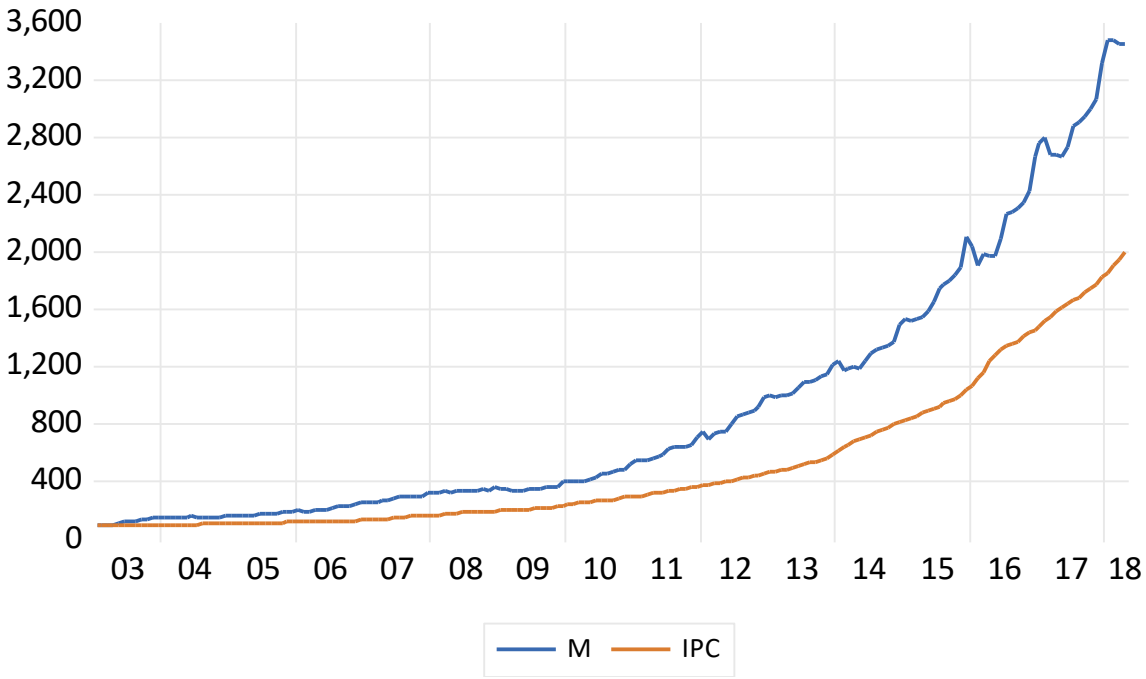
Ejercitación 4

1)



El gráfico sugiere que las series no son estacionarias. Esto implica una media y varianza no constantes y que las auto covarianzas dependan entre ellas según la distancia entre períodos tomados, pero no el t en sí.

2) Bajo H0 estamos en presencia de raíz unitaria (no estacionariedad)
Sin tomar diferencias no puedo rechazar a ningún nivel

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on IPC

Null Hypothesis: IPC has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		3.492279	1.0000
Test critical values:	1% level	-4.009558	
	5% level	-3.434844	
	10% level	-3.141399	

Al tomar diferencias podemos rechazar la hipótesis nula con un nivel de significancia mayor al 95%. Es decir, IPC es integrada de orden 1, I (1). O sea ΔIPC es estacionaria.

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(IPC)

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.741105	0.0221
Test critical values:	1% level	-4.009558	
	5% level	-3.434844	
	10% level	-3.141399	

3) Solo llegamos a rechazar H0 de manera significativa tomando diferencias 2 veces. Entonces m es una serie integrada de orden 2: I (2) y $\Delta(\Delta m)$ es estacionaria

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on M

Null Hypothesis: M has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		3.945240	1.0000
Test critical values:	1% level	-4.012618	
	5% level	-3.436318	
	10% level	-3.142266	

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(M)

Null Hypothesis: D(M) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 13 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.494390	0.8280
Test critical values:	1% level	-4.013274	
	5% level	-3.436634	
	10% level	-3.142452	

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(M,2)

Null Hypothesis: D(M,2) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-10.03649	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.013274	
	5% level	-3.436634	
	10% level	-3.142452	

