



**Código de Honor:** Como miembro de la comunidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile, me comprometo a respetar los principios y normativas que la rigen. Asimismo, me comprometo a actuar con rectitud y honestidad en esta evaluación.

Adicionalmente declaro estar en condiciones de salud adecuadas para rendir esta evaluación y que me presento a ésta bajo mi responsabilidad. En caso de sentirme mal o tener alguna complicación, deberé informarlo inmediatamente al ayudante o profesor en sala.

Nombre/Rut/Nº lista:

Firma:

## MACROECONOMÍA INTERNACIONAL

PROFESORES: ADRIANA COBAS, MARIO GONZÁLEZ, SEBASTIÁN RAMÍREZ, ALEJANDRO VICONDOA

### PRUEBA N°1 PRIMER SEMESTRE 2023

Si necesita hacer algún supuesto para responder a alguna de las preguntas, especifíquelo claramente. Para obtener puntaje las respuestas deben ser claras, legibles y con las ideas ordenadas

Tiene 80 minutos para resolver la prueba, que tiene 80 puntos.

#### [10 puntos] Tema I: Preguntas Cortas

- (5 Puntos) En el IPoM que publicó el Banco Central la semana pasada aparecía el siguiente párrafo: “*El déficit de la cuenta corriente seguirá disminuyendo, con lo que llegará a valores del orden de 4 % del PIB para fines de este año. La continuación del reequilibrio entre ahorro e inversión será determinante en este resultado. Para 2024 y 2025 se anticipan déficits de similar magnitud.*” ¿Qué es lo que está queriendo decir el Banco Central respecto del la evolución futura del ahorro y la inversión?

**Pauta:** En clases se vio que

$$CC_t = S_t - I_t$$

así, ambas se moverán de forma que la inversión disminuirá relativa al ahorro (dinámica o evolución). No obstante, el nivel de la inversión se continuará ubicándose por sobre el nivel del ahorro. Para 2024 y 2025, se espera que se mantenga esta relación.

- (5 puntos) En los modelos vistos en clases se vio que una de las condiciones de optimalidad es

$$C_t^N = \frac{1-\gamma}{\gamma} \frac{C_t^T}{p_t}$$

donde  $\gamma$  es el coeficiente de la función de utilidad del agente representativo doméstico. Explique claramente la intuición de esta ecuación. (Ayuda: Explique la intuición de lo que ocurrirá si la igualdad no se cumple.)

**Pauta:** Esta ecuación da cuenta de la disposición a intercambiar bienes transables por no transables en el periodo  $t$ . Si desde una situación de equilibrio hay un aumento de  $p_t = \frac{P_t^N}{P_t^T}$ , los hogares van a querer disminuir su consumo relativo de  $\frac{C_t^N}{C_t^T}$ .



## [35 puntos] Tema II: Cuenta Corriente

Considere una economía pequeña y abierta de 2 períodos con acceso perfecto al mercado de capitales a la tasa  $r$ . Las preferencias del agente representativo vienen dadas por:  $U(c_1, c_2) = ac_1 - bc_1^2 + ac_2 - bc_2^2$  donde  $c_t \quad \forall t \in \{1, 2\}$  denota el nivel de consumo de un bien que la economía importa pero no produce. Asuma que la economía produce un bien que exporta (i.e. no consume domésticamente) de acuerdo a la siguiente función de producción  $y_t = k_{t-1}^\alpha$  donde  $k_t$  es el stock de capital acumulado al final del período  $t$  y su ley de movimiento viene dada por  $k_t = i_t + (1 - \delta)k_{t-1}$ . Además, asuma que la inversión se realiza sólo con bienes importados y que el capital se deprecia totalmente luego de un periodo de uso ( $\delta = 1$ ). Considere que los términos de intercambio vienen dados por  $ti_t = \frac{P_t^x}{P_t^m}$  donde  $P_t^x$  es el precio del bien exportado mientras que  $P_t^m$  es el precio del bien importado. Considere un escenario inicial en el que  $ti_1 = ti_2 = \bar{ti}$ , que el stock de activos externos netos de la economía al inicio del período 1  $B_0^f = 0$ , que la tasa de interés internacional es constante  $r_0 = r_1 = r$  y que el stock inicial de capital de la economía es  $k_0$ .

1. (12 puntos) Plantee la restricción presupuestaria intertemporal de la economía, derive las condiciones de optimalidad y compute el balance comercial y la cuenta corriente de la economía en el primer período.

