

# Equipo 3

## Tarea 4: Inversión

Maria Isabel Cabrales Soria  
Evelyn Hernández Melchor

Jesus Enrique Corona Zetina  
Mario Alonso Lechuga Calderón

### Contenido

<b>Ejercicio 1</b>	<b>2</b>
Ejercicio 10.2 . . . . .	2
Ejercicio 10.3 . . . . .	4
<b>Ejercicio 2</b>	<b>7</b>
<b>Ejercicio 4</b>	<b>8</b>
<b>Ejercicio 5</b>	<b>14</b>

## Ejercicio 1

### Ejercicio 10.2

Considere el modelo de la Sección 10.1. Sin embargo, suponga que hay  $M$  hogares y que la utilidad del hogar  $j$  es  $V_j = U(C_1) + \beta_j^s U(C_2)$  para todo  $j$  y  $s$ . Es decir, los hogares pueden tener preferencias heterogéneas sobre el consumo en diferentes estados.

(a) ¿Cuáles son las condiciones de equilibrio?

Los supuestos de estos modelos son:

- Los hogares tienen  $E$  unidades del unico bien
- Existen  $S$  estados posibles de la economia en el periodo 2
- Hay  $N$  proyectos de inversion de las firmas
- se invierte en cada empresa  $K_i$  con  $i \in \{1, 2, \dots, N\}$
- En el periodo 2 estos prodecen  $R_{is}K_i$  para cada estado  $s$  (donde  $K_{is} \geq 0$ ).
- La probabilidad del estado  $s$  tiene una probabilidad de ocurrir  $\pi_s \geq 0$

Las condiciones que caracterizan el equilibrio Arrow-Debreu (commodities), es decir, derechos sobre la producción del periodo 2 en los diversos estados.

Entonces  $q_s$  sera el precio en unidades del periodo 1 de un derecho de una unidad en el periodo 2 para cada estado  $s$ .

Por lo tanto, el equilibrio está dado por:

- Un vector de precios  $\{q_s\}$
- Inversión  $\{K_{i,j}\}$
- Funciones de consumo:  $\{C_{1,j}\}$  y  $\{C_{2,j}^s\}$

Por lo tanto, la restriccion presupuestaria de los hogareses:

$$C_{1,j} + \sum_{s=1}^S q_s C_{2,j}^s = E \quad \forall j$$

Siguiendo el modelo teórico, la ecuacion de Euler será:

$$U'(C_{1,j}) = \frac{1}{q_s} \pi_s * \beta_j^s * U'(C_{2,j}^s) \quad \forall s, j$$

$$q_s = \pi_s * \beta_j^s \frac{U'(C_{2,j}^s)}{U'(C_{1,j})} \quad \forall s, j$$

Dado que las ecuaciones son iguales  $q_s$  para toda  $j$ , igualando  $q_s$  para  $i$  y  $j$  distintas se debe cumplir:

$$\beta_j^s \frac{U'(C_{2,j}^s)}{U'(C_{1,j})} = \beta_i^s \frac{U'(C_{2,i}^s)}{U'(C_{1,i})} \quad j \neq i \quad \forall s, j, i$$

Además, el modelo cumple:

- No hay beneficios sin explotar
- El  $Cmg_i = 1$  del período 1
- Los ingresos son  $\sum_{s=1}^S q_s R_{i,s}$

- La ganancia de invertir es igual al costo
- Si no se invierte en el proyecto, el pago de 1 unidad será igual al costo

Por lo tanto

$$\sum_{s=1}^S q_s R_{i,s} = \begin{cases} = 1 & \text{si } R_{i,s} > 0 \\ \geq 1 & \text{si } R_{i,s} = 0 \quad \forall i \end{cases}$$

Por la condición de vaciado de mercado podemos derivar la condición de equilibrio del mercado en el período 1 es:

$$C_{1,j} + \sum_{i=1}^N K_{i,j} = E \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, M\}$$

Y la condición de equilibrio del mercado de consumo sobre la producción del período 2 en el estado  $s$  es:

$$\sum_{i=1}^N K_{i,j} R_{i,s} = C_{2,j}^s \quad \forall j, s$$

Por lo tanto, las condiciones de equilibrio son:

- Hay  $S * M$  ecuaciones para los precios  $q_s$
- Hay  $M$  de las restricciones presupuestarias al tiempo 1
- Hay  $N$  de los costos marginales de invertir en cada proyecto
- Hay  $M$  de la condición de vaciado de mercado al tiempo 2
- Hay  $M * S$  condiciones de vaciado de mercado al tiempo 2

Esto da como resultado  $N + 2 * M + 2 * M * S$  condiciones de equilibrio, y habiendo  $S + N * M + M + S * M$  incógnitas.

