



# 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

7 de mayo de 2021

# Índice

<b>Instrucciones</b>	<b>2</b>
<b>Soluciones</b>	<b>3</b>
<b>Ejercicio 1. (Romer, 2019)</b>	<b>3</b>
10.4. . . . .	3
10.6. . . . .	4
10.11. . . . .	8
<b>Ejercicio 2.</b>	<b>9</b>
a) . . . . .	9
b) . . . . .	11
c) . . . . .	14
d) . . . . .	14
e) . . . . .	16
<b>Ejercicio 3.</b>	<b>17</b>
a) . . . . .	17
b) . . . . .	17
<b>Referencias</b>	<b>18</b>

# 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 punto 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. (Romer, 2019)

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 inversor (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  $\gamma$  que excede  $1 + r$ . ¿Qué condición sobre el proyecto es necesaria para que se lleve a cabo?**

Según el modelo, el contrato entre el emprendedor y los inversionistas, los pagos esperados a los inversionistas son  $(1 - W)(1 + r)$ , la producción esperada del proyecto es  $\gamma$  y los ingresos esperados del emprendedor son  $\gamma - (1 - W)(1 + r)$ , que es igual a  $W(1 + r) + \gamma - (1 + r)$ .

El equilibrio del modelo tiene dos condiciones importantes:

$$(1) \quad (1 + r)(1 - W) \leq R^{MAX}$$

$$(2) \quad \gamma - (1 + r)(1 - W) - A(c, r, W, \gamma) > (1 + r)W$$

En el enunciado del problema se menciona que no hay costo de verificar la producción, por lo que el emprendedor puede ocultar la fracción  $1 - f$  de la producción del proyecto al inversionista (con  $0 \leq f \leq 1$ ). Por lo tanto, el emprendedor solo puede prometer de manera creíble el reembolso de una fracción  $f$  del producto del proyecto.

Ahora necesitamos encontrar  $R^{MAX}$ , por lo que primero encontramos  $R(f)$ , rendimientos netos del inversionista. Se conoce que la distribución de  $Q$  es una distribución uniforme  $[0, 2\gamma]$ . En este sentido, el valor esperado de  $Q$  es igual a  $\gamma$ . Por lo que los rendimientos netos del inversionista son:

$$R(f) = f\gamma$$

Dada la naturaleza del contrato, la distribución de  $Q$  y la ausencia de los costos de verificación de la producción, se tiene que

$$R(f) = f\gamma = R^{MAX}$$

**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.**

La ecuación 1 en el inciso a, nos muestra la condición del inversionista que le permite decidir si invertir o no. La desigualdad estricta  $(1 + r)(1 - W) < R^{MAX}$  indica que el inversionista estará mejor si decide invertir en el proyecto del emprendedor. Dado que el emprendedor decide buscar financiamiento externo, entonces la desigualdad estricta es un sólo equilibrio y es global.

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,  $W$ .

Considerando la condición del inversionista  $(1 + r)(1 - W) < R^{MAX}$ , si la riqueza del inversionista ( $W$ ) disminuye entonces la desigualdad podría cambiar  $(1 + r)(1 - W) > R^{MAX}$  generando que el inversionista no se encuentre dispuesto a invertir en el proyecto del emprendedor

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

Una caída de  $f$ , genera que el rendimiento máximo del inversionista  $R^{MAX}$  disminuya y esto puede afectar la condición del inversionista  $(1 + r)(1 - W) < R^{MAX}$  cambiando la desigualdad  $(1 + r)(1 - W) > R^{MAX}$ , por lo que el inversionista ya no tendría incentivos para invertir.

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  $b$ .

Considerando que ahora el resultado del proyecto se distribuye uniformemente en  $[\gamma - b, \gamma + b]$  en lugar de uniformemente en  $[0, 2\gamma]$ , el valor esperado de  $Q$  continua siendo  $\gamma$  y el aumento en  $b$  no afecta este valor esperado, por lo que la condición del inversionista no es afectada y el proyecto se lleva a cabo.

## 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  $N_1$  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  $U(C) = -e^{-\gamma C}$ ,  $\gamma > 0$ . 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  $X_1^a$ ?

El consumo del período 2 del inversionista es igual a su tenencias del activo seguro, que son  $W - P_1 X_1^a$ , más el producto de sus tenencias del activo riesgoso,  $X_1^a$ , y el pago de cada unidad del activo es,  $1 + F_1 + F_2$ .

$$C_2^a = W - P_1 X_1^a + X_1^a(1 + F_1 + F_2)$$

Como  $W=0$ , entonces la expresión de consumo se reduce a:

$$C_2^a = X_1^a(1 + F_1 + F_2) - P_1 X_1^a$$

En el periodo 1,  $F_1$  ya se ha realizado y los inversores pueden observar el precio del activo ( $P_1$ ), mientras que  $F_2$  tiene media cero (como se indica en el enunciado del problema). Por lo que, la media de su consumo del segundo periodo es:

$$E_1(C_2^a) = X_1^a(1 + F_1) - P_1 X_1^a$$

y la varianza de su consumo del segundo periodo es:

$$Var_1(C_2^a) = Var_1(X_1^a(1 + F_1 + F_2) - P_1 X_1^a)$$

$F_2$  es una variable no conocida en el periodo 1; mientras que las demás si son conocidas. Por lo que la varianza queda en función de  $F_2$ .

$$Var_1(C_2^a) = V_2^F (X_1^a)^2$$

Para poder plantear el problema del inversionista es necesario recordar la regla para la media de una variable que se distribuye lognormalmente: si  $x$  se distribuye normalmente con media  $\mu$  y varianza  $V$ ,  $E[e^x] = e^\mu e^{V/2}$ . Por tanto, si el consumo del inversionista se distribuye normalmente con media  $E[C]$  y varianza  $Var(C)$ , la expectativa de  $e^{-2\gamma C}$  es  $-e^{-2\gamma E(C)} e^{2\gamma Var(C)}$ . Por lo tanto, para maximizar la utilidad esperada, el inversor quiere hacer que  $-2\gamma E(C) + 2\gamma Var(C)$  sea lo más pequeño posible. De manera equivalente, maximizará  $E[C] - \gamma Var(C)$ .