4) Rechazo H0 para ambas a niveles mayores del 95%

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on INFLACION

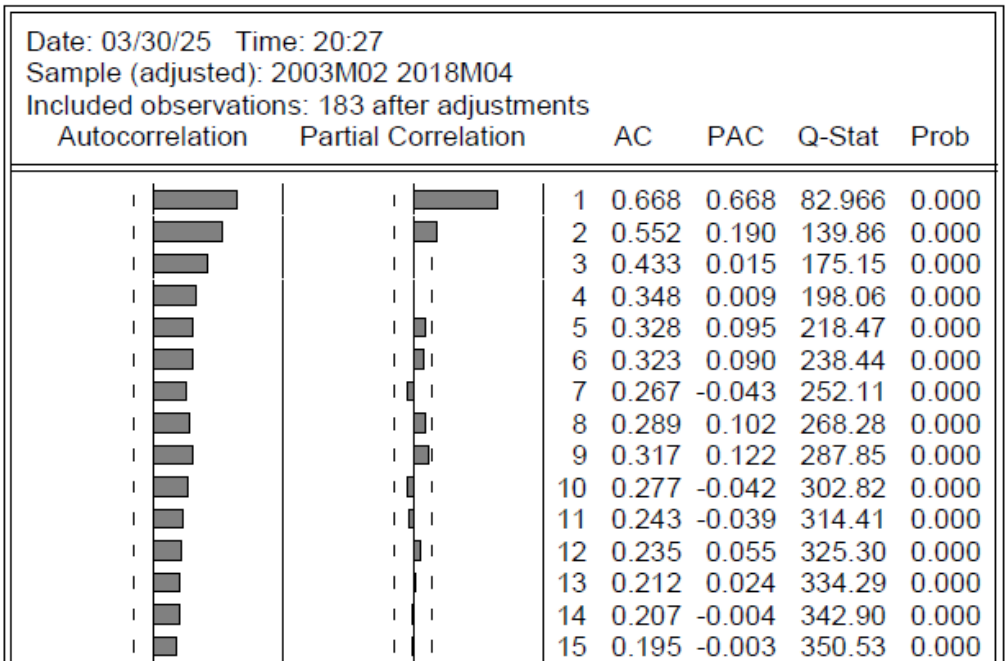
Null Hypothesis: INFLACION has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.720398	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.009271	
	5% level	-3.434706	
	10% level	-3.141318	

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on CREC_M

Null Hypothesis: CREC_M has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.871413	0.0153
Test critical values:	1% level	-4.012618	
	5% level	-3.436318	
	10% level	-3.142266	

5) El autocorrelograma disminuye de a poco, mientras que el autocorrelograma parcial presenta valores significativos en el primer y segundo rezago. Esto indica que estamos frente a un proceso autorregresivo de segundo orden, AR (2).

