

CHOQUES DE TÉRMINOS DE INTERCAMBIO Y  
FLUCTUACIONES ECONÓMICAS EN EN  
ECONOMÍAS EN DESARROLLO PEQUEÑAS Y  
ABIERTAS: UN ANÁLISIS DE TENDENCIAS  
COMUNES

Paul Castillo y Jorge Salas  
BCRP

26 de noviembre, 2008

# CONTENIDO

- ▶ Introducción
- ▶ Metodología
- ▶ Datos
- ▶ Resultados
- ▶ Análisis de robustez
- ▶ Conclusiones

# QUÉ HACEMOS?

- ▶ Una pregunta relevante en la macroeconomía de economías pequeñas y abiertas (EPA) es cuán relevantes son los términos de intercambio sobre las fluctuaciones económicas.
- ▶ En este trabajo examinamos esa relación empírica.
- ▶ Nuestro enfoque: el caso de economías en desarrollo.
- ▶ Motivación:
  - ▶ Contexto internacional reciente
  - ▶ Metodología poco aplicada al caso de EPA en desarrollo

## ALGUNOS HECHOS ESTILIZADOS ”RECIENTES”

- ▶ Desde 2000 hasta inicios de 2008 los precios de commodities se incrementaron en 75 por ciento en términos reales.
- ▶ Mundo en desarrollo:
  - ▶ 2006: crecimiento del producto de 7.9 por ciento.
  - ▶ 2007: gasto real en capital se elevó en 17 por ciento; gasto del consumidor creció 3 veces más rápido que en países desarrollados.

## ALGUNOS HECHOS ESTILIZADOS ”RECIENTES”

- ▶ Desde 2000 hasta inicios de 2008 los precios de commodities se incrementaron en 75 por ciento en términos reales.
- ▶ Mundo en desarrollo:
  - ▶ 2006: crecimiento del producto de 7.9 por ciento.
  - ▶ 2007: gasto real en capital se elevó en 17 por ciento; gasto del consumidor creció 3 veces más rápido que en países desarrollados.
- ▶ Es importante estimar la contribución de los TI a este boom económico.

# ESTUDIO DE UN CASO REPRESENTATIVO: PERÚ

- ▶ Términos de intercambio: Hasta 2007, seis años de expansión.
- ▶ Crecimiento económico: 6.3 por ciento (promedio, 2003-07).
- ▶ Alta correlación entre TI y producto (Castillo et al. (2007)).
- ▶ Aquí estudiamos la influencia de choques de TI sobre PBI, consumo e inversión.

# ANTECEDENTES EMPÍRICOS: LA RELEVANCIA DE CHOQUES DE TI

- ▶ Evidencia mixta.

# ANTECEDENTES EMPÍRICOS: LA RELEVANCIA DE CHOQUES DE TI

- ▶ Evidencia mixta.
  - ▶ DSGE calibrados: rol importante de TI (Mendoza (IER 1995), Kose (JIE 2002)).

# ANTECEDENTES EMPÍRICOS: LA RELEVANCIA DE CHOQUES DE TI

- ▶ Evidencia mixta.
  - ▶ DSGE calibrados: rol importante de TI (Mendoza (IER 1995), Kose (JIE 2002)).
  - ▶ VARs y DSGE estimados: rol poco significativo.

## POR QUÉ TENDENCIAS COMUNES?

- ▶ Análisis de tendencias comunes: modelo VAR con tendencias estocásticas comunes, e identificación de choques permanentes domésticos (productividad) y foráneos (TI).

## POR QUÉ TENDENCIAS COMUNES?

- ▶ Análisis de tendencias comunes: modelo VAR con tendencias estocásticas comunes, e identificación de choques permanentes domésticos (productividad) y foráneos (TI).
- ▶ Argumentos teóricos: relevancia de duración de choques de TI (Obstfeld (QJE 1982), Svensson and Razin (JPE 1983)), Mendoza (IER 1995)).

## POR QUÉ TENDENCIAS COMUNES?

- ▶ Análisis de tendencias comunes: modelo VAR con tendencias estocásticas comunes, e identificación de choques permanentes domésticos (productividad) y foráneos (TI).
- ▶ Argumentos teóricos: relevancia de duración de choques de TI (Obstfeld (QJE 1982), Svensson and Razin (JPE 1983)), Mendoza (IER 1995)).
- ▶ Economía cerrada: King et al. (AER 1991).

## POR QUÉ TENDENCIAS COMUNES?

- ▶ Análisis de tendencias comunes: modelo VAR con tendencias estocásticas comunes, e identificación de choques permanentes domésticos (productividad) y foráneos (TI).
- ▶ Argumentos teóricos: relevancia de duración de choques de TI (Obstfeld (QJE 1982), Svensson and Razin (JPE 1983)), Mendoza (IER 1995)).
- ▶ Economía cerrada: King et al. (AER 1991).
- ▶ EPA:
  - ▶ Mellander et al. (JAE 1992): Economía desarrollada - Suecia.
  - ▶ Misas et al. (2003): Economía en desarrollo - Colombia... pero omiten resultados importantes!

## NUESTROS PRINCIPALES HALLAZGOS

- ▶ Choques permanentes de TI explican la mayor fracción de fluctuaciones de PBI, consumo e inversión.

## NUESTROS PRINCIPALES HALLAZGOS

- ▶ Choques permanentes de TI explican la mayor fracción de fluctuaciones de PBI, consumo e inversión.
- ▶ Choques permanentes domésticos parecen tener relevancia limitada.
- ▶ El resultado es robusto entre especificaciones empíricas alternativas... pero en menor medida cuando se utilizan datos chilenos.

# LA METODOLOGÍA

King et al. (AER 1991) y Warne (1993).

# LA METODOLOGÍA

King et al. (AER 1991) y Warne (1993).

$$x_t = \rho + \Upsilon\tau_t + \phi(L)\nu_t$$

donde

$$\tau_t = \mu + \tau_{t-1} + \varphi_t$$

$x_t$ : vector  $n \times 1$  de series de tiempo  $I(1)$ .

$\phi(L)\nu_t$  es estacionario.

$\tau_t$ : vector de  $k$  tendencias estocásticas, donde  $k = n - r$  ( $r$ : No. de vectores de cointegración).

$\varphi_t$ : "choques permanentes".

$\Upsilon$  determina el efecto de largo plazo de  $\varphi_t$  sobre  $x_t$ .

# DATOS

$$x_t = [ p_t \quad y_t \quad c_t \quad i_t ]'$$

$p_t$ : TI;  $y_t$ : PBI real *per capita*;  $c_t$ : consumo real *per capita*;  $i_t$ : inversión real bruta doméstica *per capita*.

# DATOS

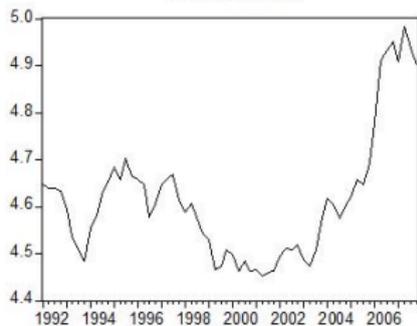
$$x_t = [ p_t \quad y_t \quad c_t \quad i_t ]'$$

$p_t$ : TI;  $y_t$ : PBI real *per capita*;  $c_t$ : consumo real *per capita*;  $i_t$ : inversión real bruta doméstica *per capita*.

- ▶ Series peruanas, 1992T1 - 2007T4.
- ▶ Ajuste por estacionalidad (excepto TI); transformación a logaritmos.
- ▶ Evidencia robusta de raíces unitarias.

# DATOS

Terms of trade



Output



Consumption



Investment



## RESULTADOS - COINTEGRACIÓN

- ▶ No. rezagos: 7 (Test LR de rezagos óptimos y ausencia de autocorrelación en residuos).
- ▶ Procedimiento de Johansen: 2 vectores de cointegración.
- ▶  $r = 2$  y  $n = 4 \Rightarrow k = 4 - 2 = 2$  (i.e., 2 tendencias estocásticas).
- ▶ Probamos restricciones teóricas sobre el espacio de cointegración (Test LR de sobreidentificación).
- ▶ Los vectores de cointegración estimados se utilizan para computar el modelo de tendencias comunes.

## RESULTADOS - PARÁMETROS DE TENDENCIAS COMUNES

- ▶ 2 tend. comunes: una foránea ( $\tau_{f,t}$ ) y una doméstica ( $\tau_{d,t}$ ).

## RESULTADOS - PARÁMETROS DE TENDENCIAS COMUNES

- ▶ 2 tend. comunes: una foránea ( $\tau_{f,t}$ ) y una doméstica ( $\tau_{d,t}$ ).
- ▶ Una restricción adicional impuesta (y logramos identificación exacta): supuesto de EPA ( $\Upsilon_{12} = 0$ ).

# RESULTADOS - PARÁMETROS DE TENDENCIAS COMUNES

- ▶ 2 tend. comunes: una foránea ( $\tau_{f,t}$ ) y una doméstica ( $\tau_{d,t}$ ).
- ▶ Una restricción adicional impuesta (y logramos identificación exacta): supuesto de EPA ( $\Upsilon_{12} = 0$ ).

$$\begin{bmatrix} p_t \\ y_t \\ c_t \\ i_t \end{bmatrix} = \hat{\rho} + \begin{bmatrix} 0.0355 & 0 \\ (0.0168) & (--) \\ 0.0206 & 0.0027 \\ (0.0098) & (0.0006) \\ 0.0159 & 0.0021 \\ (0.0076) & (0.0005) \\ 0.0781 & 0.0002 \\ (0.0368) & (0.0000) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\tau}_{f,t} \\ \hat{\tau}_{d,t} \end{bmatrix} + \hat{\phi}(L)\hat{v}_t$$

## RESULTADOS - PARÁMETROS DE TENDENCIAS COMUNES

- ▶ 2 tend. comunes: una foránea ( $\tau_{f,t}$ ) y una doméstica ( $\tau_{d,t}$ ).
- ▶ Una restricción adicional impuesta (y logramos identificación exacta): supuesto de EPA ( $\Upsilon_{12} = 0$ ).

$$\begin{bmatrix} p_t \\ y_t \\ c_t \\ i_t \end{bmatrix} = \hat{\rho} + \begin{bmatrix} 0.0355 & 0 \\ (0.0168) & (--) \\ 0.0206 & 0.0027 \\ (0.0098) & (0.0006) \\ 0.0159 & 0.0021 \\ (0.0076) & (0.0005) \\ 0.0781 & 0.0002 \\ (0.0368) & (0.0000) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \tau_{f,t} \\ \tau_{d,t} \end{bmatrix} + \hat{\phi}(L)\hat{v}_t$$

- ▶ Identificamos los componentes permanentes y transitorios de las series.

