Macroeconomía Internacional

Segundo Parcial

Instrucciones generales: El examen es estrictamente individual, de lo contrario se aplicarán todas las normas disciplinarias especificadas en el Reglamento Académico Estudiantil. Tiene que mostrar todo su razonamiento. Puede utilizar cualquier material de clase, pero es su responsabilidad asegurarse que lo que utilice sea correcto. No puede utilizar ningún dispositivo electrónico. La prueba tiene una duración de 3 horas.

1. **(Finanzas inflacionarias y crecimiento económico)** Considere la teoría cuantitativa que establece que $M_t = \frac{1}{V} P_t Y_t$. Suponga que el banco central expande la oferta monetaria a una tasa constante μ $(M_t/M_{t-1} - 1 = \mu)$ y que el PIB real crece a una tasa g $(Y_t/Y_{t-1} - 1 = g)$.

   a) Muestre que la tasa de inflación π cumple que $1 + \pi = \frac{1+\mu}{1+g}$.
   De la ecuación cuantitativa:

$$
\begin{aligned}
1 + \pi \equiv \frac{P_{t+1}}{P_t} &= \frac{M_{t+1} V Y_t}{M_t V Y_{t+1}} \\
&= \frac{M_{t+1}}{M_t} \frac{Y_t}{Y_{t+1}} \\
&= \frac{1+\mu}{1+g}
\end{aligned}
$$

   b) Asuma ahora un modelo aparte donde las preferencias por liquidez están dadas por la función $L(C_t, i_t) = \gamma C_t \frac{1+i_t}{i_t}$. Suponga que el consumo crece a la misma tasa que el PIB real, g $(C_t/C_{t-1} - 1 = g)$. Suponga que la oferta monetaria crece a una tasa μ, que la tasa de interés mundial es constante e igual a i^*, y $P_t^* = 1$ para todo t. Estime fórmulas para el valor de equilibrio de la tasa de inflación, la tasa de depreciación y la tasa de interés nominal como función de i^*, μ, y g. Provea intuición. Sugerencia: siga un método de adivinar-verificar fundamentado por el inciso anterior.
   Adivine que

$$
\frac{P_{t+1}}{P_t} = \frac{1+\mu}{1+g}
$$

Por paridad de compra, la tasa de depreciación es:

$$\begin{aligned}
\frac{E_{t+1}}{E_t} &= \frac{P_{t+1}P_t^*}{P_t P_{t+1}^*} \\
&= \frac{P_{t+1}}{P_t} \\
&= \frac{1+\mu}{1+g}
\end{aligned}$$

Por paridad de tasas de interés, la tasa de interés nominal i es:

$$\begin{aligned}
1+i_t &= (1+i^*)\frac{E_{t+1}}{E_t} \\
&= (1+i^*)\left(\frac{1+\mu}{1+g}\right)
\end{aligned}$$

Simplificando:

$$\begin{aligned}
\frac{1+i_t}{i_t} &= \frac{(1+i^*)\left(\frac{1+\mu}{1+g}\right)}{(1+i^*)\left(\frac{1+\mu}{1+g}\right)-1} \\
&= \frac{(1+i^*)\,(1+\mu)}{\mu(1+i^*)+i^*-g}
\end{aligned}$$

Es decir, la tasa de interés $i_t = i$ es constante y función de μ y g. Falta verificar que la tasa de inflación es precisamente el valor que adivinamos. El equilibrio en el mercado monetario establece que:

$$\frac{M_t}{E_t} = \gamma C_t \frac{1+i}{i}$$

Entonces:

$$\begin{aligned}
\tfrac{M_{t+1}}{E_{t+1}} / \tfrac{M_t}{E_t} &= \frac{C_{t+1}}{C_t} \\
&= 1+g
\end{aligned}$$

Es decir:

$$\frac{M_{t+1}}{M_t}\frac{E_t}{E_{t+1}} = 1+g$$

Sabemos que $\frac{M_{t+1}}{M_t} = 1+\mu$. Entonces, la ecuación anterior establece que $\frac{E_{t+1}}{E_t} = \frac{1+\mu}{1+g}$. Como el nivel de precios externos es constante, entonces la tasa de inflación debe ser $1+\pi = \frac{E_{t+1}}{E_t} = \frac{1+\mu}{1+g}$, justo como lo adivinamos. Es decir, el modelo en equilibrio es coherente con la conjetura inicial.

