

## Taller 4

### Series de Tiempo

21/11/20

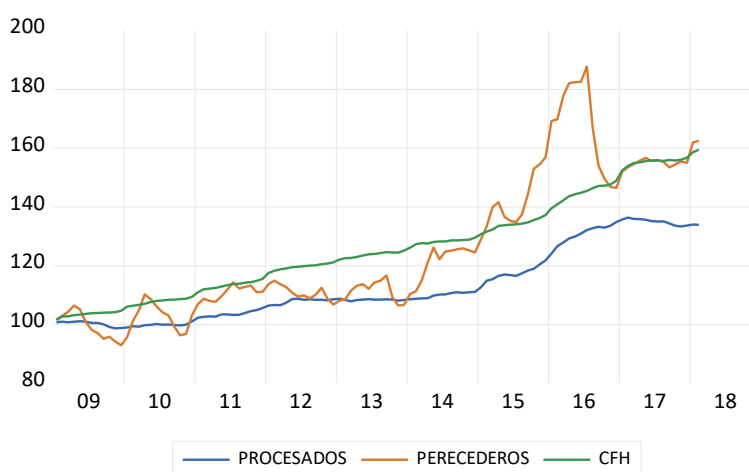
Profesor: Nicolás Ronderos

Integrantes: María Fernanda Gutiérrez García, Mateo Henao Cardozo

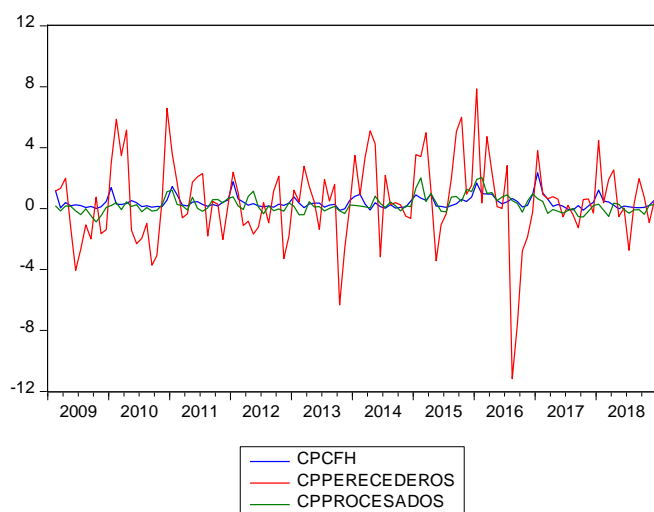
1. Del siguiente vínculo obtenga las series de todos los alimentos (desde arroz hasta comidas rápidas frías) que componen el IPC para el total de ingresos, desde enero de 2009 hasta diciembre de 2018.

Utilizando las definiciones del blackboard construya el IPC de alimentos perecederos, procesados y comidas fuera del hogar. Para ello tenga en cuenta que el IPC se calcula como un promedio ponderado (sus ponderaciones deben sumar 1).

El resultado que usted debe encontrar se encuentra en el siguiente gráfico.



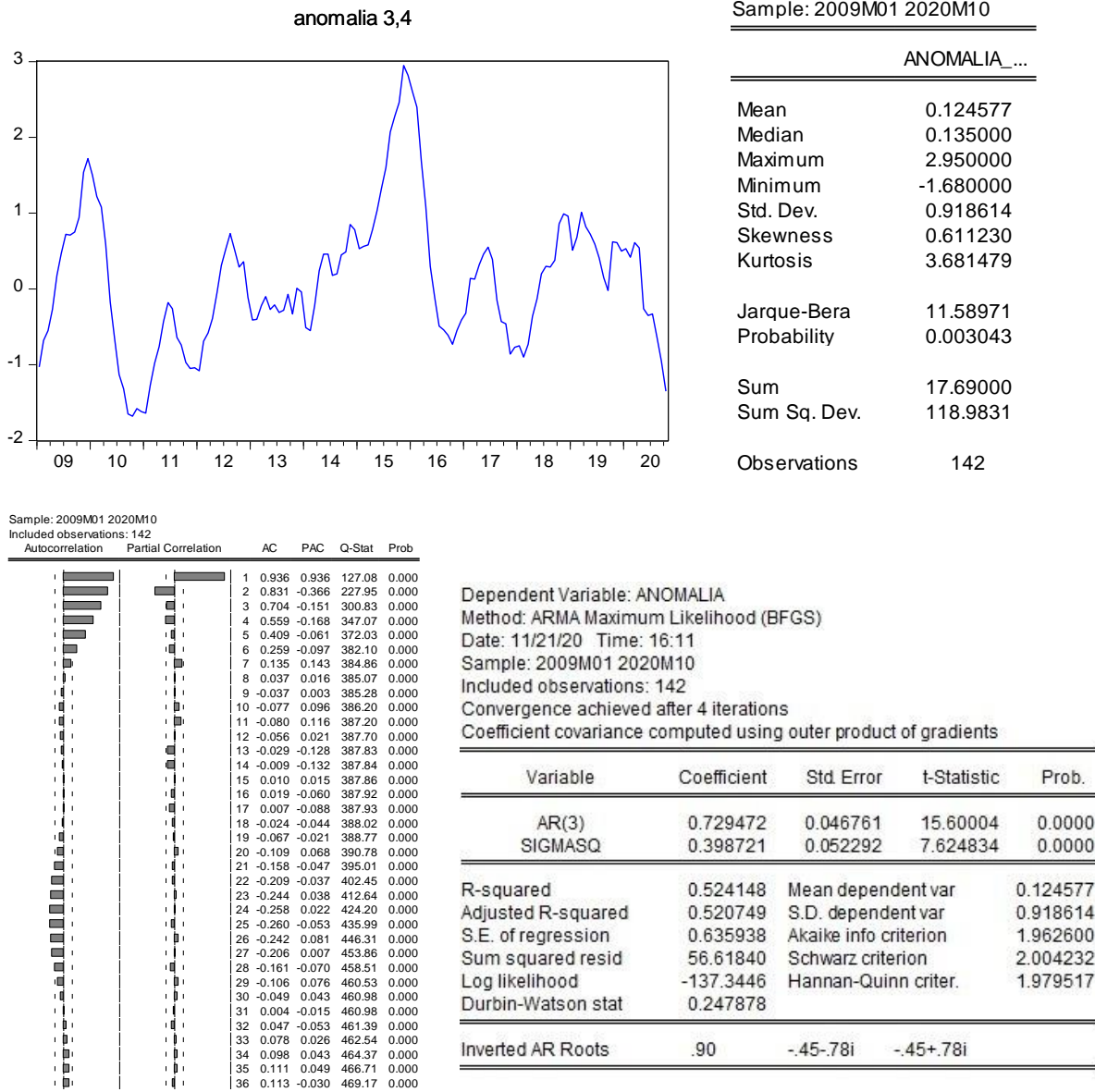
- a. Calcule el cambio porcentual mes a mes del IPC de alimentos perecederos, procesados y comidas fuera del hogar y grafíquelo. Muestre las estadísticas descriptivas de cada serie.



