

## Control 2 - Macroeconomía

**Duración: 2.5 Horas**

Profesora: Pamela Arellano  
Auxiliar: Javier Moreno

### Pregunta 1 (20 %)

En el mercado de dinero, la relación del efectivo sobre los depósitos es 0,4, el coeficiente legal de encaje es 0,6 y la base monetaria es 1000. Además, la curva de demanda de dinero es  $M_D = 5000 - 10000r$

1. Calcule el multiplicador monetario e interprete el resultado. (0.5 punto)

**R:** La ecuación que define al multiplicador monetario ( $MM$ ) es la siguiente:

$$MM = \frac{1 + \varepsilon}{\rho + \varepsilon} = \frac{1 + 0,4}{0,6 + 0,4} = 1,4$$

Esto quiere decir que la base monetaria impuesta por el banco central, se amplifica en un 40 % producto de la existencia de bancos comerciales.

2. Calcule la oferta de dinero. (0.5 punto)

**R:** Para encontrar la oferta de dinero total se utiliza la siguiente relación

$$M = \frac{1 + \varepsilon}{\rho + \varepsilon} H = 1,4 \times 1000 = 1400$$

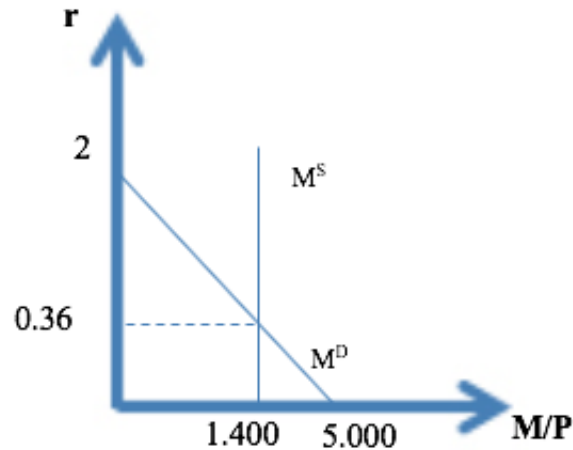
Por lo tanto la oferta total de dinero es igual a 1400.

3. Calcule el equilibrio del mercado de dinero y represéntelo gráficamente. (1 punto)

**R:** El equilibrio del mercado del dinero se tiene cuando se iguala la oferta ( $M^S$ ) a la demanda ( $M^D$ ) por dinero, es decir, cuando se tiene

$$\begin{aligned} M^S &= M^D \\ 1400 &= 5000 - 10000r \\ \Rightarrow r &= 0,36 = 36\% \end{aligned}$$

Por lo tanto, la gráfica del equilibrio calculado es



4. Suponga que el Banco Central desea reducir el tipo de interés un 20 %. ¿Qué tipo de políticas podría aplicar? Explique cada una de ellas. Calcule la variación de cada uno de los instrumentos de política que permitiría alcanzar el objetivo del Banco Central.(2 puntos)

**R:** En primer lugar, una reducción de la tasa de interés es sinónimo de una política monetaria expansiva. Para esto hay dos opciones posibles:

- a) **Aumento de Base Monetaria:** Este es la política directa para realizar una expansión monetaria, es decir, el banco central emite una mayor cantidad de dinero por lo cual, para mantener el equilibrio en el mercado de capitales la tasa de interés debe bajar. Ahora bien, para calcular cuando debe aumentar la base monetaria, en primer lugar se debe calcular cual sería la nueva tasa, es decir,

$$r_1 = r_0 \times 0,8 = 28,8 \%$$

Ahora bien, de la ecuación de equilibrio en el mercado de capitales se tiene

$$\begin{aligned} M^D &= M^S \\ 5000 - 10000r &= 1,4 \times H \end{aligned}$$

Por lo que reemplazando el nuevo valor de la tasa de interés, y despejando  $H$  se tiene

$$H \approx 1514$$

Por lo tanto  $\Delta H = 1514 - 1000 = 514$ , es decir la base monetaria tiene que aumentar a más de un 50 % para reducir la tasa de interés en un 20 %.