**(b) Si los  $\beta^s$  difieren entre los hogares, ¿puede ser un equilibrio una situación en la que cada agente posee una fracción igual de los derechos sobre la producción de cada proyecto de inversión, de modo que  $C_{2j}^s$  para un  $s$  dado sea el mismo para todos los  $j$ ? ¿Por qué o por qué no?**

Primero tenemos que derivado de igualar la ecuación para  $q_s$  para distintos hogares, obtuvimos que:

$$\beta_j^s \frac{U'(C_{2,j}^s)}{U'(C_{1,j})} = \beta_i^s \frac{U'(C_{2,i}^s)}{U'(C_{1,i})} \quad j \neq i \quad \forall s, j, i$$

Por lo que si  $C_{2,j}^s = C_{2,i}^s$  (es decir no depende de  $j$ ) esto implica que

$$\frac{\beta_j^s}{U'(C_{1,j})} = \frac{\beta_i^s}{U'(C_{1,i})}$$

Luego de la restricción presupuestaria al tiempo 1:

$$C_{1,j} = E - \sum_{s=1}^S q_s C_2^s \quad \forall j$$

Es decir que el consumo de los hogares al tiempo 1  $C_{1,j}$  será igual para todos los hogares, de ahí tendremos entonces que:

$$\beta_j^s = \beta_i^s \quad j \neq i \quad \forall j, i$$

Lo cual contradice que los  $\beta^s$  sean diferentes en cada hogar para cada estado. Y por lo tanto los  $C_{2,j}^s$ 's no pueden ser iguales para todos los hogares si estos son heterogéneos.

### Ejercicio 10.3

Considere el modelo de inversión con información asimétrica en la Sección 10.2. Suponga que inicialmente el emprendedor emprende el proyecto y que  $(1+r)(1-W)$  es estrictamente menor que  $R^{MAX}$ . Describa cómo cada uno de los siguientes afecta a  $D^*$ :

Partimos de la ecuación 10.9 presentada en el libro

$$D^* = 2\gamma - c\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)}$$

A partir de la misma obteniendo la derivada respecto a cada uno de los componentes presentados podemos ver el efecto que tienen sobre  $D^*$

(a) Un pequeño aumento en  $W$ .

$$\begin{aligned} \frac{dD^*}{dW} &= \frac{d}{dW} \left( 2\gamma - c\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)} \right) \\ &= \frac{d}{dW} (2\gamma) - c \frac{d}{dW} \left( \sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)} \right) \\ &= 0 - \frac{1}{2} \left( (2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r) \right) \frac{d}{dW} \left( (2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W) \right) \\ &= - \frac{\left( \frac{d}{dW} (2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r) \left( \frac{d}{dW} (-W) + \frac{d}{dW} (1) \right) \right) c}{2\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)}} \\ &= - \frac{(0 - 4\gamma(1+r) \left( \frac{d}{dW} W \right) + 0) c}{2\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)}} \\ &= - \frac{2\gamma c(1+r)}{\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)}} \\ &\Rightarrow \frac{dD^*}{dW} < 0 \end{aligned}$$

Este resultado es consistente con la intuición, ya que entre mayor sea la riqueza que posea el emprendedor, menor será el monto que necesite del financiamiento externo, por lo que las ganancias esperadas del inversor serán menores.

(b) Un pequeño aumento en  $r$ .

$$\begin{aligned} \frac{dD^*}{dr} &= \frac{d}{dr} \left( 2\gamma - c\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)} \right) \\ &= \frac{d}{dr} (2\gamma) - c \frac{d}{dr} \left( \sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)} \right) \\ &= 0 - c \frac{1}{2} \left( (2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W) \right) \frac{d}{dr} \left( (2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W) \right) \\ &= - \frac{\left( \frac{d}{dr} (2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1-W) \left( \frac{d}{dr} (r) + \frac{d}{dr} (1) \right) \right) c}{2\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)}} \\ &= - \frac{(0 - 4\gamma(1-W)(1+0)c)}{2\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)}} \\ &= \frac{2\gamma c(1-W)}{\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{dD^*}{dr} > 0$$

Este resultado es consistente con la intuición ya que al aumentar la tasa de interés, aumentan los costos en general, por lo que se hace mas costoso emprender un proyecto y por ende aumentan las ganancias esperadas del inversor, puesto que tendran que ofrecerle más para que invierta su dinero derivado de un aumento de  $r$ .

**(c) Un pequeño aumento en  $c$ .**

$$\begin{aligned} \frac{dD^*}{dc} &= \frac{d}{dc} \left( 2\gamma - c\sqrt{(2\gamma - c)^2 - 4\gamma(1+r)(1-W)} \right) \\ &= -\frac{2c^2 - 6\gamma c + \gamma((4W - 4)r + 4W - 4) + 4\gamma^2}{\sqrt{(2 - \gamma)^2 - 4\gamma(1 - W)(1 + r)}} \\ &\Rightarrow \frac{dD^*}{dc} < 0 \end{aligned}$$

Este resultado es consistente con la intuición, ya que entre mayor sean los costos de verificación menor será la ganancia esperada del inversor, es decir, entre mayores sean los costos de verificación menos atractivo es el proyecto para el inversor.