Correlogram of INFLACION

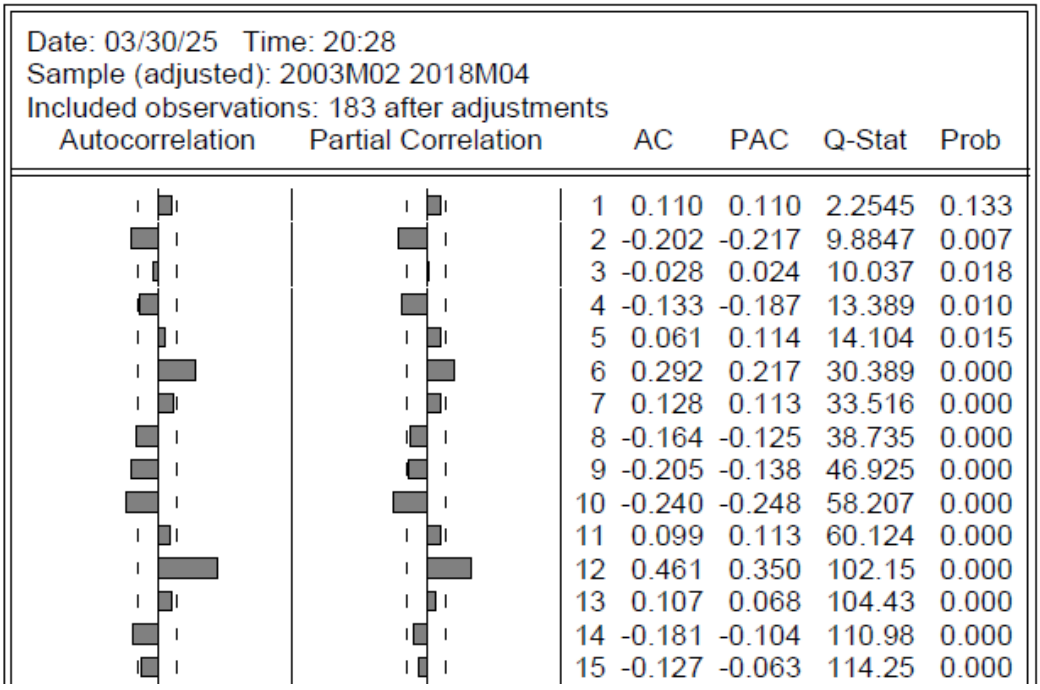


Date: 03/30/25 Time: 20:27
Sample (adjusted): 2003M02 2018M04
Included observations: 183 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.668	0.668	82.966	0.000
		2	0.552	0.190	139.86	0.000
		3	0.433	0.015	175.15	0.000
		4	0.348	0.009	198.06	0.000
		5	0.328	0.095	218.47	0.000
		6	0.323	0.090	238.44	0.000
		7	0.267	-0.043	252.11	0.000
		8	0.289	0.102	268.28	0.000
		9	0.317	0.122	287.85	0.000
		10	0.277	-0.042	302.82	0.000
		11	0.243	-0.039	314.41	0.000
		12	0.235	0.055	325.30	0.000
		13	0.212	0.024	334.29	0.000
		14	0.207	-0.004	342.90	0.000
		15	0.195	-0.003	350.53	0.000

6) Para el caso de crec_m no se puede concluir claramente que tipo de serie es porque encontramos resultados significativos variados en ambos gráficos. El estadístico DW es ≈ 2, por lo que solo sabemos que no es AR (1).

Correlogram of CREC_M



Date: 03/30/25 Time: 20:28
Sample (adjusted): 2003M02 2018M04
Included observations: 183 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.110	0.110	2.2545	0.133
		2	-0.202	-0.217	9.8847	0.007
		3	-0.028	0.024	10.037	0.018
		4	-0.133	-0.187	13.389	0.010
		5	0.061	0.114	14.104	0.015
		6	0.292	0.217	30.389	0.000
		7	0.128	0.113	33.516	0.000
		8	-0.164	-0.125	38.735	0.000
		9	-0.205	-0.138	46.925	0.000
		10	-0.240	-0.248	58.207	0.000
		11	0.099	0.113	60.124	0.000
		12	0.461	0.350	102.15	0.000
		13	0.107	0.068	104.43	0.000
		14	-0.181	-0.104	110.98	0.000
		15	-0.127	-0.063	114.25	0.000

7)

La regresión simple sugiere que el crecimiento está muy ligeramente correlacionado de manera negativa, pero arroja resultados que no son estadísticamente significativos.

Dependent Variable: INFLACION
Method: Least Squares
Date: 03/30/25 Time: 20:38
Sample (adjusted): 2003M02 2018M04
Included observations: 183 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.683542	0.094635	17.78991	0.0000
CREC_M	-0.014128	0.026774	-0.527680	0.5984

R-squared	0.001536	Mean dependent var	1.655365
Adjusted R-squared	-0.003980	S.D. dependent var	1.054824
S.E. of regression	1.056922	Akaike info criterion	2.959467
Sum squared resid	202.1920	Schwarz criterion	2.994543
Log likelihood	-268.7912	Hannan-Quinn criter.	2.973685
F-statistic	0.278446	Durbin-Watson stat	0.664981
Prob(F-statistic)	0.598368		

Además de no poder responder la pregunta, estamos cometiendo una regresión espuria. Así pues, como estamos trabajando con series no estacionarias, los residuos están auto correlacionados y lo podemos ver en el correlograma. Esto quiere decir que al momento de calcular las funciones de autocorrelación no podemos ignorar las covarianzas de los errores entre distintos períodos y nuestros estimadores dejarán de ser MELI a pesar de ser insesgados.

Para lidiar con esto podemos observar el correlograma y auto correlograma parcial de los residuos de la regresión y controlar por su posible no estacionariedad para volverlos ruido blanco y estimando mediante MCG. Primero realizamos un test de D-F y descartamos no estacionariedad:

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on RESID2

Null Hypothesis: RESID2 has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.471270	0.0003
Test critical values:	1% level	-3.466580	
	5% level	-2.877363	
	10% level	-2.575284	

El correlograma y pac indican un AR (2). Entonces controlamos por AR (1) y AR(2):

