EL COLEGIO DE MÉXICO

Tarea 5: Política Monetaria

Macroeconomía II

Profesor: Santiago Bazdresch Barquet

Presentan:

José Emilio Cendejas Guizar
Héctor González Magaña
Ulises Amaru Ticona González
Job Benjamín Elihu García Vara

Maestría en Economía
2021-2023

El Colegio de México
23 de mayo del 2022

Contenido

Índice de figuras

Índice de cuadros

Ejercicios teóricos

12.2

Consider a discrete-time model where prices are completely unresponsive to unanticipated monetary shocks for one period and completely flexible thereafter. Suppose the IS equation is $y = c - ar$ and that the condition for equilibrium in the money market is $m - p = b + hy - ki$. Here y, m, and p are the logs of output, the money supply, and the price level; r is the real interest rate; i is the nominal interest rate; and a, h, and k are positive parameters.

Assume that initially m is constant at some level, which we normalize to zero, and that y is constant at its flexible-price level, which we also normalize to zero. Now suppose that in some period period 1 for simplicity the monetary authority shifts unexpectedly to a policy of increasing m by some amount $g > 0$ each period.

a)

What are r, π^e, i, p before the change in policy?

Tenemos que $y_0 = m_0 = 0$, lo que implica que antes de la decisión de política:

$$0 = a - cr_0 \iff r_0 = c/a$$

Como es un cambio anticipado en la política monetaria, los agentes no esperan que los precios suban en el siguiente periodo, es decir, $\pi^e = E_0[p_1] = 0$.

Con estos dos resultados y con la ecuación de Fisher, podemos hallar i:

$$i = r + \pi^e \iff i_0 = c/a$$

Luego, tenemos que $p_0 = ki_0 - b \iff p_0 = k(c/a) - b$.

b)

Once prices have fully adjusted, $\pi^e = g$. Use this fact to find r, i and p in period 2.

De la ecuación IS, tenemos que $r_2 = c/a$.

Por otro lado, la expectativa en el periodo 1 sobre la inflación en el periodo 2 ahora es: $\pi_1^e = E_1[p_2] = g$. Incorporando este resultado en la ecuación de Fisher:

$$i_2 = r_2 + \pi_2^e \iff i_2 = c/a + g$$

Notemos que $m_0 = 0;\ m_1 = g;\ m_2 = 2g$. Sustituyendo en la condición del mercado de dinero:

$$m_2 - p_2 = b - ki_2 \iff p_2 = 2g - b + kc/a + kg \iff p_2 = g(2 + k) + kc/a - b.$$

c)

In period 1, what are i, r, p, and the expectation of inflation from period 1 to period 2, $E_1[p_2] - p_1$?

El valor del nivel de precios en el periodo 1 será igual a aquel del periodo 0, pues los precios quedan inalterados durante 1 periodo, según los supuestos:

$$p_1 = p_0 = k(c/a) - b.$$

Sustituyendo el resultado p_2 y el de p_1 en $\pi_1^e = E_1[p_2] - p_1$, tenemos:

$$\pi_1^e = E_1[p_2] - p_1 \iff \pi_1^e = E_1[g(2+k) + kc/a - b] - kc/a + b \iff \pi_1^e = g(2+k).$$

Sustituyendo en la ecuación de Fisher:

$$i_1 = r_1 + g(2+k)$$

Ahora bien, queremos encontrar r_1:

$$m_1 - p_1 = b + hy_1 - ki_1 \iff g - k(c/a) + b = b + h(c - ar_1) - k(r_1 + g(2+k))$$

Despejando r_1:

$$r_1 = \frac{hc - g + kc/a - g(2+k)k}{ah + k}$$

Incorporando este resultado a la ecuación de Fisher:

$$i_1 = \frac{hc - g + kc/a + g(2+k)ha}{ah + k}.$$

d)

What determines whether the short-run effect of the monetary expansion is to raise or lower the nominal interest rate?

Puede analizarse el cambio en el interés nominal experimentado del periodo 0 al periodo 1, $i_1 - i_0$:

$$i_1 - i_0 = \frac{hc - g + kc/a + g(2+k)ha}{ah + k} - \frac{c}{a} = \frac{g(2+k)ha - g}{ah + k}$$

Consideremos que la tasa de interés nominal cae, i.e. $i_1 - i_0 < 0$. Dado que $a, h, k > 0$, basta con analizar el numerador:

$$i_1 - i_0 < 0 \iff g(2+k)ha - g < 0$$

De aquí, podemos ver que para que el efecto sobre la tasa de interés nominal sea que ésta se reduzca, el aumento en la masa monetaria, g, tiene que superar al efecto esperado de la inflación.

