EL COLEGIO DE MÉXICO

Maestría en Economía

Macroeconomía II

Tarea 4

Mercados Financieros

- Vanessa Ayma Huaman
- Leobardo Enríquez Hernández
- Marco Mendez Atienza
- Flor Yurivia Valdés de la Torre

2 de mayo de 2021

Índice

Instrucciones

Instrucciones

Realice los siguientes ejercicios con el equipo que formó para las tareas anteriores. La tarea se califica del 0 al 10. La fecha de entrega es el martes 21 de abril a las 9pm.

1. Resuelva los ejercicios 10.4, 10.6, 10.11 (5a edición). Realice estos con ayuda de su laboratorista y entregue las soluciones escritas a máquina, utilizando LaTeX. [3 horas,1 punto cada inciso]

2. Estudie el financiamiento del sistema bancario en México a la luz del concepto de "transformación de madurez": [3 horas, 1 puntos cada inciso]

   a) Obtenga, del SIE/Financiamiento e información financiera de intermediarios financieros/ del Banco de México, información de las formas de financiamiento del sector bancario (comercial) mexicano, y haga gráficas describiendo la evolución en el tiempo de las distintas tipos de financiamiento (depósitos a la vista, financiamiento de mercado y otros) y de la proporción que cada uno representa del total. Es decir, hay que producir dos gráficas de series de tiempo en la que el valor total está constituido por varias partes intermedias.

   b) Obtenga de la misma fuente información del tipo de créditos que el sistema bancario (comercial) mexicano otorga, y haga gráficas describiendo la evolución en el tiempo de distintos tipos de crédito y de la proporción que cada uno representa del total. Al igual que en el inciso anterior, hay que producir dos gráficas de series de tiempo en la que el valor total está constituido por varias partes intermedias.

   c) Explique si los datos son consistentes con la hipótesis de que los bancos hacen transformación de madurez o si no lo son y porqué. Para ello posiblemente tenga que hacer supuestos (razonables) o buscar información adicional acerca de la madurez de los distintos tipos de financiamiento y crédito otorgado.

   d) Explique qué implica la evolución de las formas de financiamiento y los tipos de crédito otorgados que observó en los incisos anteriores para la estabilidad del sistema financiero a la luz del modelo Diamond-Dybvig.

   e) A propósito, documente incremento dramático a lo largo del tiempo en el crédito hipotecario como proporción del PIB.

3. Estudie al Gobierno Mexicano y a los corporativos Mexicanos desde el punto de vista de su endeudamiento [1 hora, 1 punto cada inciso]:

   a) Utilice datos del SIE/Valores en Circulación y de SIE/Finanzas públicas del Banco de México para describir la evolución a lo largo del tiempo de la composición de la deuda del Gobierno Mexicano por tipo de instrumento, madurez y moneda. Señale la implicación de lo que encuentre para el riesgo de impago.

   b) Utilice datos del SIE/Valores en Circulación o para describir la composición a lo largo del tiempo de la deuda del del sector privado no financiero mexicano por madurez y moneda. Señale la implicación de lo que encuentre para el riesgo de impago.

4. Proponga una mejora al archivo Diccionario de Economía utilizando github.

Soluciones

Ejercicio 1

10.4.

Un enfoque más simple a los costos de agencia: compromiso limitado. (Lacker & Weinberg, 1989; Holmström % Tirole, 1998). Considere el modelo de 10.2 con una fricción diferente: no existe costo de verificar el producto, pero el emprendedor puede esconder la fracción $1 - f$ del producto del proyecto del inversos (con $0 \leq f \leq 1$). Así, el emprendedor solo puede prometer pagar la fracción f del proyecto de manera creíble.

a) Considere un proyecto con pago esperado γ que excede $1 + r$. ¿Qué condición sobre el proyecto es necesaria para que se lleve a cabo?

b) Supóngase que la condición encontrada en a) se cumple con desigualdad estricta. ¿Es el contrato entre el inversor y el emprendedor único? Si lo es, ¿cuál es este contrato? Explique por qué.

c) El compromiso limitado lleva a una ineficiencia (relativa al caso sin fricciones) si $\gamma > 1 + r$ pero el proyecto se lleva a cabo normalmente. Describa si cada uno de los siguientes casos pueden causar que el proyecto con $\gamma > 1 + r$ no se realice:

i) Una caída en la riqueza del emprendedor, W.

ii) Un incremento en la fracción del proyecto que el emprendedor puede esconder, $1 - f$ (esto es, una caída en f).

iii) Un incremento en el riesgo ideosincrático. Concretamente, supóngase que el producto del proyecto se distribuye uniformemente en $[\gamma - b, \gamma + b]$ y no uniformemente en $[0, 2\gamma]$, y hay un incremento en b.

