

¿Pueden los precios forward de los commodities predecir el tipo de cambio?

Diego Winkelried

Renzo Guzmán

Diana Tarrillo

Universidad del Pacífico

2018

Tabla de contenido

I. Marco teórico

- Revisión de literatura empírica

II. Análisis empírico

- Metodología
- Evaluación de predicción fuera de la muestra
- El rol del convenience yield

III. Análisis de robustez

- Pruebas de forecast encompassing
- Resultados utilizando menor frecuencia en los datos

IV. Conclusiones

Tabla de contenido

I. Marco teórico

- Revisión de literatura empírica

II. Análisis empírico

- Metodología
- Evaluación de predicción fuera de la muestra
- El rol del convenience yield

III. Análisis de robustez

- Pruebas de forecast encompassing
- Resultados utilizando menor frecuencia en los datos

IV. Conclusiones

Literatura empírica

Relación	Evidencia
Tipo de cambio y precios de commodities	Chen y Rogoff (2003) muestran que los precios mundiales de las exportaciones de commodities tienen influencia fuerte y estable en los tipos de cambio reales.
	Cashin, Céspedes y Sahaya (2004) encuentran una relación a largo plazo del tipo de cambio real y los precios reales de exportación de 44 commodities.
	Kohlscheen, Avalos y Schrimpf (2017) muestran evidencia estadísticamente significativa de una relación entre los precios de los commodities y los tipos de cambio.
Precios spot y forward	Figuerola-Ferretti y Gonzalo (2010) muestran que los precios spot y forward cointegran.
	Maheu y Xin (2016) muestran que los precios forward de los commodities son un buen predictor de los precios spot
	Reichsfeld y Roache (2011) encuentran una relación empírica entre los precios spot y forward de los commodities

Tabla de contenido

I. Marco teórico

- Revisión de literatura empírica

II. Análisis empírico

- Metodología
- Evaluación de predicción fuera de la muestra
- El rol del convenience yield

III. Análisis de robustez

- Pruebas de forecast encompassing
- Resultados utilizando menor frecuencia en los datos

IV. Conclusiones

Metodología

- Se construyó un índice de precios forward de exportación de productos básicos (CXFPI), así como el índice de precios spot presentado por Kohlscheen, Avalos y Schrimpf (2017).
- Se consideraron los principales commodities de 11 países (Australia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Malasia, México, Noruega, Perú, Rusia y Sudáfrica)
- Fuentes de información: Datastream y Bloomberg (plataformas: Over The Counter - OTC y China Medstar Ltd - CMDS).
- Periodo: Enero 2004 - Diciembre 2017
- Frecuencia: Diaria

Evaluación de predicción fuera de la muestra

- Para evaluar el desempeño fuera de la muestra de las dos especificaciones para el modelo de predicción de tipo de cambio que se está proponiendo, utilizaremos el marco de la clásica pseudo-predicción fuera de la muestra propuesto por Meese y Rogoff (1983). Para este fin, ejecutamos la siguiente ecuación de regresión basado en una ventana móvil:

$$\Delta s_t = \hat{\alpha}_{t+T|t-1} + \hat{\theta}_{t+T|t-1} \cdot \Delta \text{CXFPI}_t + \varepsilon_t \quad (\text{GT.1})$$

$$\Delta s_t = \hat{\alpha}_{t+T|t-1} + \hat{\theta}_{t+T|t-1} \cdot \Delta \text{CXPI}_t + \hat{\beta}_{t+T|t-1} \cdot \Delta \text{CXFPI}_t + \varepsilon_t \quad (\text{GT.2})$$

- Siguiendo a Kohlscheen et al. (2017) en nuestra especificación de línea base, usamos una ventana de estimación de cinco años (aproximadamente un tercio del tamaño de la muestra total), lo que deja una evaluación período de 1,320 días hábiles.

Evaluación de predicción fuera de la muestra

Desempeño en predicción de las dos especificaciones vs KAS

Moneda	Obs.	Desempeño de especificaciones GT vs KAS			
		Especificación GT.1 vs KAS		Especificación GT.2 vs KAS	
		RMSE ratio	Estadístico DM	RMSE ratio	Estadístico DM
AUD	1.320	0,8627	-2,561**	0,8198	-3,227***
BRL	1.320	1,1527	2,331**	0,8571	-2,226**
CAD	1.320	0,7633	-4,053***	0,7896	-4,410***
CLP	1.320	0,8752	-2,156**	0,9150	-1,997**
COP	1.320	1,0417	0,657	1,0119	0,152
MYR	1.320	1,0080	0,176	0,8776	-2,068**
MXN	1.320	0,8224	-4,615***	0,7848	-4,604***
NOK	1.320	0,9898	0,241	0,9372	-1,087
PEN	1.320	0,8082	-5,018***	0,8738	-5,089***
RUB	1.320	1,2453	3,612***	1,1448	2,502**
ZAB	1.320	0,8586	-4,399***	0,8232	-4,142**

Nota: El ratio de RMSE hace referencia a la división entre el RMSE de las especificaciones GT respecto al RMSE de la especificación de KAS. *, **, y *** denotan significancia estadística al 90 %, 95 % y 99 %, respectivamente.