**(d) En lugar de distribuirse uniformemente en  $[0, 2\gamma]$ , la producción del proyecto se distribuye uniformemente en  $[\gamma - b, \gamma + b]$ , y hay un pequeño aumento en  $b$ .**

Si la producción se distribuye  $Y \sim U[\gamma - b, \gamma + b]$  por lo tanto: Esperanza de  $Y$ :

$$\begin{aligned} E[Y] &= \frac{\gamma - b + \gamma + b}{2} \\ &= \frac{2\gamma}{2} \\ E[Y] &= \gamma \end{aligned}$$

Para calcular el pago óptimo esperado a los inversionistas seguimos la ecuación:

$$E(P^*) = E(Y > D)P(Y > D) + E(Y - c|Y \leq D)P(Y \leq D)$$

Calculamos las probabilidades

$$\begin{aligned} P(Y > D) &= \frac{\gamma + b - D}{\gamma + b - (\gamma - b)} \\ &= \frac{\gamma + b - D}{b + b} \\ &= \frac{\gamma + b - D}{2b} \\ P(Y \leq D) &= \frac{D - (\gamma - b)}{\gamma + b - (\gamma - b)} \\ &= \frac{D - \gamma + b}{\gamma + b - \gamma + b} \\ &= \frac{D - \gamma + b}{2b} \end{aligned}$$

Calculamos las esperanzas

$$E(D|Y > D) = D$$

$$E(Y - c|Y \leq D) = \frac{D - (\gamma - b)}{2} - c$$

$$= \frac{D - \gamma + b}{2} - c$$

Sustituyendo las probabilidades para calcular  $E(P^*)$

$$\begin{aligned} E(P^*) &= D\left(\frac{\gamma + b - D}{2b}\right) + \left(\frac{D - \gamma + b}{2} - c\right)\left(\frac{D - (\gamma - b)}{\gamma + b - (\gamma - b)}\right) \\ &= D\left(\frac{\gamma + b - D}{2b}\right) + \left(\frac{D - \gamma + b}{2} - c\right)\left(\frac{D - \gamma + b}{2b}\right) \end{aligned}$$

Ahora el ingreso esperado de lo que recibe el inversionista menos el costo de inversión es

$$R(D) = \begin{cases} \left(\frac{\gamma + b - D}{2b}\right) D + \left(\frac{b - \gamma + D}{2b}\right) \left(\frac{D - \gamma + b}{2} - c\right) & \text{si } D \leq \gamma + b \\ \gamma - c & \text{si } D \geq \gamma + b \end{cases} \quad (1)$$

Igualamos  $R(D) = (1 + r)(1 - W)$  y resolvemos:

$$\begin{aligned} R(D) &= -\frac{D^2}{4b} + 2D\frac{b - c}{4b} + \frac{2(\gamma^2 - 2b\gamma + b^2 + 2c\gamma - 2cb) + 4b}{8b} = (1 - W)(1 + r) \\ &= D^2 - 2D(b - c) - [\gamma^2 - 2b\gamma + b^2 + 2c\gamma - 2cb + 2b + 4b(1 - W)(1 + r)] \\ D^* &= 2(b - c) - \sqrt{2(b - c) + 2(\gamma^2 - 2b\gamma + b^2 + 2c\gamma - 2cb + 2b + 4b(1 - W)(1 + r))} \end{aligned}$$

Para ver el cambio respecto a  $b$

$$\begin{aligned} \frac{dD^*}{db} &= 2 - \frac{2(2b + 4(1 - W)(1 + r) - 2c - 2a + 2) + 2}{2\sqrt{2(b^2) + 4(1 - W)(1 + r)b - 2cb - 2ab + 2b + 2ac + \gamma^2} + 2(b - c)} \\ &\Rightarrow \frac{dD^*}{db} > 0 \end{aligned}$$

Si la producción se distribuye uniformemente en el intervalo  $[\gamma - b, \gamma + b]$ . El pequeño aumento en  $b$  implica que la distribución de la producción se ha desplazado ligeramente hacia la derecha en comparación con la distribución uniforme anterior, lo que afectará la forma en que se calculan las probabilidades y los ingresos esperados del inversionista.

**(e) En lugar de distribuirse uniformemente en  $[0, 2\gamma]$ , la producción del proyecto se distribuye uniformemente en  $[b, 2\gamma + b]$ , y hay un pequeño aumento en  $b$ .**

Siguiendo el mismo procedimiento que en el inciso ii) sabemos que el ingreso esperado de lo que recibe el inversionista menos el costo de inversión es:

$$R(D) = \begin{cases} \left(\frac{2\gamma + b - D}{2\gamma}\right) D + \left(\frac{D - b}{2\gamma}\right) \left(\frac{D - b}{2} - c\right) & \text{si } D \leq 2\gamma + b \\ \gamma - c & \text{si } D \geq 2\gamma + b \end{cases} \quad (2)$$

Siguiendo el mismo procedimiento que en el inciso d) sabemos que

$$\Rightarrow \frac{dD^*}{db} > 0$$

El aumento en  $b$  en el rango de distribución de la producción implica un desplazamiento de toda la distribución hacia la derecha. Esto significa que las probabilidades de obtener diferentes resultados y los ingresos esperados del inversionista se verán afectados por este cambio.

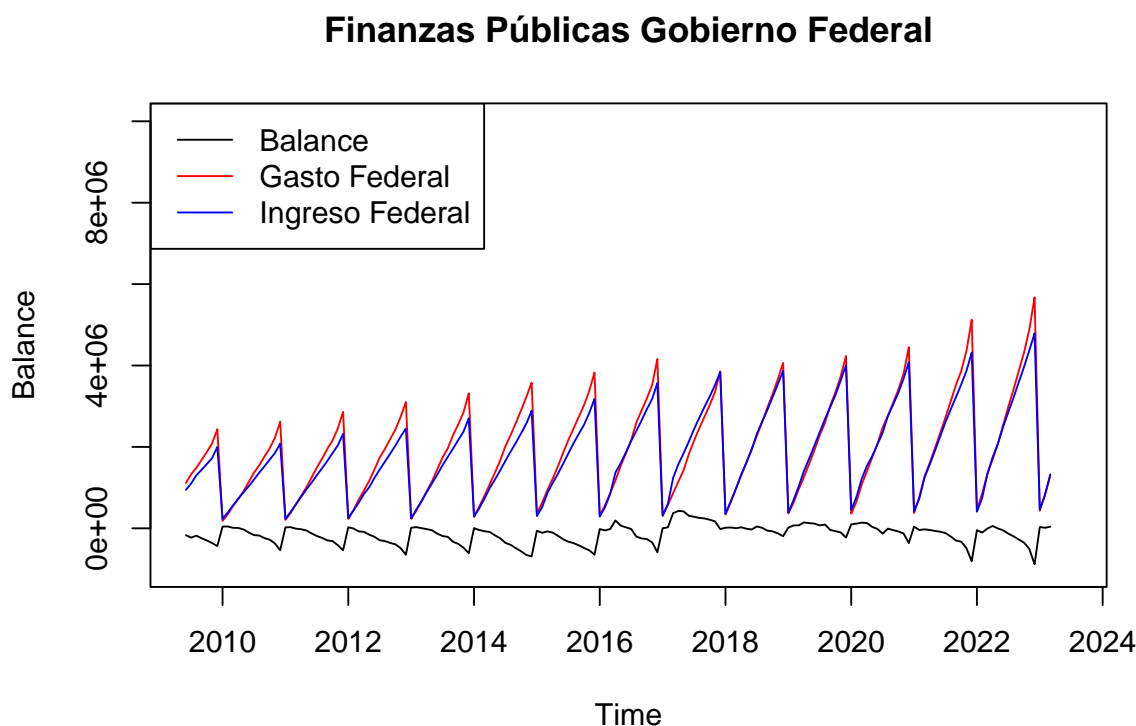
## **Ejercicio 2**

Estudie la historia del IPAB (antes Fobaproa) y describa en un parrafo qué es, por qué existe, con que se compara en EEUU.

Derivado de la crisis financiera mexicana de las décadas de 1980 y 1990 se crea un organismo cuyo proposito era proporcionar un mecanismo para garantizar la estabilidad del sistema bancario y proteger a los depositantes de los bancos que enfrentaban problemas financieros cuyo nombre era FOBAPROA que en el año 1999 es sustituida por el Instituto para la Protección al Ahorro Bancario ,IPAB. El objetivo del IPAB es proteger los depositos bancarios de los ahorradores en caso de que un banco se declare en bancarota además se encarga de supervisar y regular a las instituciones financieras del país. En Estados Unidos hay un organismo que también se encarga de proteger a los ahorradores estadounidenses y también surgió en respuesta a una crisis, la Federal Deposit Insurance Corp, FDIC.

## Ejercicio 4

- (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.

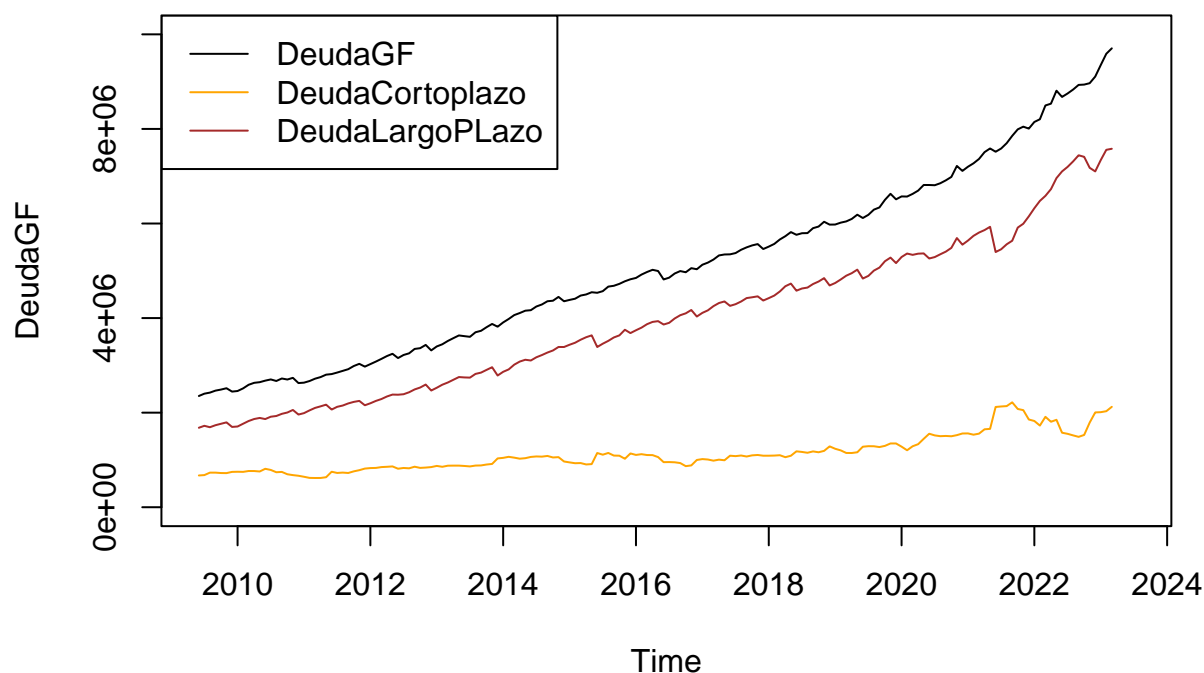


El comienzo de nuestro análisis se basa en observar la evolución del gasto programable y el ingreso del gobierno federal, así como del balance primario. Como se observa en la gráfica, el balance primario tiende a ser cero o negativo, exceptuando los últimos 4 años en los que en algunas ocasiones ha tocado terreno positivo.

Si el balance primario tiende a ser cero o negativo, significa que el gobierno federal está gastando más de lo que está ingresando. En otras palabras, el gobierno está financiando su gasto a través de deuda. Además, si el gasto del gobierno sigue creciendo y el balance primario sigue siendo negativo, es posible que el gobierno tenga que seguir emitiendo deuda para financiar sus operaciones, lo que aumentaría aún más el riesgo de impago.



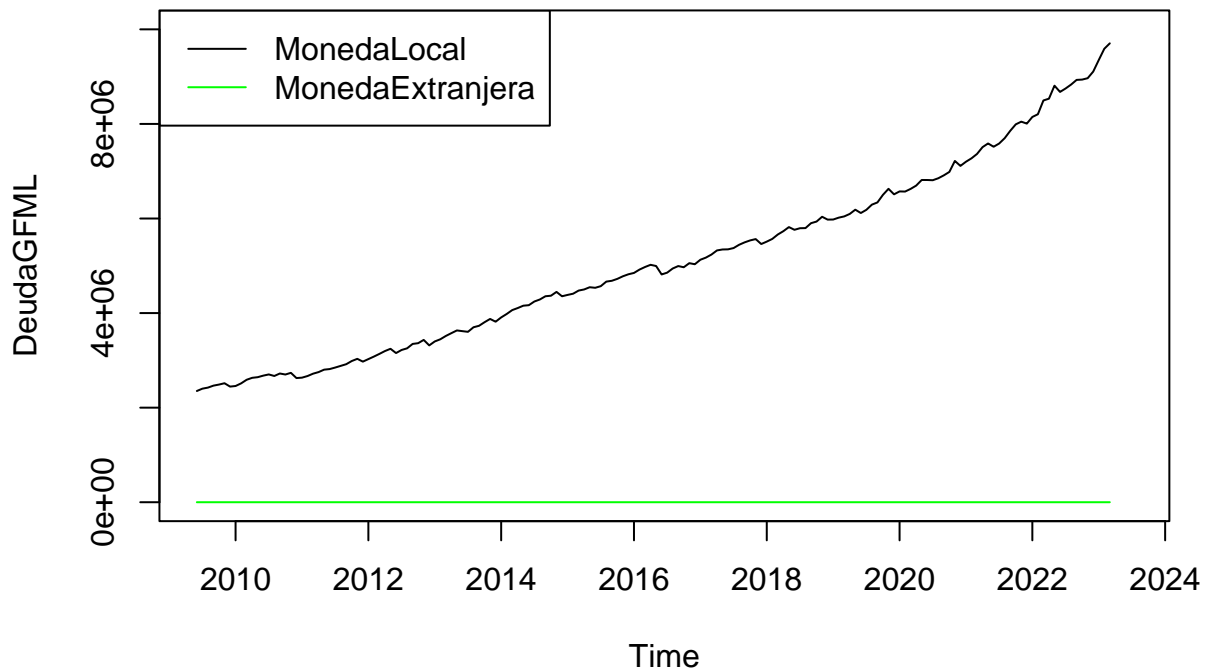
### Deuda Gobierno Federal por madurez



En el análisis de la madurez de la deuda, podemos observar que la deuda de corto plazo representó el 23 % de la deuda total durante el periodo. Esto implica un riesgo de impago del gobierno, especialmente si esa deuda de corto plazo no se renueva o se paga en su vencimiento.

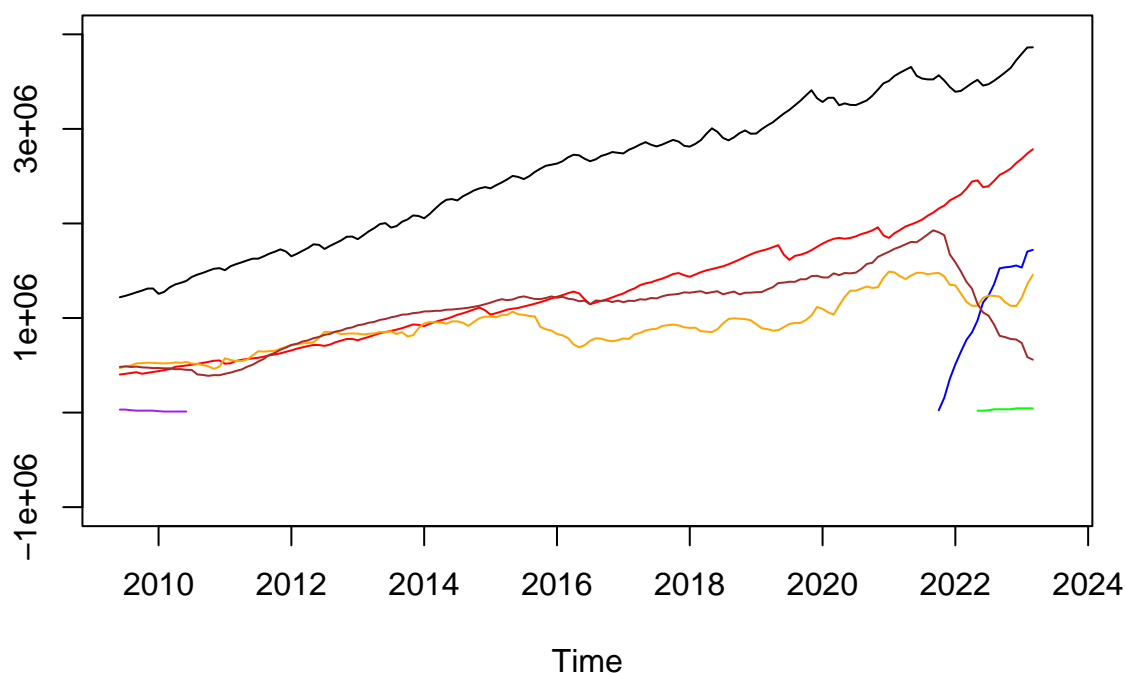
A pesar de que la deuda de largo plazo representa, en promedio, el 77 % de la deuda total, el gobierno debería considerar reducir su dependencia de la deuda de corto plazo y aumentar la proporción de deuda a largo plazo, la cual a menudo tiene tasas de interés fijas y plazos más largos. Esto ayudaría a reducir el riesgo de impago y aumentar la estabilidad financiera del gobierno a largo plazo.

### Deuda Gobierno Federal por moneda



Como se puede observar gráficamente, la mayoría de su deuda se encuentra en moneda nacional, lo cual puede ser beneficioso para reducir el riesgo de impago. Si la deuda estuviera denominada en una moneda extranjera, cualquier fluctuación en el tipo de cambio podría aumentar el costo de la deuda y, en última instancia, aumentar el riesgo de impago. Además, el gobierno tendría que estar más precavido al momento de usar sus reservas internacionales. Al estar denominada en moneda nacional, el gobierno tiene un mayor control sobre el costo de su deuda y puede implementar políticas para reducir el riesgo de impago.

## Instrumentos de deuda del Gobierno Federal



variable	color
Udibonos	red
BONDESDF	blue
BONDESDF	green
CETES	orange
BONDES	purple
BONDESDF	brown
BONOS	black

Por último, la deuda del gobierno mexicano está compuesta principalmente por instrumentos financieros como los Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal con Tasa de Interés Fija (bonos) y los Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal (bondes) a tasa flotante.