Sample: 2009M01 2018M12

	CPCFH	CPPEREC...	CPPROCES...
Mean	0.396820	0.464231	0.238572
Median	0.274063	0.420214	0.159996
Maximum	2.352876	7.853762	2.047301
Minimum	-0.115771	-11.16928	-0.882098
Std. Dev.	0.406210	2.741127	0.522307
Skewness	1.962056	-0.508438	1.089727
Kurtosis	7.999643	5.534562	4.681142
Jarque-Bera	200.2923	36.97944	37.56561
Probability	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	47.22158	55.24353	28.39003
Sum Sq. Dev.	19.47077	886.6254	32.19094
Observations	119	119	119

- b. Descargue del siguiente vínculo las anomalías de temperatura mensuales del océano pacífico en la región 3.4 desde enero de 2009 hasta la fecha. Grafique dicha serie de tiempo, calcule sus estadísticas descriptivas, estime su correlograma y especifique un modelo ARMA(p,q) para dicha serie de tiempo (no es necesario diferenciarla).



Se determino un AR(3) como modelo de estimación, debido a que el ACF decae en el tiempo y no cae abruptamente lo que determinaría una relación con el rezago de los errores.

- c. Estime los coeficientes de un VAR(p) usando como variables endógenas los cambios porcentuales mes a mes de las series calculadas en el primer literal. En el VAR(p) incluya como variable exógena las anomalías de temperatura del segundo literal en el **momento t** y si lo considera variables dicótomas estacionales. Muestre las estimaciones del VAR,

sus criterios de selección del orden p, los resultados de la prueba portmanteau sobre el error del VAR y su estabilidad.

## Estimación:

Vector Autoregression Estimates			
Date: 11/20/20 Time: 21:44			
Sample (adjusted): 2009M03 2018M12			
Included observations: 118 after adjustments			
Standard errors in () & t-statistics in []			
	CPCFH	CPPEREC...	CPPROCES...
CPCFH(-1)	0.192988 (0.08819) [2.18829]	-2.159546 (0.96985) [-2.22669]	-0.000487 (0.15560) [-0.00313]
CPPERECEDEROS(-1)	0.010979 (0.00862) [1.27422]	0.274315 (0.09475) [2.89502]	0.020356 (0.01520) [1.33907]
CPPROCESADOS(-1)	0.227589 (0.04819) [4.72315]	0.132026 (0.52991) [0.24915]	0.608750 (0.08502) [7.16047]
C	0.501109 (0.06649) [7.53621]	1.039810 (0.73124) [1.42199]	0.425383 (0.11732) [3.62596]
ANOMALIA_3_4	-0.002617 (0.02052) [-0.12751]	0.595288 (0.22570) [2.63751]	0.050822 (0.03621) [1.40354]
@MONTH=1	0.630756 (0.09792) [6.44162]	3.702787 (1.07683) [3.43862]	-0.016049 (0.17276) [-0.09290]
@MONTH=2	-0.275090 (0.13899) [-1.97927]	2.443511 (1.52844) [1.59869]	-0.399300 (0.24522) [-1.62836]
@MONTH=3	-0.393922 (0.10296) [-3.82588]	2.203460 (1.13229) [1.94602]	-0.751261 (0.18166) [-4.13556]
@MONTH=4	-0.244043 (0.09724) [-2.50981]	1.080122 (1.06931) [1.01011]	-0.072781 (0.17155) [-0.42424]
@MONTH=5	-0.371261 (0.09433) [-3.93576]	-1.042473 (1.03736) [-1.00493]	-0.314316 (0.16643) [-1.88859]
@MONTH=6	-0.401255 (0.09087) [-4.41548]	-1.667124 (0.99936) [-1.66819]	-0.593231 (0.16033) [-3.70001]
@MONTH=7	-0.417132 (0.09015) [-4.62734]	-0.064627 (0.99134) [-0.06519]	-0.559111 (0.15904) [-3.51543]
@MONTH=8	-0.316717 (0.09161) [-3.45727]	-2.174776 (1.00743) [-2.15873]	-0.182772 (0.16163) [-1.13082]
@MONTH=9	-0.372275 (0.09001) [-4.13585]	-0.733508 (0.98987) [-0.74101]	-0.454254 (0.15881) [-2.86036]
@MONTH=10	-0.423218 (0.09034) [-4.68489]	-0.715303 (0.99344) [-0.72002]	-0.603376 (0.15938) [-3.78570]
@MONTH=11	-0.287225 (0.09145) [-3.14090]	-1.938161 (1.00565) [-1.92727]	-0.188655 (0.16134) [-1.16929]
R-squared	0.781100	0.437367	0.601303
Adj. R-squared	0.748909	0.354627	0.542671
Sum sq. resids	4.122666	498.5804	12.83316
S.E. equation	0.201043	2.210892	0.354705
F-statistic	24.26439	5.286038	10.25554
Log likelihood	30.46215	-252.4585	-36.53429
Akaike AIC	-0.245121	4.550144	0.890412
Schwarz SC	0.130565	4.925830	1.266098
Mean dependent	0.390084	0.458450	0.239050
S.D. dependent	0.401211	2.752087	0.524508
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.022728	
Determinant resid covariance		0.014680	
Log likelihood		-253.2490	
Akaike information criterion		5.105915	
Schwarz criterion		6.232973	
Number of coefficients		48	