10.6.

Riesgo fundamental y riesgo de ruido. Considere la siguiente variante del *trader* ruidoso en las ecuaciones 10.15 - 10.23. Existen tres periodos, denotados 0, 1 y 2. Hay dos activos. El primero es seguro con oferta perfectamente elástica; su tasa de retorno está normalizada a cero: una unidad del bien de la economía invertido en este activo en el periodo 0 implica una unidad del bien retornada en el periodo 1, asimismo, una unidad del bien invertida en el activo en el periodo 1 implica una unidad segura en el periodo 2. El segundo activo es riesgoso; si pago, realizado en el periodo 2, es $1 + F_1 + F_2$, donde F_t está distribuida normalmente con media 0 y varianza V_t^F. F_1 se observa en el periodo 1 y F_2 en el periodo 2. Este activo tiene una oferta neta de 0. Así, el equilibrio requiere que la suma sobre los agentes de la cantidad del activo demandado sea cero.

Existen dos tipos de *traders*. Los primeros son ruidosos y demandan una cantidad N_0 del activo riesgoso en el periodo 0 y $N_0 + N_1$ en el periodo 1, donde N_0 es exógena y N_q distribuida normalmente con media 0 y varianza V_1^N. F_1, F_2, N_1 son independientes. El segundo tipo de *trader* es arbitragista. A_0 nacen en el periodo 0 y A_1 en el periodo 1. Viven por dos periodos y solo valoran el consumo en el segundo periodo de su vida con utilidad $U(C) = -e^{2\gamma C}, \gamma > 0$. No tienen riqueza inicial.

a) Considere el periodo 1.

i) Considere un arbitragista nacido en el periodo 1. ¿Cuál es su consumo del segundo periodo como función de P_1, F_1, F_2, y su gasto en el activo riesgoso, X_1^a? ¿Cuál es la media y varianza

de su consumo del segundo periodo como función de P_1, F_1, F_2 y V_t^F? ¿CUál es la condición de primer orden de su elección de X_1^a?

Primero, es pertinente encontrar los valores fundamentales de la economía: si existieran agentes neutrales al riesgo que pudieran comprar y vender cantidades ilimitadas, entonces el precio del activo riesgoso sería 1 en el periodo 0 y $1 + F_1$ en el periodo 1. Sean estos precios P_0^* y P_1^*. Si el precio en el periodo t fuera menor a P_t^*, entonces vender una unidad del activo seguro e invertir las ganancias en el activo riesgoso daría lugar al consumo esperado; si el precio fuera mayor a esto, vender una unidad del activo riesgoso e invertir las ganancias en el activo seguro daría lugar al consumo esperado.

En ausencia de *traders* ruidosos, el precio del activo riesgoso sería P_0^* y P_1^* en los dos periodos. A estos precios, la tasa de retorno esperada del activo riesgoso sería la misma que la del activo seguro. Por tanto, los inversores arbitragistas no querrían poseer ninguna cantidad positiva o negativa del activo. Dado que la oferta de este activo es cero, el mercado se vaciaría.

Además, recuérdese que si el consumo del inversor se distribuye normalmente con media $E[C]$ y varianza $Var(C)$, la expectativa de $-e^{-2\gamma C}$ es $-e^{-2\gamma E[C]}e^{2\gamma^2 Varc(C)}$. Para maximizar su utilidad esperada, el inversor querría minimizar $-2\gamma E[C] + 2\gamma^2 Var(C)$. De manera equivalente, quiere maximizar $E[C] - \gamma Var(C)$.