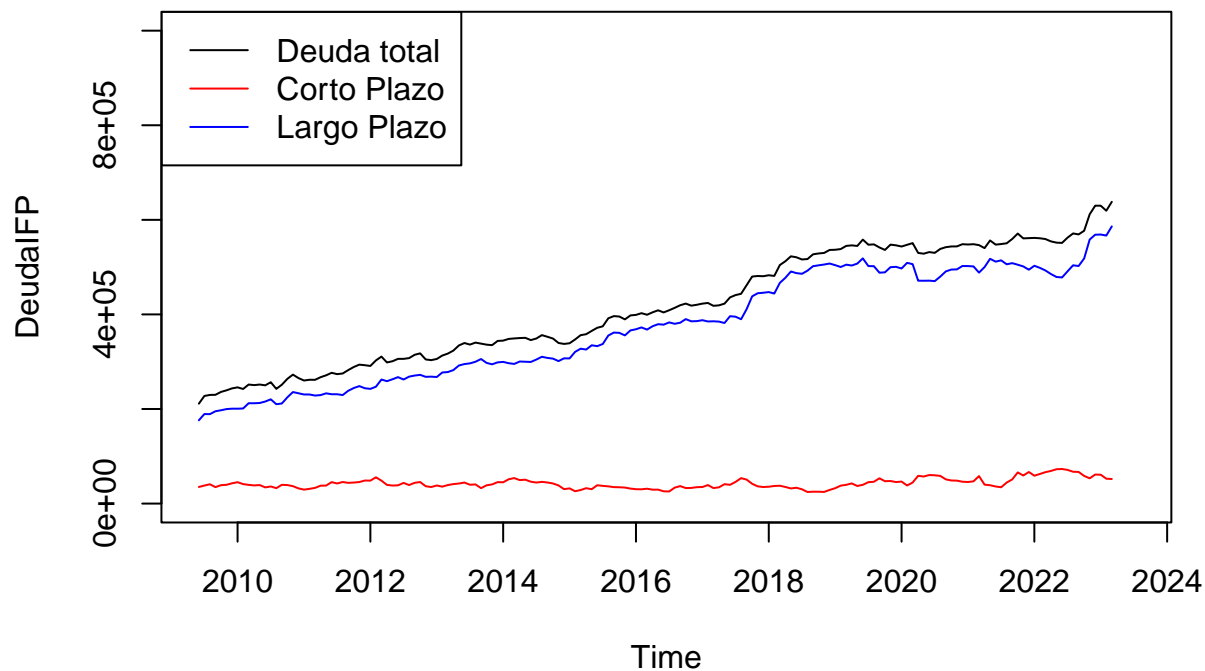
El hecho de que los bonos y bondes sean los instrumentos financieros que representan la mayor parte de la deuda del gobierno mexicano sugiere que el gobierno ha estado recurriendo a estos títulos de deuda para financiar su gasto público. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la composición de la deuda del gobierno puede tener implicaciones significativas para el riesgo de impago. Por ejemplo, si el gobierno depende en gran medida de un solo tipo de instrumento financiero para financiar su deuda, esto puede aumentar su vulnerabilidad a los riesgos asociados con ese instrumento en particular.

En conclusión, recomendamos al gobierno reducir su dependencia de la deuda emitida para financiar su gasto presupuestal durante el año. No obstante, en el corto plazo, no vemos un riesgo de impago significativo debido a los instrumentos utilizados y al hecho de que más del 70 % de su deuda es a largo plazo.