### Criterio de selección de P:

Endogenous variables: CPCFH CPPERECEDEROS CPPROCESADOS

Exogenous variables: C ANOMALIA\_3\_4 G1

Date: 11/20/20 Time: 21:39

Sample: 2009M01 2020M12

Included observations: 107

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-278.1836	NA	0.075672	5.928665	6.902873	6.323596
1	-233.2794	76.37898	0.038802	5.257559	6.456585*	5.743629*
2	-224.3675	14.65880	0.039046	5.259206	6.683050	5.836413
3	-215.5758	13.96825	0.039451	5.263098	6.911759	5.931443
4	-202.3974	20.19866	0.036800*	5.184997*	7.058476	5.944481
5	-194.6415	11.45252	0.038083	5.208253	7.306549	6.058874
6	-188.1499	9.221772	0.040468	5.255138	7.578251	6.196897
7	-182.3232	7.950393	0.043682	5.314453	7.862384	6.347350
8	-178.5627	4.920290	0.049190	5.412388	8.185135	6.536423
9	-168.4040	12.72210	0.049357	5.390730	8.388295	6.605903
10	-160.2498	9.754655	0.051661	5.406538	8.628920	6.712849
11	-143.1533	19.49315*	0.045997	5.255202	8.702402	6.652651
12	-135.2331	8.586368	0.048915	5.275386	8.947403	6.763972

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Con base a los criterios de información de Schwartz y Hannan-Quinn se propone un VAR con  $p=1$ , por otro lado, el criterio de información de Akaike determina un modelo VAR con  $p=4$ . Sin embargo, debido a que se busca el modelo mas parsimonioso y tanto SC como HQ proponen la misma cantidad de rezagos, se decidió estimar el modelo VAR con  $p=1$ .

### Prueba Portmanteau errores de VAR:

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations

Null Hypothesis: No residual autocorrelations up to lag h

Date: 11/20/20 Time: 21:50

Sample: 2009M01 2020M12

Included observations: 118

Lags	Q-Stat	Prob.*	Adj Q-Stat	Prob.*	df
1	6.298859	---	6.352696	---	---
2	23.24696	0.0057	23.59300	0.0050	9
3	31.07778	0.0282	31.62811	0.0243	18
4	43.47707	0.0234	44.46246	0.0185	27
5	59.30793	0.0085	60.99381	0.0058	36
6	71.18091	0.0077	73.50284	0.0046	45
7	78.14916	0.0175	80.91052	0.0103	54
8	84.42623	0.0371	87.64410	0.0218	63
9	95.37095	0.0341	99.49252	0.0176	72
10	106.7703	0.0291	111.9474	0.0130	81

\*Test is valid only for lags larger than the VAR lag order.

df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

\*df and Prob. may not be valid for models with exogenous variables

Con base a la prueba Portmanteau hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación en los errores hasta de orden 10, sin embargo, es importante aclarar que la probabilidad de la prueba estadística puede no ser valida frente a la presencia de variables exógenas.

### Estabilidad:

Roots of Characteristic Polynomial  
Endogenous variables: CPCFH  
CPPERECEDEROS CPPROCESADOS  
Exogenous variables: C ANOMALIA\_3\_4 G1  
Lag specification: 1 1  
Date: 11/20/20 Time: 21:47

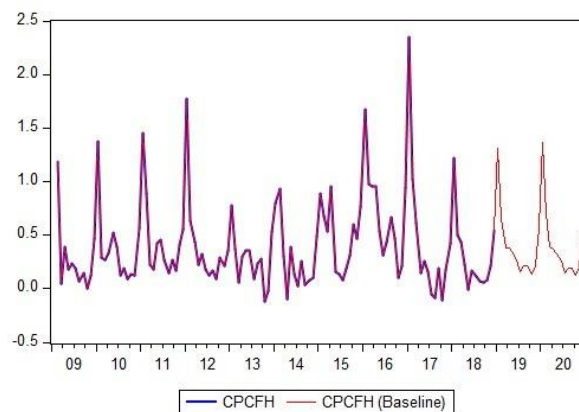
Root	Modulus
0.521568	0.521568
0.363971	0.363971
0.190513	0.190513

No root lies outside the unit circle.  
VAR satisfies the stability condition.

Debido a que los valores propios son menores a uno, se puede afirmar que el VAR satisface las condiciones de estabilidad.

- d. Utilizando un objeto modelo en EViews estime hasta diciembre del 2019 sus pronósticos de todas las variables teniendo en cuenta las estimaciones realizadas anteriormente. Grafique sus pronósticos donde se vea claramente cuáles son los valores estimados y comente sobre sus resultados.

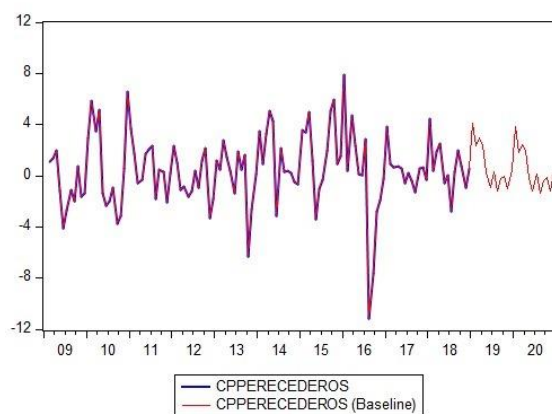
### Predicción CFH:



De acuerdo con la estimación realizada, se evidencia que en los primeros dos trimestres del año 2019 hay un comportamiento Inverso, es decir, que al comienzo del año aumenta el consumo y después disminuye el consumo hasta el tercer trimestre, para evidenciar un consumo positivo a final de último trimestre y comienzos del año 2020, este año también tiene un comportamiento

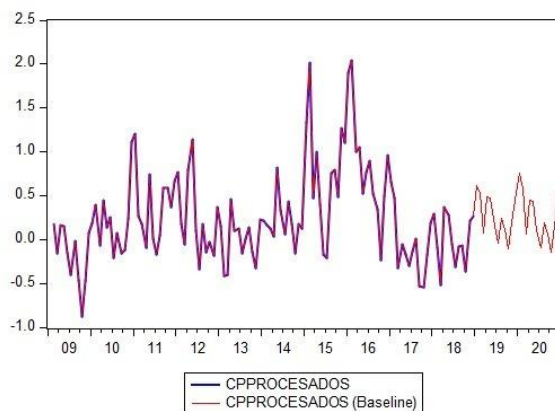
muy similar al 2019. La serie presenta un comportamiento estacional al comienzo de los primeros trimestres.

### Predicción Perecederos:



En el año 2016 existió un gran choque, sin embargo, después de la recuperación, la serie presenta un comportamiento menos volátil en comparación con años anteriores, se podría considerar que hay un componente estacional en los primeros meses y se presenta una disminución de consumo en los siguientes periodos de acuerdo con la predicción se ve un comportamiento similar de los años 2019 y 2020 con los otros años.