12.3

Assume, as in Problem 12.2, that prices are completely unresponsive to unanticipated monetary shocks for one period and completely flexible thereafter. Assume also that $y = c - ar$ and $m - p = b + hy - ki$ hold each period. Suppose, however, that the money supply follows a random walk: $m_t = m_{t-1} + u_t$, where u_t is a mean-zero, serially uncorrelated disturbance.

a)

Let E_t denote expectations as of period t. Explain why, for any t, $E_t[E_{t+1}[p_{t+2}] - p_{t+1}] = 0$, and thus why $E_t m_{t+1} - E_t p_{t+1} = b + hy^n - kr^n$, where y^n and r^n are the flexible-price levels of y and r.

Tenemos que

$$E_t[E_{t+1}[p_{t+2}] - p_{t+1}] = E_t[E_{t+1}[p_{t+2}]] - E_t[p_{t+1}] = E_t[p_{t+2} - p_{t+1}]$$

como $E_t[u_{t+1}] = 0$, entonces $E_t[p_{t+2} - p_{t+1}] = 0 \quad \forall t$.

Luego, considerando la ecuación del mercado de dinero y la condición de equilibrio:

$$m_{t+1} - p_{t+1} = b + hy_{t+1} - kr_{t+1} - k * E_{t+1}[p_{t+2} - p_{t+1}]$$

en donde $i_{t+1} = r_{t+1} + E_t[p_{t+2} - p_{t+1}]$. Lo que acompaña al último término es igual a 0. Aplicando el operado esperanza a ambos lados:

$$E_t m_{t+1} - E_t p_{t+1} = b + hy^n - kr^n$$

ya que se espera que y_{t+1}, r_{t+1} sean iguales a sus valores de precios flexibles.

b)

Use the result in part (a) to solve for y_t, p_t, i_t, and r_t in terms of m_{t-1} and u_t.

Sabemos que $m_{t+1} = m_t + u_{t+1}$ y que $E_t m_{t+1} = m_t$. Puede reordenarse la ecuación anterior como sigue:

$$E_t p_{t+1} = E_t m_{t+1} - b - hy^n + kr^n$$

Restando p_t a ambos lados de la igualdad:

$$E_t p_{t+1} - p_t = (m_t - p_t) - b - hy^n + kr^n \iff u_t = (m_t - p_t) - b - hy^n + kr^n$$

Resolviendo para p_t:

$$p_t = m_{t-1} - b - hy^n + kr^n$$

De la condición del mercado de dinero, se tiene:

$$i_t = \frac{b + hy_t - (m_t - p_t)}{k}$$

Note que $m_t - p_t = u_t + b + hy^n - kr^n$; por lo que

$$i_t = \frac{hy_t - u_t - hy^n + kr^n}{k} = \frac{h(y_t - y^n) + kr^n - u_t}{k}$$

Utilizando $r_t = i_t - \pi_t^e$, donde $\pi_t^e = u_t$, sustituimos en la ecuación IS:

$$y_t = c - a\left(\frac{h(y_t - y^n) + kr^n - u_t}{k}\right) + au_t = \frac{kc + a[hy^n - kr^n + (1-k)u_t]}{k + ah}$$

Esto implica que

$$r_t = \frac{c - y_t}{a} = \frac{h(c - y^n) + kr^n - (1+k)u_t}{k + ah}$$

Finalmente, para hallar i_t, utilizamos la ecuación de Fisher:

$$i_t = \frac{h(c - y^n) + kr^n}{k + ah} + \frac{ah - 1}{k + ah}u_t.$$

c)

Does the Fisher effect hold in this economy? That is, are changes in expected inflation reflected one-for-one in the nominal interest rate?

Incorporando el hecho de que $u_t = \pi_t^e$:

$$i_t = \frac{h(c - y^n) + kr^n}{k + ah} + \frac{ah - 1}{k + ah}\pi_t^e.$$

Se puede ver que la tasa de interés no cambia uno a uno con la inflación esperada. Es decir, los precios no responden completamente a la decisión de política monetaria durante un periodo.

Ejercicios prácticos

Ejercicio 3

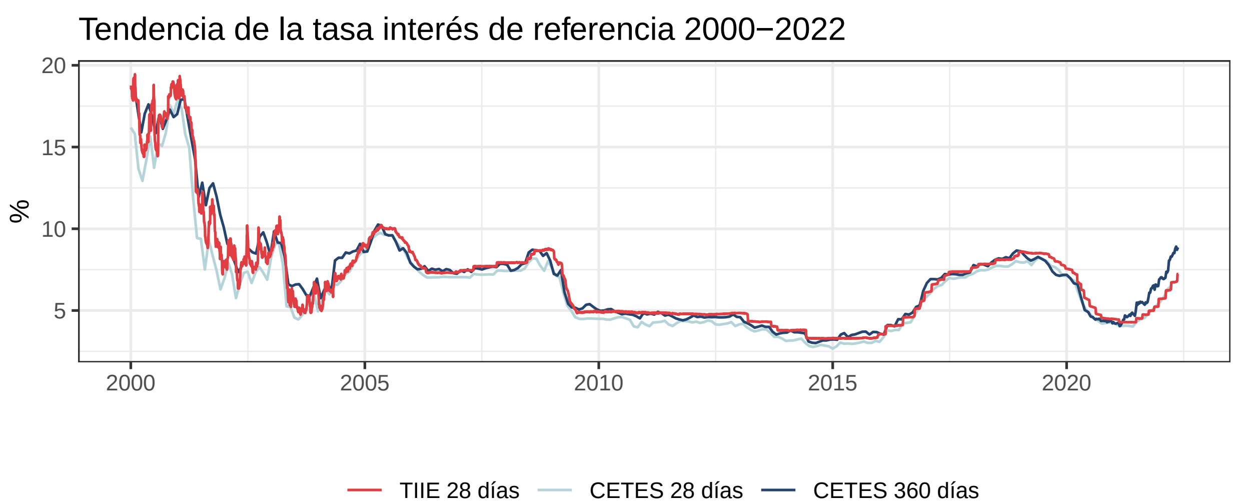
Estudie el efecto de cambios en la tasa de interés de México sobre la curva de tasas de interés:

a)

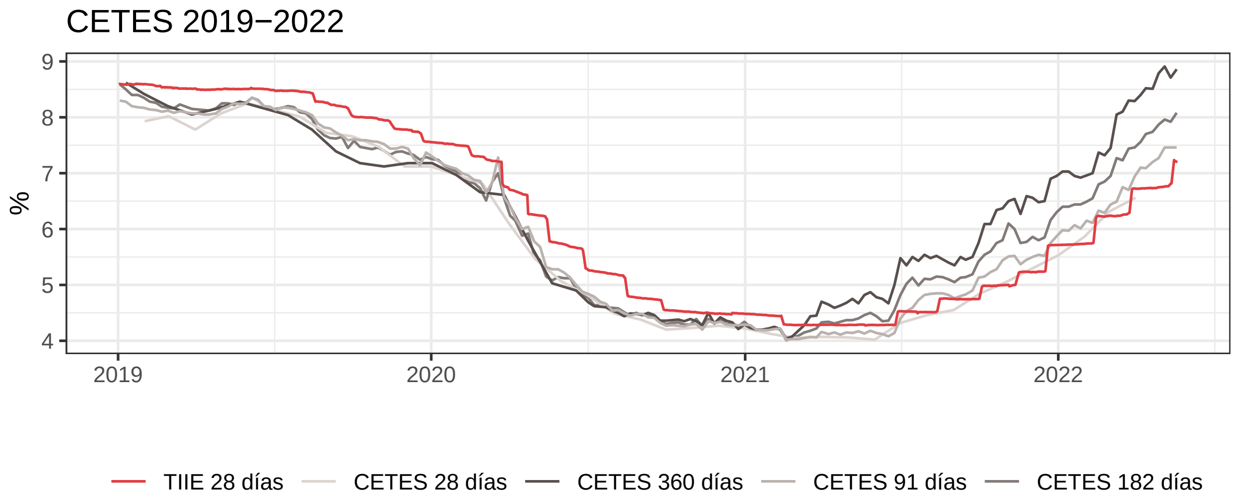
Obtenga datos de la tasa de interés de referencia del Banco de México, y datos de las tasas de interés en pesos a distintos plazos, 28 días, 1 año, 2 años, 5 años, 10 años. Nótese que están disponibles en distintos periodos cada una.

Para este ejercicio se tomaron datos del Sistema de Información Económica (SIE) del Banco de México. Los datos analizados corresponden a la tasa de interés interbancaria, de cetes y de bonos a tasa fija, la ventana temporal es del 2000-2022.

Presentamos una primer gráfico que muestra la tendencia de la TIIE a lo largo de estos últimos 22 años:



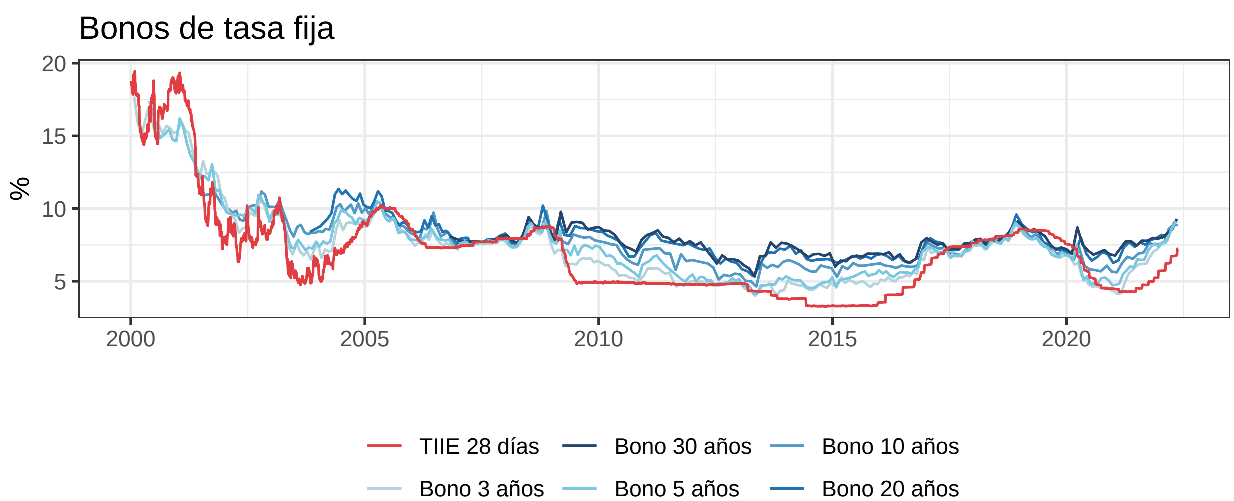
Tomando un periodo menor, 2019-2022, y comparando la tasa interbancaria con la de cetes de distinta duración se tiene el siguiente gráfico:



Hay que notar que la tasa de interés interbancaria estuvo por arriba de la tasa de interés de todos los tipos de cetes durante el 2019 y a principios del 2021, lo anterior podría ser un reflejo de la incertidumbre por la situación sanitaria del país (la pandemia).

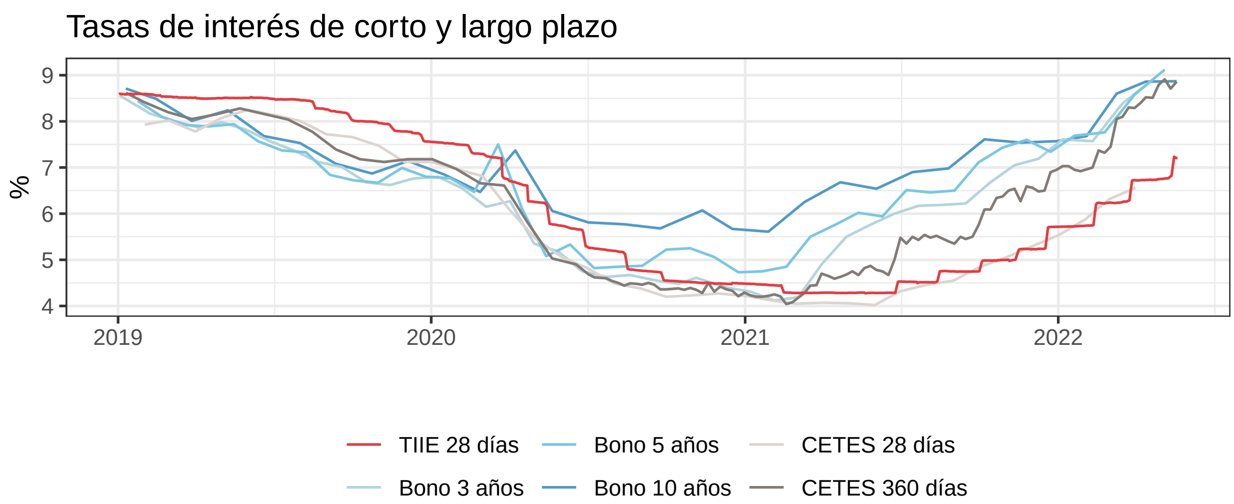
Sobre el comportamiento de la tasa de interés de los cetes después del 2021 se comportan como lo describe la teoría: a mayor plazo mayor rendimiento. Además, entre 2019-2021 las tasas de interés de los cetes no respetaron esta tendencia, pues en algunos puntos la tasa de los cetes a 28 días fue mayor a la de los cetes de 182 días.

Ahora, comparamos la TIIE con bonos de tasa fija a distintos periodo:



Podemos ver que los instrumentos de largo plazo pagan un mayor rendimiento que la TIIE, aunque no es un comportamiento único.

Tomando una ventana temporal del 2019-2022 comparamos los intrumentos de corto y largo plazo:



Notemos que en el periodo 2021 en adelante se cumple que a mayor plazo mayor será la tasa de retorno.

b)

Produzca una tabla de estadísticas descriptivas de estos datos, incluyendo medias y varianzas, para todo el periodo para el que tenga datos de cada variable.

A continuación, se presentan estadísticas por año e instrumento. Se tomaron los últimos tres años (2020-2022). Con base en las estadísticas de este periodo, se puede observar que los instrumentos con mayor tiempo de madurez pagan mayores rendimientos promedio.

Año	Instrumento	Media (%)	Variación	Desviación Estándar	Mínimo (%)	Máximo (%)
2020	Bono 10 años	6.19	0.35	0.59	5.67	7.37
2020	Bono 20 años	6.90	0.24	0.49	6.26	8.00
2020	Bono 3 años	5.26	0.76	0.87	4.40	6.80
2020	Bono 30 años	7.25	0.34	0.59	6.83	8.70
2020	Bono 5 años	5.54	0.78	0.88	4.73	7.50
2020	CETES 182 días	5.28	1.13	1.06	4.26	7.25
2020	CETES 28 días	5.33	1.29	1.14	4.20	7.12
2020	CETES 360 días	4.79	0.67	0.82	4.21	7.18
2020	CETES 91 días	5.33	1.22	1.11	4.20	7.30
2020	TIIE 28 días	5.71	1.26	1.12	4.47	7.55
2021	Bono 10 años	6.85	0.45	0.67	5.61	7.61
2021	Bono 20 años	7.48	0.22	0.47	6.45	7.96
2021	Bono 3 años	5.71	1.10	1.05	4.12	7.19
2021	Bono 30 años	7.65	0.15	0.39	6.77	7.98
2021	Bono 5 años	6.29	0.87	0.93	4.75	7.60
2021	CETES 182 días	4.90	0.46	0.68	4.01	6.30
2021	CETES 28 días	4.42	0.19	0.43	4.02	5.29
2021	CETES 360 días	5.25	0.73	0.86	4.04	6.95
2021	CETES 91 días	4.64	0.33	0.57	4.02	5.87
2021	TIIE 28 días	4.63	0.15	0.38	4.27	5.72
2022	Bono 10 años	8.50	0.32	0.56	7.68	8.87
2022	Bono 20 años	8.49	0.21	0.46	8.09	9.11
2022	Bono 3 años	8.12	0.41	0.64	7.57	8.90

Año	Instrumento	Media (%)	Variación	Desviación Estándar	Mínimo (%)	Máximo (%)
2022	Bono 30 años	8.56	0.28	0.53	8.04	9.29
2022	Bono 5 años	8.29	0.47	0.69	7.69	9.12
2022	CETES 182 días	7.18	0.36	0.60	6.40	8.08
2022	CETES 28 días	6.07	0.21	0.46	5.53	6.56
2022	CETES 360 días	7.87	0.56	0.75	6.92	8.91
2022	CETES 91 días	6.66	0.30	0.55	5.97	7.46
2022	TIIE 28 días	6.31	0.21	0.46	5.71	7.24

c)

Calcule una regresión de los CAMBIOS en cada una de las tasas, excepto la del Banco de México, en función de los CAMBIOS en la tasa de interés del Banco de México. Produzca una tabla comparando los resultados de las distintas regresiones.

Para este ejercicio se entiende el cambio de la siguiente manera: $\Delta x_t = x_{t+1} - x_t$. Se toman datos trimestrales para los siguientes instrumentos: Cetes 28 días, Cetes 360 días, Bonos 2 años, Bonos 5 años y Bonos 10 años.

Los modelos a estimar son de la siguiente forma:

$$\Delta Instrumento_t^i = \beta_0 + \beta_1 \Delta TIIE_t + U_t$$

Los modelos obtenidos son:

$$\Delta \widehat{\text{Bono 3 años}}_{\text{ t}} = -0{,}03 + 0{,}63(\Delta \text{TIIE}_{\text{t}})$$

$$\Delta \widehat{\text{Bono 5 años}}_{\text{ t}} = -0{,}03 + 0{,}52(\Delta \text{TIIE}_{\text{t}})$$

$$\Delta \widehat{\text{Bono 10 años}}_{\text{ t}} = 0{,}01 + 0{,}32(\Delta \text{TIIE}_{\text{t}})$$

$$\Delta \widehat{\text{Cetes 28 días}}_{\text{ t}} = 0{,}02 + 0{,}95(\Delta \text{TIIE}_{\text{t}})$$

$$\Delta \widehat{\text{Cetes 360 días}}_{\text{ t}} = 0 + 0{,}84(\Delta \text{TIIE}_{\text{t}})$$

Comparando los modelos:

Cuadro 2: Comparación de los dos modelos

	Dependent variable:				
	Bono 3 años	Bono 5 años	Bono 10 años	Cetes 28 días	Cetes 360 días
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
TIIE					
Intercepto	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Observations	78	78	78	78	78
R^2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Adjusted R^2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Residual Std. Error (df = 77)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Note:					*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Del cuadro anterior se tiene que los coeficientes $\beta_1's$ son estadísticamente significativos, por lo tanto, existe una relación entre la tasa de referencia y la de los instrumentos. Sin embargo, no hay que perder de vista el bajo valor de la R^2 de todos los modelos.

d)

Interprete sus resultados a la luz de lo obtenido por Cook y Hahn para el caso de Estados Unidos.

Cook y Hahn (1989) analizan los efectos de los cambios en el objetivo de la Reserva Federal sobre los tipos de interés a largo plazo. En concreto, analizan una serie de regresiones de la forma:

$$\Delta R_t^i = b_1^i + b_2^i \Delta FF_t + u_t$$

Donde ΔR_t^i es el cambio en la tasa de interés nominal de un bono de vencimiento i el día t, y ΔFF_t es el cambio en la tasa objetivo de fondos federales el día t.

Cook y Hahn concluyen que que un aumento en el objetivo de tipo de interés de los fondos federales eleva los tipos de interés nominales sea cual sea el horizonte temporal considerado.

Hay notar que los $\hat{\beta}_1$ estimados en el inciso (c) son todos mayores a 0, por lo que los resultados obtenidos en este ejercicio van en línea con los de Cook y Hahn.

Ejercio 4

Estudie la velocidad del dinero en México siguiendo estos pasos:

a)

Obtenga datos de la cantidad de dinero de distintos tipos M0,M1,M2,M3,M4 en México y grafíquelos (en logaritmos), a frecuencia trimestral.

Para este ejercicio la base monetaria[1] venía en valores diarios, revisando la metodología con la que elaboran los datos tomamos los últimos valores diarios de cada trimestre para la elaboración de la serie, lo mismo con los agregados monetarios[2], solo que estos se presentaban de manera mensual.

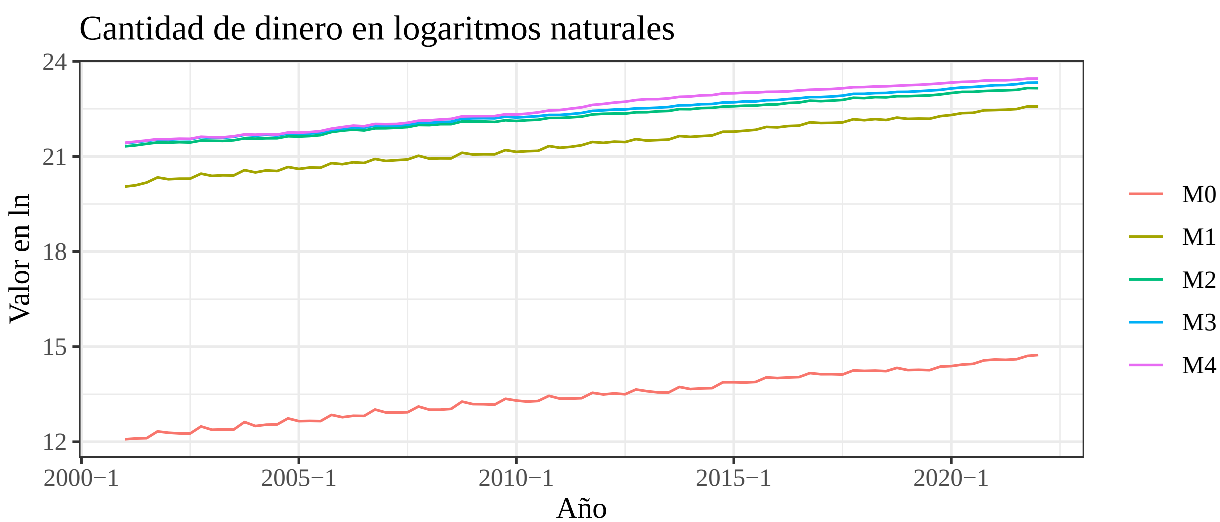


Figura 1: Cantidad de dinero en logaritmos naturales

b)

Obtenga el PIB nominal, y calcule la "cantidad real de dinero'' M0,M1, M2, M3,M4 en México y grafique las tasas de crecimiento de los distintos tipos de dinero, todo a frecuencia trimestral.

Usando el PIB nominal desestacionalizado[ˆ3], vamos a calcular la cantidad de dinero real mediante la ecuación cuantitativa del dinero: [ˆ3]: Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0

$$MV = PY$$

Si despejamos la ecuación obtenemos:

$$V = \frac{PY}{M}$$

Calculando la velocidad del dinero podemos elaborar series para la tasa de crecimiento para todas las cantidades de dinero real.

$$\frac{M}{P} = \frac{Y}{V}$$

[1] Recuperado de https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=3&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF119&locale=es

[2] Recuperado de https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=3&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF807&locale=es

Para la cantidad de dinero real usaremos el PIB a precios de 2013[^4], la cual dividiremos entre las distintas velocidades de dinero para encontrar el valor real de los diferentes agregados monetarios y base. [^4]: Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0

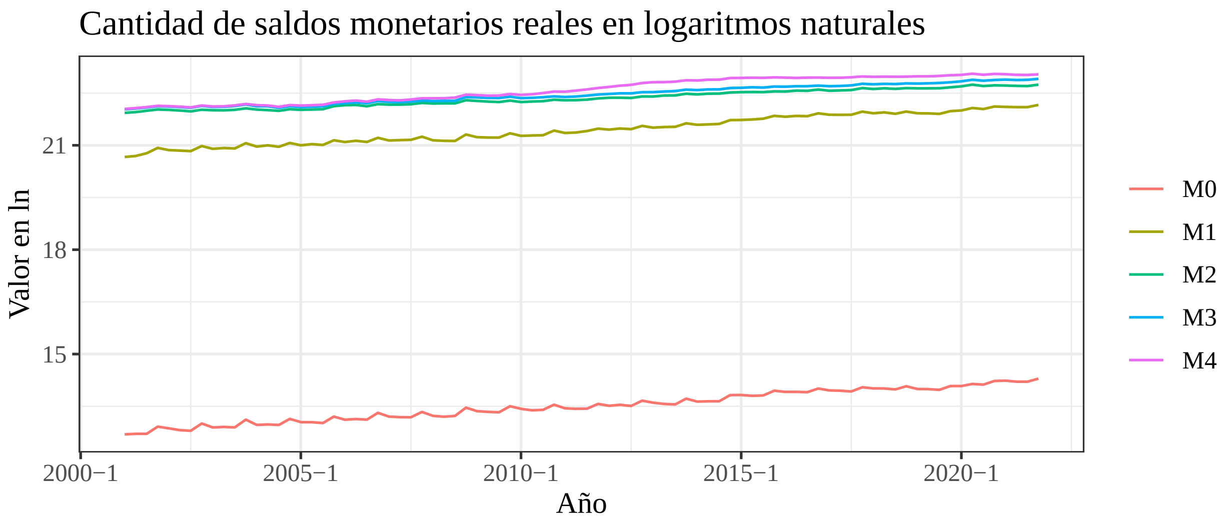


Figura 2: Cantidad de saldos monetarios reales en logaritmos naturales

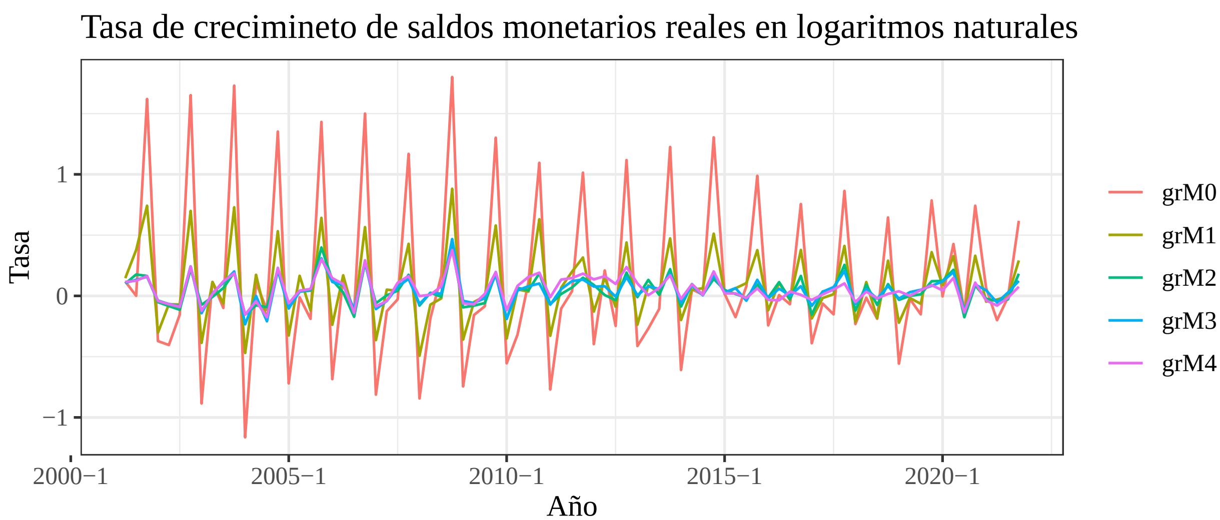


Figura 3: Tasa de crecimineto de saldos monetarios reales en logaritmos naturales

c)

Produzca una tabla de estadísticas descriptivas de las tasas de crecimiento de las distintas formas de dinero real, incluyendo medias y varianzas, para todo el periodo para el que tenga datos de cada variable.

Cuadro 3: Estadísticos descriptivos

	grM0	grM1	grM2	grM3	grM4
Min.	-1.1635404	-0.4923154	-0.1895752	-0.2334487	-0.1761341
1st Qu.	-0.2157138	-0.1188228	-0.0464972	-0.0306905	-0.0291520
Median	-0.0245398	0.0403041	0.0285081	0.0548051	0.0432744
Mean	0.1454644	0.0848146	0.0438157	0.0471139	0.0531774
3rd Qu.	0.5222442	0.3038241	0.1266278	0.1120831	0.1295654
Max.	1.8010023	0.8818745	0.4123907	0.4676044	0.3780326
Var	0.4689612	0.0929742	0.0153732	0.0134624	0.0123910

d)

Explique en qué medida el dinero parece comportarse o no de acuerdo a la teoría económica, considerando la demanda de dinero como una función de la actividad económica, los precios y la tasa de interés.

Una cosa importante es que esperabamos una velocidad de dinero constante, pero como podemos apreciar en el siguiente cuadro, la desviación estándar y varianza de cada agregado monetario es diferente de 0. Sin embargo, para los agregados monetarios M1, M2, M3 y M4 la varianza de la velocidad del dinero es casi de 0, por lo cual muestran un comportamiento parecido al de la teoría.

Cuadro 4: Desviación estándar y Varianza de la velocidad del dinero

	V0	V1	V2	V3	V4
sd	7.314615	0.0023143	0.0004202	0.0004363	0.0005875
Var	53.503588	0.0000054	0.0000002	0.0000002	0.0000003

Algo importante ha notar es que a partir de poco antes del 2010 la variación de la tasa de crecimiento de los saldos reales de todos los tipos de agregados monetarios ha disminuido, es decir, los picos hacia arriba y hacia abajo son menos pronunciados.

Lo cual implica una demanda de dinero más estable (si recordamos que $\left(\frac{M}{P}\right)^d = \left(\frac{M}{P}\right)^s$), lo cual es posible cuando el Banco Central logra acercarse a su objetivo de inflación, es decir, esto se da en entornos de estabilidad económica.

También vemos saldos negativos para algunos periodos, lo cual nos indica que en ellos los precios crecieron más que los saldos monetarios nominales dando como resultado saldos reales negativos.