

JORNADAS VIRTUALES DE
INVESTIGACIÓN ECONÓMICA

1, 2 y 3 NOV. DEL 2021

BC BANCO
CR CENTRAL DE
COSTA RICA

Tipo de cambio real de equilibrio con presencia de cambio estructural

Carlos Brenes Soto
Susan Jiménez Montero
Carlos Segura-Rodríguez

3 de noviembre, 2021

Las ideas aquí expresadas son de los autores y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica.

Tipo de cambio real de equilibrio vrs Paridad del poder de compra (PPC)

- La PPC afirma que el tipo de cambio real debería ser tal que el precio de cualquier bien debería ser el mismo en cualesquiera dos países.
- Esta teoría se basa en supuestos muy restrictivos:
 - supone que no existen barreras al comercio, costos de transporte u otros impedimentos al comercio de los bienes,
 - no considera la existencia de productos no transables, y
 - no considera el efecto que las diferencias entre productividad de los sectores transable y no transable (efecto Balassa-Samuelson).
- El tipo de cambio de equilibrio, según Williamson (1994), es aquel tipo de cambio que permite de manera simultánea alcanzar el equilibrio interno y externo de la economía.
 - Equilibrio interno: inflación baja y PIB cerca de su potencial.
 - Equilibrio externo: balanza de pagos sustentable.

Objetivo

Estimar el tipo de cambio real de equilibrio a partir de las metodologías del tipo de cambio real de equilibrio fundamental (FEER) y del tipo de cambio real de equilibrio deseado (DEER).

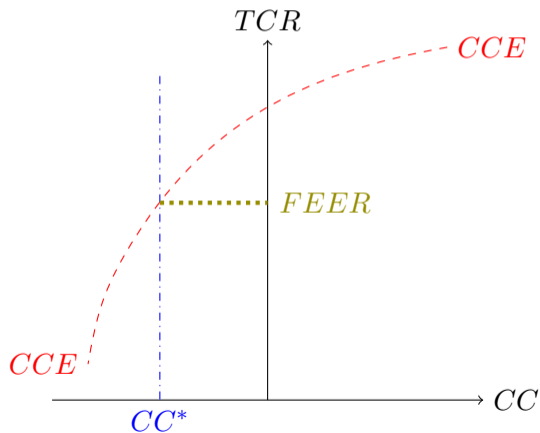
Metodología FEER

- En el mediano plazo los ingresos de capital al país tienen que igualar el resultado de largo plazo de la cuenta corriente, CC.
- El resultado de mediano plazo de la CC se conoce como cuenta corriente estructural (CCE), y se supone que su valor es una función creciente del TCR.
- El nivel de mediano plazo de la cuenta financiera y de capital corresponde al resultado de CC que es sostenible, y se le conoce como cuenta corriente objetivo (CC^*).
- El tipo de cambio real FEER, TCR^{FEER} , se calcula como aquel valor de TCR que iguala la CCE con su nivel objetivo:

$$CCE(TCR^{FEER}) = CC^*.$$

Metodología FEER

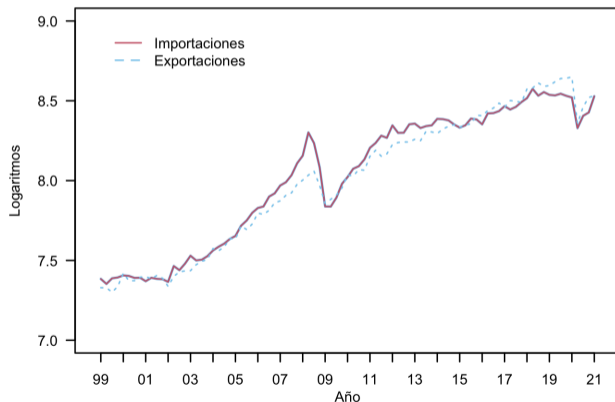
Gráfico. Estructura del modelo FEER



Fuente: Elaboración propia.

¿Por qué incluir un cambio estructural?

Gráfico. Importaciones y exportaciones. Costa Rica 1999-2021



Fuente: Banco Central de Costa Rica.

¿Cómo incluir un cambio estructural en modelos de cointegración?

- Es común estimar relaciones de cointegración con un modelo vectorial de corrección de errores (VECM).
- Sin embargo, incorporar la presencia de un cambio estructural en un VAR es difícil:
 - con la presencia de un cambio estructural se incrementa el número de variables que debe formar parte del modelo, y
 - hay variables que deberían incluirse solo para algunos periodos.
- **Alternativa:** estimar relación de cointegración a partir de una regresión lineal:
 - el número de coeficientes a estimar es significativamente menor, y
 - es claro cómo incluir los cambios estructurales.