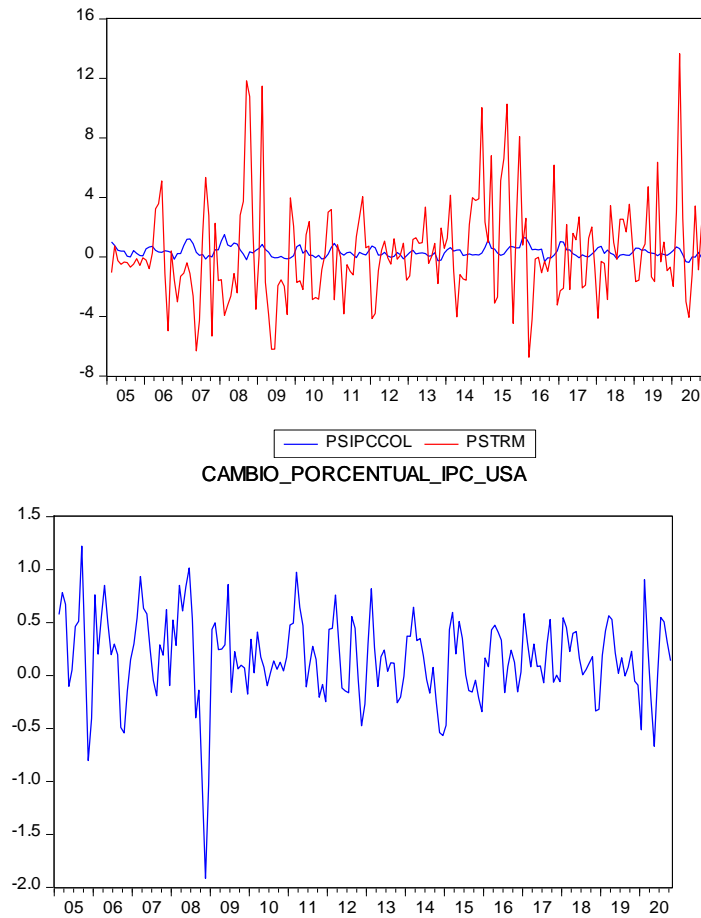
### Predicción procesados



La predicción inicia con un aumento porcentual en el consumo de alimentos procesados, pero en menor proporción que en los años 2014-2016; adicionalmente durante el año estos alimentos no tienen un comportamiento suavizado. Los datos presentan un comportamiento parecido a lo largo del tiempo ya que después de los aumentos cae en la misma o menor proporción, pero mantiene su comportamiento estacional.

2. a. Encuentre y descargue las series mensuales del IPC y la tasa de cambio nominal (COP/USD) promedio desde enero del 2005 hasta la fecha. Genere el cambio porcentual intermensual de ambas series y gráfíquelas. Del siguiente vinculo descargue el IPC de

Estados Unidos desde enero del 2005 hasta la fecha. Calcule su cambio porcentual y grafíquelo.



- b. Estime un VAR(p) usando la brecha de inflación ( $\pi_{t+L} - \pi_{t+e}$ ) y el cambio porcentual de la TRM como variables endógenas. Muestre los procedimientos realizados para justificar la especificación del modelo (pruebas multivariadas sobre el error, estabilidad de la estimación y criterios de selección del orden p). Muestre la salida del VAR(p) seleccionado. ¿Cuántos coeficientes estimó?

Vector Autoregression Estimates  
Date: 11/20/20 Time: 22:30  
Sample (adjusted): 2005M03 2020M10  
Included observations: 188 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	BINF	PCTRM
BINF(-1)	0.446604 (0.05916) [ 7.54957]	-1.015685 (0.55490) [-1.83038]
PCTRM(-1)	0.043772 (0.00744) [ 5.88623]	0.351762 (0.06975) [ 5.04287]
C	0.075961 (0.02634) [ 2.88386]	0.381496 (0.24708) [ 1.54403]
R-squared	0.371342	0.125112
Adj. R-squared	0.364546	0.115653
Sum sq. resids	20.81461	1831.477
S.E. equation	0.335427	3.146406
F-statistic	54.63879	13.22776
Log likelihood	-59.88647	-480.7454
Akaike AIC	0.669005	5.146228
Schwarz SC	0.720650	5.197873
Mean dependent	0.163683	0.317332
S.D. dependent	0.420781	3.345827
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.101034
Determinant resid covariance		1.066175
Log likelihood		-539.5441
Akaike information criterion		5.803661
Schwarz criterion		5.906952
Number of coefficients		6

### Criterio de selección de P:

VAR Lag Order Selection Criteria  
Endogenous variables: BINF PCTRM  
Exogenous variables: C  
Date: 11/20/20 Time: 22:31  
Sample: 2005M01 2020M10  
Included observations: 179

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-566.9781	NA	1.976926	6.357297	6.392910	6.371738
1	-512.1519	107.8145	1.120370*	5.789407*	5.896247*	5.832730*
2	-509.0039	6.120167	1.131112	5.798927	5.976993	5.871131
3	-508.3413	1.273454	1.174146	5.836216	6.085508	5.937302
4	-507.6052	1.398203	1.217865	5.872684	6.193203	6.002652
5	-498.9973	16.15789*	1.156912	5.821198	6.212944	5.980048
6	-498.1782	1.519132	1.199012	5.856740	6.319712	6.044471
7	-495.6236	4.680971	1.218869	5.872890	6.407089	6.089503
8	-493.8362	3.235315	1.249828	5.897612	6.503037	6.143107
9	-492.5045	2.380779	1.288238	5.927424	6.604076	6.201801
10	-489.8017	4.771429	1.307785	5.941918	6.689797	6.245177



Se selecciono  $P=1$  debido a que en este numero de rezago se minimizan los criterios de selección de Akaike, Schwartz y Hannan-Quinn.

#### Estabilidad:

Roots of Characteristic Polynomial  
Endogenous variables: BINF PCTRM  
Exogenous variables: C  
Lag specification: 1 1  
Date: 11/20/20 Time: 22:34

Root	Modulus
0.399183 - 0.205449i	0.448950
0.399183 + 0.205449i	0.448950

No root lies outside the unit circle.  
VAR satisfies the stability condition.

Debido a que los valores propios son menores a uno (0.4489) se puede concluir que el modelo es estable.