El rol del convenience yield

- La importancia teórica del convenience yield está en que permite visualizar si el mercado de commodities se encuentra en backwardation o contango, esto es, los precios de los commodities se reducen (aumentan) conforme se acerca el periodo de maduración.
- Figuerola-Ferretti y Gonzalo (2010) muestran que esta variable puede modelada como una combinación lineal de los precios spot y forward de los commodities satisfaciendo la condición de no arbitraje.
- En ese sentido, se consideran las siguiente especificación adicional en donde se incorpora al *conveniente yield* como una variable explicativa

$$\Delta S_t = \hat{\alpha}_{t-T|t-1} + \hat{\theta}_{t+T|t-1} \cdot \Delta CXPI_t + \hat{\beta}_{t+T|t-1} \cdot \Delta CXFPI_t + \hat{\varphi}_{t-T|t-1} \cdot C_t + \varepsilon_t \quad (\text{GT.3})$$

- donde $C_t = p_t - f_t$

El rol del convenience yield

Desempeño en predicción de la especificación GT.3 vs KAS

Moneda	Obs.	Desempeño de especificaciones GT vs KAS	
		Especificación GT.3 vs KAS	
		RMSE ratio	Estadístico DM
AUD	1.320	0.7551	-4.765***
BRL	1.320	0.7727	-4.268***
CAD	1.320	0.6958	-5.716***
CLP	1.320	0.8348	-3.231***
COP	1.320	1.0139	0.2023
MYR	1.320	0.8289	-3.707***
MXN	1.320	0.7327	-6.138***
NOK	1.320	0.9157	-1575
PEN	1.320	0.8209	-4.273***
RUB	1.320	0.9941	-0.097
ZAB	1.320	0.7449	-7.013***

Nota: El ratio de RMSE hace referencia a la división entre el RMSE de las especificaciones GT respecto al RMSE de la especificación de KAS. *, **, y *** denotan significancia estadística al 90 %, 95 % y 99 %, respectivamente.

Tabla de contenido

I. Marco teórico

- Revisión de literatura empírica

II. Análisis empírico

- Metodología
- Evaluación de predicción fuera de la muestra
- El rol del convenience yield

III. Análisis de robustez

- Pruebas de forecast encompassing
- Resultados utilizando menor frecuencia en los datos

IV. Conclusiones

Pruebas de forecast encompassing

- Primero haremos la prueba de Clark y West (2007). La hipótesis nula establece que la versión más general del modelo no agrega mayor información sobre la predicción de la variable de interés respecto de la versión restringida.
- Se utilizará este estadístico para probar si la especificación 2 (incrementa el poder predictivo del tipo de cambio respecto de la especificación de Kohlscheen, Avalos y Schrimpf (KAS))

$$\Delta s_t = \hat{\alpha}_{t-T|t-1} + \hat{\theta}_{t-T|t-1} \cdot \Delta \text{CXPI}_{i,t} + \varepsilon_t \quad (\text{KAS})$$

$$\Delta s_t = \hat{\alpha}_{t-T|t-1} + \hat{\theta}_{t-T|t-1} \cdot \Delta \text{CXPI}_{i,t} + \hat{\beta}_{t-T|t-1} \cdot \Delta \text{CXFPI}_{i,t} + \varepsilon_t \quad (\text{E2})$$

- donde claramente la especificación KAS es equivalente a la especificación 2 cuando $\hat{\beta}_{t+T|t-1} = 0$.

Pruebas de forecast encompassing

Comparación de especificaciones usando la prueba de Clark y West

Moneda	Obs.	Desempeño de especificación GT.2 vs especificación de KAS		
		RMSE	Estadístico de Clark y West	P-value
AUD	1,320	0.9718	11.238***	0.000
BRL	1,320	0.9177	6.077***	0.000
CAD	1,320	0.9734	12.213***	0.000
CLP	1,320	0.9270	7.18***	0.000
COP	1,320	0.9636	11.36***	0.000
MYR	1,320	0.8889	3.658***	0.000
MXN	1,320	0.9351	8.067***	0.000
NOK	1,320	0.9565	10.069***	0.000
PEN	1,320	0.9665	11.453***	0.000
RUB	1,320	0.9457	8.65***	0.000
ZAB	1,320	0.8874	3.158***	0.000

Nota: *, **, y *** denotan significancia estadística al 90%, 95% y 99 % respectivamente.

Pruebas de forecast encompassing

- Siguiendo a Clements y Harvey (2009), consideremos la serie de tipo de cambio $\{s_t; t = 1, \dots, T\}$, la predicción utilizando E2 $\{f_{1t}; t = 1, \dots, T\}$ y la predicción utilizando KAS $\{f_{2t}; t = 1, \dots, T\}$ y una combinación lineal de las mismas:

$$s_t = \alpha + \beta_1 f_{1t} + \beta_2 f_{2t} + v_t$$

- Consideremos los errores de predicción: $\varepsilon_{it} = \hat{s}_{it} - s_t$. Entonces, para realizar la prueba de encompassing, se considerará la siguiente regresión auxiliar

$$\varepsilon_{1t} = \alpha + \beta(\varepsilon_{1t} - \varepsilon_{2t}) + v_t$$

- y se utilizará una prueba t para testear si $\beta = \mathbf{0}$ corresponde a probar si excluir la predicción f_{2t} de la combinación lineal resulta en un incremento estadísticamente significativo de la pérdida esperada de errores cuadrados.