- b) **Reducir el coeficiente legal de encaje:** Disminuyendo este valor, los bancos no necesitarán tener tantas reservas en el banco central y por tanto tendrán una mayor capacidad de préstamo por lo que el efecto multiplicativo aumentará. Análogo al caso anterior, la nueva tasa de interés será  $r_1 = 28,8 \%$ . En tanto la ecuación de equilibrio

sería despejando  $\rho$  es decir,

$$M^D = M^S$$

$$5000 - 10000r = \frac{1 + \varepsilon}{\rho + \varepsilon} \times H$$

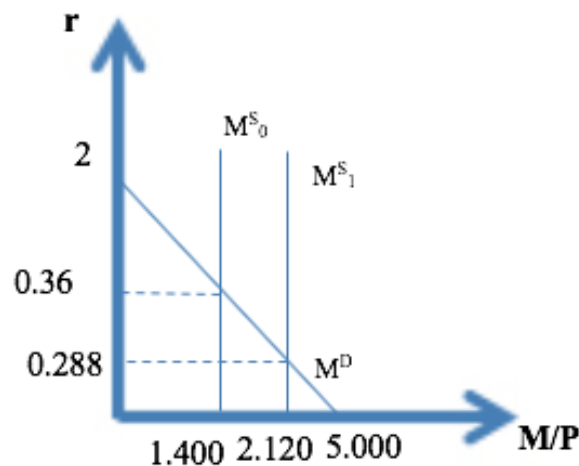
Por lo tanto reemplazando el valor de la tasa de interés, la relación de depósitos y efectivo y la base monetaria original ( $H = 1000$ ) se tiene

$$\rho \approx 0,26$$

Por lo tanto  $\Delta\rho = 0,26 - 0,6 = -0,34$ , es decir el coeficiente legal de encaje tiene que disminuir en más de un 50 % para reducir la tasa de interés en un 20 %.

- Represente el nuevo equilibrio del mercado de dinero en el gráfico que construyó en el punto 3 y explique el proceso de ajuste del mercado de dinero. (2 puntos)

**R:** En primer lugar notar que independiente de la estrategia que se decida, la oferta monetaria total será igual a  $M = 2120$ , por lo que gráficamente se tiene



## Pregunta 2 (20 %)

Debido a un déficit fiscal significativo, una economía lleva muchos años padeciendo de una inflación persistente de 20 % anual. A pesar de esto, el PIB (real) ha crecido 5 % anual.

- Para que ocurra lo indicado, ¿a qué ritmo anual ha de haber estado creciendo (i) la cantidad de dinero y (ii) los salarios nominales? Explique detalladamente los supuestos que considera para hacer sus estimaciones. (1 punto)

**R:** Si suponemos una velocidad de circulación del dinero más o menos constante en el período mencionado, tendremos que:

$$\frac{\Delta M}{M} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta Y}{Y}$$

De acá es directo que aproximadamente  $\frac{\Delta M}{M} = 25\%$  anual. Ahora bien, para el caso de los salarios  $S$  se tiene que estos varían de la misma inflación más el aumento anual de productividad en el período correspondiente, es decir,  $\frac{\Delta M}{M} \approx 20\% + 2\%$ . Aquí lo importante es notar que se ajusta principalmente por inflación.

2. Partiendo de la base que la inflación es un impuesto, bajo el contexto económico ya indicado, ¿a qué porcentaje del PIB asciende dicho pago? Explícite los supuestos que realiza, los que obviamente deben ser razonables. (1 punto)

**R:** Podemos estimar el impuesto inflación como:

$$IT = \frac{\Delta M}{M} \frac{M}{P}$$

Dividiendo por el PIB real, y asumimos que la cantidad de dinero es cerca de un 20 % del PIB (supuesto razonable entre 0,15 y 0,3), encontraremos que:

$$IT = \pi \frac{M}{PY} = 20\% \times 20\% = 4\%$$

3. Ahora el Gobierno decide tomar medidas para cerrar el déficit fiscal y bajar la inflación a cero. Para cumplir con el objetivo recién indicado, ¿en cuánto debería aumentar la cantidad de dinero (si es que en algo) en el primer año del programa anti-inflacionario? ¿En cuánto debería aumentar anualmente la cantidad de dinero (si es que en algo) en los años venideros? Suponga que la velocidad del dinero varía en  $-5\%$  Explique. (1 punto)

**R:** De la ecuación cuantitativa del dinero se tiene que

$$\left(\frac{\Delta M}{M}\right)_{nuevo} = \left(\frac{\Delta P}{P}\right)_{meta} + \left(\frac{\Delta Y}{Y}\right)_{esperado} - \left(\frac{\Delta V}{V}\right)_{esperada}$$