#### Prueba multivariada sobre el error:

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations  
Null Hypothesis: No residual autocorrelations up to lag h  
Date: 11/20/20 Time: 22:37  
Sample: 2005M01 2020M10  
Included observations: 188

Lags	Q-Stat	Prob.*	Adj Q-Stat	Prob.*	df
1	0.933726	---	0.938719	---	---
2	5.386306	0.2499	5.439177	0.2451	4
3	9.188712	0.3266	9.303243	0.3174	8
4	13.80528	0.3133	14.02017	0.2994	12
5	22.19064	0.1371	22.63464	0.1239	16
6	24.36504	0.2268	24.88073	0.2060	20
7	27.89690	0.2644	28.54917	0.2376	24
8	34.52194	0.1842	35.46866	0.1566	28
9	35.69557	0.2988	36.70130	0.2599	32
10	39.04210	0.3347	40.23584	0.2882	36

\*Test is valid only for lags larger than the VAR lag order.  
df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

Con base a la prueba Portmanteau, existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación en los errores hasta de orden 10 a los principales niveles de significancia estadística.

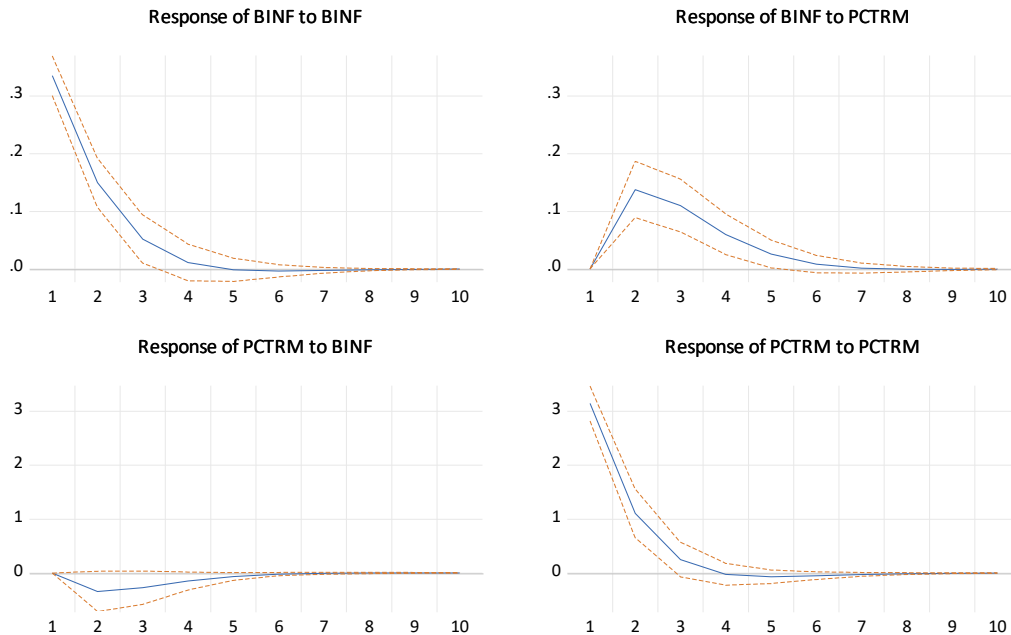
#### Numero de coeficientes estimados:

Para el VAR (1) con  $m=2$ , se estimaron:

$$m + m^2p + \frac{m(m+1)}{2} = 2 + 2^2 \cdot 1 + \frac{2(2+1)}{2} = 9 \text{ coeficientes}$$

- c. Con las estimaciones del VAR calcule las funciones de impulso respuesta usando como impulso una desviación estándar.

Response to Nonfactorized One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



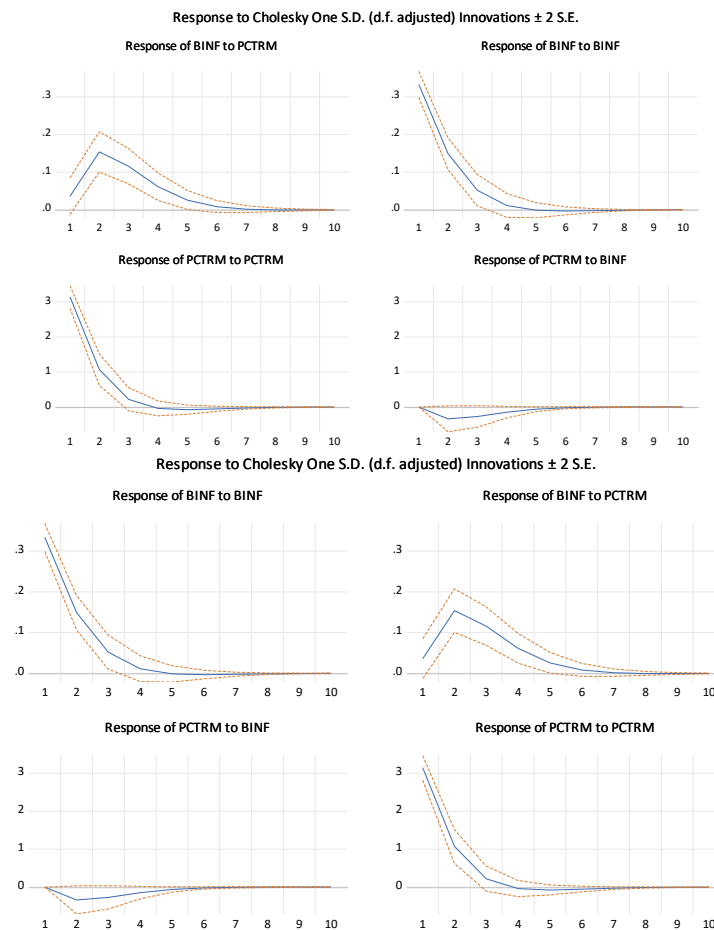
- d. Muestre la matriz de correlaciones de los errores, ¿están correlacionados los errores de las ecuaciones? Con las estimaciones del VAR calcule las funciones de impulso respuesta usando la descomposición de Choleski ¿Cuál fue el ordenamiento de las variables que escogió? ¿Los resultados son robustos al ordenamiento? ¿Por qué? Interprete sus resultados.

