

**Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía**  
**Macroeconomía Internacional EAE240B**  
**Prueba – Pregunta 2**

1. [30 puntos] Considere una economía pequeña y abierta. El tiempo es discreto y dura dos períodos. La economía recibe las siguientes dotaciones. Una unidad de bienes No Transables en cada período e  $y$  unidades de un bien Transable internacionalmente en el período dos. Es decir, llamando  $y_{j,i}$  a las dotaciones, donde  $j = T, N$  representa el tipo de bien, Transable y No Transable, respectivamente, e  $i : 1, 2$  representa el período, se tiene que:

$$\begin{aligned} y_{N,1} &= 1, \\ y_{N,2} &= 1, \\ y_{T,1} &= 0, \\ y_{T,2} &= y. \end{aligned}$$

La utilidad de las familias está dada por la siguiente función:

$$\frac{1}{2} \log c_{N,1} + \frac{1}{2} \log c_{T,1} + \frac{1}{2} \log c_{N,2} + \frac{1}{2} \log c_{T,2},$$

donde  $c_{T,i}$  es el consumo de bienes transables en el período  $i$  y  $c_{N,i}$  es el consumo de bienes no transables en el período  $i$ .

Suponga, además, que no hay incertidumbre, que se cumple la ley de un solo precio para los bienes transables, que hay un mercado de deuda global donde se transan bonos denominados en unidades del bien Transable, que no hay deuda externa neta al inicio del período uno, que la tasa de interés externa relevante para esta economía es  $r = r^* + \rho$ , donde  $r^*$  es la tasa mundial libre de riesgo y  $\rho$  un parámetro que representa el riesgo país, y que se cumple la condición de No Juego de Ponzi.

En este contexto las restricciones presupuestarias son:

$$\begin{aligned} c_{T,1} + p_1 c_{N,1} &= p_1 + d, \\ c_{T,2} + p_2 c_{N,2} + (1 + r^* + \rho) d &= p_2 + y, \end{aligned}$$

donde  $d$  es la deuda externa contratada el primer período y  $p_i$  es el precio relativo de los No Transables en términos de los Transables (nota: en algunas secciones usaron  $p^N$  para denominar este precio).

- (a) [5 puntos] El comportamiento de las familias está descrita por las restricciones presupuestarias y las siguientes ecuaciones que se derivan de las condiciones de primer orden:

$$c_{T,2} = (1 + r^* + \rho) c_{T,1},$$

y, para  $i : 1, 2$ ,

$$p_i = \frac{c_{T,i}}{c_{N,i}}.$$

Explique brevemente la intuición económica de cada una de estas condiciones. No necesita derivarlas.

*R. La primera relación es la ecuación de Euler que indica que las familias deben estar indiferentes entre consumir hoy o mañana. En particular, se puede escribir de la siguiente forma*

$$\frac{1}{c_{T,1}} = (1 + r^* + \rho) \frac{1}{c_{T,2}},$$

*donde al izquierdo esta la utilidad marginal de consumir hoy y al lado derecho el beneficio derivado de ahorrar y consumir mañana. Este último se componerá por la multiplicación de dos elementos: la utilidad marginal de consumir y  $1 + r$ , porque si ahorro tendré  $r$  más unidades para consumir. Otra forma de mirarlo es escribirlo como*

$$\frac{c_{T,2}}{c_{T,1}} = 1 + r^* + \rho,$$

*lo que indica que entre mayor es la tasa de interés, más caro es el consumo hoy relativo a mañana, por lo que el primero cae relativo al segundo.*

*La segunda ecuación tiene que ver con la indiferencia entre consumir uno u otro tipo de bien. En particular, la ecuación se puede reordenar de la siguiente manera*

$$\frac{1}{c_{T,i}} = \frac{1}{p_i} \frac{1}{c_{N,i}},$$

*que dice que si tengo una unidad extra de ingreso (medido en unidades de Transables) puedo consumir una unidad más de transables y obtener la utilidad de consumir ese tipo de bien, o comprar  $\frac{1}{p_i}$  unidades de No Transables y obtener la utilidad marginal asociada a ese tipo de bien. Esto se puede entender también como la demanda por NT, la que depende negativamente de su precio  $c_{N,i} = \frac{c_{T,i}}{p_i}$  y positivamente del consumo del otro bien.*