# RESULTADOS - DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA

## (1)

- ▶ Cuán importante es cada choque para explicar las fluctuaciones de las variables analizadas en diferentes horizontes temporales?

# RESULTADOS - DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA

## (1)

- ▶ Cuán importante es cada choque para explicar las fluctuaciones de las variables analizadas en diferentes horizontes temporales?
- ▶ Choques transitorios
  - ▶ Explican menos de 20 por ciento de la varianza después de 2 años.
  - ▶ Relevante para fluctuaciones de corto plazo de inversión, consumo y, en menor medida, producto.

# RESULTADOS - DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA

## (1)

- ▶ Cuán importante es cada choque para explicar las fluctuaciones de las variables analizadas en diferentes horizontes temporales?
- ▶ Choques transitorios
  - ▶ Explican menos de 20 por ciento de la varianza después de 2 años.
  - ▶ Relevante para fluctuaciones de corto plazo de inversión, consumo y, en menor medida, producto.
- ▶ Choques domésticos permanentes
  - ▶ Dominan fluctuaciones de corto plazo del producto (pero significancia pequeña).

## RESULTADOS - DESC. DE VARIANZA (2)

- ▶ Choques permanentes foráneos
  - ▶ Explican la mayor fracción de la varianza del error de predicción.
  - ▶ Su influencia se incrementa sostenidamente con el horizonte.
  - ▶ Más de 95 por ciento de las fluctuaciones a 10 años se deben a choques permanentes foráneos.

## RESULTADOS - DESC. DE VARIANZA (2)

- ▶ Choques permanentes foráneos
  - ▶ Explican la mayor fracción de la varianza del error de predicción.
  - ▶ Su influencia se incrementa sostenidamente con el horizonte.
  - ▶ Más de 95 por ciento de las fluctuaciones a 10 años se deben a choques permanentes foráneos.
- ▶ **Las varianzas de *largo plazo* del producto, consumo e inversión son casi totalmente explicadas por las innovaciones foráneas.**

Table 4: Long run forecast error variance decomposition

Variable	$\tau_{f,t}$	$\tau_{d,t}$
$p_t$	1.000 (-)	0.000 (-)
$y_t$	0.983 (0.018)	0.017 (0.018)
$c_t$	0.982 (0.018)	0.018 (0.018)
$i_t$	0.999 (0.000)	0.001 (0.000)

Standard errors in parentheses.

## ROBUSTEZ - MODELOS ALTERNATIVOS

- ▶ Modelo A: Datos agregados.
- ▶ Modelo B: Inclusión de dummy (*outlier* en 2006T2).
- ▶ Modelo C: Inclusión de tipo de cambio real (3 vectores de cointegración, 2 tendencias comunes).
- ▶ Tabla: Fracción de varianza de error de predicción de largo plazo explicada por innovaciones de la tendencia foránea

Variable	Model A	Model B	Model C
$p_t$	1.000	1.000	1.000
$y_t$	0.993	0.980	0.991
$c_t$	0.992	0.979	0.984
$i_t$	0.999	1.000	0.996
$q_t$	–	–	0.997
No. lags	9	7	8

- ▶ Resultados son *muy* similares.

## ROBUSTEZ - USANDO DATOS CHILENOS

- ▶ Mismo modelo, mismo tratamiento de datos. Muestra: 1990T1 - 2007T4. Dummy para periodo 1998T3 - 2007T4.
- ▶ Modelo D: Dummy: 2003T1 - 2007T4.
- ▶ Modelo E: Dummy: 1998T4.
- ▶ Tabla: Fracción de varianza de error de predicción de largo plazo explicada por innovaciones de la tendencia foránea

Variable	Model D	Model E
$p_t$	1.000	1.000
$y_t$	0.003	0.693
$c_t$	0.120	<b>0.899</b>
$i_t$	0.164	<b>0.925</b>
No. lags	6	6

- ▶ Choques domésticos muestran tener mayor importancia que en datos peruanos.

## CONCLUSIONES

- ▶ Choques de TI muestran ser una fuente principal de fluctuaciones económicas en EPA en desarrollo.
- ▶ Nuestros resultados subrayan necesidad de acciones de política para evitar efectos nocivos de reversión de precios de commodities.
- ▶ Se requiere mayor investigación:
  - ▶ Estrategia de identificación de choques permanentes y transitorios
  - ▶ Variables nominales