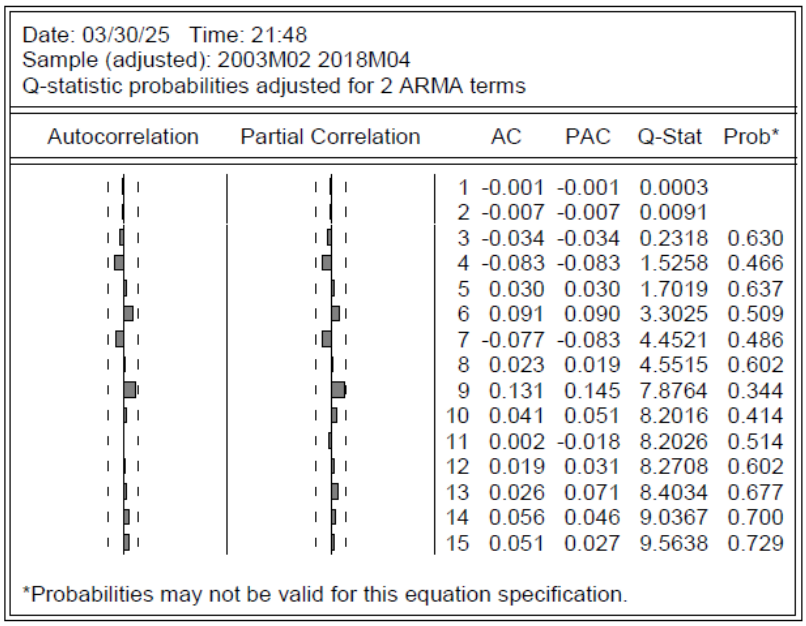
Correlogram of Residuals

Date: 03/30/25 Time: 21:44
Sample (adjusted): 2003M02 2018M04
Included observations: 183 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.662	0.662	81.431	0.000
		2	0.549	0.198	137.79	0.000
		3	0.441	0.035	174.38	0.000
		4	0.353	0.002	198.01	0.000
		5	0.330	0.085	218.67	0.000
		6	0.327	0.097	239.18	0.000
		7	0.273	-0.033	253.51	0.000
		8	0.297	0.101	270.55	0.000
		9	0.326	0.120	291.20	0.000
		10	0.280	-0.044	306.49	0.000
		11	0.240	-0.048	317.83	0.000
		12	0.238	0.060	329.07	0.000
		13	0.208	0.010	337.68	0.000
		14	0.208	0.008	346.31	0.000
		15	0.202	0.010	354.54	0.000

Ahora al controlar:

Correlogram of Residuals



Date: 03/30/25 Time: 21:48
Sample (adjusted): 2003M02 2018M04
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1	-0.001	-0.001	0.0003	
		2	-0.007	-0.007	0.0091	
		3	-0.034	-0.034	0.2318	0.630
		4	-0.083	-0.083	1.5258	0.466
		5	0.030	0.030	1.7019	0.637
		6	0.091	0.090	3.3025	0.509
		7	-0.077	-0.083	4.4521	0.486
		8	0.023	0.019	4.5515	0.602
		9	0.131	0.145	7.8764	0.344
		10	0.041	0.051	8.2016	0.414
		11	0.002	-0.018	8.2026	0.514
		12	0.019	0.031	8.2708	0.602
		13	0.026	0.071	8.4034	0.677
		14	0.056	0.046	9.0367	0.700
		15	0.051	0.027	9.5638	0.729

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Al correr la regresión observamos que se revierte el signo, aun así, se mantiene en magnitudes pequeñas y carencia de significatividad:

Dependent Variable: INFLACION
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 03/30/25 Time: 21:47
Sample: 2003M02 2018M04
Included observations: 183
Convergence achieved after 28 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.628850	0.248183	6.563099	0.0000
CREC_M	0.013037	0.014839	0.878594	0.3808
AR(1)	0.549975	0.068030	8.084274	0.0000
AR(2)	0.187198	0.055665	3.362906	0.0009
SIGMASQ	0.582146	0.041553	14.00962	0.0000

R-squared	0.473920	Mean dependent var	1.655365
Adjusted R-squared	0.462098	S.D. dependent var	1.054824
S.E. of regression	0.773627	Akaike info criterion	2.355224
Sum squared resid	106.5328	Schwarz criterion	2.442915
Log likelihood	-210.5030	Hannan-Quinn criter.	2.390769
F-statistic	40.08792	Durbin-Watson stat	1.993945
Prob(F-statistic)	0.000000		
Inverted AR Roots	.79	-.24	

Sin embargo, como no sabemos con exactitud qué proceso sigue crec_m permanece el problema de regresión espuria.