Entonces, el problema del inversionista representativo es:

$$\max_{X_1^a} X_1^a(1 + F_1) - P_1 X_1^a - \gamma V_2^F (X_1^a)^2$$

La condición de primer orden para su elección de  $X_1^a$  es:

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

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

La condición para el equilibrio en el período 1 es  $N_0 + N_1 + X_1^a A_1 = 0$ , es decir que  $X_1^a = -(N_0 + N_1)/A_1$  (como se menciona en el enunciado, el equilibrio requiere que la suma entre agentes de la cantidad demandada del activo sea cero).

**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.**

En el inciso (i), la expresión es:

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

Reemplazando el resultado del inciso (ii) en (i), se obtiene:

$$\begin{aligned} P_1 - (1 + F_1) &= -2\gamma V_2^F (-(N_0 + N_1)/A_1) \\ P_1 - (1 + F_1) &= \left(\frac{2\gamma}{A_1}\right) V_2^F (N_0 + N_1) \end{aligned}$$

**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?**

El lado izquierdo de la expresión del inciso (iii) es la desviación del precio del activo de su valor fundamental y en el lado derecho hay tres términos y vamos a analizar el impacto de cada uno de ellos:  $(N_0 + N_1)$  es la demanda del activo por comerciantes de ruido y que cuanto mayor sea la demanda del activo por parte de estos agentes mayor será el precio del activo, es decir que con menos inversores sofisticados (menos agentes neutrales al riesgo) los precios pueden desviarse de su valor fundamental.  $V_2^F$  es la varianza de los fundamentos en el período 2, que también es conocido como “riesgo fundamental” y que si éste se incrementa, entonces la desviación del precio respecto a su valor fundamental aumenta.  $A_1/(2\gamma)$  es la “profundidad” del mercado, cuando hay más inversionistas sofisticados o menos reacios al riesgo, los precios se apartan menos de su valor fundamental.

**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 del periodo 1 de un inversionista sofisticado nacido en el periodo 0 es:

$$C_1^a = W - P_0 X_0^a + P_1 X_0^a$$

Como no hay riqueza inicial  $W = 0$ , entonces el consumo es:

$$C_1^a = P_1 X_0^a - P_0 X_0^a$$

Ahora, obtenemos la media y la varianza:

$$E_0(C_1^a) = X_0^a E_0[P_1] - P_0 X_0^a$$

$$Var_0(C_1^a) = (X_0^a)^2 Var_0[P_1]$$

En este inciso, el problema de maximización es:

$$\max_{X_0^a} X_0^a E_0[P_1] - P_0 X_0^a - \gamma (X_0^a)^2 Var_0[P_1]$$

La condición de primer orden para  $X_0^a$  es:

$$E_0[P_1] - P_0 - 2\gamma X_0^a Var_0[P_1] = 0$$

$$X_0^a = \frac{E_0[P_1] - P_0}{2\gamma Var_0[P_1]}$$

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

Vamos a utilizar los resultados del inciso a, y encontramos  $E_0[P_1]$  y  $Var(P_1)$ .

$$E_0[P_1] = E_0[(1 + F_1) + (\frac{2\gamma}{A_1}) V_2^F (N_0 + N_1)]$$

$$E_0[P_1] = 1 + E_0[F_1] + (\frac{2\gamma}{A_1}) V_2^F E_0[N_0 + N_1]$$

Como la media de  $N_1$  es cero.

$$E_0[P_1] = 1 + E_0[F_1] + \left(\frac{2\gamma}{A_1}\right)V_2^F N_0$$

Como  $F_t$  tiene media igual a cero.

$$E_0[P_1] = 1 + \left(\frac{2\gamma}{A_1}\right)V_2^F N_0$$

Por otro lado, la varianza es igual a:

$$Var_0[P_1] = Var_0[(1 + F_1) + \left(\frac{2\gamma}{A_1}\right)V_2^F(N_0 + N_1)]$$

$$Var_0[P_1] = Var_0[F_1] + \left(\frac{2\gamma}{A_1}V_2^F\right)^2 Var_0(N_0 + N_1)$$

Como  $N_0$  es exógeno, entonces su varianza es cero.

$$Var_0[P_1] = V_1^F + \left(\frac{2\gamma}{A_1}V_2^F\right)^2 V_1^N$$

**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.**

La condición de equilibrio en el periodo 0 es  $N_0 + X_0^a A_0 = 0$ , es decir que  $X_0^a = -N_0/A_0$ .

En el inciso (i),  $X_0^a$  es:

$$X_0^a = \frac{E_0[P_1] - P_0}{2\gamma Var_0[P_1]}$$

y luego, empezamos a reemplazar  $E_0[P_1]$  y  $Var_0[P_1]$  en  $X_0^a$  obteniendo lo siguiente:

$$X_0^a = \frac{1 + \left(\frac{2\gamma}{A_1}\right)V_2^F N_0 - P_0}{2\gamma(V_1^F + \left(\frac{2\gamma}{A_1}V_2^F\right)^2 V_1^N)}$$

Utilizando la condición de equilibrio,  $X_0^a = -N_0/A_0$  obtenemos

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

**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?**

Se observa que un incremento del riesgo fundamental ( $V_1^F$  y  $V_2^F$ ) genera una mayor desviación del precio respecto a su nivel fundamental. Un aumento de los riesgos de los comerciantes de ruido ( $V_1^N$ ) produce una mayor desviación del precio de los activos respecto de su valor fundamental. También, se puede demostrar que existe una interacción positiva entre el riesgo de ruido y el riesgo fundamental.