- (b) [10 puntos] Usando las condiciones de la parte 1 y las condiciones de equilibrio en el mercado de los No Transables, muestre que, en equilibrio:

$$c_{T,1} = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \rho},$$

$$c_{T,2} = \frac{y}{2},$$

$$d = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \rho},$$

$$p_1 = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \rho},$$

$$p_2 = \frac{1}{2}y.$$

Explique la intuición económica de por qué, en ambos períodos, el precio de los No Transables es creciente en la dotación de Transables del período dos,  $y$ . Explique, además, por qué en el período uno, el precio de los No Transables es decreciente en el premio por riesgo  $\rho$ . [Sugerencia: le puede ser útil usar la restricción presupuestaria intertemporal].

*R. La condición de equilibrio en el mercado de NT implica que  $c_{N,1} = c_{N,2} = 1$ , luego, usando las restricciones presupuestarias,*

$$c_{T,1} = d,$$

$$c_{T,2} + (1 + r^* + \rho) d = y.$$

*Combinando estas dos expresiones se obtiene la restricción presupuestaria intertemporal,*

$$c_{T,1} + \frac{c_{T,2}}{1 + r^* + \rho} = \frac{y}{1 + r^* + \rho}.$$

*De la ecuación de Euler,  $c_{T,2} = (1 + r) c_{T,1}$ , reemplazando esta ecuación en el RPI*

$$c_{T,1} = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \rho},$$

*y, usando nuevamente la ecuación de Euler,*

$$c_{T,2} = \frac{y}{2}.$$

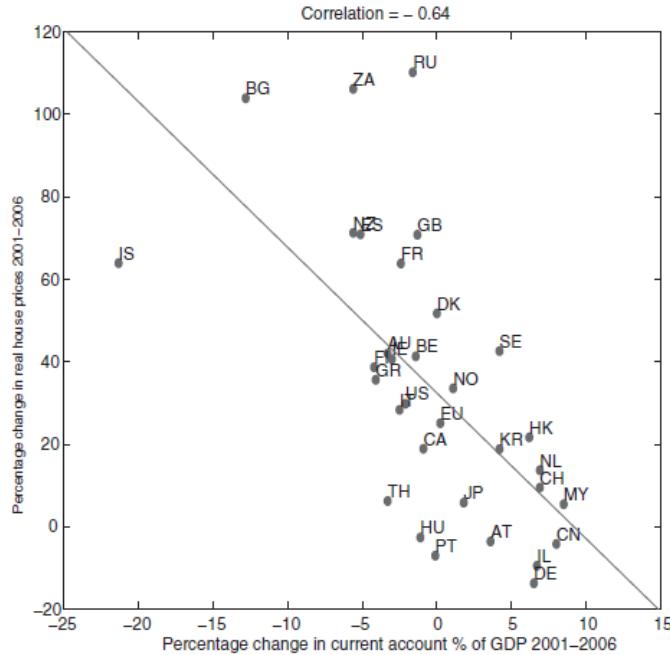
*El precio relativo de los NT se obtiene usando la segunda ecuación de la parte 1, el equilibrio en el mercado de NT y los resultados anteriores. En particular*

$$p_1 = \frac{c_{T,1}}{c_{N,1}} = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \rho},$$