A los arbitragistas nacidos en el periodo 1 les importa su consumo del periodo 2, así que el consumo representativo del periodo 2 del inversor es equivalente a sus posesiones del activo seguro, $W - P_1 X_1^a$ más el retorno de su activo riesgoso, X_1^a, así como el pago de cada unidad del activo, $1 + F_1 + F_2$:

$$\boxed{\mathbf{C = W - P_1 X_1^a + X_1^a(1 - F_1 + F_2)}}$$

Además, en el periodo 1, F_1 ya se realizó (y los inversores observan el precio del activo, P_1). Por lo tanto, la expectativa y varianza del consumo, dada la información obtenida, es:

$$\boxed{\mathbf{E[C] = W - P_1 X_1^a + X_1^a(1 + F_1) \qquad Var(C) = V_2^F X_1^{a2}}}$$

A partir de lo anterior, el problema del arbitragista representativo en el periodo 1 es:

$$max_{X_1^a} \quad W - P_1 X_1^a + X_1^a(1 + F_1) - \gamma V_2^F X_1^{a2}$$

Cuya condición de primer orden para la elección de X_1^a es:

$$\boxed{\mathbf{-P_1 + (1 + F_1) - 2\gamma V_2^F X_1^a = 0}}$$

ii) ¿Cuál es la condición de equilibrio del periodo 1?

Sabemos que los *traders* ruidosos demandan $N_0, N_0 + N_1$ en los periodos 0 y uno respectivamente, X_1^a las posesiones del inversor del arbitragista en el periodo 1. Por lo tanto, el periodo 1 requiere que:

$$\boxed{\mathbf{N_0 + N_1 + X_1^a A_1 = 0}}$$

iii) Use los resultados de i) y ii) para encontrar una expresión para $P_1 - (1 + F_1)$, la diferencia del precio en el periodo 1 de su valor fundamental.

Dado que la condición para vaciar los mercados en el periodo 1 es equivalente a $X_1^a = -(N_0 + N_1)/A_1$, y sustituyéndolo en la condición de primer orden y reordenando:

$$-P_1 + (1 + F_1) - 2\gamma V_2^F(-(N_0 + N_1)/A_1) = 0$$

$$\boxed{\mathbf{P_1 - (1 + F_1) = \left(\frac{2\gamma}{A_1}\right) V_2^F (N_0 + N_1)}}$$

iv) ¿Estos resultados apoyan la idea de que riesgos fundamentales más grandes silencian a la voluntad de los arbitragistas de comerciar para eliminar las diferencias de los precios de sus valores fundamentales, lo que lleva a mayores diferencias entre precios y sus valores fundamentales?

Intuitivamente, la diferencia del precio de su valor fundamental (lado izquierdo) se compone de: i) La demanda de los *traders* ruidosos, $N_0 + N_1$ -en este modelo, si los agentes demandan activos por razones fundamentalmente no económicas, el precio del activo aumenta, por lo que, sin inversores neutrales al riesgo, los precios se desvían de su valor fundamental-; ii) V_2^F es la varianza del valor fundamental en el periodo 2 -lo que detiene a los arbitragistas de eliminar por completo los precios distorsionados es que el valor observado del activo puede diferir de su valor esperado (riesgo fundamental)-; iii) $A_1/2\gamma$ es la profundidad del mercado: cuando hay más arbitragistas o cuando estos son menos aversos al riesgo, los precios difieren más de sus valores fundamentales.

Así, los riesgos fundamentales previenen que los arbitragistas opten por posiciones infinitas, lo que elimina las diferencias de los precios de sus valores fundamentales.

b) Considere el periodo 0.

i) ¿Cuál es la condición de primer orden para X_0^a (compras del activo riesgoso por el arbitragista representativo) en términos de $E_0[P_1]$ y $Var(P_1)$ y los parámetros del modelo?