- (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

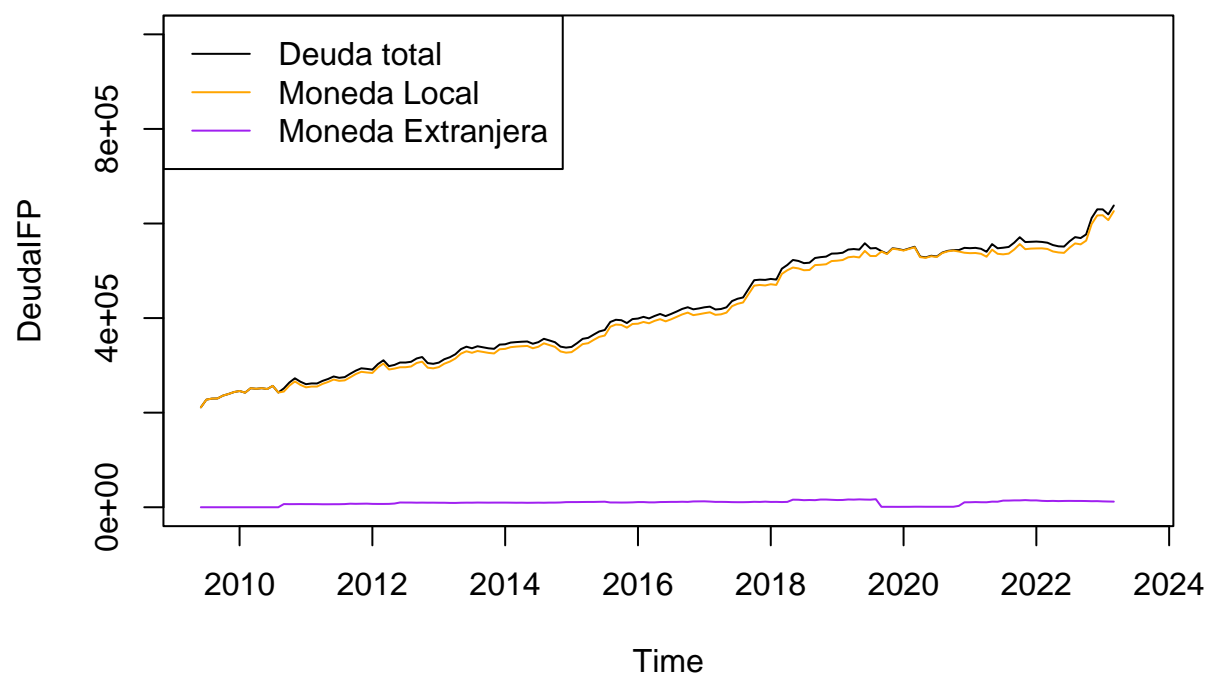
que encuentre para el riesgo de impago.

### Deuda del sector privado no financiero mexicano por madurez



Podemos observar que la deuda de corto plazo, en promedio, representa un 11 % de la deuda total, siendo menor en comparación al caso gubernamental, lo que la hace menos vulnerable a los riesgos asociados con la deuda de corto plazo. Esto genera un menor riesgo de impago, ya que es más probable que los ingresos de estas entidades puedan cubrir con mayor facilidad este tipo de deuda.

## Deuda del sector privado no financiero mexicano por moneda



Además, como se puede observar, la mayor parte de su deuda está denominada en la divisa nacional, lo que a su vez reduce aún más el riesgo de impago para estas entidades, ya que no tienen que obtener divisa extranjera ni su deuda se modifica a través del tipo de cambio.

Como conclusión, el sector privado no financiero mexicano tiene un menor riesgo de impago debido a la composición de su deuda.

- (c) Describa la evolución de las cifras anteriores durante la pandemia de Covid-19, es decir entre principios de 2020 y hasta la fecha.

Por el lado del gobierno mexicano, durante la pandemia de COVID-19 se puede observar un aumento en la dependencia de la deuda de corto plazo a finales de 2021. Sin embargo, para comienzos del 2022 se volvió a la tendencia original. Esto pudo haber sido causado por la falta de ingresos derivada de la reducción de la actividad económica durante la pandemia, lo que incrementó el riesgo de impago del gobierno en esos años. El beneficio es que se mantuvo la proporción de deuda en moneda nacional, por lo que no aumentó la probabilidad de impago por ese factor. Sin embargo, el gobierno aún debe trabajar para equilibrar sus ingresos y gastos y reducir su dependencia de la deuda para asegurarse de mantener la sostenibilidad de su deuda tanto a corto como a largo plazo.

Por otro lado, las tendencias del sector privado no financiero mexicano no se modificaron, por lo que su riesgo de impago se mantuvo constante durante todo el análisis. Sin embargo, se necesita un análisis más detallado acerca de los ingresos de este sector para verificar su riesgo de impago de manera más precisa.

## Ejercicio 5

**Bienes contingentes:**  $s$  es un título para recibir una unidad del bien físico si y solo si ocurre  $s$ , es decir, los bienes contingentes se introducen para poder describir cómo las características de los agentes económicos dependen del estado del mundo (descripción completa de un posible resultado de incertidumbre).

**Equilibrio Arrow Debreu:** Equilibrio Arrow Debreu: Bajo el supuesto de que existe un mercado para cada bien contingente podemos aplicar el concepto de equilibrio Walrasiano, al cual se le conoce como equilibrio Arrow-Debreu. Siguiendo su definición formal, una asignación de una cesta de  $x$  y  $y$  en equilibrio y un vector de precios también de equilibrio, constituye un equilibrio Arrow-Debreu si: se maximizan beneficios, se maximizan utilidades y se vacía el mercado.

**Estructura completa:** Una estructura completa se da cuando el número de activos linealmente independientes en una economía es igual al número de estados de la naturaleza.

**Verificación costosa del Estado:** La verificación costosa del estado surge debido a que los emprendedores están mejor informados que los inversores externos sobre la producción real de sus proyectos, por lo que se utiliza para asegurarse de que un proyecto o proceso esté funcionando según lo previsto, cumpla con los estándares establecidos o cumpla con los requisitos específicos.