	-13798	-13792	-13653
LL model	-13919	-13772	-13919	-13772	-13767	-13628
DF	8	9	9	10	10	10
CHI(2)	50.11	50.92	50.75	51.46	50.05	49.25

Robust standard errors in parentheses

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

Estimaciones logit del modelo usando los retornos negativos

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
z	-0.0970** (0.041)	-0.1025** (0.041)	-0.0994** (0.041)	-0.1043** (0.041)	-0.0992** (0.041)	-0.1036** (0.041)
VIX			-0.0025 (0.002)	-0.0020 (0.002)	-0.0027 (0.002)	-0.0024 (0.002)
STOCK		0.0799*** (0.031)		0.0771** (0.031)		
STOCK (-1)					-0.0027 (0.031)	
D(Ln(STOCK))						0.0420* (0.022)
CHILE	-0.1055 (0.081)	0.1070 (0.115)	-0.1066 (0.081)	0.0989 (0.115)	-0.1123 (0.115)	-0.1047 (0.081)
COLOMBIA	-0.0989 (0.081)	0.0499 (0.098)	-0.0991 (0.081)	0.0447 (0.098)	-0.0913 (0.098)	-0.0722 (0.083)
HONG KONG	0.0972 (0.081)	0.1463* (0.084)	0.0940 (0.082)	0.1421* (0.084)	0.0921 (0.084)	0.0936 (0.082)
MEXICO	0.1291 (0.081)	0.1827*** (0.083)	0.1286 (0.081)	0.1805** (0.083)	0.1283 (0.083)	0.1299 (0.081)
PERU	-0.0391 (0.083)	0.1040 (0.099)	-0.0395 (0.083)	0.0987 (0.099)	-0.0444 (0.098)	-0.0353 (0.083)
SOUTH AFRICA	-0.0141 (0.081)	0.0307 (0.083)	-0.0154 (0.081)	0.0281 (0.083)	-0.0171 (0.083)	-0.0158 (0.081)
TURKEY	0.0500 (0.082)	0.0856 (0.083)	0.0497 (0.082)	0.0847 (0.083)	0.0632 (0.083)	0.0910 (0.083)
Constant	0.1326** (0.061)	-0.6839** (0.320)	0.1908** (0.077)	-0.6102* (0.328)	0.2213 (0.327)	0.1890** (0.077)
Observations	9,718	9,600	9,718	9,600	9,609	9,497
LL nule	-6727	-6645	-6727	-6645	-6651	-6573
LL model	-6717	-6631	-6716	-6630	-6641	-6560
DF	8	9	9	10	10	10
CHI(2)	20.60	27.61	22.17	28.57	21.88	25.59

Robust standard errors in parentheses

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

Estimaciones logit del modelo usando los retornos positivos

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
z	-0.0384 (0.039)	-0.0439 (0.040)	-0.0419 (0.039)	-0.0465 (0.040)	-0.0417 (0.040)	-0.0443 (0.040)
VIX			0.0040* (0.002)	0.0033 (0.002)	0.0041** (0.002)	0.0037* (0.002)
STOCK		-0.0974*** (0.030)		-0.0932*** (0.030)		
STOCK (-1)					-0.0405 (0.030)	
D(Ln(STOCK))						-0.0259 (0.022)
CHILE	-0.0915 (0.058)	0.9173*** (0.315)	-0.1745** (0.072)	0.8049** (0.323)	0.2400 (0.314)	-0.1678** (0.072)
COLOMBIA	-0.0064 (0.078)	-0.2699** (0.112)	-0.0080 (0.078)	-0.2597** (0.113)	-0.1165 (0.112)	-0.0062 (0.078)
HONG KONG	0.0017 (0.078)	-0.1877** (0.095)	0.0016 (0.078)	-0.1799* (0.095)	-0.0520 (0.095)	0.0029 (0.080)
MEXICO	0.3762*** (0.081)	0.3114*** (0.083)	0.3736*** (0.081)	0.3120*** (0.083)	0.3470*** (0.083)	0.3736*** (0.081)
PERU	0.1726** (0.078)	0.1044 (0.080)	0.1721** (0.077)	0.1070 (0.080)	0.1456* (0.080)	0.1736** (0.078)
SOUTH AFRICA	-0.0233 (0.079)	-0.1934** (0.094)	-0.0260 (0.079)	-0.1882** (0.094)	-0.1005 (0.096)	-0.0233 (0.079)
TURKEY	0.0054 (0.077)	-0.0557 (0.080)	0.0037 (0.077)	-0.0545 (0.080)	-0.0215 (0.080)	0.0036 (0.077)
Constant	-0.0073 (0.077)	-0.0254 (0.078)	-0.0082 (0.077)	-0.0250 (0.078)	-0.0186 (0.078)	-0.0151 (0.078)
Observations	10,400	10,307	10,400	10,307	10,290	10,201
LL nule	-7205	-7141	-7205	-7141	-7130	-7068
LL model	-7185	-7114	-7183	-7113	-7106	-7044
DF	8	9	9	10	10	10
CHI(2)	41.28	52.70	44.97	55.14	46.50	46.47

Robust standard errors in parentheses

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

- Proponemos un nuevo método para probar la presencia de momentum en las tasas de cambio nominales, siguiendo un enfoque probabilístico.
- Nuestra metodología presente ventajas sobre las existentes, basadas en las ACF muestrales de las series de retornos.
- Ilustramos nuestra metodología estimando un modelo de respuesta binaria con información de la tasa de cambio moneda local / dólar americano de 8 economías emergentes.
- Tras controlar por variables que afectan el comportamiento de las tasas de cambio en el cp, mostramos evidencia de inercia del tipo de cambio.
- Encontramos que la inercia es asimétrica, siendo más fuerte y significativa desde el punto de vista estadístico en momentos de apreciación de las monedas locales.