

Tipo de cambio real de equilibrio e Incertidumbre

XXVIII Encuentro de Economistas del Banco
Central de Reserva del Perú

Donita Rodríguez Z.
BCRP-DMM

Lima, 17 de noviembre de 2010

Contenido

1. Definiciones Preliminares: TCR multilateral
2. Relevancia del TCR y de su nivel de equilibrio (TCRE)
3. Incertidumbre en la estimación del TCRE
4. Metodología BEER
5. Conclusiones
6. Investigación futura

Contenido

1. Definiciones Preliminares: TCR multilateral
2. Relevancia del TCR y de su nivel de equilibrio (TCRE)
3. Incertidumbre en la estimación del TCRE
4. Metodología BEER
5. Conclusiones
6. Investigación futura

Definiciones Preliminares

- TCR multilateral es un precio relativo.
- Se consideran una canasta de consumo de los socios comerciales, expresada en nuevos soles, y una canasta de bienes similares en nuestro país.
- El BCRP construye el TCR como:

$$TCR = \frac{s \times IPC^*}{IPC}$$

Contenido

1. Definiciones Preliminares: TCR multilateral
2. Relevancia del TCR y de su nivel de equilibrio (TCRE)
3. Incertidumbre en la estimación del TCRE
4. Metodología BEER
5. Conclusiones
6. Investigación futura

Relevancia del TCR

- Indicador de la competitividad, por ende, variable clave a tener en cuenta en el diseño de la política económica.
- Variable altamente relacionada con aspectos monetarios, operaciones cambiarias, precios relativos, inversión, comercio o empleo, entre otros.
- En América Latina ha jugado un rol preponderante en la reducción de la inflación (90s).

Relevancia del TCR

- Rol en la formulación de la política monetaria. En países con *Inflation Targeting*, permite realizar:
 - Análisis de la coyuntura económica y proyecciones de mediano plazo. TCR afecta decisiones financieras, competitividad, crecimiento económico, costos, y por ende, la inflación.
 - Análisis del funcionamiento del sistema de pagos, dado que ajustes extremos y excesiva volatilidad pueden afectar negativamente la estabilidad financiera.

Relevancia del TCRE

- Influye en expectativas de agentes económicos, y por ende, en decisiones de inversión privada y pública.
- Brinda idea del margen de acción con el que cuenta la política económica, pues la dinámica del TCR puede verse influenciada por:
 - Opciones de financiamiento de déficits futuros en la cuenta corriente (sostenibilidad de la balanza de pagos).
 - Valoración social del déficit o superávit de BP.
 - La prioridad que tengan los diseñadores de política sobre la reducción de la deuda externa y los pasivos externos netos.

Contenido

1. Definiciones Preliminares: TCR multilateral
2. Relevancia del TCR y de su nivel de equilibrio (TCRE)
3. **Incertidumbre en la estimación del TCRE**
4. Metodología BEER
5. Conclusiones
6. Investigación futura

Incertidumbre

- Debido a la importancia del TCR surge la necesidad de estimar su nivel de equilibrio.
- Sin embargo, el TCRE es una variable no **observable**, y por lo tanto, existe una gran incertidumbre para estimarlo:
 - **Errores de medición** en las variables que se relacionan con el TCRE.
 - **Relevancia** de dichos indicadores e **incertidumbre** de la forma funcional o ecuación a estimar.
- Por ello, se recurren a diversos modelos que varía según el horizonte de tiempo y la metodología econométrica.

Contenido

1. Definiciones Preliminares: TCR multilateral
2. Relevancia del TCR y de su nivel de equilibrio (TCRE)
3. Incertidumbre en la estimación del TCRE
4. **Metodología BEER**
5. Conclusiones
6. Investigación futura

BEER: definición

- Se estima el TCR de equilibrio a partir de la relación empírica entre el TCR observado y sus fundamentos

$$q_t = \alpha_0 + \alpha_1 f_{1,t} + \dots + \alpha_k f_{k,t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

- El equilibrio puede recuperarse a través de:

$$\hat{q}_t = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 f_{1,t} + \dots + \hat{\alpha}_k f_{k,t} \quad (2)$$

- La diferencia entre el valor observado del tipo de cambio real y el equilibrio (desalineamiento) puede explicarse por choques no anticipados.

BEER: enfrentando la incertidumbre

- Se estiman distintas ecuaciones (550 aprox.) seleccionando distintas combinaciones del conjunto de fundamentos que ingresan a la ecuación.
- Se establece una restricción sobre los valores que los distintos equilibrios estimados pueden tomar para cada observación de la muestra analizada: el valor máximo no debe ser mayor (menor) que 113 (87), que corresponde a 5 puntos más (menos) que el valor máximo (mínimo) del TCR observado.

BEER: enfrentando la incertidumbre

- Se trabajan con distintos indicadores para una misma variable teórica. Ejemplo. Pasivos Externos Netos.
- Se obtiene el promedio ponderado de las elasticidades empíricas estimadas como alternativa a promedios simples.
- Más adelante se va a trabajar con un criterio de “pesos de Akaike” para elegir el modelo.

BEER: enfrentando la incertidumbre

- Ventajas del criterio de “pesos de Akaike”:
 - Es una solución directa para evaluar distintos candidatos de modelos que brindan la mejor descripción posible de los datos.
 - Se elige el modelo con mayor probabilidad de ajuste a partir de los valores del AIC: los pesos se construyen a partir de los valores de este criterio.
 - Por ello, se pueden evaluar modelos no anidados (*nonnested* models).