### 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  $c_2^{b*} > c_1^{a*}$ ?

En este caso, ¿cuáles son  $c_1^{a*}$  y  $c_1^{b*}$ ? ¿Es  $c_1^{b*}$  mayor que  $c_1^{a*}$ ?

En el desarrollo del modelo, se obtiene los niveles de consumo óptimo del agente a y b en el periodo 1.

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

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

En el enunciado del problema, nos indican que  $\rho R < 1$ , por lo que si observamos las soluciones de  $c_1^{a*}$  y  $c_1^{b*}$ , concluimos que  $c_1^{b*}$  es menor que  $c_1^{a*}$ .

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.

En el modelo Diamond y Dybvig, una corrida es una pura crisis de liquidez para el banco. Todos los agentes saben que si los de tipo b no intentaran retirarse en el período 1, el banco tendría fondos suficientes para realizar los pagos prometidos en el período 2. En ese sentido, el banco es completamente solvente.

La alternativa a una crisis de liquidez es una crisis de solvencia. Por ejemplo, que existe la posibilidad de que el gerente del banco se fugue con algunos de los fondos, o de un shock en el período 1 que provoque el fracaso de una fracción sustancial de los proyectos de inversión. Con tales extensiones del modelo, el banco a veces no puede reembolsar todos los tipos b, incluso si esperan hasta el período 2; es decir, a veces es insolvente. En tales situaciones, todos los agentes tienen un incentivo para retirar sus fondos antes de tiempo, pero ahora eso es cierto independientemente de si creen que otros agentes también están tratando de retirarlos antes. Por lo tanto, una pequeña probabilidad de insolvencia puede hacer que sea una estrategia dominante para que algunos tipos b (como el más reacio al riesgo o el menos paciente) quieran retirarse temprano.

El resultado final puede ser que una pequeña probabilidad de insolvencia lleve a una corrida que provoque la quiebra del banco con seguridad, demostrando que no es un equilibrio para tipo b retirarse en el periodo 2.

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

Sí existe. El banco acepta depósitos de los agentes e invierten en proyectos generando una rentabilidad que ofrece pago de intereses a los agentes. Además, permite accesibilidad para que el agente puede disponer de su dinero en el momento que desee y claro con un cantidad mayor producto del depósito. Por ello, en el modelo se incorpora que  $c_1^{a*}$  es mayor que 1 y que  $c_2^{b*} > c_1^{a*}$  generando una mejora del resultado que en autarquía.

## Ejercicio 2.

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

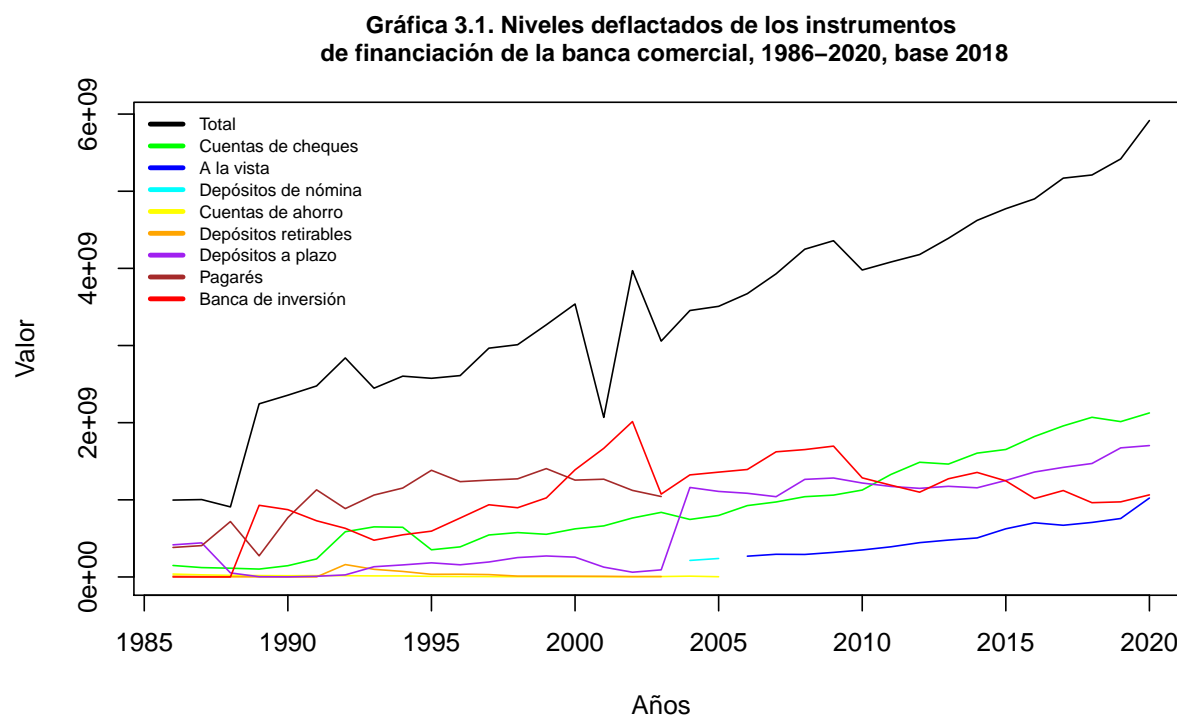
a)

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.