De aquí se tiene  $\left(\frac{\Delta M}{M}\right)_{nuevo} = 10\%$ . Ahora bien, en años venideros la inflación sigue siendo 0 % por lo que la velocidad deja de bajar, por lo que se tiene que  $\left(\frac{\Delta V}{V}\right)_{esperada} = 0\%$ , y por tanto el cambio en la cantidad de dinero en los años venideros es:

$$\left(\frac{\Delta M}{M}\right)_{nuevo} = 5\%$$

4. Si todos los agentes creen que el programa anti-inflacionario tendrá éxito, ¿en cuánto se reajustarán los salarios nominales? ¿Qué efecto habrá sobre el empleo si se logra la meta inflacionaria de cero? Explicar ignorando aumentos en productividad. (1.5 puntos)

**R:** Si todos creen que se cumplirá la inflación meta de 0 %, los salarios, que se venían reajustando en torno a 22 % anual, 20 % por inflación, 2 % por productividad (cosa que ignoraremos por la pregunta), a fin del año en que se anuncia el programa anti-inflacionario están aproximadamente 10 % por debajo de su nivel promedio del año. Como se espera 0 % de inflación en el año venidero, se debe reajustar los salarios del orden de 10 % para dar un salario real promedio en el primer año del programa anti-inflacionario, como en el año anterior. Como en vista de lo anterior el salario real no varía, el empleo no será afectado.

5. ¿En cuánto se reajustarán los salarios nominales si el programa anti-inflacionario resultase en

una inflación de 10 % en vez de 0 %? ¿Qué efecto tendrá sobre el empleo la situación recién descrita? Explicar su análisis, ignorando nuevamente los aumentos en productividad. (1.5 puntos)

**R:** En cambio, si todos creen que la inflación va a ser 10 % (no el 0 % que es la meta), el salario nominal se reajustará el 10 % para recuperar lo perdido en promedio del año anterior, más otro 5 % para protegerse de una inflación de 10 % (con lo que los salarios reales esperados son 5 % más alto que el promedio a principios de año, y 5 % por debajo del promedio a fin de año. Sin embargo, si el gobierno logra la meta inflacionaria, este reajuste elevará los costos 5 % más en promedio durante todo el año, lo que reducirá el empleo.

## Pregunta 3 (30 %)

Suponga una autoridad fiscal que genera déficit iguales a  $d > 0$ , en términos reales en cada período y los puede financiar con deuda pública y/o creación de dinero. La variable  $b_t$  corresponde a la deuda a principios del periodo  $t$  que paga un interés real constante igual a  $r$ , y  $M_t$  la cantidad de dinero a principios de  $t$ . Por lo tanto, el financiamiento del déficit impone la siguiente restricción:

$$d + (1 + r)b_t = b_{t+1} + \frac{M_{t+1} - M_t}{P_t} \quad (1)$$

En esta economía el producto es constante (y normalizado a 1), no hay crecimiento del PIB ni de la población, la velocidad de circulación del dinero también es constante (normalizada a 1) y los precios son plenamente flexibles. La autoridad prefiere financiar el déficit con deuda, lo que hará hasta que los mercado no le presten más. Esto ocurre cuando la deuda alcanza un nivel  $\bar{b}$ . A partir de ese momento solo es posible financiar el presupuesto vía señoreaje.

1. Explique con palabras el significado de la ecuación 1. (1 punto)

**R:** La ecuación (1) es la restricción presupuestaria que dice que el déficit en  $t$ , que es igual a  $d + rb_t$  se debe financiar con colocación de deuda ( $b_{t+1} - b_t$ ) o con emisión ( $(M_{t+1} - M_t)/P_t$ )

2. Asumiendo que  $b_t < \bar{b}$ , determine el nivel de precios y la cantidad de dinero  $M$  en la economía. (1 punto) **Hint:** Utilice la ecuación cuantitativa del dinero.

**R:** Mientras  $b_t$  sea menor que  $\bar{b}$ , el dinero será constante, entonces:  $MV = P_t Y$ , con  $V = Y = 1$  se tiene que  $P_t = M$ , es decir el nivel de precios es igual a la cantidad de dinero y es constante.

3. Suponga que en 0 no se tiene deuda. ¿Cuánto es la deuda en 1 como función de  $r$  y  $d$ ? ¿y en 2 y 3?. Encuentre una expresión general para  $b_t$  mientras es menor que  $\bar{b}$ . (2 puntos) **Hint:** Recuerde que  $\sum_{j=0}^{t-1} a^j = \frac{a^t - 1}{a - 1}$  para  $a \neq 1$

**R:** Escribiendo recursivamente

$$\begin{aligned} b_1 &= d + (1 + r)b_0 = d \\ b_2 &= d + (1 + r)b_1 = d + d(1 + r) \\ b_3 &= d + (1 + r)b_2 = d + d(1 + r) + d(1 + r)^2 \end{aligned}$$

Por lo tanto la expresión genérica para  $b_t$  queda

$$b_t = d + d(1+r) + d(1+r)^2 + \dots + d(1+r)^{t-1} = d \frac{(1+r)^t - 1}{r}$$

4. Usando el resultado anterior, calcule el tiempo  $T$  en el cuál se llega a  $\bar{b}$ . ¿Qué pasa con  $T$  cuando  $\bar{b}$  aumenta o  $d$  disminuye? (2 puntos)

**R:** Para encontrar el tiempo  $T$  se debe resolver

$$\bar{b} = d \frac{(1+r)^T}{r}$$

Que después de tomar logaritmo (por si acaso da lo mismo la base del logaritmo) y despejar nos lleva a:

$$T = d \frac{\log\left(1 + \frac{\bar{b}}{d}r\right)}{\log(1+r)}$$

5. **Bonus:** Aquí no necesita nada de álgebra, sólo explicar: qué pasa si la velocidad de circulación del dinero depende de la inflación esperada (la velocidad sube si se espera inflación en el futuro). ¿Qué pasará con la inflación antes de  $T$ ? (1 punto)

**R:** Si el público espera inflación, la velocidad sube y los precios suben (la inflación ocurre hoy), la no emisión llevaría a acelerar la tasa de colocación de deuda,  $T$  se acortaría y habría inflación producto de un déficit fiscal aún cuando la cantidad nominal de dinero no aumente. En consecuencia, habría inflación,  $M$  sería constante, pero la inflación es la anticipación de inflación futura.

## Pregunta 4 (30%)

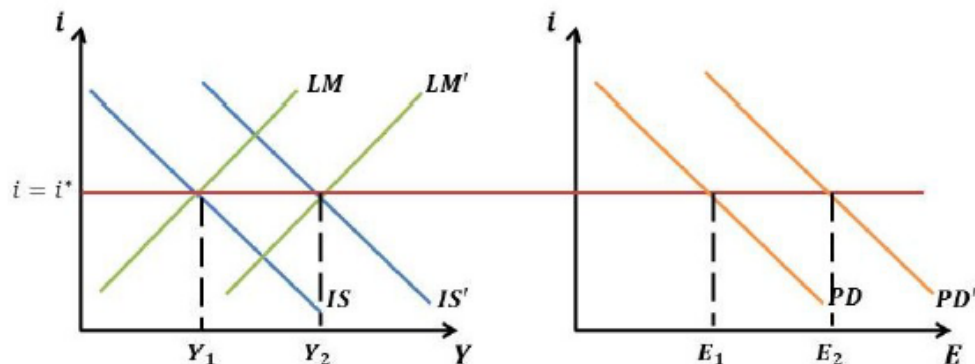
1. Considere el modelo de Mundell y Fleming con expectativa de depreciación del tipo de cambio nominal igual a cero. El equilibrio del mercado de bienes está representado por la curva IS habitual, y el equilibrio del mercado monetario, por la curva LM habitual. El comercio internacional está determinado por una función de exportaciones netas que satisface la condición de Marshall-Lerner.

Suponga que inicialmente la economía se encuentra en equilibrio de corto plazo. Explique, con la ayuda de gráficos, qué ocurre con el producto, tasa de interés nominal, tipo de cambio nominal, gasto total, exportaciones netas e inversión en los siguientes casos:

- a) El tipo de cambio es flexible y el Banco Central decide reducir la tasa de política monetaria. (1.5 puntos)

**R:** La reducción de la tasa de interés provoca una depreciación de la moneda local (aumenta tipo de cambio nominal, de acuerdo a la definición utilizada en clases). Dado que las expectativas de depreciación son iguales a cero, este efecto se representa gráficamente como un desplazamiento de la curva de paridad de tasas de interés hacia la derecha debido al incremento del tipo de cambio nominal esperado. Esto provoca un estímulo a las exportaciones (condición de Marshall-Lerner), y por lo tanto la curva IS se desplaza

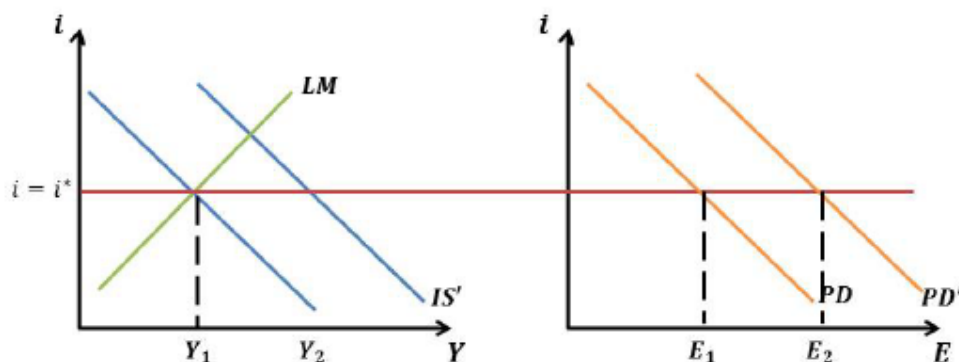
a la derecha. Esto genera también los efectos típicos de IS-LM en economía cerrada: aumento de la producción, del ingreso disponible, y por ende, del consumo. Finalmente el efecto expansivo de la política monetaria se ve aumentado, y en el nuevo equilibrio de corto plazo hay un tipo de cambio mayor que el inicial. Gráficamente:



- b) El tipo de cambio es flexible y las expectativas de crecimiento en el exterior aumentan. (1.5 puntos)

**R:** El aumento de las expectativas de crecimiento del exterior provoca que el tipo de cambio esperado en el futuro sea mayor. Esto podemos deducirlo a través del análisis realizado en clases sobre los determinantes del tipo de cambio nominal esperado en el futuro. Si las economías externas crecen más que la doméstica, habría una mayor demanda relativa por la moneda externa en el futuro, con la consiguiente caída del precio relativo de la moneda local.

Esto provoca que la curva de paridad de tasas descubierta se desplace a la derecha. Este nuevo tipo de cambio estimula las exportaciones así que la curva IS se desplaza a la derecha. La tasa de interés nominal sube temporalmente, y atrae capitales externos, lo que provoca la apreciación del peso. Finalmente, dado que la apreciación esperada es cero, se recupera el mismo equilibrio inicial. La curva PD se desplaza y luego regresa a su punto de partida. Gráficamente:



2. Considere que dicha economía está caracterizada por las siguientes ecuaciones:

$$C = 110 + 0,4(Y - T)$$

$$I = 150 - 100i$$

$$XN = 70 + 40\epsilon + 0,01Y^*$$

$$M^d = P(150 + 0,1Y - 300i)$$

Con los siguientes valores de  $T = 100$ ,  $G = 250$ ,  $Y^* = 1500$ ,  $M^s = 300$ ,  $P = P^* = 1$  y  $i^* = 5\%$ . Para lo cual se pide lo siguiente:

- a) Encuentre los valores de equilibrio para la renta, tasa de interés y tipo de cambio de esta economía. (1.5 puntos)

**R:** En un sistema de cambios fijos  $E_{t+1}^e = E_t$ , entonces con movilidad perfecta de capitales sabemos que  $i = i^*$ . Para encontrar el equilibrio, necesitamos resolver el sistema de ecuaciones descritas anteriormente:

$$i = 0,5$$

$$300 = 150 + 0,1Y - 300i$$

$$Y = 100 + 0,4(Y - 100) + 150 - 100i + 250 + 100 + 30\epsilon + 0,01Y^* - 30 + 10\epsilon$$

Resolviendo el sistema se tienen los siguientes valores para la renta (producto), tasa de interés y tipo de cambio

$$i = 0,5 \quad Y = 1650 \quad \epsilon = 11$$

- b) Suponga ahora que se realiza una política fiscal expansiva:  $\Delta G^+ = 120$ . ¿Cómo reacciona el Banco Central? En particular, ¿Cómo cambian las reservas de moneda extranjera? Explique. (1.5 puntos)

**R:** Si el Gobierno sube el gasto público, la curva IS se desplaza a la derecha. La moneda nacional tendría a apreciarse, por el hecho que los inversores quieren comprar moneda nacional para invertir en el mercado financiero nacional.

El Banco Central tiene que intervenir vendiendo moneda nacional en el mercado, para contrastar su apreciación y defender la tasa de cambio fija: el Banco central entonces compra moneda extranjera, subiendo así sus reservas y poniendo en circulación moneda nacional.

La oferta de moneda sube, y la LM se desplaza hacia abajo, hasta el punto C. La curva BP no se puede mover, puesto que estamos en un sistema de cambios fijos.