**Respuesta:** La restricción presupuestaria del primer período es:

$$c_1 + i_1 + ti_1 b_1 = ti_1 y_1$$

La restricción presupuestaria del segundo período es:

$$c_2 = ti_2 y_2 + (1 + r) ti_2 b_1$$

Por lo tanto, la restricción presupuestaria intertemporal viene dada por:

$$c_1 + \frac{ti_1}{ti_2} \frac{c_2}{1+r} + i_1 = ti_1 y_1 + ti_1 \frac{y_2}{1+r}$$

alternativamente

$$ti_2 c_1 + ti_1 \frac{c_2}{1+r} + ti_2 i_1 = ti_1 ti_2 y_1 + \frac{y_2}{1+r} ti_2 ti_1$$

Las condiciones de optimalidad son:

$$\begin{aligned} (a - 2bc_1) \frac{ti_1}{ti_2} &= (1 + r)(a - 2bc_2) \\ \alpha k_1^{\alpha-1} &= \frac{(1 + r)}{ti_1} \end{aligned}$$

donde la primera expresión es la ecuación de Euler y la segunda es la ecuación que establece el monto óptimo de inversión.

El balance comercial y la cuenta corriente son:

$$\begin{aligned} bc_1 &= ti_1 k_0^\alpha - c_1 - i_1 \\ ca_1 &= bc_1 \end{aligned}$$



donde la cuenta corriente es igual al balance comercial ya que el stock de activos externos netos iniciales es 0.

2. (8 puntos) En 2022 se produjo un fuerte incremento del precio de los commodities (bien que exporta la economía). Asuma que los agentes percibieron ese aumento del precio de los términos de intercambio como transitorio (i.e  $t_1 > t_2 = \bar{t}$ ). Describa los efectos de este shock sobre el consumo, la inversión, el balance comercial y la cuenta corriente de la economía en  $t = 1$ . Para esto use las condiciones de optimalidad del primer inciso (Nota: no es necesario resolver el valor de cada variable en función de variables exógenas y parámetros para responder la pregunta).

**Respuesta:** En el caso del shock transitorio, la inversión se incrementa ya que el incremento de los términos de intercambio en el primer período afecta el costo de endeudarse y se debe acumular más capital para que caiga la productividad marginal (ver ecuación de la inversión óptima entre las condiciones de optimalidad del inciso anterior). El consumo se incrementará ya que se incrementa el valor presente del ingreso. No obstante, este último puede incrementarse más o menos que el ingreso en  $t = 1$  dependiendo de la magnitud del incremento de  $y_2$  producto del incremento de la inversión  $i_1$ . Por lo tanto, como consecuencia del shock, no se puede determinar si se incrementa o reduce la balanza comercial y la cuenta corriente ya que depende de la parametrización del problema si el consumo y la inversión se incrementan más o menos que el ingreso hoy.

3. (8 puntos) Asuma ahora que el incremento de los términos de intercambio es mayor en  $t = 2$  que en  $t = 1$  (i.e.  $t_2 > t_1 > \bar{t}$ ). Describa los efectos de este shock sobre el consumo, la inversión, el balance comercial y la cuenta corriente de la economía en  $t = 1$ . Explique los resultados y explique los efectos sobre las variables utilizando las condiciones de optimalidad del primer inciso (Nota: no es necesario resolver el valor de cada variable en función de variables exógenas y parámetros para responder la pregunta).

**Respuesta:** este shock es la combinación de un shock permanente y de otro transitorio anticipado. El shock permanente de los términos de intercambio induce un incremento del consumo igual al del valor presente del ingreso (i.e. el ahorro no se modifica significativamente) mientras que la inversión se incrementa porque cae el costo de invertir marginal de invertir (ver condición de primer orden en el inciso 1)), lo que generará un incremento adicional en  $y_2$ . El shock anticipado induce un incremento en el consumo hoy en función del valor presente del ingreso y no tiene efectos sobre la inversión (por el mismo motivo que el shock permanente). Notar que, por condición de Euler (la primera de las condiciones de optimalidad en 1)), el cambio en los términos de intercambio induce un cambio en la asignación relativa de consumo entre períodos. Sumando ambos efectos, el balance comercial se deteriora hoy ya que el consumo se incrementa más que el ingreso hoy (producto de que el valor presente del ingreso se incrementa más que el ingreso hoy) y la inversión se incrementa (producto del efecto del shock permanente). La cuenta corriente hoy también se deteriora.

4. (7 puntos) La economía experimentó en 2022 un fuerte deterioro en la cuenta corriente junto con una significativa caída de la inversión. ¿Podría relacionarse la evolución de estas variables con algún shock de términos de intercambio como los analizados en los incisos anteriores? Si su respuesta es afirmativa, ¿Por cuál? Justifique su respuesta. En caso negativo, mencione algún otro shock adicional que podría explicar la evolución de estas variables.