Para este inciso, se hizo uso de los datos sobre la “Distribución por rangos de la captación de la Banca Comercial en moneda nacional por principales instrumentos” del Sistema de Información Económica de (Banxico, 2021), específicamente, la serie “Por instrumentos,” que va de 1986 al 2020, reportada anualmente en miles de pesos. Así, se observa que la captación de la banca comercial está compuesta por:

1. Cuentas de cheques;
2. A la vista en cuenta corriente;
3. Depósitos de nómina y otros retirables solo con tarjeta de débito;
4. Cuentas de ahorro;
5. Depósitos retirables en días preestablecidos;
6. Depósitos a plazo;
7. Pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento; y
8. Banca de inversión y reportos.

A continuación se muestra el comportamiento de los valores deflactados de los niveles de cada instrumento reportado en la serie con base en el INPC de 2018:



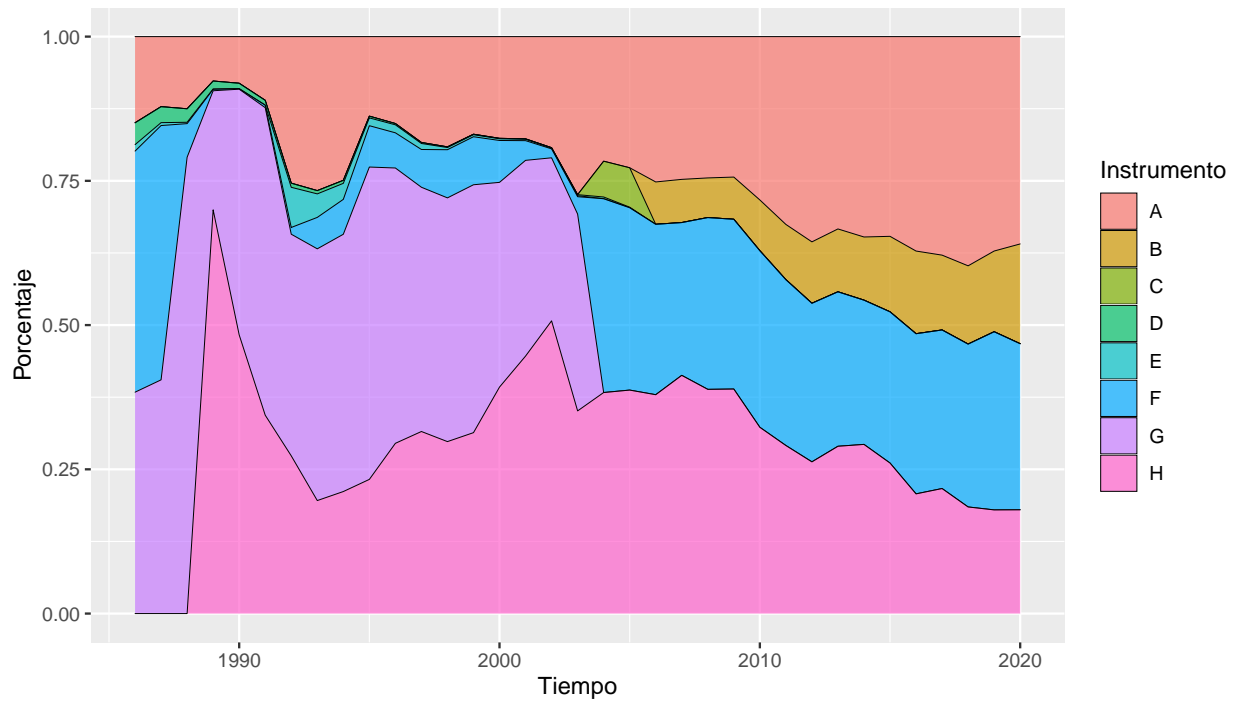
En primer lugar, resulta evidente que algunas denominaciones financieras han dejado de utilizarse o comenzado a utilizarse en diversos momentos del tiempo. Esto se debe a que, en ocasiones, la definición de un concepto “absorbe” a otra y se comienza a incluir al momento de calcularla.

El primer resultado evidente es que el total de financiamiento de la banca comercial sufrió un aumento considerable alrededor del año 1986, impulsado principalmente por la subida sustancial del financiamiento obtenido mediante banca de inversión.

Así, puede observarse que, de manera consistente, la captación por cuentas de cheques y depósitos a la vista han exhibido un comportamiento a la alza con el paso del tiempo, mientras que los depósitos a plazo, después de un estancamiento que duró hasta principios del siglo, presentó un aumento considerable para después mantener una tendencia ligeramente ascendente. Por otro lado, resalta el instrumento de captación de la banca de inversión, que ha presentado un comportamiento más bien estancado a partir del nuevo siglo.

Ahora, se presentan los mismos datos anteriores, pero ahora con cada instrumento como porcentaje del total de la financiación de la banca comercial:

**Gráfica 3.2. Participación porcentual de instrumentos de financiación de la banca comercial**



Donde:

- A: Cuentas de cheques;
- B: A la vista en cuenta corriente;
- C: Depósitos de nómina y otros retirables solo con tarjeta de débito;
- D: Cuentas de ahorro;
- E: Depósitos retirables en días preestablecidos;
- F: Depósitos a plazo;
- G: Pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento; y
- H: Banca de inversión y reportos.

Primeramente, se observa que los pagarés constituían una gran parte de la financiación de la banca comercial hasta inicios del nuevo siglo. Derivado de la modernización de los instrumentos financieros, los pagarés perdieron relevancia o fueron absorbidos a través de mecanismos más modernos, por lo que su participación desapareció por completo.