**Matriz de correlaciones de los errores:**

	BINF	PCTRM
BINF	1.000000	0.107261
PCTRM	0.107261	1.000000

Se presenta una correlación entre los errores de la brecha de inflación y el cambio porcentual de la tasa de cambio representativa del mercado TRM de 0.1072

## Funciones de impulso respuesta de descomposicion de Choleski:



## Ordenamiento de variables para descomposición de Choleski:

Se ordena de la siguiente manera:

$$x_t = \begin{matrix} \Delta\%TRM \\ \text{Brecha de inflación} \end{matrix}$$

Lo anterior debido a que el cambio porcentual de la TRM tiene mayor precedencia que la brecha de inflación, esto se debe a que la tasa de cambio es una variable que se determina diariamente y cambia según las operaciones de mercado, por esta razón los individuos y empresas determinan parte de sus comportamientos en la economía teniendo en cuenta la TRM. Por otro lado, la inflación es determinada por los comportamientos y consumo de la economía colombiana, por lo tanto, cambios en la TRM pueden influir en mayor medida a determinar la inflación que en el sentido contrario.

### ¿Los resultados son robustos al ordenamiento?

Al realizar los posibles ordenamientos al estimar las funciones de impulso respuesta usando la descomposición de Choleski, se puede determinar que los resultados son robustos al ordenamiento, lo anterior debido a que, sin importar el ordenamiento de variables para la descomposición, las funciones de impulso respuesta siguen el mismo comportamiento.

- e. Realice la descomposición de varianza del error de predicción usando la descomposición de Choleski. Interprete sus resultados.

Variance Decomposition of PCTRM:			
Period	S.E.	BINF	PCTRM
1	0.335427	0.000000	100.0000
2	0.397927	1.028073	98.97193
3	0.417570	1.665203	98.33480
4	0.422186	1.854535	98.14547
5	0.422965	1.888397	98.11160
6	0.423056	1.891691	98.10831
7	0.423065	1.891700	98.10830
8	0.423067	1.891692	98.10831
9	0.423068	1.891714	98.10829
10	0.423068	1.891725	98.10828

Variance Decomposition of BINF:			
Period	S.E.	BINF	PCTRM
1	3.146406	98.84951	1.150490
2	3.340663	84.24582	15.75418
3	3.358820	78.03845	21.96155
4	3.362299	76.41218	23.58782
5	3.363760	76.13245	23.86755
6	3.364239	76.10610	23.89390
7	3.364348	76.10617	23.89383
8	3.364365	76.10623	23.89377
9	3.364367	76.10604	23.89396
10	3.364367	76.10595	23.89405

Cholesky Ordering: PCTRM BINF

Al descomponer el error de predicción del cambio porcentual de la TRM se observa que los errores de predicción no se deben a los errores de la brecha de inflación, ya que para los periodos estimados los errores de predicción del TRM solo se deben aproximadamente al 1.89% a los errores de la brecha de inflación y este aporte es estable en todos los periodos examinados.

Analizando el error de predicción de la brecha de inflación, se estima que este se debe en gran medida a los errores del cambio porcentual en la TRM, para el segundo periodo los errores de predicción de la brecha de inflación se deben en un 15.75% a los errores del TRM; aunque para los siguientes periodos los errores del cambio porcentual en el TRM aportan en mayor medida a la generación de error de predicción en la inflación, este porcentaje se estabilizar alrededor del sexto periodo, siendo la causa aproximadamente del 23.89% del error de predicción.

- f. Realice pruebas de causalidad en el sentido de Granger usando el VAR estimado. Interprete sus resultados.

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 11/20/20 Time: 23:38

Sample: 2005M01 2020M10

Included observations: 188

Dependent variable: BINF

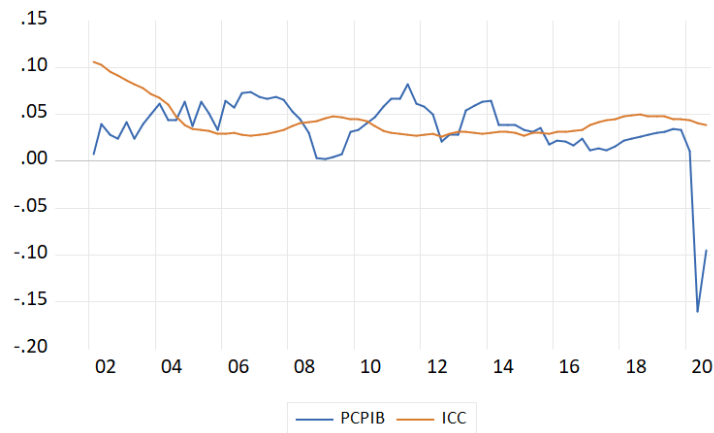
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PCTRM	34.64768	1	0.0000
All	34.64768	1	0.0000

Dependent variable: PCTRM

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
BINF	3.350307	1	0.0672
All	3.350307	1	0.0672

Hay evidencia estadística para afirmar que la tasa de cambio causa en el sentido de Granger a la inflación, esto debido a que la tasa de cambio determina parte del comportamiento de la economía (consumo, importaciones, entre otros.) lo cual a su vez determina el nivel de inflación. Adicionalmente, hay evidencia estadística al 10% de significancia para afirmar que la inflación causa en el sentido de Granger a la tasa de cambio, lo anterior se debe a que el nivel de inflación puede generar incentivos a demandar más o menos divisas internacionales, factor que afectaría a la tasa de cambio, sin embargo, este efecto no determina en gran medida cual es la tasa de cambio. A causa de la significancia estadística en las dos pruebas de causalidad, se puede afirmar que la causalidad en el sentido de Granger es bidireccional.

3. a. La Superintendencia Financiera calcula mensualmente un índice de calidad de la cartera del sistema financiero colombiano, encuentre este índice desde enero del 2002 hasta la fecha. Su primer valor registrado es de 10.68%. Calcule este indicador trimestral promediando los meses del trimestre. Descargue la serie trimestral del PIB real desestacionalizado desde el primer trimestre del 2001 hasta la fecha y calcule su cambio porcentual interanual. Grafique las dos series sobre los mismos ejes.



- b. Estime un VAR(p) usando la calidad de la cartera y el cambio porcentual interanual del PIB. Muestre los procedimientos realizados para justificar la especificación del modelo (pruebas multivariadas sobre el error, estabilidad de la estimación y criterios de selección del orden p). Muestre la salida del VAR(p) seleccionado.

#### Criterio de selección de P:

VAR Lag Order Selection Criteria  
 Endogenous variables: PCPIB ICC  
 Exogenous variables: C  
 Date: 11/21/20 Time: 18:19  
 Sample: 2002Q1 2020Q3  
 Included observations: 65

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	356.7808	NA	6.23e-08	-10.91633	-10.84943	-10.88994
1	444.1013	166.5806	4.80e-09	-13.48004	-13.27933	-13.40085
2	466.4593	41.27634*	2.73e-09*	-14.04490*	-13.71038*	-13.91291*
3	467.1189	1.177032	3.03e-09	-13.94212	-13.47379	-13.75733
4	471.6002	7.721697	2.99e-09	-13.95693	-13.35479	-13.71935
5	475.9770	7.272166	2.96e-09	-13.96852	-13.23258	-13.67814
6	476.5591	0.931382	3.30e-09	-13.86336	-12.99360	-13.52018
7	477.2259	1.025796	3.68e-09	-13.76080	-12.75723	-13.36483
8	480.2283	4.434344	3.83e-09	-13.73010	-12.59273	-13.28134
9	482.5929	3.346777	4.07e-09	-13.67978	-12.40860	-13.17822
10	484.9706	3.219020	4.33e-09	-13.62986	-12.22487	-13.07550

Se selecciona P=2 debido a que en este número de rezago se minimizan los criterios de selección de Akaike, Schwartz y Hannan-Quinn.

#### Prueba multivariada sobre el error:

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations  
Null Hypothesis: No residual autocorrelations up to lag h  
Date: 11/21/20 Time: 18:21  
Sample: 2002Q1 2020Q3  
Included observations: 73

Lags	Q-Stat	Prob.*	Adj Q-Stat	Prob.*	df
1	0.019518	---	0.019789	---	---
2	2.134436	---	2.194282	---	---
3	3.050485	0.5494	3.149590	0.5331	4
4	7.820578	0.4512	8.196210	0.4145	8
5	7.909439	0.7922	8.291605	0.7619	12
6	16.41251	0.4246	17.55614	0.3505	16
7	16.46540	0.6874	17.61465	0.6128	20
8	19.11123	0.7460	20.58611	0.6630	24
9	22.17490	0.7731	24.08062	0.6773	28
10	26.55315	0.7386	29.15382	0.6113	32

\*Test is valid only for lags larger than the VAR lag order.  
df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

Con base a la prueba Portmanteau, existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación en los errores hasta de orden 10 a los principales niveles de significancia estadística.

#### Estabilidad:

Roots of Characteristic Polynomial  
Endogenous variables: PCPIB ICC  
Exogenous variables: C  
Lag specification: 1 2  
Date: 11/21/20 Time: 18:22

Root	Modulus
0.853540 - 0.079806i	0.857263
0.853540 + 0.079806i	0.857263
0.569527	0.569527
-0.006014	0.006014

No root lies outside the unit circle.  
VAR satisfies the stability condition.

Dado que los valores propios son menores a uno, se puede afirmar que el VAR estimado es estable.

#### Estimación:

Vector Autoregression Estimates  
Date: 11/21/20 Time: 18:19  
Sample (adjusted): 2002Q3 2020Q3  
Included observations: 73 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	PCPIB	ICC
PCPIB(-1)	0.763430 (0.12106) [ 6.30644]	-0.004092 (0.00978) [-0.41860]
PCPIB(-2)	0.022229 (0.20294) [ 0.10954]	-0.007377 (0.01639) [-0.45011]
ICC(-1)	-1.528636 (1.18725) [-1.28754]	1.507164 (0.09588) [ 15.7187]
ICC(-2)	1.380303 (1.06800) [ 1.29242]	-0.571309 (0.08625) [-6.62365]
C	0.010998 (0.01278) [ 0.86078]	0.002754 (0.00103) [ 2.66936]
R-squared	0.520132	0.985148
Adj. R-squared	0.491905	0.984275
Sum sq. resids	0.040545	0.000264
S.E. equation	0.024418	0.001972
F-statistic	18.42643	1127.662
Log likelihood	170.0145	353.7014
Akaike AIC	-4.520944	-9.553464
Schwarz SC	-4.364064	-9.396583
Mean dependent	0.035178	0.040905
S.D. dependent	0.034256	0.015726
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.30E-09
Determinant resid covariance		1.99E-09
Log likelihood		524.0319
Akaike information criterion		-14.08307
Schwarz criterion		-13.76930
Number of coefficients		10

### Número de coeficientes estimados: 13

- c. Estime un SVAR de la forma KC (AB en EViews) teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

$$x_t = \Delta^4 \pi b_t \pi c_t \quad K = 1 \quad k_{12} = 0 \quad 1$$

$$C = c_{11} = 0 \quad c_{22} = 0$$

Muestra la salida del SVAR(p). ¿Considera que estas restricciones son razonables? Interprete sus resultados.



Structural VAR Estimates  
Date: 11/21/20 Time: 18:19  
Sample (adjusted): 2002Q3 2020Q3  
Included observations: 73 after adjustments  
Estimation method: Maximum likelihood via Newton-Raphson (analytic derivatives)  
Convergence achieved after 15 iterations  
Structural VAR is just-identified

Model:  $Ae = Bu$  where  $E[uu'] = I$

A =

1 C(1)  
0 1

B =

C(2) 0  
0 C(3)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	-1.149649	1.442967	-0.796726	0.4256
C(2)	0.024313	0.002012	12.08304	0.0000
C(3)	0.001972	0.000163	12.08305	0.0000
Log likelihood	518.8524			

Estimated A matrix:

1.000000 -1.149649  
0.000000 1.000000

Estimated B matrix:

0.024313 0.000000  
0.000000 0.001972

Estimated S matrix:

0.024313 0.002267  
0.000000 0.001972

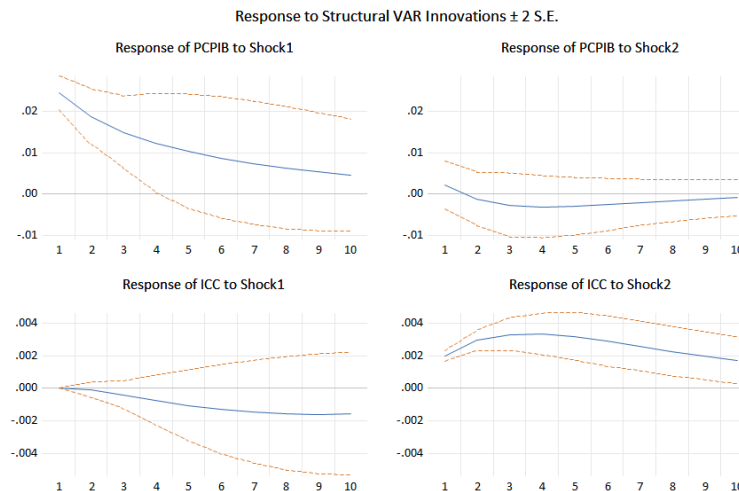
Estimated F matrix:

0.129448 -0.012209  
-0.023146 0.032926

Esta restricción no es razonable, ya que de acuerdo con la estimación del SVAR, hay evidencia estadística para afirmar que el coeficiente C (1) no es relevante a ningún nivel de significancia estadística, es decir el PIB no depende contemporáneamente del ICC. Lo anterior es consistente con la teoría económica ya que el PIB al ser una gran variable macroeconómica, esta no sea determinada contemporáneamente por una variable como el ICC que es determinada por movimientos de un mercado específico.

- d. Calcule las funciones de impulso respuesta, descomposición de varianza y descomposición histórica con estas estimaciones del SVAR(p). Comente sobre sus resultados.

### Función de impulso respuesta:



Estimando la función de impulso respuesta se observa que frente a choques en la variable en el índice de calidad de cartera se presenta un efecto negativo en el cambio porcentual del PIB en los periodos 3 y 4, sin embargo, a medida que aumentan los periodos el efecto del choque se disuelve; Este mismo choque genera un efecto positivo sobre si mismo (ICC) el cual logra su pico alrededor del periodo 4, y luego de esto disminuye tendiendo a un efecto nulo, sin embargo, es necesario aclarar que para el ultimo periodo estimado los errores estándar se encuentran por encima de un efecto nulo, por lo que aunque por el comportamiento de la serie se espera que en periodos adelante no haya un efecto, hasta el periodo estimado se sigue presentando un efecto positivo.

Frente a innovaciones en el PIB, se presenta un choque positivo sobre si misma que va disminuyendo a medida que aumenta los periodos; por otro lado, innovaciones en el PIB generan un efecto negativo sobre ICC que se incrementa en el tiempo y se ve estable en el periodo 6, posteriormente la serie presenta un comportamiento muy leve de disminución, donde el efecto nulo se encuentra dentro de los intervalos de confianza.

Se puede concluir que el PIB es una variable que sus respuestas frente a innovaciones y choques suelen desaparecer en periodos cortos, mientras que la ICC tiene respuestas que desaparecen en periodos largos.

#### Descomposición de varianza:

Variance Decomposition of PCPIB:			
Period	S.E.	Shock1	Shock2
1	0.024418	99.13794	0.862055
2	0.030699	99.27973	0.720274
3	0.034217	98.78048	1.219525
4	0.036474	98.19750	1.802495
5	0.038006	97.73500	2.265002
6	0.039072	97.42826	2.571743
7	0.039819	97.25083	2.749168
8	0.040343	97.16308	2.836922
9	0.040710	97.13018	2.869822
10	0.040965	97.12672	2.873281

Variance Decomposition of ICC:			
Period	S.E.	Shock1	Shock2
1	0.001972	0.000000	100.0000
2	0.003561	0.078089	99.92191
3	0.004890	0.728247	99.27175
4	0.005971	2.073390	97.92661
5	0.006843	3.983155	96.01684
6	0.007547	6.252371	93.74763
7	0.008115	8.678637	91.32136
8	0.008574	11.09649	88.90351
9	0.008943	13.38728	86.61272
10	0.009238	15.47625	84.52375

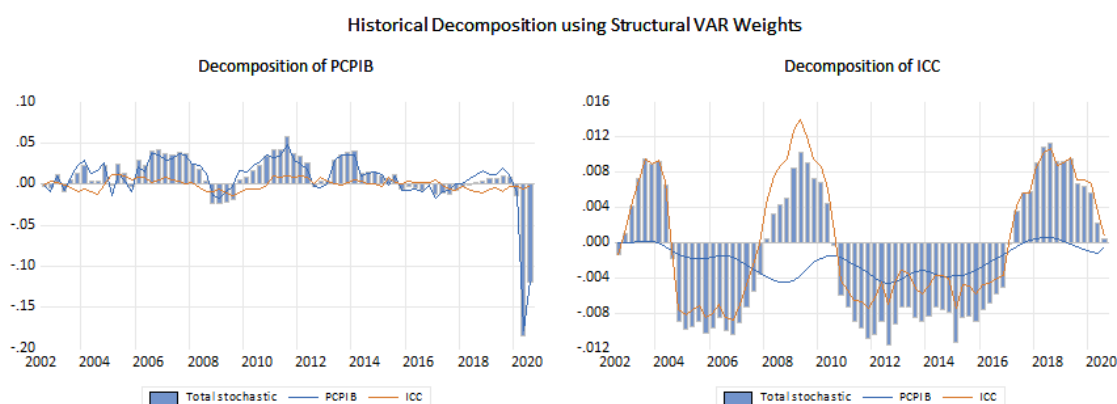
  

Factorization: Structural			
---------------------------	--	--	--

Al descomponer el error de predicción del cambio porcentual del PIB se observa que los errores de predicción no se deben en gran medida a los errores del ICC, ya que para los periodos estimados los errores de predicción del PIB solo se deben aproximadamente al 2.8% a los errores de la brecha de inflación, sin embargo, este aporte al error de predicción no es estable, sino que va a creciendo a medida que aumentan los periodos.

Analizando el error de predicción del ICC, se estima que este se debe en gran medida a los errores del cambio porcentual en el PIB, para el tercer periodo los errores de predicción del ICC se deben en un 7.128% a los errores del PIB; para los siguientes periodos los errores del cambio porcentual en el PIB aportan en mayor medida a la generación de error de predicción del ICC (para el décimo periodo el error de predicción se debe en un 15.47% a errores del PIB).

### Descomposición de varianza histórica:



Al realizar la descomposición histórica del cambio porcentual del PIB, se observa que si solo se presentaran choques en el ICC no se presentarían grandes variaciones en el PIB, sino que esta seguiría un comportamiento que vacila en tasas de crecimiento cercano a 0%; mientras que si solo se presentaras choques de PIB entonces la serie sigue un comportamiento muy parecido al original.

Al realizar la descomposición histórica del ICC, se observa que, si solo se presentaran choques en el ICC, esta variable presentaría en la mayoría de tiempo unas tasas negativas. Si solo se presentaran choque en el PIB el ICC presentaría tasas mayores en los periodos donde originalmente presentaba tasas positivas, mientras que en los periodos donde originalmente el ICC presentaba tasas negativas si solo se presentaran choques en el PIB estos efectos disminuirán comparados a los originales.