Cointegración à la Engle-Granger

- Para cada una de las variables independientes y se eligen k variables independientes x y se estima la siguiente ecuación:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + \delta(\alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \dots + \alpha_k x_k) + \epsilon,$$

donde δ representa la variable dicotómica de cambio estructural.

- La estimación se realiza utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios Fundamentalmente Modificados (FMOLS).
 - Estimación con mínimos cuadrados ordinarios puede generar sesgos debido a la presencia de endogeneidad.
- Se comprueba que los errores son estacionarios (existe una relación de cointegración).

Datos

- Se utilizan datos con frecuencia trimestral entre el primer trimestre de 1999 y el primer trimestre de 2021.
- Se consultan cinco fuentes oficiales: el Banco Central de Costa Rica (BCCR), el Banco Mundial, la Reserva Federal (FED) de San Luis, el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

Estimaciones

- Para las estimaciones se desestacionalizan todas las variables que se consideran en los modelos.
- Todas las estimaciones incluyen una variable de cambio estructural debido a la crisis financiera de 2008-2009.
- Se estiman de forma separada:
 - Exportaciones, se divide en
 - ▶ Exportación de bienes, y
 - ▶ Exportación de servicios.
 - Importaciones.
 - Ingreso Primario.
 - Ingreso Secundario.
 - Ahorro Externo Neto: corresponde a la suma de la cuenta de capital, la cuenta financiera y la variación de las reservas internacionales.

Exportaciones de bienes

Exportaciones bienes = $f(\text{ITCER}, \text{PIB socios}, \text{Importaciones bienes})$

Cuadro. Estimación de exportaciones de bienes. Costa Rica 1999-2021

Variable	Coefficiente	Error estándar
ITCER	0,0053***	0,0010
Log PIB Socios	0,5480***	0,1645
Log Imp Bienes	0,5277***	0,0429
ITCER*Cambio	-0,0018	0,0012
Log PIB Socios*Cambio	0,8585***	0,1765
Log Imp Bienes*Cambio	-0,0845	0,0587
Constante	0,0533	0,4383
Cambio	-3,2829***	0,5042
<i>R² ajustado 0,9959</i>		

Nivel de significancia estadística de 1 % se indica con ***, de 5 % con ** y de 10 % con *. Controles por un choque idiosincrático en el primer trimestre de 2020 y por el efecto provocado por el COVID-19 entre el segundo trimestre de 2020 y el primer trimestre de 2021.

Fuente: Estimación propia.

Exportaciones de servicios

Exportaciones servicios = $f(\text{PIB socios}, \text{Importaciones bienes})$

Cuadro. Estimación de exportaciones de servicios. Costa Rica 1999-2021

Variable	Coefficiente	Error estándar
Log PIB Socios	1,7153***	0,3402
Log Imp Bienes	0,4346***	0,0940
Log PIB Socios*Cambio	0,8792**	0,3736
Log Imp Bienes*Cambio	-0,1293	0,1270
Constante	-4,8775***	0,9660
Cambio	-3,1697***	1,0571
<i>R² ajustado 0,9931</i>		

Nivel de significancia estadística de 1 % se indica con ***, de 5 % con ** y de 10 % con *. Controles por un choque idiosincrático en el segundo trimestre de 2020 y por el efecto provocado por el COVID-19 entre el tercer trimestre de 2020 y el primer trimestre de 2021.

Fuente: Estimación propia.

Importaciones

Importaciones= f (ITCER, precio petróleo, ingreso nacional disponible)

Cuadro. Estimación de las importaciones. Costa Rica 1999-2021

Variable	Coefficiente	Error estándar
ITCER	-0,0058***	0,0018
WTI	0,0036***	0,0005
Log Ingreso Disponible	0,4587***	0,0328
ITCER*Cambio	0,0018	0,0022
WTI*Cambio	-0,0009	0,0006
Log Ingreso Disponible*Cambio	0,3746	0,0480
Constante	1,4406***	0,4317
Cambio	-6,0474***	0,7605
<i>R² ajustado 0,9930</i>		

Nivel de significancia estadística de 1 % se indica con ***, de 5 % con ** y de 10 % con *. Controles por choques idiosincráticos en el tercer trimestre del 2011 y choques comunes para los cuatro trimestres de 1999 y el segundo y tercer trimestre de 2021.