Además, puede verse el incremento en la participación de 3 instrumentos, principalmente: cuentas de cheques, depósitos a la vista y depósitos a plazo. En los últimos 15 o 20 años, los tres han aumentado su importancia como medios de financiación del sector bancario comercial.

Adicionalmente, y en consistencia con lo explicado con anterioridad, la participación de la banca de inversión se ha reducido sustantivamente a partir del año 2000, lo que implica que los recursos utilizados en instrumentos de inversión y reportos no han seguido la tendencia ascendente de todos los demás instrumentos de financiación de la banca comercial.

Finalmente, es claro que, a partir de cierto momento durante la primer década del siglo, la financiación de la banca comercial se divide, de manera absoluta, en cuatro instrumentos: cuentas de cheques, depósitos a la vista, depósitos a plazo y banca de inversión.

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.**

Para este inciso, se hizo uso de los datos sobre el “Financiamiento otorgado por la banca comercial,” de (Banxico, 2021), específicamente, la serie “Crédito por actividad económica según la actividad principal de los acreditados,” que va de enero del 2004 a marzo del 2021, reportada mensualmente en millones de pesos.

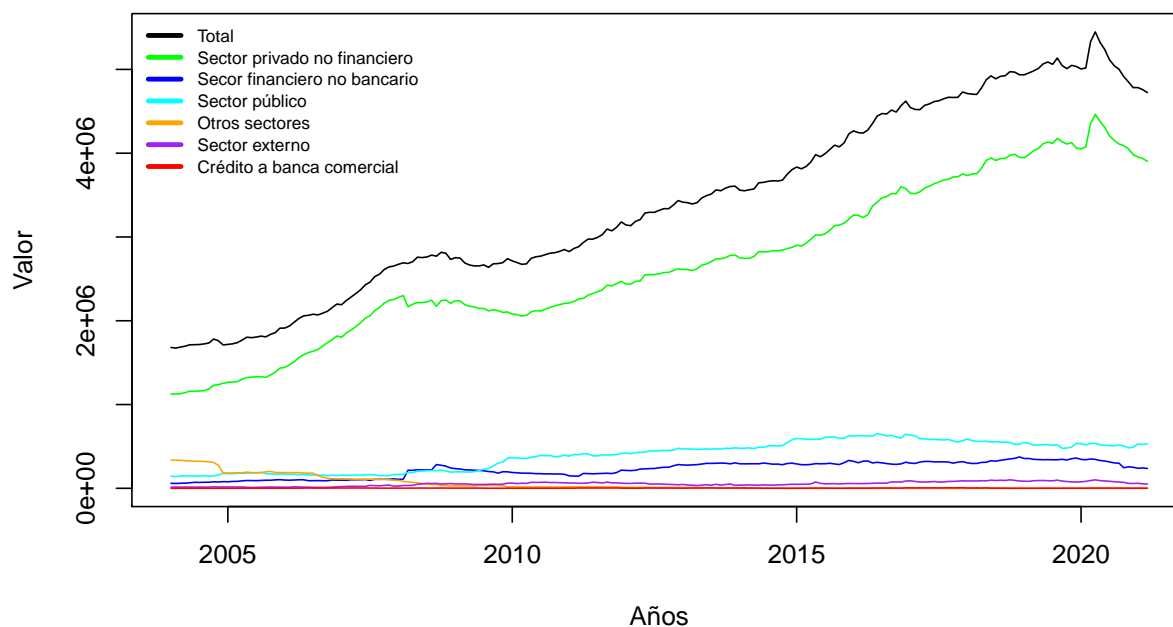
Así, se observa que el financiamiento otorgado por la banca comercial se divide en:

1. Sector privado no financiero;
  - I. Empresas privadas no financieras
    - I. Actividades primarias
    - II. Actividades secundarias
    - III. Actividades terciarias
  - II. Hogares
    - I. Crédito a la vivienda
    - II. Crédito al consumo
2. Sector financiero no bancario;
  - I. Privado
    - I. Uniones de crédito
    - II. Empresas de factoraje
    - III. Otros servicios financieros
  - II. Público
    - I. Banca de desarrollo
    - II. Fondos y fideicomisos
    - III. Uniones de crédito

- IV. Otros servicios financieros
- 3. Sector público;
  - I. Gobierno Federal
  - II. Gobierno de la Ciudad de México
  - III. Gobiernos estatales
  - IV. Organismos y empresas
- 4. Otros sectores;
  - I. PIDIREGAS
  - II. IPAB
  - III. FONADIN
- 5. Sector externo;
  - I. Financieras
  - II. No financieras
- 6. Crédito a la banca comercial;

A continuación se muestra el comportamiento de los valores absolutos del financiamiento en cada sector reportado en la serie:

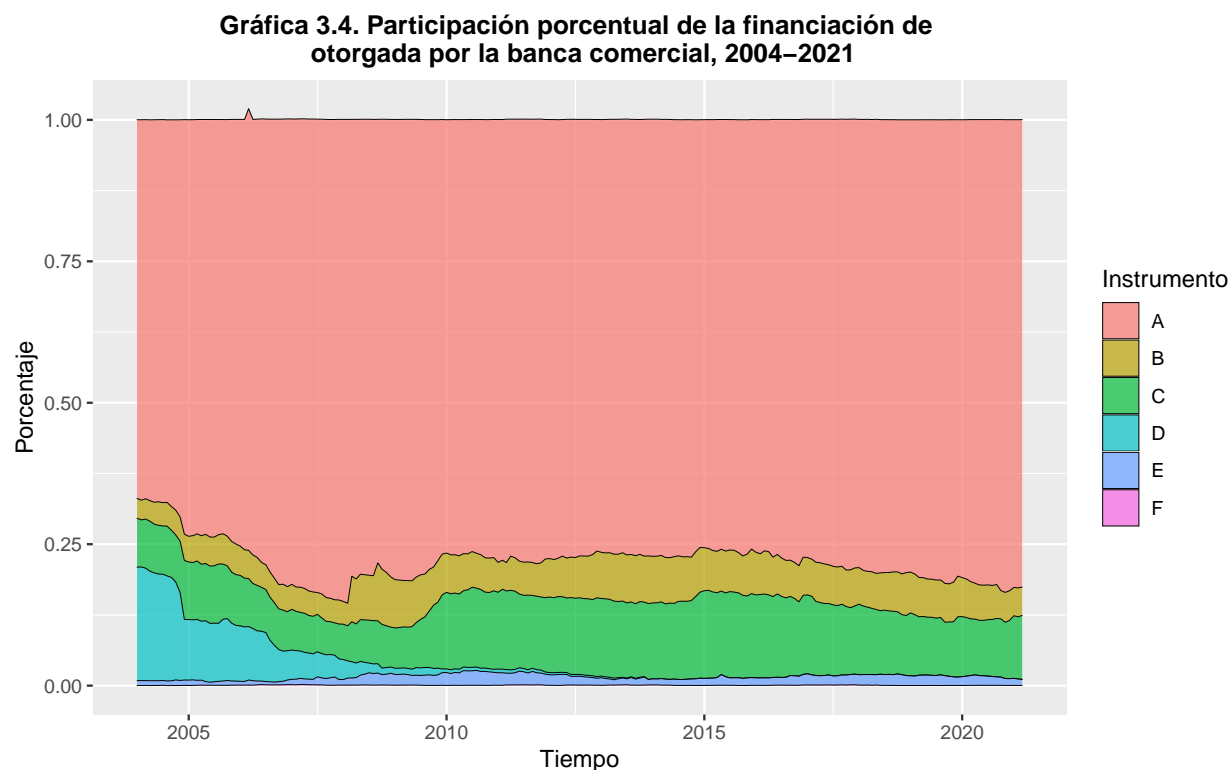
**Gráfica 3.3. Niveles deflactados de la financiación otorgada por la banca comercial, 2004–2021, base 2018**



Es claro que la tendencia del financiamiento total otorgado por bancos comerciales es sumamente similar al comportamiento que exhibe el financiamiento al sector privado no financiero. De hecho, es casi idéntico, donde la diferencia en magnitudes es los valores que toman las otras cinco variables.

Por otro lado, es claro que el financiamiento otorgado al sector público ha exhibido un ligero aumento con el paso de los años, así como el sector financiero no bancario. En contraste, otros sectores, sector externo y el crédito a banca comercial han mantenido niveles insignificantes desde 2004.

La Gráfica 3.4. muestra la participación porcentual de cada sector en la financiación otorgada por la banca comercial:



Donde:

- A: Sector privado no financiero;
- B: Sector financiero no bancario;
- C: Sector público;
- D. Otros sectores;
- E: Sector externo;
- F: Crédito a la banca comercial;

Lo más notorio es, sin duda, el comportamiento del sector privado no financiero, donde es evidente que siempre ha constituido la mayor parte proporcional del total de financiamiento otorgado por la banca comercial.

Además, puede verse que otros sectores (recordando que está compuesto por fondos y fideicomisos federales especiales como el Proyecto de Inversión de Infraestructura Productiva con Registro Diferido en el Gasto Público [PIDIREGAS], el Instituto para la Protección del Ahorro Bancario [IPAB] y el Fondo Nacional de Infraestructura [FONADIN]) constituía una proporción sustantiva alrededor del año 2005. Específicamente, el PIDIREGAS y el FONADIN se crearon en los años 2007 y 2008, por lo que el único activo alrededor del año 2005 fue el IPAB, fundado en 1999. Esto implica que, derivado de su operatividad y mecanismos de funcionamiento, se necesitó un gran financiamiento proveniente de la banca comercial alrededor de 2005.

Por otro lado, es claro que la participación porcentual del financiamiento al sector público y al sector financiero no bancario ha sido relativa y consistentemente creciente durante toda la serie.

Por último, la proporción del crédito otorgado al sector externo y a la misma banca comercial nunca ha representado un nivel significativo.

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.**

A partir de las gráficas anteriores se observa que, desde mediados de la primera década de este siglo, la financiación de la banca comercial se ha constituido de cuatro instrumentos: cuentas de cheques, depósitos a la vista, depósitos a plazo y banca de inversión.

Las cuentas de cheques y los depósitos a la vista son instrumentos financieros de cuenta corriente en los cuales las cantidades depositadas pueden retirarse o transferirse en cualquier momento, sin previo aviso a la entidad depositaria, ya sea mediante un cheque o una transferencia electrónica, etc. Podemos observar que estos dos instrumentos representan un poco más del 50 % del total de la financiación de la banca comercial, entonces para 2020 su mayor porcentaje de financiación la obtiene de instrumentos que pueden tener retiros en el muy corto plazo, es decir, con “ahorros líquidos” de muy corta madurez.

Los depósitos a plazo consisten en la entrega de una cantidad de dinero a la entidad bancaria durante un tiempo determinado, donde se puede retirar el dinero y los intereses hasta después del vencimiento (también puede ser que los intereses se paguen periódicamente mientras dure la operación). De esta manera, a diferencia de las cuentas de cheques y los depósitos a la vista, no se puede disponer de la cantidad depositada hasta la fecha de vencimiento, por lo cual, este activo no es tan líquido como las cuentas de cheques y los depósitos a la vista, sin embargo, si se puede disponer de estos ahorros abonando una penalización o una comisión por cancelación anticipada, aunque también puede darse el caso de que no se permita la cancelación anticipada haciendo aún menos líquido este instrumento. Hay diferentes plazos, desde meses hasta años, por lo cual, este instrumento si bien es menos líquido que las cuentas de cheques y los depósitos a la vista, puede tener distintos niveles de liquidez.