c) Suponga que el déficit fiscal es una fracción constante δ del PIB $\left(\frac{\text{Def}_t}{Y_t} = \delta\right)$, y que el PIB crece a una misma tasa que el consumo. Suponga además que el consumo es una fracción constante c del PIB $(C_t = cY_t)$. Obtenga una fórmula para la tasa de crecimiento de la oferta monetaria necesaria para monetizar completamente el déficit fiscal. Sugerencia: μ debe ser una función de g, δ, c, γ, e i^*.

Para monetizar el déficit completamente, se tiene de la restricción presupuestaria del gobierno que:

$$\text{Def}_t = \frac{M_t - M_{t-1}}{E_t}$$

Dividiendo entre Y_t e incorporando el equilibrio monetario, se tiene que:

$$\begin{aligned}\frac{\text{Def}_t}{Y_t} \equiv \delta &= \frac{M_t - M_{t-1}}{Y_t E_t} \\ &= \frac{E_t \gamma C_t \frac{1+i}{i} - E_{t-1}\gamma C_{t-1}\frac{1+i}{i}}{Y_t E_t}\end{aligned} \tag{1}$$

Para facilitar el álgebra, denote $\hat{i} \equiv \frac{1+i}{i} = \frac{(1+i^*)(1+\mu)}{\mu(1+i^*)+i^*-g}$. Entonces, la ecuación (1) se puede escribir como:

$$\begin{aligned}\frac{\text{Def}_t}{Y_t} \equiv \delta &= \frac{E_t\gamma C_t \hat{i} - E_{t-1}\gamma C_{t-1}\hat{i}}{Y_t E_t} \\ &= \frac{\gamma C_t \hat{i}}{Y_t} - \frac{E_{t-1}\gamma C_{t-1}\hat{i}}{Y_t E_t}\end{aligned}$$

Como $C_t = cY_t$, entonces:

$$\begin{aligned}
\delta &= \gamma\hat{i}c - \gamma\hat{i}\frac{E_{t-1}}{E_t}\frac{C_{t-1}}{Y_t} \\
&= \gamma\hat{i}c - \gamma\hat{i}\frac{E_{t-1}}{E_t}\frac{C_{t-1}}{C_t}\frac{C_t}{Y_t} \\
&= \gamma\hat{i}c - \gamma\hat{i}\frac{1+g}{1+\mu}\frac{1}{1+g}c \\
&= \gamma\hat{i}c - \gamma\hat{i}\frac{1}{1+\mu}c \\
&= \gamma\hat{i}c\left(1 - \frac{1}{1+\mu}\right) \\
&= \gamma\hat{i}c\left(\frac{\mu}{1+\mu}\right) \\
&= \gamma\frac{(1+i^*)(1+\mu)}{\mu(1+i^*)+i^*-g}c\left(\frac{\mu}{1+\mu}\right) \\
\delta &= \gamma c\frac{\mu(1+i^*)}{\mu(1+i^*)+i^*-g}
\end{aligned}$$

Entonces, despejando para μ:

$$\begin{aligned}
\delta\mu(1+i^*) + \delta i^* - \delta g &= \gamma c\mu(1+i^*) \\
\mu(1+i^*)(\delta - \gamma c) &= \delta(g - i^*) \\
\mu &= \frac{\delta(i^* - g)}{(1+i^*)(\gamma c - \delta)}
\end{aligned}$$

d) Considere un déficit fiscal de 10 % del PIB, que el consumo es 65 % del PIB ($c = 0.65$), que la tasa de interés mundial es de 5 % y que γ es 0.2. Suponga además que el PIB crece a una tasa de 2 %. Calcule la tasa de crecimiento monetario de equilibrio μ.

$$\mu = \frac{0.1(0.05 - 0.02)}{(1+0.05)(0.2\cdot 0.65 - 0.1)} = \frac{2}{21} \approx 0.0952$$

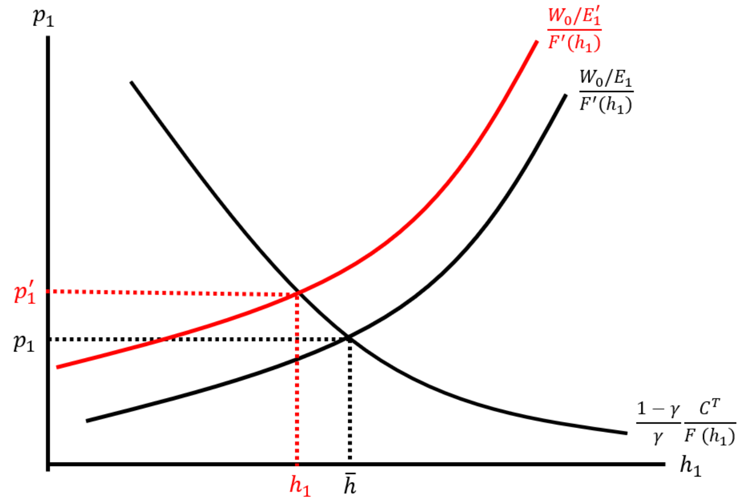
e) Suponga un modelo sin crecimiento del consumo y del PIB, es decir, $g = 0$. ¿Cuánto sería la tasa de crecimiento monetario de equilibrio μ? Compárela con la obtenida en el inciso (d) y explique las diferencias.

$$\mu = \frac{0.1(0.05)}{(1+0.05)(0.2\cdot 0.65 - 0.1)} = \frac{10}{63} \approx 0.1587$$

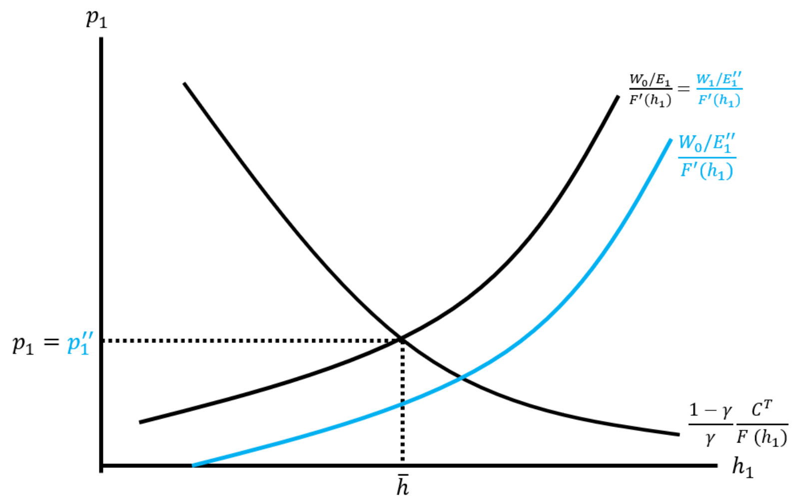
Si el crecimiento económico es nulo, entonces el gobierno debe imprimir dinero a una tasa más alta. Esto se debe a que cuando el PIB crece, la proporción del déficit/PIB se reduce, entonces las necesidades de financiamiento son menores. Es posible entenderlo como que si la economía crece, el gobierno tiene más capacidad de recolectar impuestos para financiar su gasto, en lugar de utilizar señoreaje.

2. (Asimetría de la política monetaria) Suponga una economía que inicia con pleno empleo. Suponga además que el tipo de cambio nominal en el período 2, E_2 es fijo. Considere el modelo de determinación del tipo de cambio real con rigidez salarial a la baja y producción no transable.

    a) Analice gráficamente las consecuencias de un incremento en la tasa de interés **nominal local** i en el período 1 a $i' > i$ sobre el desempleo, el tipo de cambio real, el salario real (en términos de unidades de bienes transables) y la inflación.
    Como $1 + i = (1 + i^*)\frac{E_2}{E_1}$, entonces un aumento en la tasa de interés nominal i está asociado a una apreciación nominal $(E_1' < E_1)$ dado que E_2 no cambia (intuitivamente, un aumento en la tasa de interés nominal implica una entrada neta de capitales que aprecia la moneda). Ante ello, los costos laborales reales W_0/E_1 aumentan $(W_0/E_1 < W_0/E_1')$, moviendo la curva de oferta no transable a la izquierda. En equilibrio, el precio relativo de los bienes no transables aumenta (depreciación real) y el empleo cae, lo que se traduce en desempleo involuntario. El salario real W_0/E_1 aumenta $(W_0/E_1 < W_0/E_1')$. El precio de los bienes no transables $P_N = \frac{W_0}{F'(h_1)}$ disminuye $\left(P_N = \frac{W_0}{F'(\bar{h})} > \frac{W_0}{F'(h_1)} = P_N'\right)$, por lo que el aumento en la tasa de interés nominal tiene efectos deflacionarios.



b) Analice gráficamente las consecuencias de un recorte en la tasa de interés **nominal local** i en el período 1 a $i' < i$ sobre el desempleo, el tipo de cambio real, el salario real (en términos de unidades de bienes transables) y la inflación.
Como $1 + i = (1 + i^*)\frac{E_2}{E_1}$, entonces un recorte en la tasa de interés nominal i está asociado a una depreciación nominal $(E_1'' > E_1)$ dado que E_2 no cambia (intuitivamente, un recorte en la tasa de interés nominal implica una salida neta de capitales que deprecia la moneda). Ante ello, los costos laborales reales W_0/E_1 disminuyen $(W_0/E_1 > W_0/E_1'')$, moviendo la curva de oferta no transable a la derecha. Sin embargo, como la economía estaría por encima del pleno empleo, entonces la mayor demanda laboral se traduce en salarios más altos, lo que reduce la cantidad demandada de trabajo de las empresas. Esto mueve la curva de oferta no transable a la izquierda, hasta regresar al pleno empleo. En equilibrio, el precio relativo de los bienes no transables se mantiene (el tipo de cambio real no cambia) y el empleo se mantiene, por lo que no hay desempleo involuntario. El salario real se mantiene, pues aunque el tipo de cambio se deprecia, el salario aumenta en una misma proporción para que la curva de oferta regrese al pleno empleo $(W_0/E_1 = W_1/E_1'')$. El precio de los bienes no transables $P_N = \frac{W_0}{F'(h_1)}$ aumenta, ya que aunque la empresa sigue demandando $\bar{h}$, el salario nominal es mayor $\left(P_N = \frac{W_0}{F'(\bar{h})} < \frac{W_1}{F'(h_1)} = P_N'\right)$, por lo que el recorte en la tasa de interés nominal tiene efectos inflacionarios.



c) Compare los resultados entre los incisos (a) y (b). ¿Tiene efectos asimétricos la política monetaria? ¿En qué sentido? Justifique su respuesta.
La política monetaria tiene efectos asimétricos pues política contractiva impacta negativamente el empleo mientras que la política monetaria expansiva no tiene efectos reales.

3. (Apertura comercial y tipo de cambio real) Considere dos países, Costa Rica y Estados Unidos. Ambos países producen bienes transables y no transables. Suponga que la tecnología de producción en Estados Unidos está descrita por :

$$Q^{T^{US}} = a_T^{US} L^{N^{US}};\ \text{con } a_T^{US} = 0.4$$

y

$$Q^{N^{US}} = a_N^{US} L^{NUS};\ \text{con } a_N^{US} = 0.2$$

con $Q^{T^{US}}$ y $Q^{N^{US}}$, respectivamente, el producto de transables y no transables en EE.UU., a_T^{US} y a_N^{US} la productividad laboral en el sector transable y no transable, respectivamente, y $L^{T^{US}}$ y $L^{N^{US}}$ el empleo en el sector transable y no transable, respectivamente, en EE.UU. La oferta total de trabajo en EE.UU. es igual a 1 , por lo que $1 = L^{TUS} + L^{N^{US}}$. Paralelamente, las posibilidades de producción para Costa Rica están dadas por:

$$Q_T^{CR} = 0.1 L_T^{CR}$$

y

$$Q_N^{CR} = 0.1 L_N^{CR}$$

donde el superíndice CR denota Costa Rica. La oferta total de trabajo en Costa Rica es también igual a 1. Asuma que en cada país los salarios en el sector transable y no transable se igualan. Suponga además que el índice de precios en EE.UU., denotado por P^{US}, está dado por $P^{US} = \sqrt{P_T^{US}}\sqrt{P_N^{US}}$, con P_T^{US} y P_N^{US} los precios en US$ de los transables y no transables en EE.UU. Similarmente, el índice de precios en Costa Rica está dado por $P^{CR} = \sqrt{P_T^{CR}}\sqrt{P_N^{CR}}$, donde los precios costarricenses están expresados en colones.

a) Calcule el tipo de cambio real colones/US$, definido como $e = EP^{US}/P^{CR}$, con E el tipo de cambio nominal colones-US$ (precio en colones de un US$). La respuesta de esta pregunta es un número, pero muestre su trabajo.

$$
\begin{aligned}
e &= \frac{E\sqrt{P_T^{US}}\sqrt{P_N^{US}}}{\sqrt{P_T^{CR}}\sqrt{P_N^{CR}}} \\
&= \frac{EP_T^{US}\sqrt{P_N^{US}/P_T^{US}}}{P_T^{CR}\sqrt{P_N^{CR}/P_T^{CR}}} \\
&= \frac{\sqrt{P_N^{US}/P_T^{US}}}{\sqrt{P_N^{CR}/P_T^{CR}}}
\end{aligned}
$$

De la condición de cero ganancias, se tiene que, para $i \in \{US, CR\}$:

$$
\begin{aligned}
P_T^i a_T^i L_T^i &= W^i L_T^i \\
P_N^i a_N^i L_N^i &= W^i L_N^i
\end{aligned}
$$

Entonces:

$$
\frac{P_N^i}{P_T^i} = \frac{a_T^i}{a_N^i}
$$

Así,

$$
\begin{aligned}
e &= \frac{\sqrt{P_N^{US}/P_T^{US}}}{\sqrt{P_N^{CR}/P_T^{CR}}} \\
&= \sqrt{\frac{a_T^{US}a_N^{CR}}{a_N^{UC}a_T^{CR}}} \\
&= \sqrt{\frac{0.4}{0.2}} \approx 1.4142
\end{aligned}
$$

b) Suponga que la apertura comercial y la atracción de empresas multinacionales en Costa Rica han hecho que el sector transable costarricense crezca en productividad laboral. El sector no transable, indirectamente, también ha aumentado su productividad laboral. Considere una tasa de crecimiento anual promedio de la productividad transable a_T^{CR}de g_T, mientras que la productividad laboral en el sector no transable, a_N^{CR}, crece a un ritmo de g_N anual. Calcule la tasa de crecimiento anual del tipo de cambio real. ¿Qué condiciones debe de presentar g_N y g_T para que se dé una apreciación real?

$$e' = \sqrt{\frac{(1+g_N)a_N^{CR}a_T^{US}}{(1+g_T)a_T^{CR}a_N^{UC}}}$$

Entonces:

$$\frac{e'}{e} - 1 = \sqrt{\frac{(1+g_N)}{(1+g_T)}} - 1$$

Si transable crece más rápido, $g_T > g_N$, entonces el tipo de cambio real se aprecia.

c) Considere una tasa de crecimiento anual de $g_T = 3\,\%$. Suponga que la productividad en el sector no transable se mantiene estable $(g_N = 0)$. Determine la tasa de variación anual del tipo de cambio real y concluya sobre el efecto de un incremento en la productividad transable asociado a la apertura comercial sobre el tipo de cambio real.

$$\begin{aligned} \frac{e'}{e} - 1 &= \sqrt{\frac{1}{(1+0.03)}} - 1 \\ &\approx -1.47\,\% \end{aligned}$$

Es decir, el incremento en la productividad transable se traduce en una apreciación real.