El consumo durante el periodo 1 del arbitragista representativo nacido en el periodo 0 es $W - P_0 X_0^a + P_1 X_0^a$. Nótese que esto depende del precio del activo en el periodo 1. Entonces, el consumo esperado del inversos es $W - P_0 X_0^a + E[P_1] X_0^a$, con una varianza de $X_0^a Var(P_1)$. De manera similar a los incisos anteriores, el problema de maximización ahora es:

$$max_{X_0^a} \quad W - P_0 X_0^a + E[P_1] X_0^a - \gamma Var(P_1) X_0^{a2}$$

Cuya condición de primer orden para la elección de X_0^a es:

$$\boxed{\mathbf{-P_0 + E[P_1] - 2\gamma X_0^a Var(P_1) = 0}}$$

ii) Use el resultado anterior para encontrar $E_0[P_1]$ y $Var(P_1)$ en términos de los parámetros exógenos.

En el caso de $E_[P_1]$:

$$\boxed{\mathbf{E_0[P_1] = \frac{2\gamma}{A_1} V_2^F N_0}}$$

iii) Use los resultados anteriores para encontrar una expresión para $P_0 - 1$, la diferencia del precio de su valor fundamental en el periodo 0.

A partir del resultado anterior, puede encontrarse la media y varianza de P_1 dada la información disponible en el periodo 0. Sustituyendo estas expresiones en la expresión de i) y después en la condición de vacío de mercado, $X_0^a A_0 + N_0 = 0$, se obtiene la siguiente expresión para le diferencia del precio del activo de su valor fundamental en el periodo 0:

$$\boxed{\mathbf{P_0 - 1 = \left\{ \frac{V_2^F}{A_1} + \frac{1}{A_0} \left[\left(\frac{2\gamma V_2^F}{A_1} \right)^2 + V_1^N + V_1^F \right] \right\} 2\gamma N_0}}$$

iv) ¿Un incremento en el riesgo fundamental (V_1^F y V_2^F) aumenta la diferencia de precios de sus fundamentales? ¿Incrementan al riesgo de los ruidosos? ¿Hay interacciones -esto es, un incremento del riesgo de los ruidosos sube, baja o no tiene efecto sobre el riesgo fundamental?

Como se mencionó antes, el riesgo fundamental causa que los arbitragistas no puedan eliminar por completo el impacto de los *traders* ruidosos en el precio y permite que este se aleje de su valor fundamental. Ahora, dado el término V_1^N, la respuesta de P_0 a los *traders* ruidosos del periodo 0 es más grande cuando V_1^N es mayor. Intuitivamente, los arbitragistas en el periodo 0 arriesgan pérdidas no solo por el hecho de que el valor fundamental del activo riesgoso probablemente cambie para cuando tengan que vender, sino también porque la diferencia entre el valor real y el fundamental también puede variar. Esto hace que los *trader* sean más cuidadosos al hacer intercambios para corregir las diferencias del precio y su valor fundamental. El riesgo creado por la posibilidad de futuros alejamientos del precio de su fundamental magnifica estos alejamientos en el presente.

10.11.

Considere el modelo Diamond-Dybvig descrito en la sección 10.6, pero supóngase que $\rho R < 1$.

a) En este caso, cuáles son los valores de c_1^{a*} y c_2^{b*}? ¿Es $c_2^{b*} > c_1^{a*}$?

Recordemos que en el modelo de Diamond-Dybvig:

c_t^i es el consumo del tipo de individuo i en el periodo t. Las utilidades de ambos están dadas por:

$$U^a = lnc_1^a \qquad\qquad U^b = \rho ln(c_1^b + c_2^b)$$

Ahora, con $\rho R < 1$. En el caso de autarquía, la utilidad esperada es:

$$U^{AUTARQUÍA} = \theta ln1 + (1-\theta)\rho lnR = (1-\theta)\rho lnR$$

En el caso del planeador social, sabemos que elegirá $c_2^a = 0$, dado que el tipo a de agentes no obtiene utilidad del periodo 2 de consumo. Además, como el tipo b de agentes es indiferente entre el consumo de los dos periodos y proyecta mayores beneficios si consume más adelante, el planeador también elegirá $c_1^b = 0$.