BEER: efectos de turbulencia en los mercados financieros internacionales

| Efectos de la crisis rusa Primer episodio: 1998.III – 2001.I | Efectos de la crisis hipotecaria <i>subprime</i> Segundo episodio: 2007.IV – 2010.II |
|---|---|
| Desaceleración del crecimiento mundial y pánico en mercados financieros internacionales | Recesión en años posteriores y crisis financiera a nivel global |
| Salida abrupta de capitales externos | Importante influjo de capitales |
| Disminución de los términos de intercambio | Incremento de términos de Intercambio |
| Efectos contractivos sobre el gasto público | Evolución de TI favorece implementación del Plan del Estímulo Fiscal. Expansión gasto público |
| Recesión doméstica y caída de la producción nacional | Incrementos de Productividad respecto socios comerciales . Desdolarización del crédito. |
| Depreciación: 11 % | Apreciación: 12 % |

BEER: mecanismo de transmisión

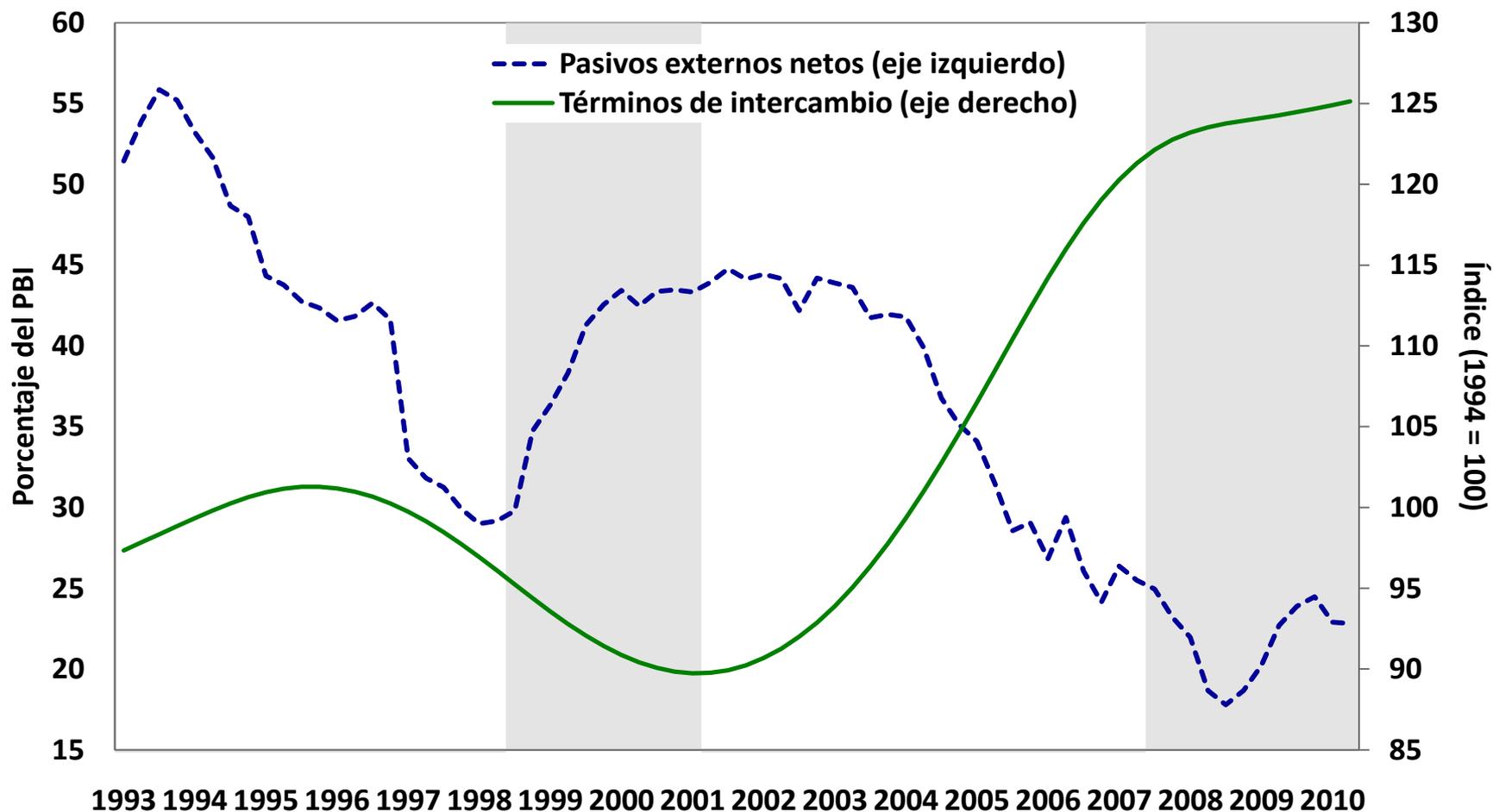
- Pasivos Externos Netos:



- Términos de Intercambio:

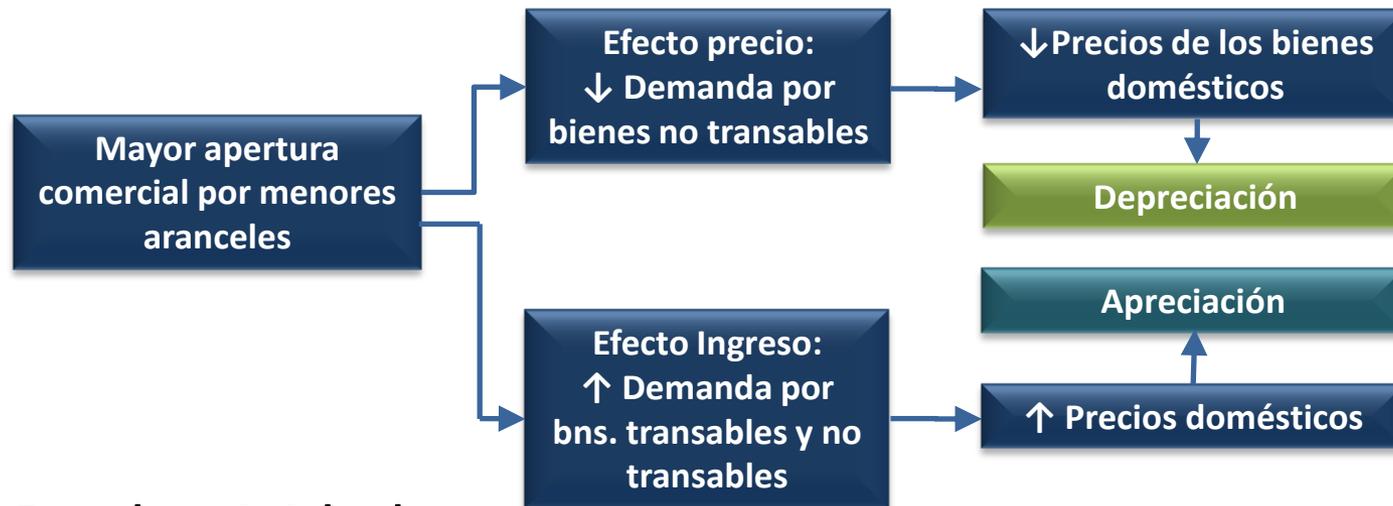


BEER: evolución de los fundamentos



BEER: mecanismo de transmisión

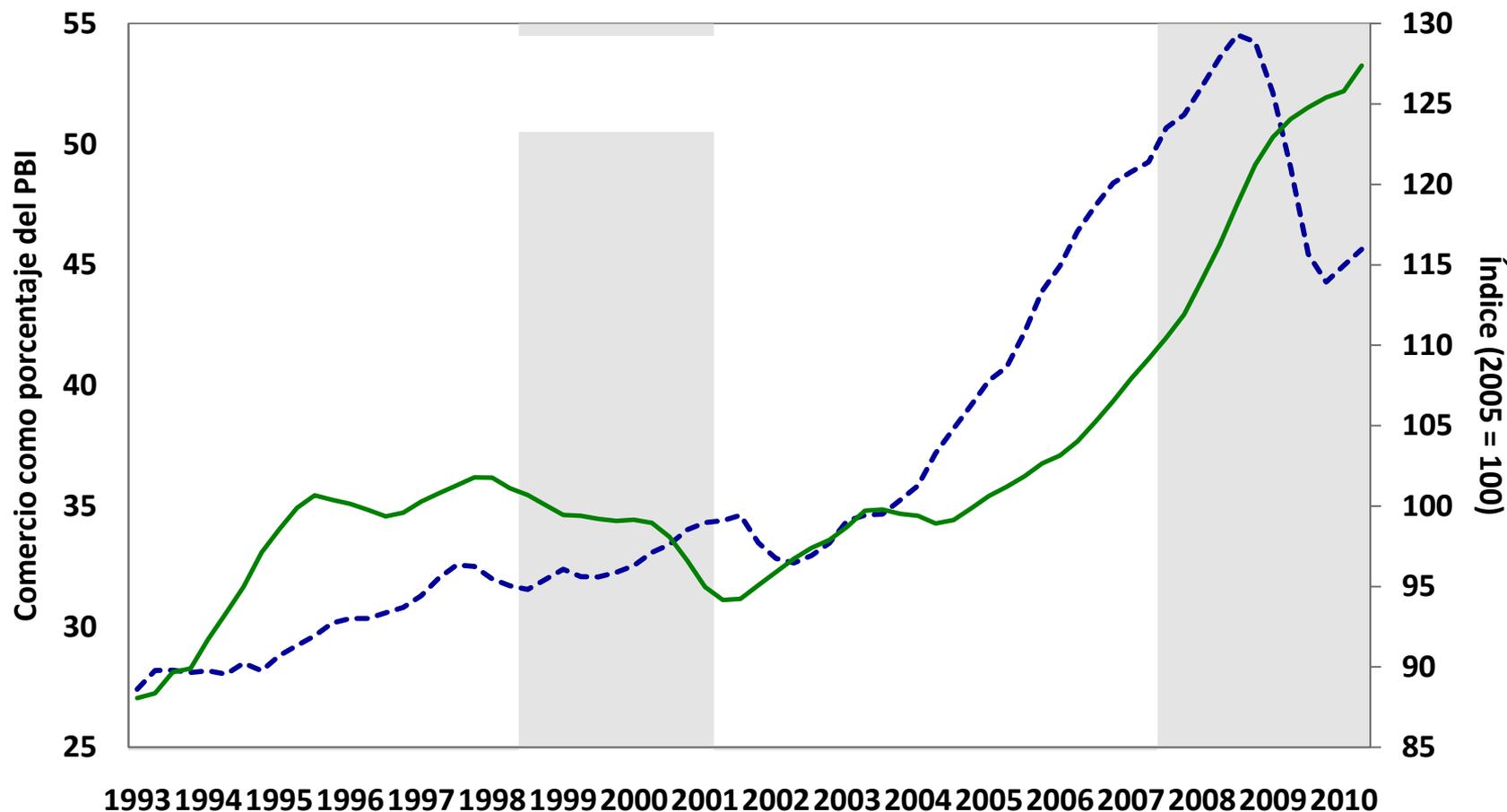
- Apertura comercial



- Productividad

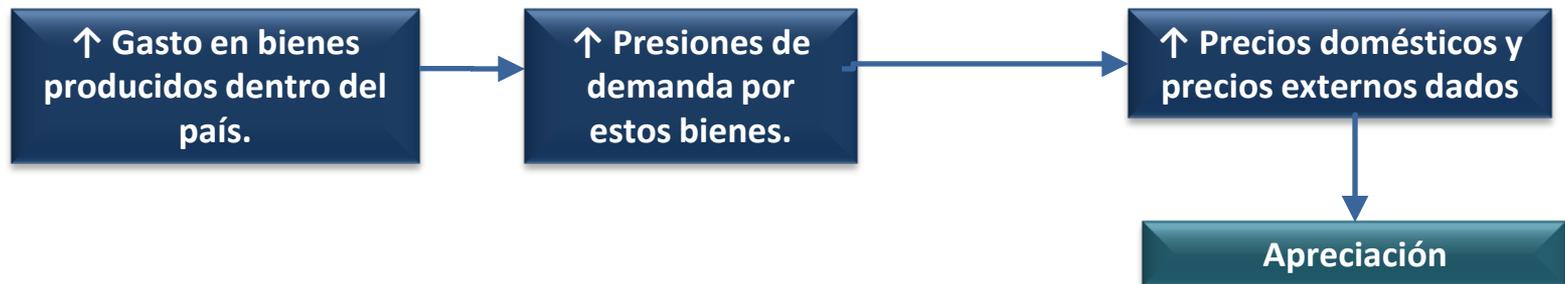


BEER: evolución de los fundamentos