$$p_2 = \frac{c_{T,2}}{c_{N,2}} = \frac{y}{2}.$$

*La razón porque el precio de los transables es creciente en  $y$  es simple. Un aumento del valor presente del ingreso de Transables aumenta el consumo de T en ambos períodos. El aumento del consumo de T genera un aumento de la demanda por NT, lo que, dado que la oferta es la misma, presiona al alza el precio relativo de estos bienes. Con la tasa de interés pasa lo contrario. Un aumento de la tasa hace caer el consumo de T en el primer período, ya que implica que el consumo el primer período es más caro y lo que se suma al hecho que el valor presente de los ingresos por T es menor. El consumo de T el segundo período no se ve afectado por la tasa de interés. La razón es que, en este caso, si bien el valor presente del ingreso por T cae y eso me lleva a consumir menos, la rebaja de la tasa hace que el consumo el segundo período sea más barato. En este caso los efectos sustitución y riqueza se anulan.*

- (c) [15 puntos] La siguiente Figura está tomada de un trabajo reciente de Andrea Ferrero: "House Price Booms, Current Account Deficits, and Low Interest Rates". En ella se muestra que entre 2001 y 2006 la cuenta corriente se volvió más deficitaria en aquellos países donde el precio de las viviendas aumentó más:



De acuerdo al autor, "Una relajación de las restricciones de endeudamiento, en forma de requisitos de garantía más bajos, puede explicar una fracción significativa del aumento de los precios de la vivienda en EE. UU. y, al mismo tiempo, dar lugar a desequilibrios externos [grandes déficits de cuenta corriente]". Para introducir la idea de relajamiento a las restricciones de endeudamiento considere que, en muchas economías, es común usar bienes raíces (que son no transables) como garantía para créditos comerciales, de modo que es esperable que cuando el precio de estos bienes aumenta, las condiciones financieras de la economía se relajan. Para incorporar esta dinámica en el modelo anterior, suponga que:

$$r = r^* + \underbrace{\frac{\rho}{1 + \eta p_1}}_{\text{Premio}},$$

con  $\eta > 0$ .

Bajo esta especificación, entre mayor es el valor del precio de los No Transables,  $p_1$ , menor es el premio por riesgo que se cobra y, por lo tanto, la tasa de interés. El parámetro  $\eta$  regula el impacto del cambio en el precio de los No Transables en la tasa de interés. Un  $\eta$  chico, implica que el riesgo país casi no responde a cambios en el precio de los No Transables,

mientras que uno grande, implica que el impacto de dicho precio en las condiciones de crédito es grande también. En este sentido, puede pensar en un mayor  $\eta$  como en un relajamiento de las condiciones de crédito para un nivel dado de precio de los No Transables.

Use las condiciones anteriores para mostrar que el precio de los No Transables en el período 1 resuelve la siguiente ecuación:

$$p_1 = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \frac{\rho}{1 + \eta p_1}}.$$

La solución de esta ecuación es:

$$p_1 = \frac{\sqrt{(2(1+r^*+\rho)-y\eta)^2 + 8(1+r^*)\eta y - (2(1+r^*+\rho)-y\eta)}}{4(1+r^*)\eta}$$

y es relativamente fácil mostrar que  $\frac{\partial p_1}{\partial \eta} > 0$ , es decir, que el precio relativo de los no transables en el período 1 es mayor entre mayor es  $\eta$ .

Considere que el precio de las casas es proporcional al precio relativo de los No Transables. ¿Es coherente este modelo con los datos de la Figura y la aseveración de Ferrero? Explique detalladamente su respuesta, incluyendo una clara explicación de la relación entre  $\eta$  y la evolución del precio de los No Transables, la cuenta corriente y el endeudamiento externo.