Fuente: Estimación propia.

Ingreso primario

Ingreso= f (ITCER, PIB EEUU, Posición Externa Neta)

Cuadro. Estimación del Ingreso Primario. Costa Rica 1999-2021

Variable	Coefficiente	Error estándar
ITCER	-0,0056	0,0047
Log PIB de EEUU	4,4595***	0,7225
PEN	-0,0003***	0,0000
ITCER	-0,0003	0,0053
Log PIB de EEUU*Cambio	1,2258***	0,7484
PEN*Cambio	0,0003***	0,0000
Constante	-36,5106***	6,5947
Cambio	-12,2003***	6,8921
<i>R² ajustado 0,9779</i>		

Nivel de significancia estadística de 1 % se indica con ***, de 5 % con ** y de 10 % con *. Control por un choque idiosincrático en el primer trimestre de 1999.

Fuente: Estimación propia.

Ingreso secundario

Ingreso secundario= f (PIB EEUU)

Cuadro. Estimación del ingreso secundario. Costa Rica 1999-2021

Variable	Coefficiente	Error estándar
Log PIB de EEUU	8,1394***	0,4410
Log PIB de EEUU*Cambio	-5,5813***	0,6381
Constante	-73,6467***	4,1969
Cambio	53,4957***	8,6990
<i>R² ajustado 0,9311</i>		

Nivel de significancia estadística de 1 % se indica con ***, de 5 % con ** y de 10 % con *.

Fuente: Estimación propia.

Ahorro externo neto

Ahorro= f (TI, Diferencia brechas de producto entre Costa Rica y EEUU,
 Resultado financiero del gobierno, premio por invertir en colones.)

Cuadro. Estimación logaritmo del ahorro externo. Costa Rica 1999-2021

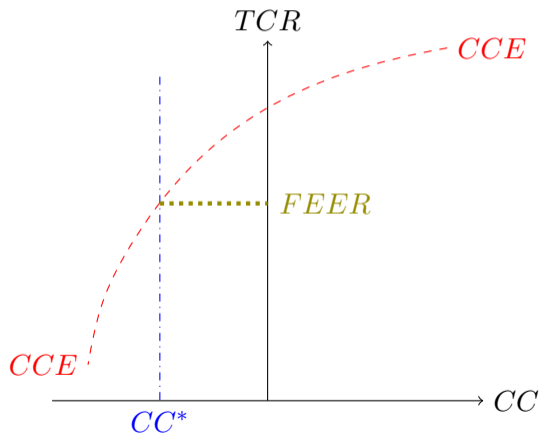
Variable	Coefficiente	Error estándar
Términos Intercambio	-3593,89*	2082,88
Diferencia brechas	965,22	2175,68
Resultado Financiero	-25,86	61,21
Premio por invertir	6327,00*	3749,00
Términos Intercambio*Cambio	2174,56	2272,14
Diferencia brechas*Cambio	2468,50	3271,76
Resultado Financiero*Cambio	75,18	63,35
Premio por invertir*Cambio	-4887,10	4343,28
Constante	102,85*	57,16
Cambio	455,25***	66,86
<i>R² ajustado 0,4223</i>		

Nivel de significancia estadística de 1 % se indica con ***, de 5 % con ** y de 10 % con *.

Fuente: Estimación propia.

Metodología FEER

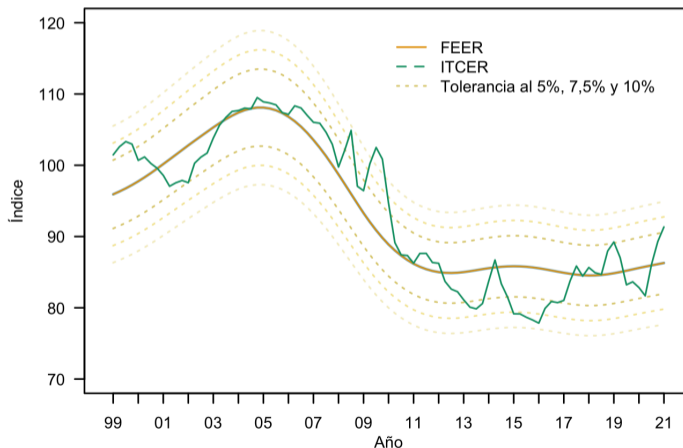
Gráfico. Estructura del modelo FEER



Fuente: Elaboración propia.

Resultado FEER

Gráfico. ITCER y FEER. Costa Rica 1999-2021

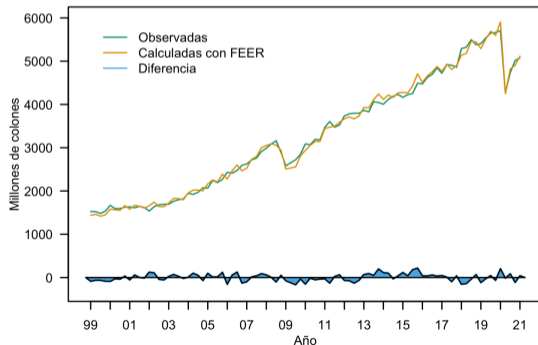


Fuente: Banco Central de Costa Rica y estimación propia.

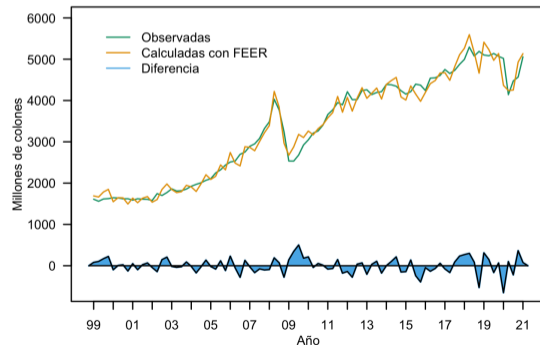
Resultado FEER

Gráfico. Exportaciones e Importaciones y su nivel de largo plazo. Costa Rica 1999-2021

(a) Exportaciones y Exportaciones calculadas con el FEER



(b) Importaciones e Importaciones calculadas con el FEER



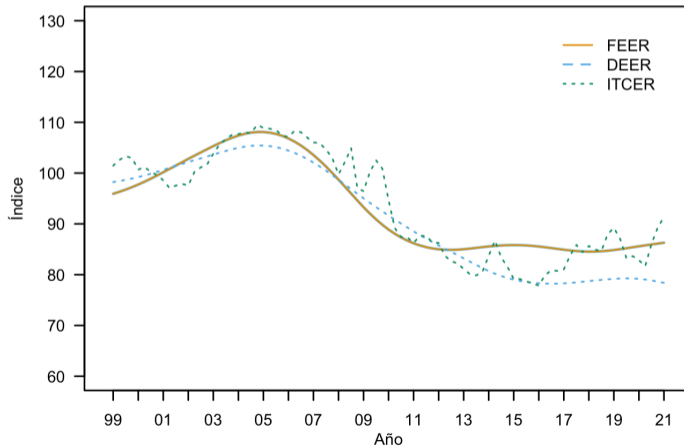
Fuente: Banco Central de Costa Rica y estimación propia.

Metodología tipo de cambio real de equilibrio deseado (DEER)

- La única diferencia con respecto al FEER es la forma en que se incorpora el ahorro externo neto.
- Se incorpora un nivel deseado del déficit de la cuenta corriente objetivo.
- Se considera como cuenta corriente objetivo la inversión extranjera directa menos los cambios observados en las RIN.
- El crecimiento de la economía supone la necesidad de acumular nuevas reservas internacionales netas.

Resultado DEER

Gráfico. Comparación entre FEER y DEER. Costa Rica 1999-2021



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

- El tipo de cambio real observado se ha encontrado cercano al nivel de equilibrio estimado.
- Las colocaciones de deuda externa del gobierno entre 2012 y 2016 supuso una ligera apreciación real con respecto al nivel de equilibrio.
- La crisis financiera ocasionó una variación significativa en el comportamiento de largo plazo de todas las cuentas de balanza de pagos.
- El COVID-19 ocasionó una depreciación nominal y real, con lo que el valor observado del ITCER se encuentra por encima del nivel de equilibrio.
 - Aunque en la estimación se supone que no existe ningún efecto del COVID-19.

Implicaciones de política

- Contar con indicadores de tipo de cambio real de equilibrio permite a las autoridades monetarias tomar decisiones relacionadas al mercado cambiario a partir de mejor información.
- La flexibilización de la política cambiaria ha implicado que el tipo de cambio real observado oscile alrededor de su nivel de equilibrio.
- El Banco Central debería seguir adoptando medidas que permitan mayor variabilidad del tipo de cambio e intervenir solo en momentos críticos en los que se observen tensiones en dicho mercado.