BEER: mecanismo de transmisión

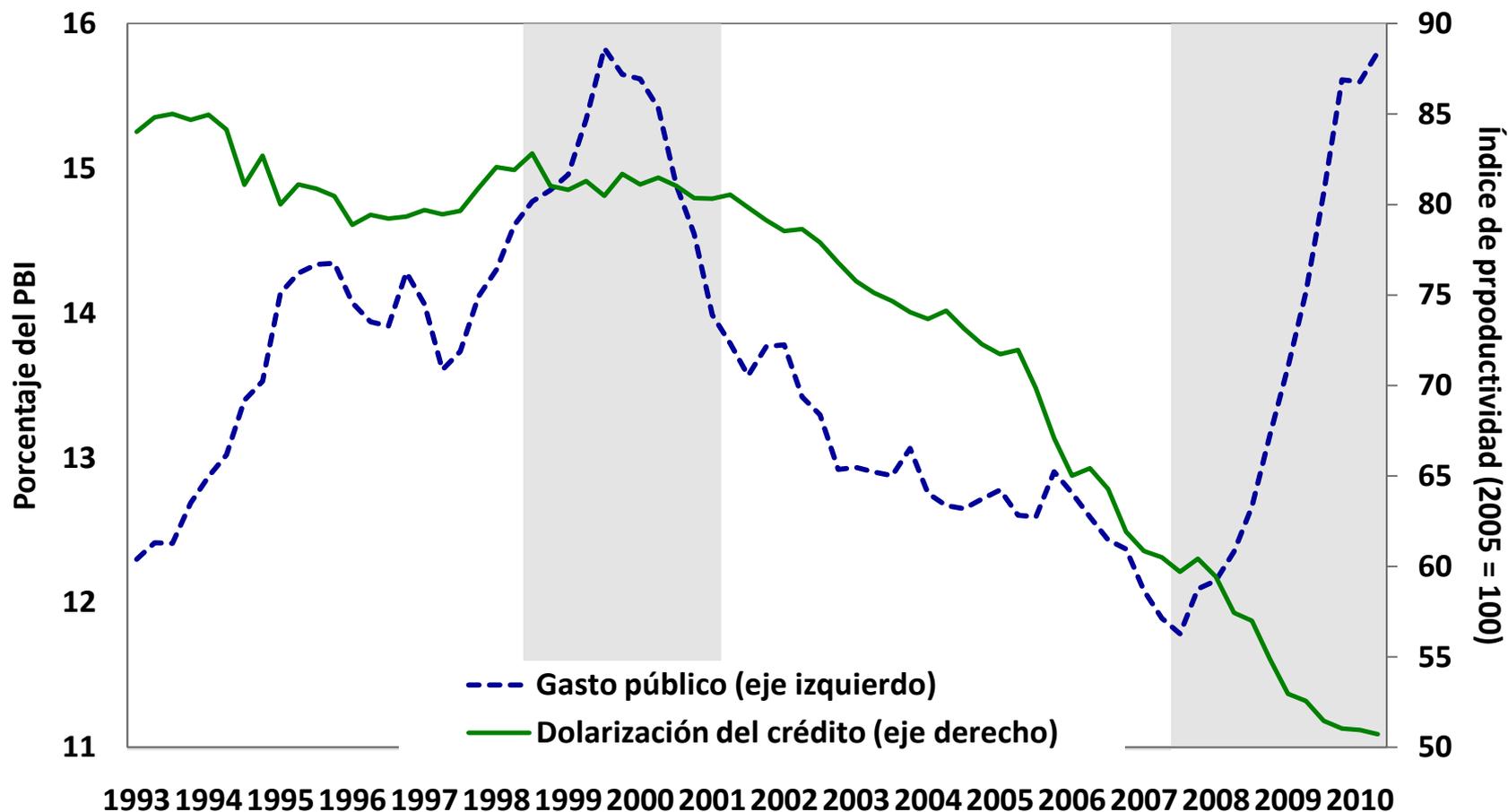
- Gasto Público



- Dolarización



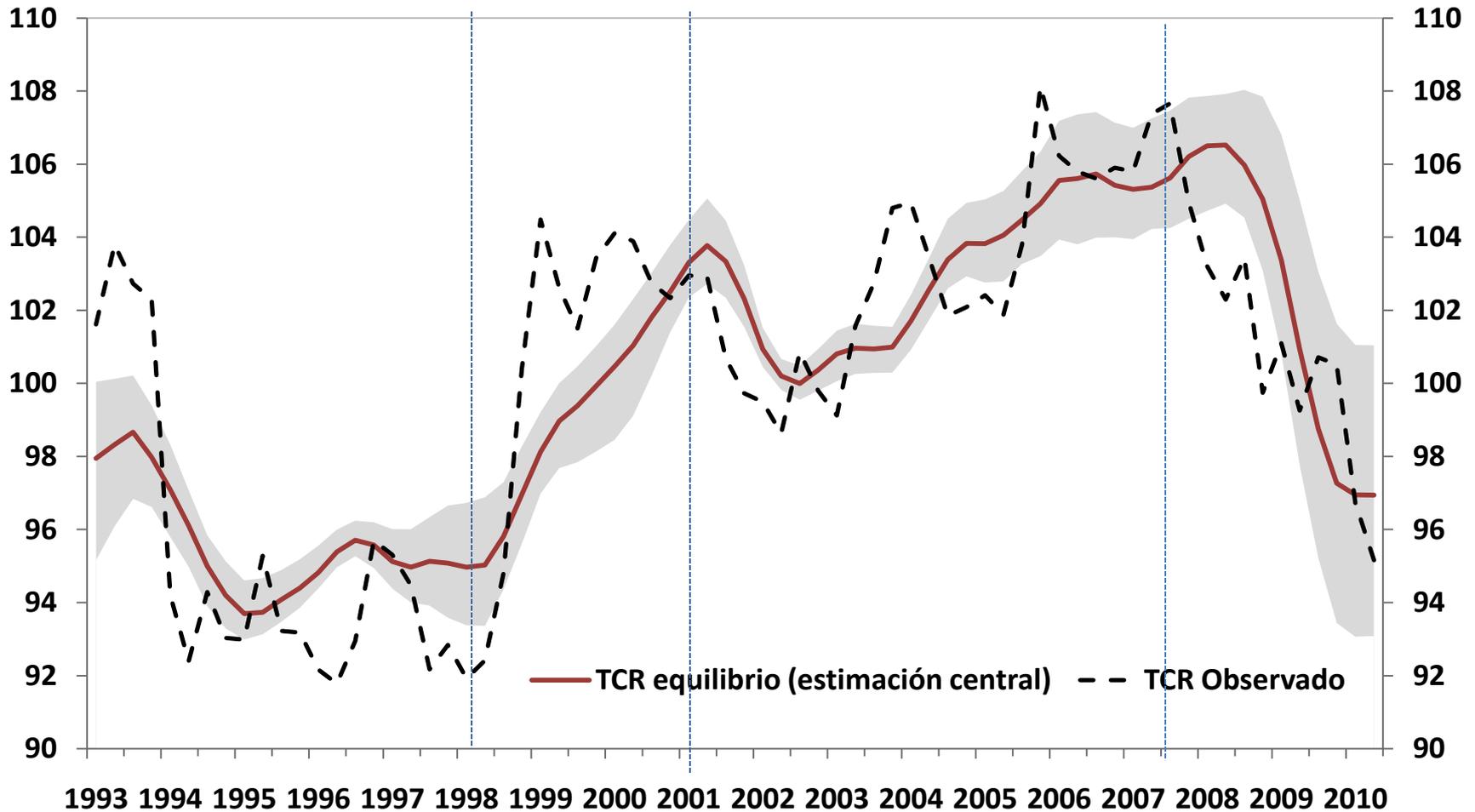
BEER: evolución de los fundamentos



BEER: Resultados

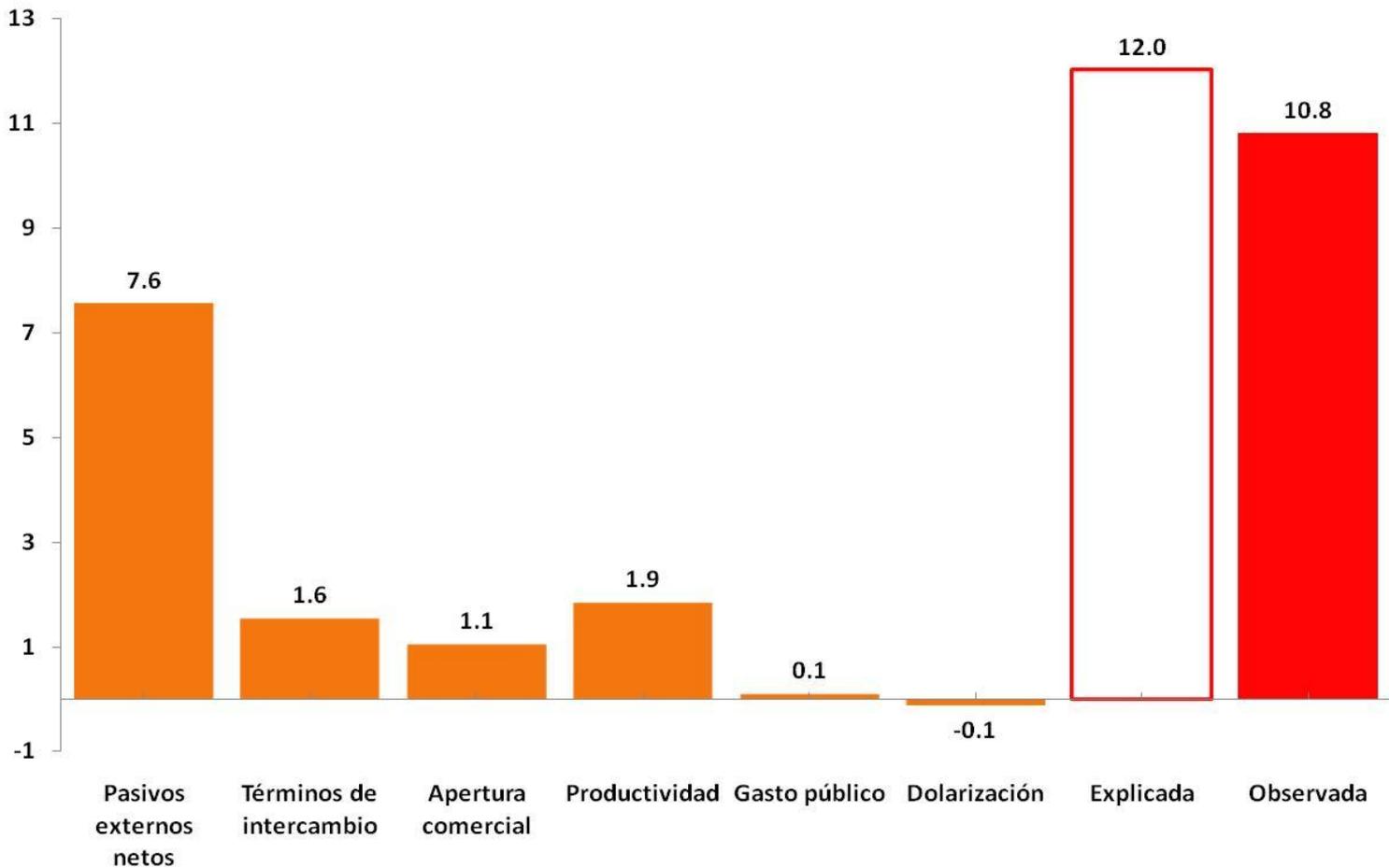
| Un incremento de 1 por ciento en ... | ... genera una [] real de ... | ... [] por ciento |
|---|-------------------------------|-------------------|
| Ratio Pasivos Externos Netos / PBI | Depreciación | 0,20 |
| Términos de Intercambio | Apreciación | -0,24 |
| Ratio Apertura Comercial / PBI | Depreciación | 0,14 |
| Ratio PBI Perú / PBI Socios Comerciales | Apreciación | -0,30 |
| Ratio Gasto Público / PBI | Apreciación | -0,01 |
| Dolarización del Crédito SDD (a dólares constantes) | Depreciación | 0,08 |

BEER: Resultados

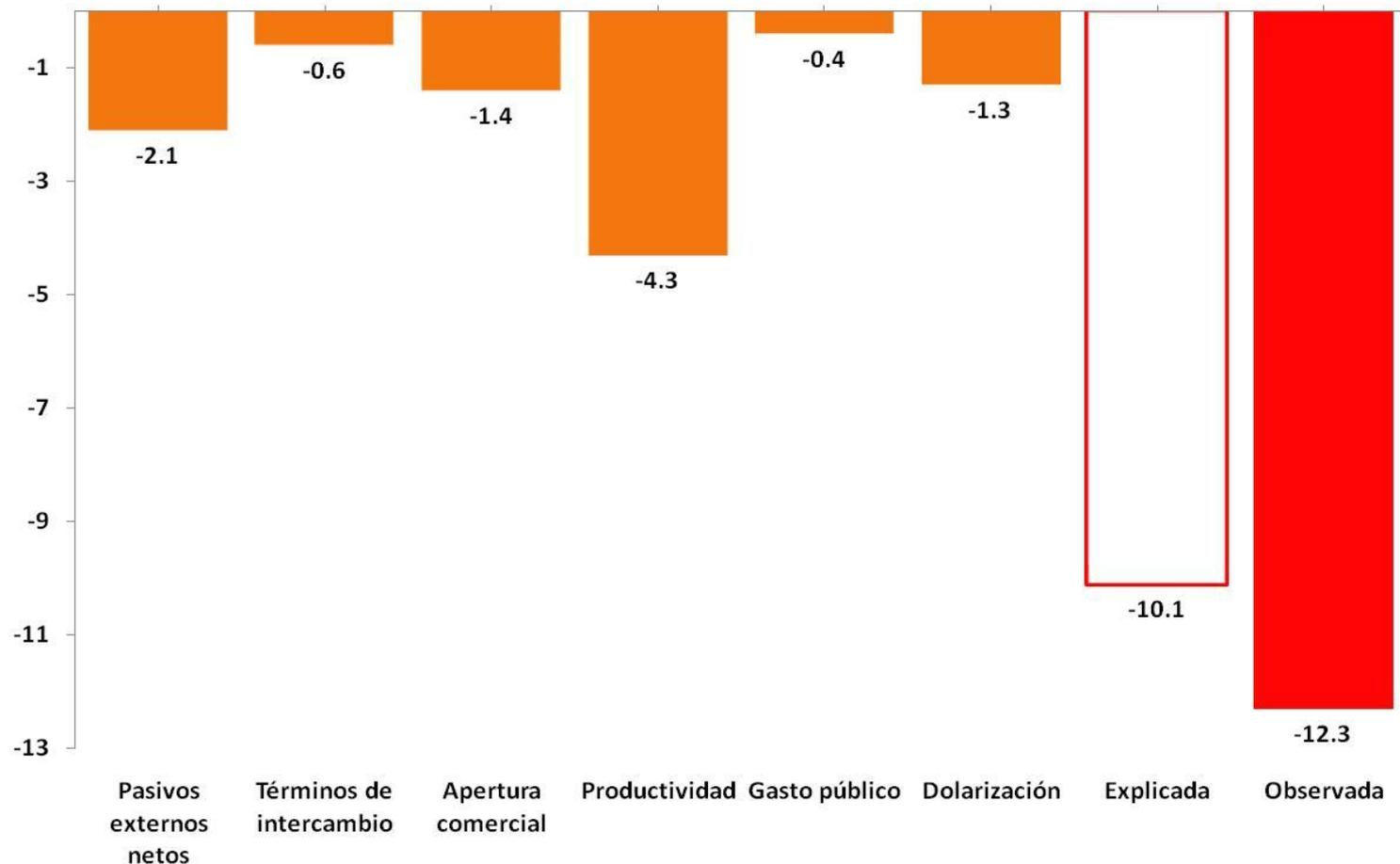


BEER: efectos de la crisis rusa.

Depreciación de 11 % se explica por:



BEER: efectos de la crisis *subprime*. Apreciación de 12 % se explica por:



Contenido

1. Definiciones Preliminares: TCR multilateral
2. Relevancia del TCR y su nivel de equilibrio (TCRE)
3. Incertidumbre en la estimación del TCRE
4. Metodología BEER
5. **Conclusiones**
6. Investigación futura

Conclusiones

- No se han observado desalineamientos significativos del TCR multilateral con respecto a su nivel de equilibrio estimado.
- Coherente con intervenciones cambiarias orientadas solamente a reducir la volatilidad extrema del TCN para evitar efecto hoja de balance, y efectos negativos sobre productividad y flujos de comercio.
- Ambas experiencias de crisis internacionales muestran la mayor importancia relativa de los pasivos externos netos, la productividad, los términos de intercambio y la apertura comercial en la explicación de la evolución del TCRE.

Contenido

1. Definiciones Preliminares: TCR multilateral
2. Relevancia del TCR y su nivel de equilibrio (TCRE)
3. Incertidumbre en la estimación del TCRE
4. Metodología BEER
5. Conclusiones
6. Investigación futura

Investigación futura

- Como alternativa para enfrentar la incertidumbre en la estimación del TCRE se realizaría la construcción de los “pesos de AIC” para cada modelo estimado.
- Con ello se elegiría el modelo que presenta la mayor probabilidad de ajuste.

Anexo: pruebas de raíz unitaria (RU)

- Pruebas convencionales de RU:
 - Dickey y Fuller Aumentado (1979).
 - KPSS (1992)
- Pruebas de raíz unitaria con quiebre
 - Zivot y Andrews (1992).
 - Perron (1997)
 - Perron y Rodríguez (2003)

| No incluye componentes determinísticos | Criterio de número de rezagos óptimos | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|--------------|--------------|-------------|
| | Variables | AIC | SIC | HQ | Modified AIC | Modified SIC | Modified HQ |
| Pasivos Externos Netos (Metodología BCRP) | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 |
| Pasivos Externos Netos (Metodología FMI) | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.049 |
| Términos de Intercambio | 0.862 | 0.862 | 0.862 | 0.862 | 0.862 | 0.862 | 0.862 |
| Apertura Comercial | 0.846 | 0.957 | 0.957 | 0.846 | 0.846 | 0.846 | 0.846 |
| Gasto Público | 0.874 | 0.874 | 0.874 | 0.874 | 0.874 | 0.874 | 0.874 |
| Productividad | 0.931 | 0.931 | 0.931 | 0.931 | 0.931 | 0.931 | 0.931 |
| Dolarización | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.216 | 0.048 | 0.048 | 0.048 |
| Tipo de cambio real multilateral | 0.498 | 0.535 | 0.535 | 0.498 | 0.535 | 0.535 | 0.535 |

Prueba de Raíz Unitaria: Dickey-Fuller Aumentado (1979)

Muestra: 1993.1-2010.2. Se reportan los p-values.

| Incluye intercepto | Criterio de número de rezagos óptimos | | | | | | |
|--------------------|--|-------|-------|-------|--------------|--------------|-------------|
| | Variables | AIC | SIC | HQ | Modified AIC | Modified SIC | Modified HQ |
| | Pasivos Externos Netos (Metodología BCRP) | 0.669 | 0.669 | 0.669 | 0.669 | 0.836 | 0.669 |
| | Pasivos Externos Netos (Metodología FMI) | 0.843 | 0.843 | 0.843 | 0.843 | 0.843 | 0.843 |
| | Términos de Intercambio | 0.540 | 0.540 | 0.540 | 0.540 | 0.833 | 0.540 |
| | Apertura Comercial | 0.520 | 0.755 | 0.520 | 0.755 | 0.755 | 0.755 |
| | Gasto Público | 0.500 | 0.500 | 0.500 | 0.500 | 0.500 | 0.500 |
| | Productividad | 0.993 | 0.973 | 0.993 | 0.993 | 0.907 | 0.993 |
| | Dolarización | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| | Tipo de cambio real multilateral | 0.261 | 0.448 | 0.261 | 0.448 | 0.448 | 0.448 |

Prueba de Raíz Unitaria: Dickey-Fuller Aumentado (1979)