*R. Reemplazando  $\rho$  por  $\frac{\rho}{1 + \eta p_1}$  en la solución para  $c_{T,1}$ , se tiene*

$$c_{T,1} = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \frac{\rho}{1 + \eta p_1}}.$$

*Elimando  $c_{T,1}$  con la condición  $p_1 = \frac{c_{T,1}}{c_{N,1}}$  y recordando que en equilibrio  $c_{N,1} = 1$ , se obtiene:*

$$p_1 = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \frac{\rho}{1 + \eta p_1}}.$$

*Despejando  $p_1$ ,*

$$p_1 = \frac{1}{2} \frac{y}{1 + r^* + \frac{\rho}{1 + \eta p_1}}.$$

$$2\eta(1+r^*)p_1^2 + (2(1+r^*+\rho) - y\eta)p_1 - y = 0$$

*La solución positiva de esta ecuación cuadrática es:*

$$2\eta R p_1^2 + (2G - y\eta)p_1 - y = 0$$

$$p_1 = \frac{\sqrt{(2(1+r^*+\rho)-y\eta)^2 + 8(1+r^*)\eta y - (2(1+r^*+\rho)-y\eta)}}{4(1+r^*)\eta}$$

Tomando la derivada respecto de  $\eta$ :

$$\frac{\partial p_1}{\partial \eta} = \frac{G}{2R\eta^2} \frac{\sqrt{(2G - y\eta)^2 + 8Ry\eta} - \left(2G - y\eta + \frac{2Ry\eta}{G}\right)}{\sqrt{4G^2 - 4Gy\eta + y^2\eta^2 + 8Ry\eta}} > 0$$

Es decir, el precio de los NT sigue siendo creciente en la dotación de  $T$ , decreciente en la tasa externa  $r^*$  y es creciente en  $\eta$ .

El efecto sobre la cuenta corriente es bien directo. La cuenta corriente es

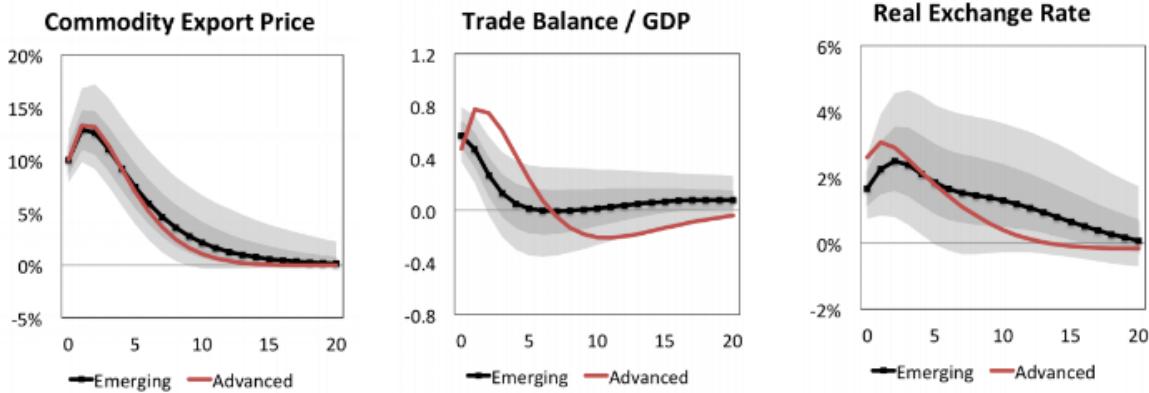
$$cc_1 = -c_{T,1} = -p_1,$$

de modo que  $\frac{\partial cc_1}{\partial \eta} = -\frac{\partial p_1}{\partial \eta} < 0$ . Es decir, la cuenta corriente se deteriora cuando se relajan las restricciones, aumenta  $\eta$ . De esta manera se debería observar una correlación negativa entre el precio de las viviendas (aprox. acá por el precio de los NT) y la cuenta corriente, tal como se observa en la figura.

El mecanismo es simple. Si aumenta  $\eta$ , para un nivel dado de precio de NT, la tasa cae. Si la tasa cae el consumo de  $T$  aumenta, lo que hace más negativa la CC. Adicionalmente, el mayor consumo de  $T$ , aumenta la demanda por NT, precionando al alza el precio de NT. Este aumento baja las tasas aún más reforzando el efecto.