JORNADAS VIRTUALES DE
INVESTIGACIÓN ECONÓMICA

1, 2 y 3 NOV. DEL 2021

BC BANCO
CR CENTRAL DE
COSTA RICA

Tipo de cambio real de equilibrio con presencia de cambio estructural

Carlos Brenes Soto
Susan Jiménez Montero
Carlos Segura-Rodríguez

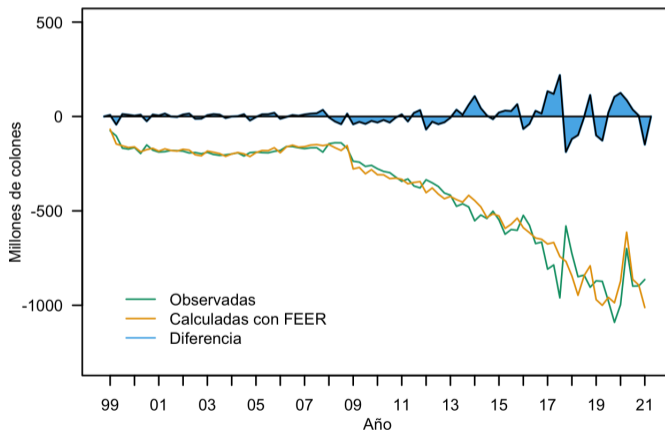
3 de noviembre, 2021

Variables creadas

- PIB de socios: se consideran aquellos países que fueron el destino de al menos el 0,75 % de las exportaciones al menos un año entre 2000 y 2019, y que, en promedio, tanto para el periodo entre 2000 y 2019 como para el periodo entre 2010 y 2019, fueron el destino de al menos el 0,5 % de las exportaciones. Para los países que solo se cuenta con información anual se utiliza una interpolación lineal de las tasas de crecimiento para obtener un indicador trimestral.
- Premio por invertir en colones: se calcula a partir de la Tasa Básica Pasiva, la tasa de los Bonos del Tesoro a 6 meses publicada por Bloomberg y la expectativa de variación del tipo de cambio.

Ingreso primario (FEER)

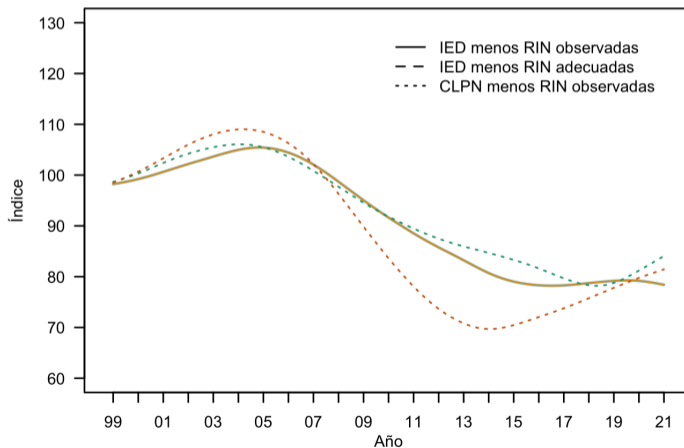
Gráfico. Ingreso Primario e Ingreso Primario calculado con el FEER. Costa Rica 1999-2021



Fuente: Banco Central de Costa Rica y estimación propia.

Resultado (Diferentes DEER)

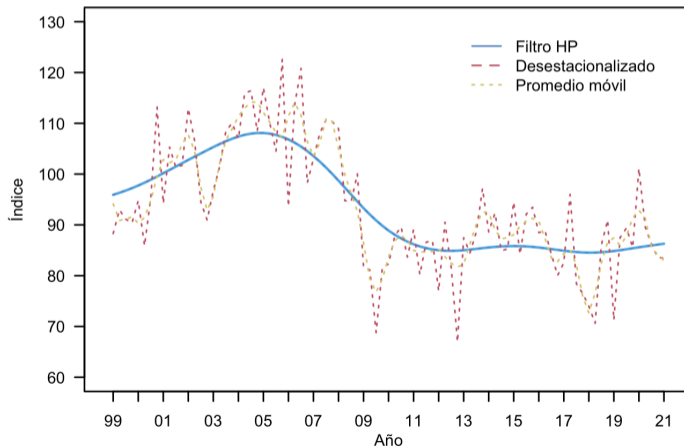
Gráfico. Comparación entre diferentes indicadores DEER. Costa Rica 1999-2021



Fuente: Elaboración propia.

FEER sin filtrar

Gráfico. FEER con diferentes tratamientos estadísticos. Costa Rica 1999-2021



Fuente: Elaboración propia.