La banca de inversión es un segmento del sector bancario destinado a la obtención de fondos para realizar una inversión a mediano y largo plazo como objetivo principal. Mientras que la banca comercial tradicional va enfocada a pequeños ahorradores y necesitados de financiación, la banca de inversión se enfoca en la gran empresa.

Por otro lado, podemos observar que más del 75 % de la financiación que otorga la banca comercial en este mismo periodo (a partir de la segunda mitad de la primera década de este siglo), va dirigido al sector privado no financiero, el cual está conformado por empresas privadas no financieras que se dedican a actividades productivas (actividades primarias, secundarias y terciarias), así como a los hogares, tanto para crédito a la vivienda como para crédito al consumo. Vemos que estos préstamos que realiza la banca comercial son en gran parte “inversiones no líquidas” de larguísima madurez.

Por lo tanto, podemos concluir que los datos sí son consistentes con la hipótesis de que los bancos realizan una transformación de madurez, toda vez que los datos exhiben que la banca comercial transforma “ahorros líquidos” de corta madurez, en “inversiones no líquidas” de madurez muy larga.

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.**

De acuerdo al modelo Diamond-Dybvig la evolución de las formas de financiamiento y los tipos de crédito otorgados que observamos en los incisos anteriores implican un riesgo para la estabilidad del sistema financiero, puesto que, en la medida en que los intermediarios financieros hagan transformación de madurez, se genera una exposición a corridas bancarias, porque al retirar sus depósitos los ahorradores obligan al banco a liquidar

sus inversiones lo cual reduce los retornos esperados, haciendo que sea óptimo para todos retirar su dinero del banco.

Observamos en la evolución de las formas de financiamiento de la banca comercial que, en niveles ha habido una tendencia positiva, es decir, conforme pasan los años, es más usado este sector financiero, solo con caídas en época de crisis. También podemos ver que, a partir de este nuevo siglo, aumentó la participación porcentual de los instrumentos basados en ahorros líquidos de corta madurez, esto es, de las cuentas de cheques y de los depósitos a la vista y por otro lado, disminuyó la participación porcentual de instrumentos de financiación de la banca de inversión, es decir, de instrumentos de ahorro de mediano y largo plazo.

De igual manera también los tipos de crédito que otorga la banca comercial a lo largo de estos años ha tenido una tendencia positiva, y vimos que la tendencia del financiamiento otorgado al sector privado no financiero tiene un comportamiento muy cercano al financiamiento total que otorgan los bancos comerciales. De hecho, el sector privado no financiero ocupa el mayor porcentaje de la participación de la financiación otorgada por la banca comercial, y dicho porcentaje (de más del 75 %) se ha mantenido a lo largo de los años, es decir, la mayor financiación que otorga la banca comercial está dirigida a instrumentos de inversión de mediano y largo plazo.

Como mencionamos, no solo la banca comercial transforma ahorros líquidos de corta madurez en inversiones no líquidas de larguísima madurez, sino que además esta tendencia se acentúa cada vez más, es decir, con el paso de los años, cada vez aumenta la proporción de financiamiento basado en ahorros líquidos de corta madurez y la proporción de financiación que otorga dirigida a instrumentos de inversión de mediano y largo plazo, se mantiene y en valores absolutos aumenta.

El modelo Diamond-Dybvig muestra lo que “producen” los bancos y por qué funcionan, es decir, cómo pueden invertir en proyectos de largo plazo con depósitos que están disponibles en el corto plazo, pero a la vez, es un modelo que explica por qué es tan “frágil” el sistema bancario dado el supuesto del rol que cumple.

Este modelo plantea que los bancos comerciales proveen un servicio parecido al que haría el planificador social que busca maximizar el bienestar de la sociedad, es decir, lograr la misma distribución de riqueza entre los agentes dada la misma tecnología. En ese sentido, un banco logra resolver el problema de coordinación en el tiempo entre los agentes y la dificultad de mantener los activos de forma líquida a pesar de que las inversiones son de largo plazo y además “diluye” el riesgo de necesidad de liquidez entre todos los agentes y así poder invertir en activos de largo plazo. En este modelo hay dos periodos (de 0 a 1 y de 1 a 2) y hay dos tipos de agentes que guardan su dinero en el banco, sin embargo, ninguno agente sabe qué tipo de agente es. Los agentes del tipo A después de tomar sus decisiones de inversión -y sin que nadie pueda saber que va a ocurrir- tienen la necesidad de retirar su dinero en el periodo 1 y los agentes del tipo B dejan guardados sus ahorros los dos periodos.

Además, de acuerdo a lo estipulado en el modelo, los agentes que sí pudieron invertir a largo plazo obtienen retornos “altos” y los que tuvieron que sacar su dinero antes de tiempo, lo pueden hacer con un retorno superior al que hubiera sido si nada más hubieran dejado su riqueza guardada, lo cual se da como una transferencia de los que ahorran los dos periodos a los agentes que ahorraron solo un periodo, siendo esta situación el óptimo que maximiza la utilidad de la sociedad, puesto que es como un tipo de seguro ante la incertidumbre de poder pertenecer a un grupo de agentes o al otro. De acuerdo con los parámetros de este modelo, esto implicaría un retorno mayor a 1. Mientras no ocurran corridas bancarias, de tal modo que los agentes del tipo A efectivamente se retiren pronto pero solo son una porción del total de los agentes, el banco puede operar como este planificador social y las cosas funcionarían bien.

El problema ocurre cuando muchos agentes tienen que sacar su dinero del banco, en primer lugar porque se reduce el retorno de los agentes del periodo 2 (que en el modelo incluso pueden tener retornos menores a 1), entonces puede ocurrir que los agentes del tipo B se declaren ser del tipo A, puesto que piensan que todos los demás van a retirar sus recursos del banco y todos querrán sacar su dinero en el periodo 1, es decir, la creencia de que los agentes que terminen quedándose al final no van a recibir nada es suficiente para que todos traten de sacar sus recursos el primer periodo y el banco no va a poder pagar a todos, porque no les podrá dar un retorno mayor de 1 a todos, además de que debemos recordar que esos activos el banco los tiene invertidos y los activos no líquidos solo pagan un retorno de 1 cuando son liquidados en el primer periodo y



por lo tanto el banco terminará quebrando.

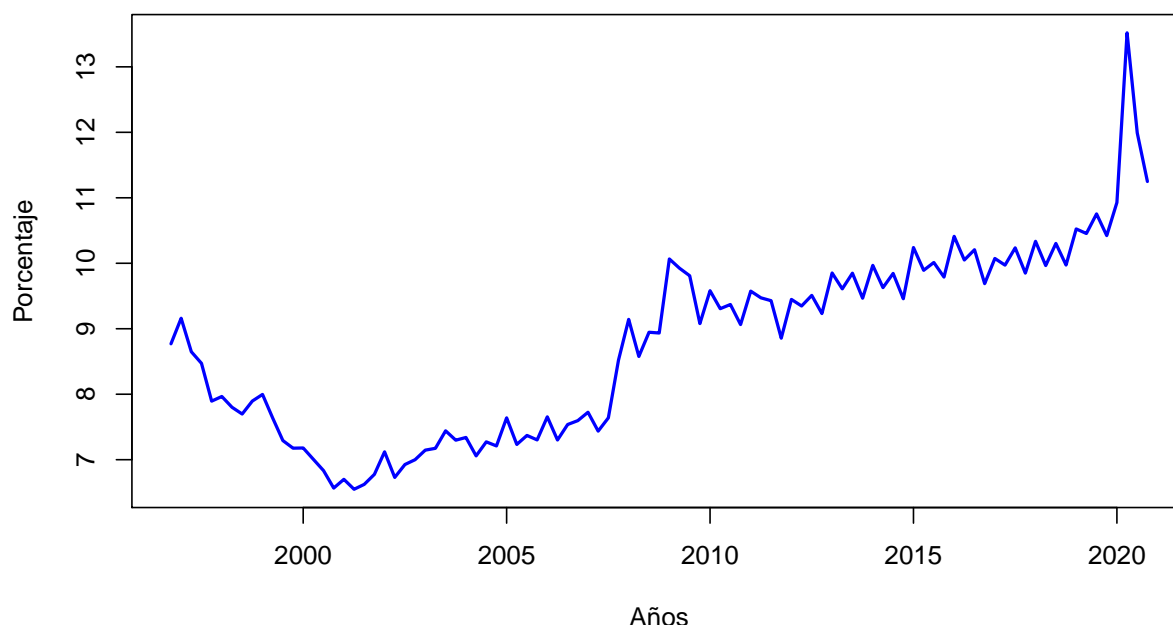
Por lo tanto, si se da una crisis de confianza entre los agentes, puede generarse una crisis auto cumplida, lo que generaría una corrida bancaria y, si no se cuenta con instituciones principalmente gubernamentales fuertes que regulen y prevean esta posible situación, puede ocurrir una crisis bancaria que eventualmente pueda derivar en una crisis de todo el sector financiero con consecuencias sustantivas en las variables reales de la economía.

e)

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

A continuación se muestra la evolución del crédito hipotecario otorgado por el sector financiero de México como proporción del PIB, a partir de 1996, de manera trimestral:

**Gráfica 3.5. Financiamiento hipotecario como proporción del PIB, 1994 – 2020, trimestral.**



En primer lugar, es necesario apuntar que, a partir del año 2000, se observa una tendencia consistentemente ascendente del financiamiento hipotecario como proporción del PIB, hasta llegar a niveles de casi 14%.

Es interesante notar que antes del inicio de la pandemia por Covid-19, durante el último trimestre de 2019 y el primer trimestre de 2020, el aumento fue muy pronunciado para después caer. En general, puede atribuirse este comportamiento al hecho de que las tasas de interés en México han sido históricamente bajas, lo cual estimula el consumo y, por ende, el gasto, en este caso, en vivienda.

De hecho, aunque los datos todavía no se encuentran disponibles, diversas fuentes como (Alavez, 2021) y (Esses, 2021) aseguran que los créditos hipotecarios han frenado su caída derivado de la pandemia y se encuentran en una senda de recuperación debido, principalmente, a las tasas de interés históricamente bajas y al creciente progreso tecnológico que ha facilitado la adquisición de créditos hipotecarios.

### Ejercicio 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.

## Referencias

- Alavez, R. (2021). *Buen panorama para la industria hipotecaria en México*. <http://realestatemarket.com.mx/noticias/mercado-inmobiliario/32616-buen-panorama-para-la-industria-hipotecaria-en-mexico>
- Banxico. (2021). *Sistema de información económica*. <https://www.banxico.org.mx>
- Esses, R. (2021). *La transformación del sector inmobiliario a un año de la pandemia*. <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/roberto-esses/la-transformacion-del-sector-inmobiliario-un-ano-de-la-pandemia>
- Romer, D. (2019). *Advanced macroeconomics*. McGraw Hill Education.