## 2. Responda **SOLÓ 1** de estos 2 comentarios

- (a) [20 puntos] Un trabajo reciente de Shousha (2017) estima los efectos de un incremento en los precios de los commodities (términos de intercambio) sobre un panel de economías latinoamericanas. Esta figura presenta las respuestas de las variables macroeconómicas ante un incremento del precio de los commodities. El eje horizontal de los gráficos representa los trimestres posteriores al shock mientras que el eje vertical denota las respuestas estimadas de cada variable. Las áreas grises representan los intervalos de confianza con los que se estimaron los efectos.



Considere sólo las respuestas de las economías emergentes (en línea negra). El tipo de cambio real está computado como una función  $e = \frac{P}{SP^*}$  (i.e. de modo inverso a como se vio en algunas secciones. Nota que se si sube el tipo de cambio real, el mismo se está apreciando). Considerando un modelo con dotaciones para el sector transable y no transable, explique los siguientes resultados:

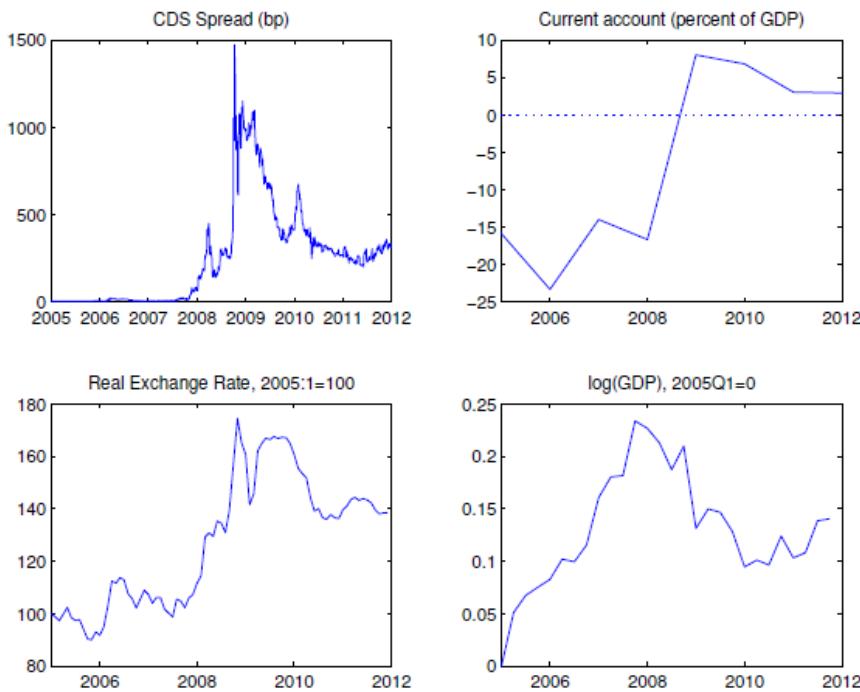
- i. [8 puntos] ¿Por qué una mejora de los términos de intercambio induce una apreciación del tipo de cambio real? Explique claramente los mecanismos y justifique sus respuestas.

*R. Una mejora de los términos de intercambio implica una mejora en el valor presente del ingreso de bienes transables. Por lo tanto, generará un incremento en el consumo de bienes transables ya sea que el incremento en los términos de intercambio sea transitorio o permanente (esto afectará la magnitud del ajuste del consumo de bienes transables pero no el efecto cualitativo). Por lo tanto, al incrementarse la demanda por bienes transables, se incrementará la demanda por bienes no transables. Considerando el equilibrio en el mercado de bienes no transables, este efecto generará un alza en el precio de los bienes no transables. Al generar un incremento en p, el shock está generando una apreciación del tipo de cambio real*

- ii. [12 puntos] ¿Cómo podría explicar que la mejora de los términos de intercambio produzca una mejora en el balance comercial como porcentaje del producto? Analice su efecto sobre el consumo de transables y no transables en detalle. ¿Es consistente la mejora del balance comercial en un contexto de apreciación del tipo de cambio real? Justifique sus respuestas.

*R. La mejora observada de los términos de intercambio generará una mejora del balance comercial como % del producto si el shock es percibido como transitorio. En este caso el incremento de la demanda de bienes transables será menor que el incremento del ingreso en el período inicial y, por lo tanto, la balanza comercial mejorará. Este incremento de la demanda de bienes transables, generará un incremento por la demanda de bienes no transables, lo cual impulsará al alza p (i.e. una apreciación del tipo de cambio real. Por lo tanto, la mejora transitoria de los términos de intercambio puede explicar la mejora del balance comercial y la apreciación del tipo de cambio real que se observa en este trabajo.*

- (b) [20 puntos] La siguiente figura muestra la evolución de la cuenta corriente, el tipo de cambio real, el producto y la probabilidad de default (aproximada con el CDS spread) para Islandia alrededor de la crisis de 2008:



La economía creció al 5% promedio entre 2005 y 2007 y luego se contrajo al 2% en promedio entre los años 2008 y 2011. Islandia tiene tipo de cambio flotante con el euro. El tipo de cambio real bilateral con la zona euro se depreció un 45% entre Enero de 2008 y Enero de 2009.

- i. [8 puntos] ¿Se puede afirmar que Islandia sufrió un Sudden Stop (deterioro agudo en las condiciones de financiamiento externo) en 2008? Justifique sus respuestas.

*R. Se puede afirmar que Islandia sufrió un Sudden Stop en 2008/09 ya que se observa una fuerte reducción del déficit de cuenta corriente junto con un fuerte incremento en el spread (en este caso el CDS spread). La dinámica de estas 2 variables sugiere que se redujo el acceso al financiamiento externo.*

- ii. [12 puntos] Si bien, producto de la crisis global, el PBI de la economía se contrajo entre 2008 y 2011, su caída fue mucho menor que las de las de otras economías pequeñas y abiertas de Europa que habían adoptado el Euro como moneda o que tenían tipo de cambio fijo con respecto al Euro. ¿Cómo se podría explicar esta menor contracción y recuperación más rápida con respecto a los otros países? Justifique detalladamente sus respuestas.

*R. Si asumimos que se cumple la PPP absoluta para los bienes transables y que los salarios nominales son rígidos a la baja, el salario real expresado en términos del bien transable se puede definir como  $\frac{W_t}{P_t^T} = \frac{W_t}{SP_t^{T*}}$  y si asumimos que  $P_t^{T*}$  no se modifica, estas restricciones implican que el salario real es rígido a la baja para los países que tienen tipo de cambio fijo. Esto se debe a que tanto el numerador (salario nominal)*

*como el denominador (si el tipo de cambio fijo es fijo) son inflexibles a la baja. Por lo tanto, si la economía enfrenta un shock negativo para el que necesita que el salario real caiga, este ajuste en el salario real no podrá ocurrir y la economía sufrirá un aumento mayor en el desempleo (y mayor caída en la actividad económica). Si el país tiene tipo de cambio flotante, aún teniendo rigidez de salarios a la baja, se puede depreciar su tipo de cambio nominal de forma de generar una caída en el salario real que incentive a las firmas a no reducir su demanda por trabajadores (si bien hay menor demanda de bienes que se manifiesta en un menor precio del bien no transable, cae el costo marginal de las firmas producto de la caída del salario real. Entonces, ante un Sudden Stop que incrementa la tasa de interés de la economía, se producirá una caída en la demanda de bienes transables la que generará una caída en el precio relativo del bien no transable. Por lo tanto, si los salarios reales pueden ajustar a la baja, podemos terminar en un equilibrio con el mismo nivel de actividad económica pero menores salarios reales. Si los salarios reales son rígidos a la baja (producto de la rigidez a la baja del salario nominal y del tipo de cambio fijo), el precio relativo del bien no transable caerá menos de lo necesario y generará que se contraiga la actividad económica (incremento del desempleo).*