Así, la restricción de recursos del planeador social (cuando $c_2^a = c_1^b = 0$) es:

$$c_2^b = \frac{(1-\theta c_1^a)R}{1-\theta}$$

La utilidad esperada de un individuo representativo es $\theta lnc_1^a + (1-\theta)\rho lnc_2^n$. Sustituyendo c_2^b en la expresión anterior:

$$E[U] = \theta lnc_1^a + (1-\theta)\rho[ln(1-\theta c_1^a) + lnR - ln(1-\theta)]$$

Cuya condición de primer orden para c_1^a es:

$$\frac{\theta}{c_1^{a*}} + \frac{(1-\theta)\rho}{1-\theta c_1^{a*}}(-\theta) = 0$$

Que implica:

$$\boxed{\mathbf{c_1^{a*}} = \frac{\mathbf{1}}{\theta + (\mathbf{1}-\theta)\rho}} \qquad \boxed{\mathbf{c_2^{b*}} = \frac{\rho\mathbf{R}}{\theta + (\mathbf{1}-\theta)\rho}}$$

Que son iguales a los resultados en el modelo original; sin embargo, dado que ahora $\rho R < 1$, entonces ahora resulta que $c_2^{b*} < c_1^{a*}$.

b) Supóngase que el banco ofrece un contrato del siguiente modo: cualquier que deposite una unidad en el periodo 0 puede retirar c_1^{a*} en el periodo 1, sujeto a la disponibilidad de fondos, con cualquier de los activos remanente en el periodo 2 divididos igualmente entre los depositantes que no retiraron en el periodo 1. Explique por qué no es un equilibrio para el tipo a de agente el retirar en el periodo 1 y tampoco para el tipo b el retirar en el periodo 2.

Nótese que estos supuestos implican que el banco termina sin ganancias ni pérdidas. Dado que cada unidad invertida implica solo una unidad en el periodo 1 y dado que $c_1^{a*} > 1$, es necesario especificar qué pasa cuando una fracción grande de los depositantes, mayor a $1/c_1^{a*}$, quiere retirar tempranamente.

Dado que el banco no puede distinguir entre individuos, los que reciben c_1^{a*} son escogidos al azar. El supuesto de que el banco paga la cantidad prometida a tantos retirantes como sea posible implica que la liquidez tiene que llegar en diferentes momentos para diferentes individuos, por lo que hay cierta heterogeneidad en la temporalidad de los retiros.

Nótese que en el caso donde más de $1/c_1^{a*}$ de los depositantes retiren temprano, el banco liquida todos los proyectos en el periodo 1, por lo que los depositantes que esperan hasta el periodo 2 no reciben nada.

Bajo estos supuestos, el óptimo social -tipo a recibe c_1^{a*} y tipo b recibe c_2^{b*}- es un Equilibrio de Nash. Para ver esto, supóngase que todos creen que el tipo a retirará en el periodo 1. Dado que los recursos del banco en el periodo 2 son repartidos igualmente entre retirantes, en el equilibrio propuesto la cantidad que cada retirante del periodo 2 recibe, dado que solo el tipo a retiró en 1, es:

$$c_2 = \frac{(1-\theta c_1^{a*})R}{1-\theta} = c_2^{b*}$$

El tipo a de individuos entonces escogerán retirar en el periodo 1, dado que solo valora el consumo de ese periodo. Y dado que $c_2^{b*} > c_1^{a*}$ y el tipo b son indiferentes sobre la temporalidad de su consumo, entonces el tipo b esperará hasta el periodo 2. Por tanto, existe un equilibrio de Nash donde la economía alcanza el mejor resultado incluso si los tipos de individuos no se observan.

¿Existe algún tipo de arreglo que el banco puede ofrecer para mejorar el resultado de la autarquía?

Considérese qué ocurre si cada tipo b cree que todos los agentes, no solo el tipo a, tratarán de retirar sus depósitos en el periodo 1. Como se describió arriba, el hecho de que $c_1^{a*} > 1$ implica que si cada agente trata de retirar temprano, el banco no será capaz de satisfacerlos a todos, y no quedará nada para el periodo 2. Así, si el tipo b cree que todos los demás tipo b tratarán de retirar en el periodo 1, este estará mejor tratando de retirar en el periodo 1, teniendo una probabilidad positiva de obtener c_1^{a*}, que esperar hasta el periodo 2 y recibir 0 seguramente. Esto se le llama *bank run*, donde todos los agentes tratan de retirar temprano, y es un Equilibrio de Nash.

Referencias