**Respuesta:** ninguno de los 2 casos analizados en los incisos anteriores puede explicar la evolución de la cuenta corriente y de la inversión que ocurrió. El inciso c) genera una caída de la cuenta corriente con un incremento en la inversión. Un shock que podría explicar la dinámica de estas dos variables es la suba de la tasa de interés internacional la cual podría generar una caída de la inversión y una mejora de la cuenta corriente. Si el efecto sobre la cuenta corriente no supera al de los términos de intercambio, podríamos explicar el efecto. Un shock alternativo podría ser un incremento de la incertidumbre. En este caso, si los agentes son aversos al riesgo, decidirán reducir la inversión y esto podría generar una mejora en la cuenta corriente. Al igual que en el caso anterior, el efecto de este segundo shock no debería contrapesar el del deterioro de la cuenta corriente producto de la mejora de los términos de intercambio.

## [35 puntos] Tema III: Default e Incertidumbre

Considere una pequeña economía abierta con dos períodos donde el ingreso está dado por  $Y_1 = Y_2 = 100$ . En cada período, el agente representativo de este país puede consumir ( $C_t$ ) o ahorrar ( $B_t$ ) a la  $r_t$ . La tasa internacional libre de riesgo es  $r^* = 1\%$ . La economía empieza sin activos netos  $B_0 = 0$  y las preferencias del agente representativo están dadas por  $U(C_1, C_2) = \ln C_1 + \beta \ln C_2$  con  $\beta = 0,9$ . Suponga que el país puede endeudarse con el resto del mundo en  $t = 1$ , pero si decide no pagar su deuda en  $t = 2$ , el país pierde un porcentaje  $\phi = 3\%$  de su ingreso del segundo período y además debe pagar los intereses de la deuda. Asuma que los inversores internacionales son neutrales al riesgo

1. (15 Puntos) Plantee y resuelva el problema del agente representativo. Encuentre el monto que el país quiere pedir prestado y el monto máximo que los inversores estarán dispuestos a prestarle al país. ¿Estará activa la restricción crediticia? . Grafique el equilibrio en el plano  $D, 1+r$  y compárela con una situación sin incertidumbre pero con compromiso perfecto de pago de la deuda.

**Respuesta** El consumo para el período 1 y monto que el país quiere pedir prestado se obtiene de resolver:

$$\begin{aligned} \max_{C_1, C_2} U(C_1, C_2) &= \ln C_1 + \beta \ln C_2 \\ &\text{s.a.} \\ C_1 + \frac{C_2}{1+r_1} &= Y_1 + \frac{Y_2}{1+r_1} \\ C_1 > 0, C_2 > 0 \end{aligned}$$

De las CPO:

$$\begin{aligned} C_2 &= \beta(1+r_1)C_1 \\ C_1 + \beta C_1 &= Y_1 + \frac{Y_2}{1+r_1} \\ C_1 &= \frac{1}{1+\beta} \left[ Y_1 + \frac{Y_2}{1+r_1} \right] \\ D_1 = C_1 - Y_1 &= \frac{1}{1+\beta} \left[ Y_1 + \frac{Y_2}{1+r_1} \right] - Y_1 = \frac{Y_2 - \beta Y_1 (1+r_1)}{(1+\beta)(1+r_1)} \end{aligned}$$



Reemplazando por los valores de enunciado tenemos que:

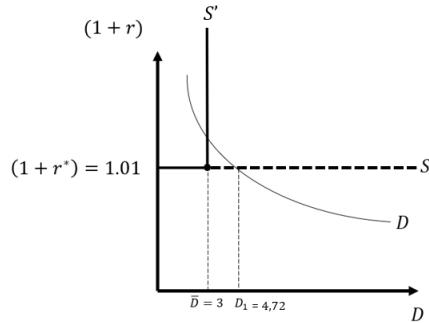
$$D_1 = 104,74 - 100 = \frac{100 - 90(1,01)}{(1,9)(1,01)} \approx 4,74$$

Luego, el monto máximo que los inversores estarán dispuestos a prestarle al país  $\bar{D}$  sigue el siguiente problema:

El país hará default si,

$$\begin{aligned} C_2^{\text{no default}} &= Y_2 - D_1(1 + r_1) \\ C_2^{\text{default}} &= Y_2(1 - \phi) - D_1r_1 \\ C_2^{\text{no default}} \leq C_2^{\text{default}} &\iff \\ Y_2 - D_1(1 + r_1) \leq Y_2(1 - \phi) - D_1r_1 &\iff \\ D_1 \geq \phi Y_2 &\equiv \bar{D} = 3 \end{aligned}$$