Pruebas de forecast encompassing

Comparación de especificaciones usando la prueba de Clements y Harvey

Moneda	Obs.	Desempeño de especificación GT.2 vs especificación de KAS	
		Estadístico de CH	P-value
AUD	1,320	9.777***	0.000
BRL	1,320	5.530***	0.000
CAD	1,320	10.625***	0.000
CLP	1,320	6.247***	0.000
COP	1,320	9.883***	0.000
MYR	1,320	3.182***	0.000
MXN	1,320	7.260***	0.000
NOK	1,320	8.961***	0.000
PEN	1,320	10.193***	0.000
RUB	1,320	7.872***	0.000
ZAB	1,320	2.747**	0.021

Nota: *, **, y *** denotan significancia estadística al 90%, 95% y 99 % respectivamente.

Frecuencia mensual

Desempeño de las especificaciones con data de frecuencia mensual

Moneda	Obs.	Desempeño de especificaciones GT vs KAS			
		Especificación GT.1 vs KAS		Especificación GT.2 vs KAS	
		RMSE ratio	Estadístico DM	RMSE ratio	Estadístico DM
AUD	168	0.9556	-4.563***	0.91	-3.025***
BRL	168	0.8806	-3.568***	0.9434	-4.84***
CAD	168	0.9415	-4.384***	0.9183	-3.646***
CLP	168	1.0577	0.335	1.0071	5.311
COP	168	1.0280	-1.304	0.9852	2.193
MYR	168	0.9465	-0.777	0.9927	-3.441***
MXN	168	0.8803	-2.866***	0.9588	-4.84***
NOK	168	0.9598	-1.118	0.9879	-2.815***
PEN	168	0.8573	-2.052*	0.9735	-4.661***
RUB	168	1.0071	1.073	1.0158	0.335
ZAB	168	0.8976	-2.287**	0.9695	-4.749***

Nota: El ratio de RMSE hace referencia a la división entre el RMSE de las especificaciones GT respecto al RMSE de la especificación de KAS. *, **, y *** denotan significancia estadística al 90%, 95% y 99 % respectivamente.

Tabla de contenido

I. Marco teórico

- Revisión de literatura empírica

II. Análisis empírico

- Metodología
- Evaluación de predicción fuera de la muestra
- El rol del convenience yield

III. Análisis de robustez

- Pruebas de forecast encompassing
- Resultados utilizando menor frecuencia en los datos

IV. Conclusiones

Conclusiones

- Esta investigación presenta evidencia que el vínculo entre los precios forward de los commodities y los tipos de cambio son económica y estadísticamente significativos en un contexto de data de alta frecuencia.
- Los resultados sugieren que la especificación donde se incluyen tanto los precios spot como forward de los commodities presenta el mejor desempeño en la predicción del tipo de cambio.
- Asimismo, es importante destacar que el rendimiento de conveniencia (convenience yield) incorpora información que incluso los precios spot y forward no están capturando.
- Como siguiente paso se considera necesario explorar el comportamiento de otros commodities en países fuera de la muestra que se utilizó en este documento.

Bibliografía

- Kohlscheen, E. (2014). "Long-Run Determinants Of The Brazilian Real: A Closer Look At Commodities". *International Journal of Finance & Economics*, vol. 19(4), 239-250.
- Khlscheen, E.; Avalos, F.; Schrimpf, A. (2017). "When the Walk Is Not Random: Commodity Prices and Exchange Rates". *International Journal of Central Banking*, vol. 13(2), 121-158.
- Chen, Y.; Rogoff, K.; Rossi, B. (2010). "Can Exchange Rates Forecast Commodity Prices?". *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 125, 1145–1194,
- Cheung, Y.; Chinn, D.; Pascual, A. (2017). "Exchange rate prediction redux: new models, new data, new currencies". *Working Paper Series 2018*, European Central Bank.

Bibliografía

- Figuerola-Ferretti, Isabel & Gonzalo, Jesús, 2010. "Modelling and measuring price discovery in commodity markets". Journal of Econometrics, Elsevier, vol. 158(1), 95-107.
- Ferraro, D.; Rogoff K. & Rossi, B. (2015). "Can Oil Prices Forecast Exchange Rates?" Journal of International Money and Finance, vol. 54, 116-141.
- French, K. (1986). "Detecting Spot Price Forecasts in Futures Prices". The Journal of Business, University of Chicago Press, vol. 59(2), 39-54.
- Xin, J.; Maheu, J. (2016). "Modeling covariance breakdowns in multivariate GARCH". Journal of Econometrics, vol. 194(1), 1-23.
- Reichsfeld, D.; Roache, S. (2011). "Do Commodity Futures Help Forecast Spot Prices?". IMF Working Papers 11/254, International Monetary Fund.