Muestra: 1993.1-2010.2. Se reportan los p-values.

| Incluye intercepto y tendencia | Criterio de número de rezagos óptimos | | | | | | |
|--------------------------------|--|-------|-------|-------|--------------|--------------|-------------|
| | Variables | AIC | SIC | HQ | Modified AIC | Modified SIC | Modified HQ |
| | Pasivos Externos Netos (Metodología BCRP) | 0.700 | 0.700 | 0.700 | 0.700 | 0.872 | 0.872 |
| | Pasivos Externos Netos (Metodología FMI) | 0.813 | 0.813 | 0.813 | 0.813 | 0.813 | 0.813 |
| | Términos de Intercambio | 0.589 | 0.589 | 0.589 | 0.589 | 0.839 | 0.839 |
| | Apertura Comercial | 0.304 | 0.176 | 0.304 | 0.416 | 0.416 | 0.416 |
| | Gasto Público | 0.829 | 0.829 | 0.829 | 0.829 | 0.829 | 0.829 |
| | Productividad | 0.966 | 0.966 | 0.966 | 0.966 | 0.966 | 0.966 |
| | Dolarización | 0.993 | 0.993 | 0.993 | 0.993 | 0.993 | 0.993 |
| | Tipo de cambio real multilateral | 0.268 | 0.693 | 0.268 | 0.693 | 0.693 | 0.693 |

Prueba de Raíz Unitaria: Dickey-Fuller Aumentado (1979)

Muestra: 1993.1-2010.2. Se reportan los p-values.

| Modelo 1 | Rezagos | | | | |
|--|----------------|----------|----------|------------|------------|
| Variables | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pasivos Externos Netos (Metodología BCRP) | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Pasivos Externos Netos (Metodología FMI) | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Términos de Intercambio | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Apertura Comercial | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Gasto Público | Rechaza | Rechaza | Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Productividad | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Dolarización | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Tipo de cambio real multilateral | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |

Prueba de Raíz Unitaria: KPSS ()

Muestra: 1993.1-2010.2. El reporte considera el 5 % de significancia. H_0 : la serie es estacionaria alrededor de un nivel. H_1 : la serie es raíz unitaria.

| Modelo 2 | Rezagos | | | | |
|--|----------------|----------|----------|----------|------------|
| Variables | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pasivos Externos Netos (Metodología BCRP) | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Pasivos Externos Netos (Metodología FMI) | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Términos de Intercambio | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Apertura Comercial | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Gasto Público | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Productividad | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Dolarización | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza |
| Tipo de cambio real multilateral | Rechaza | Rechaza | Rechaza | Rechaza | No Rechaza |

Prueba de Raíz Unitaria: KPSS (1992)

Muestra: 1993.1-2010.2. El reporte considera el 5 % de significancia. H_0 : la serie es estacionaria en tendencia. H_1 : la serie es raíz unitaria.

| Variables | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
|---|------------|------------|------------|
| Pasivos Externos Netos (Metodología BCRP) | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Pasivos Externos Netos (Metodología FMI) | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Términos de Intercambio | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Apertura Comercial | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Gasto Público | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Productividad | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Dolarización | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Tipo de cambio real multilateral | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |

H_1 :

Modelo 1: la serie es estacionaria con quiebre en intercepto.

Modelo 2: la serie es estacionaria con quiebre en tendencia.

Modelo 3: la serie es estacionaria con quiebre en intercepto y tendencia.

Prueba de Raíz Unitaria: Zivot y Andrews (1992)

Muestra: 1993.1-2010.2. El reporte considera el 5 % de significancia. H_0 : la serie es raíz unitaria sin ningún tipo de quiebre exógeno.

| Variables | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Pasivos Externos Netos (Metodología BCRP) | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Pasivos Externos Netos (Metodología FMI) | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Términos de Intercambio | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Apertura Comercial | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Gasto Público | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Productividad | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Dolarización | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |
| Tipo de cambio real multilateral | No Rechaza | No Rechaza | No Rechaza |

H_1 :

Modelo 1: outlier con cambio en intercepto.

Modelo 2: outlier con cambio en intercepto y pendiente.

Modelo 3: outlier aditivo con cambio en pendiente y ambos segmentos de la función tendencia se juntan en el quiebre.

Prueba de Raíz Unitaria: Perron (1997)

Muestra: 1993.1-2010.2. El reporte considera el 5 % de significancia. H_0 : la serie es tiene raíz unitaria con quiebre.

| Variables | MZA | MZT |
|--|---------|--------|
| Pasivos Externos Netos (Metodología BCRP) | -10.057 | -2.189 |
| Pasivos Externos Netos (Metodología FMI) | -9.594 | -2.125 |
| Términos de Intercambio | -17.677 | -2.972 |
| Apertura Comercial | -33.455 | -3.927 |
| Gasto Público | -5.437 | -1.648 |
| Productividad | -10.598 | -2.301 |
| Dolarización | -13.190 | -2.568 |
| Tipo de cambio real multilateral | -15.207 | -2.741 |
| Valores Críticos en base al criterio MAIC* | -25.56 | -3.54 |

* Considera el valor al 5 por ciento de significancia.

H_1 : estacionaria con quiebre.

Prueba de Raíz Unitaria: Perron y Rodriguez (2003)

Muestra: 1993.1-2010.2. H_0 : la serie es tiene raíz unitaria con un único quiebre.

Tipo de cambio real de equilibrio e Incertidumbre

XXVIII Encuentro de Economistas del Banco
Central de Reserva del Perú

Donita Rodríguez Z.
BCRP-DMM

Lima, 17 de noviembre de 2010