Como  $D_1 \approx 4,72 \geq \bar{D} = 3$ , . Gráficamente:



Se pude observar que la restricción de la deuda máxima está activa, por tanto, la deuda que le prestan los acreedores a este país corresponde a 3 siendo que con una situación con compromiso, la deuda de equilibrio sería de 4.72. En situación de perfecto compromiso tenemos que la oferta de fondos es completamente elástica (sin quiebres) y se presta exactamente el monto de  $D_1$ , situación donde el agente alcanza su máxima utilidad posible.

2. (20 Puntos) Suponga que en el primer periodo se sabe que  $Y_2 = 100$  pero no se conoce  $Y_2$  con certeza. Se conoce su distribución de probabilidad:  $Y_2$  se distribuye uniforme  $U \sim [50, 150]$ . Ayuda: Si  $x \sim U[a, b]$ ,  $P(x \leq X) = \frac{X-a}{b-a}$  y  $E[X] = \frac{a+b}{2}$ .

- a) (5 Puntos) Encuentre la probabilidad de default ( $\pi$ ) del país en términos de la deuda  $D_1$ .

**Respuesta** De la restricción de la deuda máxima, sabemos que el país hará default si  $D_1 \geq \phi Y_2$ . Entonces, la probabilidad de default  $\pi = Prob(D_1 > \phi Y_2) = Prob(Y_2 < D_1/\phi)$ . Dada la distribución de probabilidad uniforme,

$$\pi(D_1) = Prob(Y_2 < D_1/\phi) = \frac{\frac{D_1}{\phi} - 50}{150 - 50} = \frac{\frac{D_1}{0,03} - 50}{100} = \frac{D_1}{3} - \frac{1}{2}$$



Por tanto, a mayor nivel de deuda del país, aumenta la probabilidad de que este haga default.

- b) (5 Puntos) Suponga que los inversores no son neutrales al riesgos, sino que demandan una prima adicional por unidad de riesgo ( $\rho\pi$ ) con  $\rho = 1$ . Encuentre la tasa de interés a la que los inversores están dispuestos a prestarle al país como función de  $D_1$ .

**Respuesta** Los inversionistas al no ser neutrales al riesgos y cobrar una prima adicional por unidad de riesgo, entonces resolverán:

$$\begin{aligned} (1 + r^*) + \rho\pi &= (1 + r)(1 - \pi) + r\phi \\ 1 + r^* + \rho\pi &= 1 - \pi + r - r\pi + r\phi \\ r &= r^* + (1 + \rho)\pi \end{aligned}$$

Luego, reemplazando con la probabilidad de default obtenida en la parte anterior, tenemos que la tasa de interés en función de la deuda es:

$$r = r^* + (1 + \rho) \left[ \frac{D_1}{3} - \frac{1}{2} \right] = r^* + \frac{2D_1}{3} - 1$$

Mientras mayor es el nivel de deuda, los inversionistas exigirán una mayor tasa de interés.

- c) (10 Puntos) Suponga que la demanda de crédito de esta economía está dada por:

$$D_1 = 10 + [(1 - \phi)E[Y_2] - (1 + r)Y_1]$$

Encuentre el monto que el país pide prestado y la tasa de interés que paga, graficando el equilibrio.

**Respuesta** La demanda de crédito del país esá dada por:

$$D_1 = 10 + [(1 - \phi)E[Y_2] - (1 + r)Y_1]$$

Luego, reemplazando los valores de los ingreso tendremos que:

$$D_1 = 10 + [(1 - \phi)100 - (1 + r)100]$$

$$D_1 = 10 - (\phi + r)100$$

Reemplazando la demanda por deuda en la tasa de interés que cobran los inversionistas, llegamos a que:

$$\begin{aligned} r &= r^* + \frac{2(10 - (\phi + r)100)}{3} - 1 \\ r &= r^* + \frac{20}{3} - \frac{200\phi}{3} - \frac{200r}{3} - 1 \\ \frac{203r}{3} &= r^* + \frac{20}{3} - \frac{200\phi}{3} - 1 \approx 5,4\% \end{aligned}$$

Luego, reemplazando la tasa de interés de equilibrio en el monto de la deuda tendremos que esta es  $D_1 = 10 - (\phi + r)100 \approx 10 - 100 * (0,03 + 0,054) = 1,6$ . Gráficamente tendremos que:

