

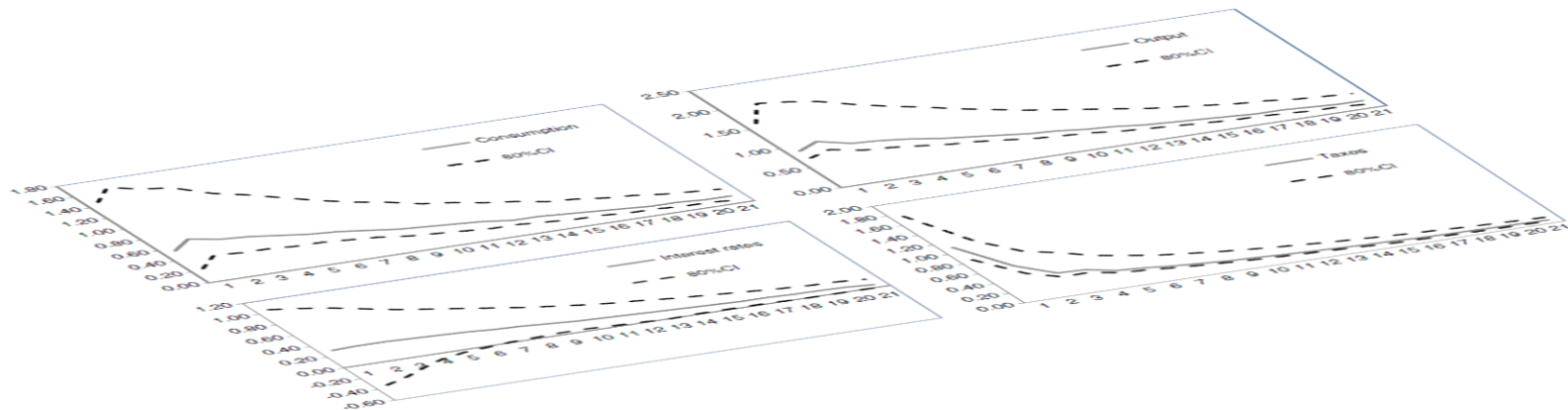
CURSO: ECONOMETRÍA Y ANÁLISIS DE POLÍTICAS FISCALES

INSTRUCTOR: HORACIO CATALÁN ALONSO

Análisis Estructural modelo VAR



Análisis Impulso-Respuesta



Modelo general del VAR(1)

$$\mathbf{Y}_t = \mathbf{A}\mathbf{Y}_{t-1} + \mathbf{U}_t$$

Tiene una solución general

$$\mathbf{Y}_t = \sum_{i=0}^{s-1} \mathbf{A}^i \mathbf{u}_{t-i}$$

shock



$$\begin{bmatrix} pibp_t \\ engp_t \\ co2p_t \end{bmatrix} = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} u_{pib} \\ u_{eng} \\ u_{co2} \end{bmatrix}$$

A[3,3]

	c1	c2	c3
r1	1.07	-9.4	-156.8
r2	.00006	.53	.073
r3	.0008	-.13	.86

$$\begin{bmatrix} pibp_t \\ engp_t \\ co2p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.07 & -9.4 & 156.8 \\ 0.00006 & .53 & .073 \\ 0.0008 & -.13 & .86 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{pib} \\ u_{eng} \\ u_{co2} \end{bmatrix}$$

Se define un vector donde se especifica el shock

$$\begin{bmatrix} pibp_t \\ engp_t \\ co2p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.07 & -9.4 & 156.8 \\ 0.00006 & .53 & .073 \\ 0.0008 & -.13 & .86 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

El resultado es la respuesta del sistema ante un shock en la ecuación del PIB

En el periodo t=1

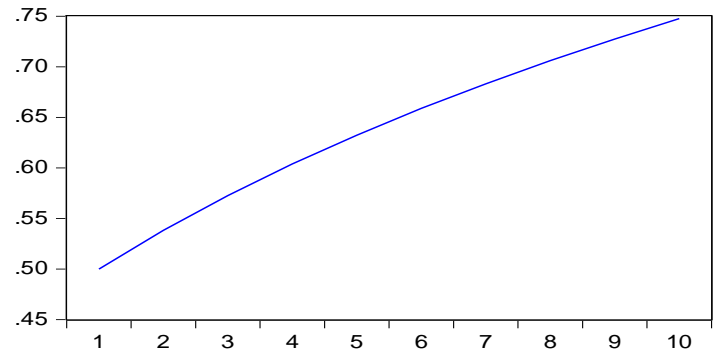
$$\begin{bmatrix} pibp_t \\ engp_t \\ co2p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.07 & -9.4 & 156.8 \\ 0.00006 & .53 & .073 \\ 0.0008 & -.13 & .86 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.535 \\ 0.0003 \\ 0.004 \end{bmatrix}$$

En el periodo t=2

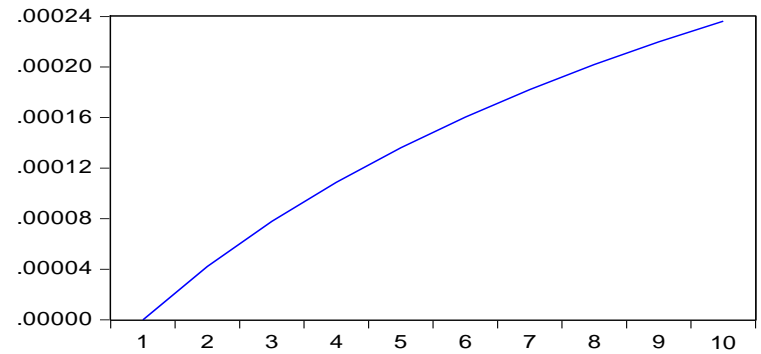
$$\begin{bmatrix} pibp_t \\ engp_t \\ co2p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.07 & -9.4 & 156.8 \\ 0.00006 & .53 & .073 \\ 0.0008 & -.13 & .86 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.535 \\ 0.0003 \\ 0.004 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.535 \\ 0.0003 \\ 0.004 \end{bmatrix}$$

Periodo	PIBP	CO2P	ENGP
1	0.5	0	0
2	0.53831	0.0000422	0.0000303
3	0.572656	0.0000779	0.0000520
4	0.603825	0.0001090	0.0000685
5	0.632371	0.0001360	0.0000815
6	0.658706	0.0001600	0.0000922
7	0.683146	0.0001820	0.0001010
8	0.705947	0.0002020	0.0001090
9	0.727318	0.0002200	0.0001170
10	0.74744	0.0002360	0.0001230

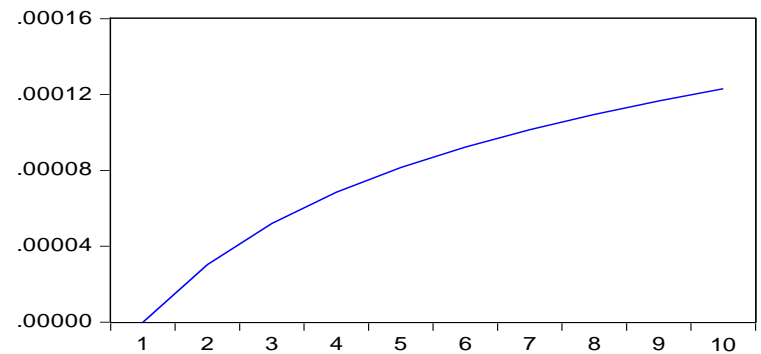
Response of PIBP to Shock1



Response of CO2P to Shock1



Response of ENGP to Shock1



Ortogonalización de los errores

El principal problema del análisis impulso-repuesta es que el “shock” ocurre únicamente en ***una variable a la vez***. Este supuesto se puede mantener si las variables son independientes

Si no son independientes se puede considerar que el término de error contiene otros efectos de otras variables no consideradas en el sistema

La correlación entre los términos de error, indica que el shock en una variable puede ser acompañado por el shock de otra variable

Solución Cholesky

La matriz A se define como una matriz triangular inferior que incluye la relación contemporánea entre las variables

La matriz B es una matriz diagonal, definida con la desviación estándar de cada una de las series de errores del VAR

El análisis impulso-respuesta se puede calcular de la siguiente forma, para un VAR(1) con 3 variables

$$\begin{bmatrix} y_t \\ x_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} p_{11} & 0 & 0 \\ p_{21} & p_{22} & 0 \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{xt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$



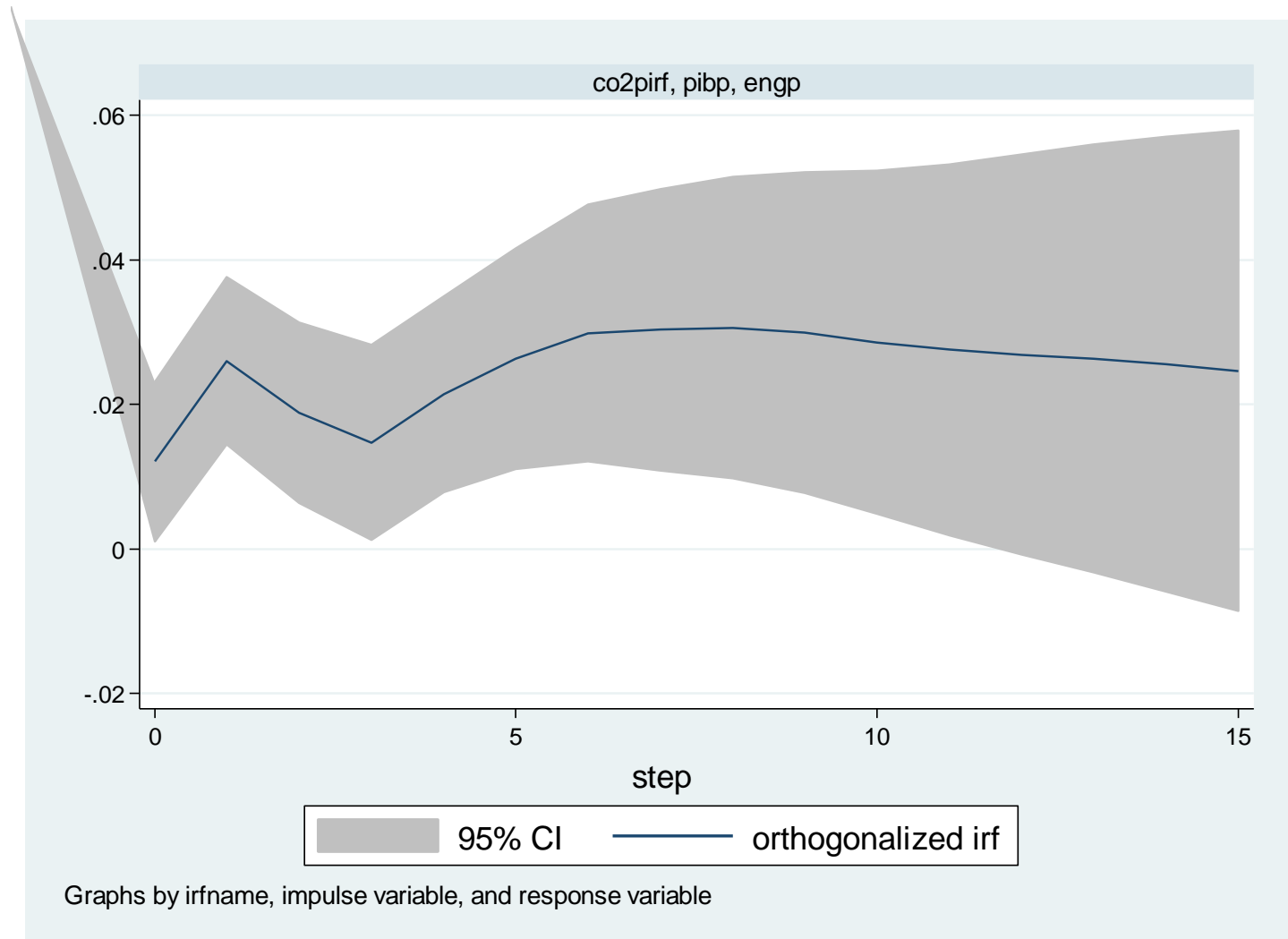
Parámetros a
estimar

$$\mathbf{P} = \mathbf{A}^{-1}\mathbf{B}$$

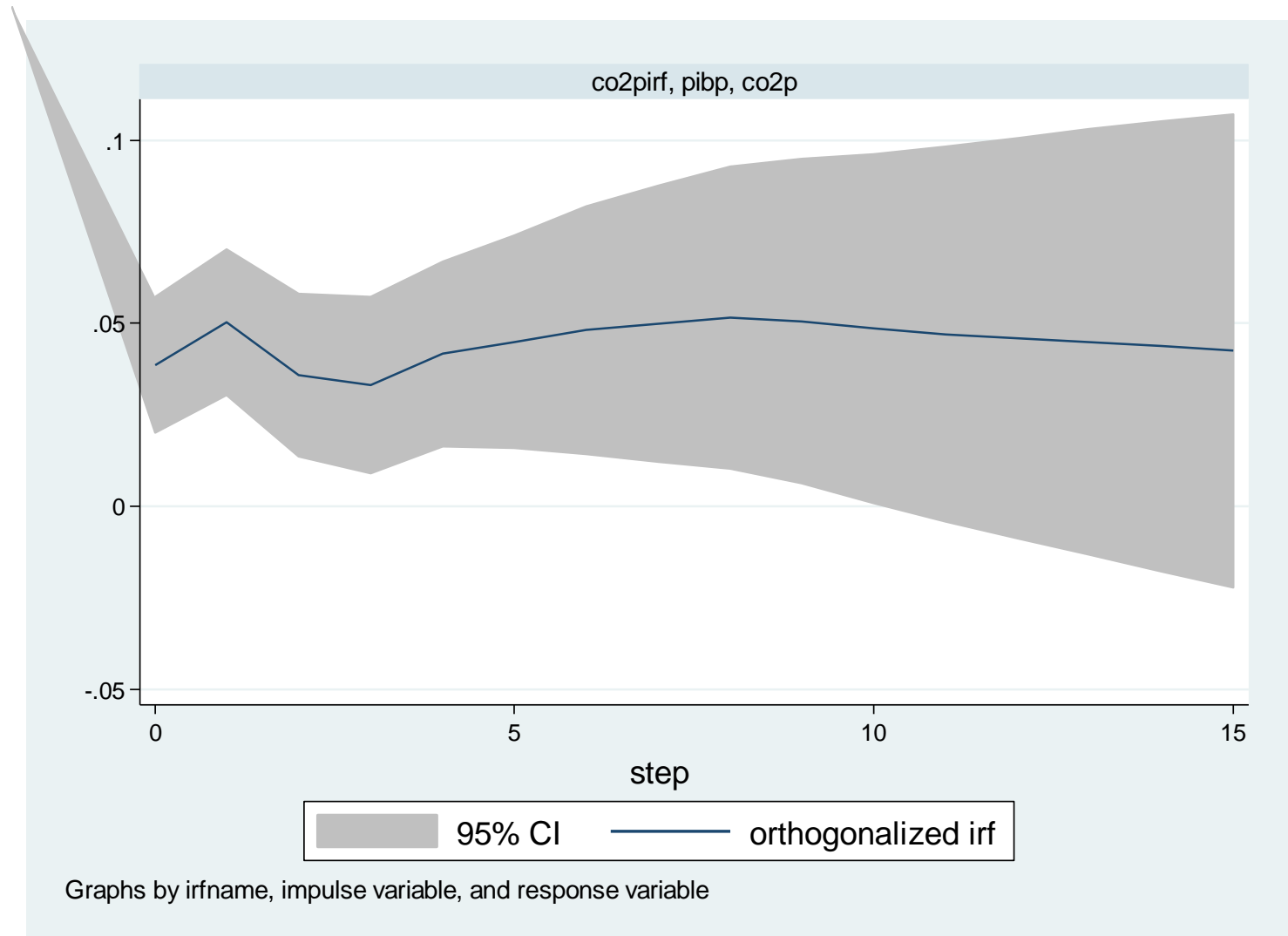
$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sigma_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{33} \end{bmatrix}$$

Desviación
estándar de los
errores

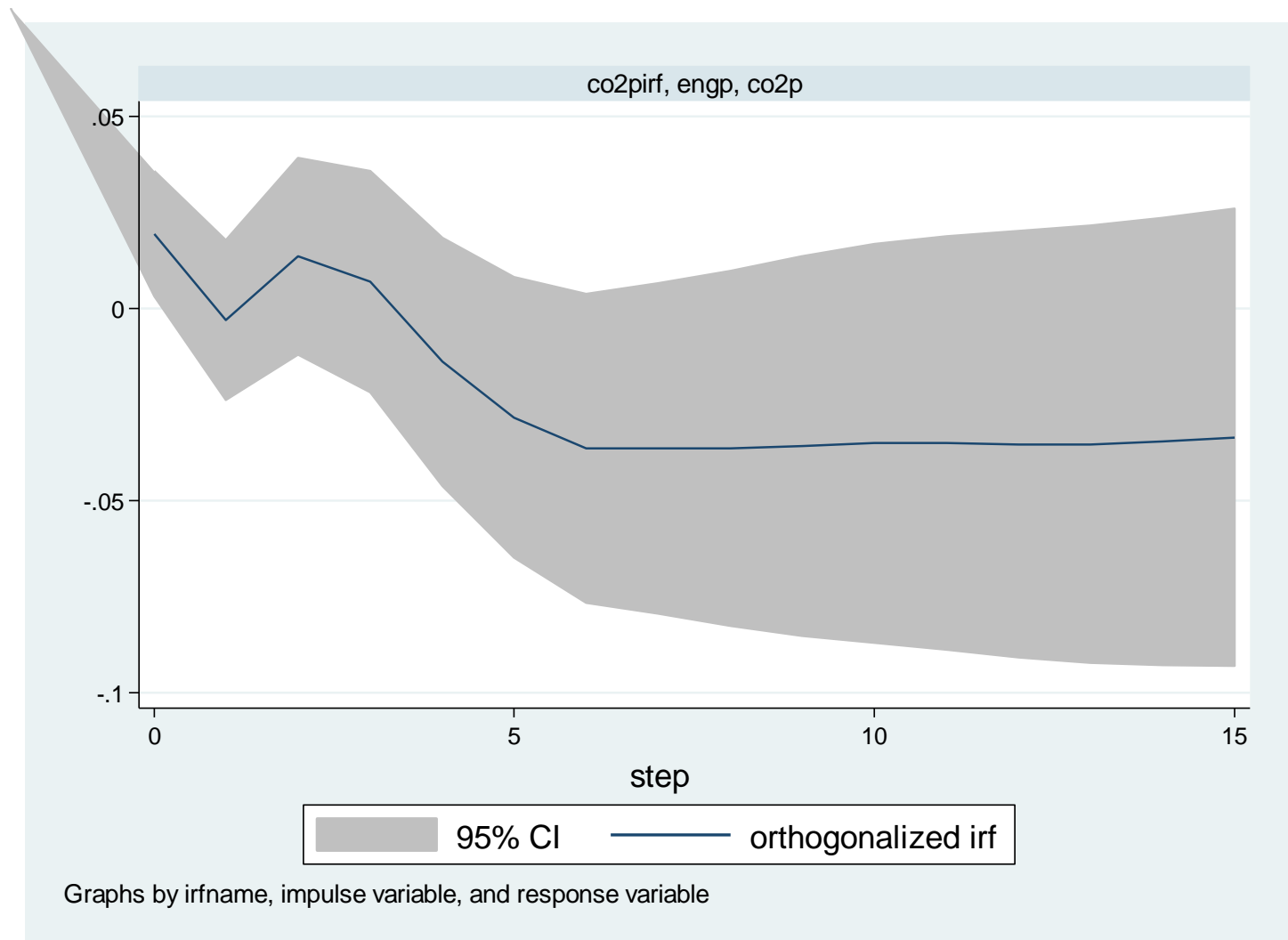
Respuesta del consumo de energía per cápita a un shock del pib per cápita



Respuesta de emisiones de CO2 per cápita a un shock del consumo de energía



Respuesta de emisiones de CO2 per cápita a un shock del energía per cápita



irf table irf, irf(co2pirf) impulse(pibp) response(engp co2p)

step	(1) irf	(1) Lower	(1) Upper	(2) irf	(2) Lower	(2) Upper
0	0	0	0	0	0	0
1	.000121	.000057	.000184	.000198	.000085	.000311
2	.000032	-.000046	.000111	.000061	-.000078	.0002
3	.000021	-.000074	.000117	.000094	-.00008	.000268
4	.000082	-8.6e-06	.000173	.00014	-.000024	.000305
5	.000119	.00002	.000217	.000168	-.000023	.000358
6	.000164	.000047	.000281	.000223	-3.5e-06	.00045
7	.000184	.000048	.000319	.000263	-5.5e-07	.000527
8	.000194	.000045	.000343	.000288	-6.8e-06	.000584
9	.00019	.000028	.000351	.000288	-.000036	.000612
10	.00018	5.5e-06	.000354	.000278	-.000073	.00063
11	.000174	-.000016	.000364	.000272	-.000108	.000652
12	.00017	-.000035	.000376	.000268	-.000139	.000675
13	.000168	-.000053	.000389	.000265	-.000169	.000699
14	.000164	-.000071	.000399	.000261	-.000198	.000719
15	.000159	-.00009	.000407	.000255	-.000227	.000738


95% lower and upper bounds reported

(1) irfname = co2pirf, impulse = pibp, and response = engp

(2) irfname = co2pirf, impulse = pibp, and response = co2p



Modelo VAR: Descomposición de la Varianza



Determinar la proporción de la variabilidad del error de pronóstico de las variables del VAR (y_1, y_2, \dots, y_n) en $t+s$ periodos basados en la información disponible en el periodo t

Variabilidad de los shocks (e_1, e_2, \dots, e_n) entre los periodo t y $t+s$

Determina la proporción de la varianza del error de pronóstico que se explica por las innovaciones de cada variable explicativa

El modelo VAR si es estacionario se puede representar como un proceso de media móvil

$$\mathbf{Y}_t = \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{A}^i \mathbf{P} \mathbf{P}^{-1} \mathbf{U}_{t-i} = \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{\Phi}_i \boldsymbol{\varepsilon}_{t-i}$$

La representación de media móvil permite definir el error de pronóstico de h-periodos

$$\mathbf{Y}_{t+h} - \mathbf{Y}_{t+h|t} = \mathbf{\Phi}_0 \boldsymbol{\varepsilon}_{t+h} + \mathbf{\Phi}_1 \boldsymbol{\varepsilon}_{t+h-1} + \dots + \mathbf{\Phi}_{h-1} \boldsymbol{\varepsilon}_{t+1}$$

$$\mathbf{Y}_t = \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{A}^i \mathbf{P} \mathbf{P}^{-1} \mathbf{U}_{t-i} = \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{\Phi}_i \boldsymbol{\varepsilon}_{t-i}$$

$$\mathbf{Y}_t = \sum_{i=0}^{\infty} (\mathbf{A}^i \mathbf{P}) (\mathbf{P}^{-1} \mathbf{U}_{t-i}) = \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{\Phi}_i \boldsymbol{\varepsilon}_{t-i}$$

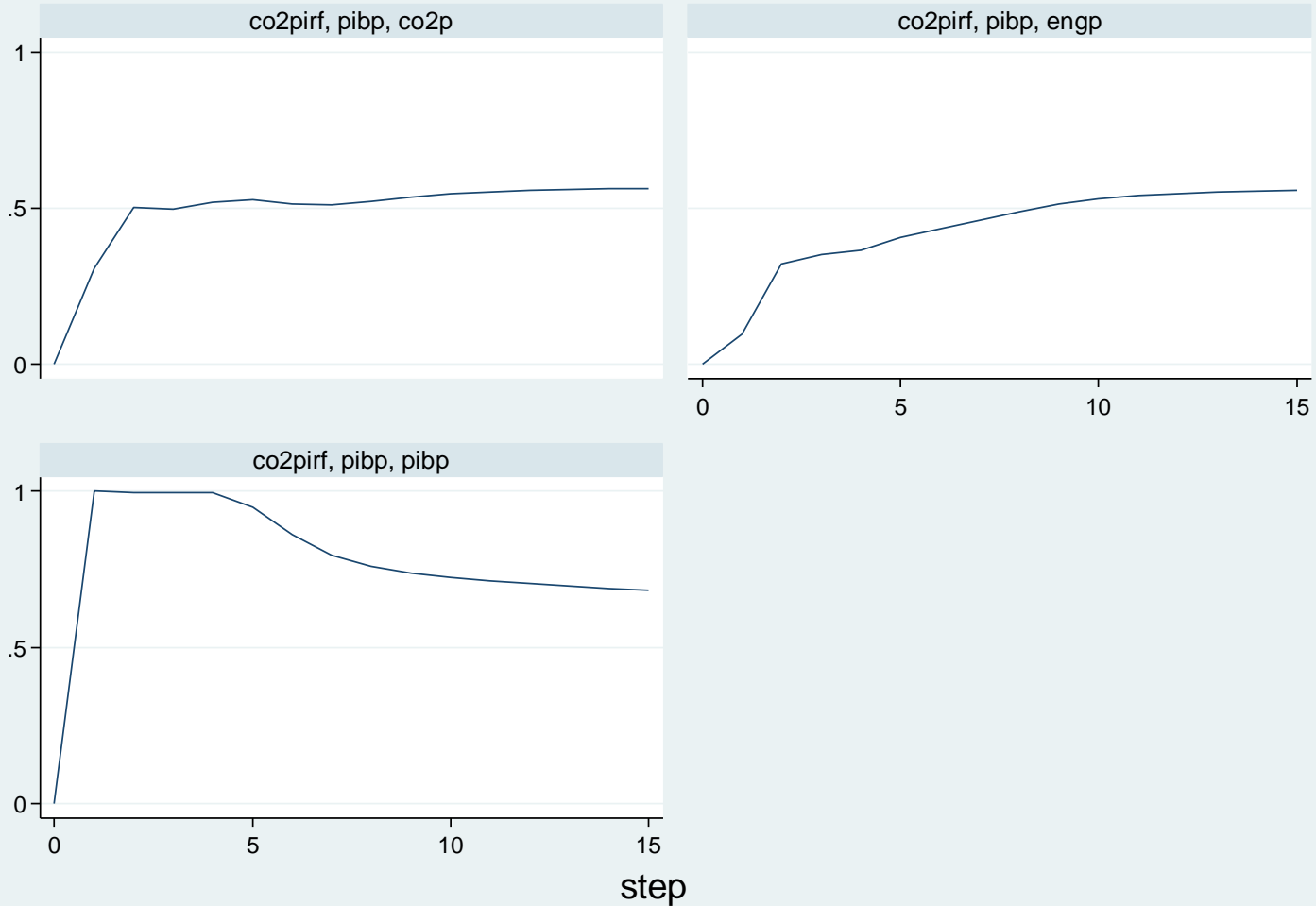
$$\boldsymbol{\varepsilon}_{t-i} = (\mathbf{P}^{-1} \mathbf{U}_{t-i})$$

$$\text{Var}(\boldsymbol{\varepsilon}_{t-i}) = \mathbf{P}^{-1} \text{Var}(\mathbf{U}_{t-i}) \mathbf{P}^{-1'} = \mathbf{I}$$

irf table fevd, noci impulse(pibp) response(pibp engp co2p)

step	(1) fevd	(2) fevd	(3) fevd
0	0	0	0
1	1	.094956	.306484
2	.996286	.321444	.500934
3	.996378	.351304	.497591
4	.995819	.364521	.519464
5	.947651	.406099	.527817
6	.860442	.433783	.513891
7	.794292	.460312	.511264
8	.758462	.487809	.521485
9	.738209	.511972	.534476
10	.724566	.529386	.544937
11	.714131	.54016	.552125
12	.705	.546593	.556886
13	.696713	.55074	.559875
14	.689411	.553745	.561871
15	.683402	.556281	.563569

Descomposición de la Varianza



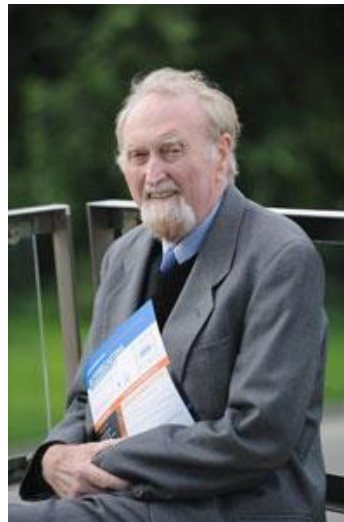
Graphs by irfname, impulse variable, and response variable

Causalidad en el sentido de Granger

“El futuro no puede causar el pasado.”

Granger (1969)

“ Y_t en un período causa X_t en el siguiente período. Si la distribución de probabilidad, de un período adelante de la predicción condicional de X_{t+1} , en toda la información presente y pasada es diferente de la distribución de probabilidad cuando la información del pasado de Y_t es omitida.”



Granger

-
- En el trabajo empírico nos interesa saber el efecto causal de alguna variable x sobre otra variable y .
 - Un aumento del agregado monetario causa un aumento en la inflación?
 - Un aumento del gasto público causa una expansión del PIB?
 - La actividad económica causa las emisiones de CO₂

La idea básica de la prueba de NO causalidad en el sentido de Granger, es determinar si la variable X causa a Y . Entonces los cambios en X anteceden a los cambios en la variable Y

$$CO2_t = \alpha_0 + \alpha_1 CO2_{t-1} + \alpha_2 CO2_{t-2} + \beta_1 PIB_{t-1} + \beta_2 PIB_{t-2} + u_t$$

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$$

PIB no causa en el sentido de Granger a CO2

$$H_0: \beta_1 \neq 0, \beta_2 \neq 0$$

PIB causa en el sentido de Granger a CO2

Source	SS	df	MS
Model	20.440085	4	5.11002125
Residual	.387977408	43	.00902273
Total	20.8280624	47	.443150264

Number of obs = **48**
 F(4, 43) = **566.35**
 Prob > F = **0.0000**
 R-squared = **0.9814**
 Adj R-squared = **0.9796**
 Root MSE = **.09499**

co2p	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
co2p						
L1.	.3111842	.1905993	1.63	0.110	-.0731958	.6955643
L2.	.5875177	.182663	3.22	0.002	.2191427	.9558927
pibp						
L1.	.0002167	.0000746	2.90	0.006	.0000662	.0003673
L2.	-.0001999	.0000764	-2.62	0.012	-.0003541	-.0000458
_cons	.2411325	.0914147	2.64	0.012	.0567772	.4254879

```
. test 1.pib 12.pibp
```

```
( 1)  L.pibp = 0
```

```
( 2)  L2.pibp = 0
```

```
      F( 2, 43) = 4.22  
      Prob > F = 0.0213
```

Se aplica una prueba F, asumiendo una restricción en los coeficientes de las variables que nos interesan
En este caso se rechaza la hipótesis nula por lo tanto
El PIBp causa a las emisiones CO2p


```
regress pibp 1.pibp 12.pibp 1.co2p 12.co2
```

```
. test 1.co2p 12.co2
```

```
( 1)  L.co2p = 0
```

```
( 2)  L2.co2 = 0
```

```
F( 2, 43) = 2.88
```

```
Prob > F = 0.0669
```

Las emisiones de CO₂p NO causan al PIBp

CAUSALIDAD DE GRANGER POR BLOQUES

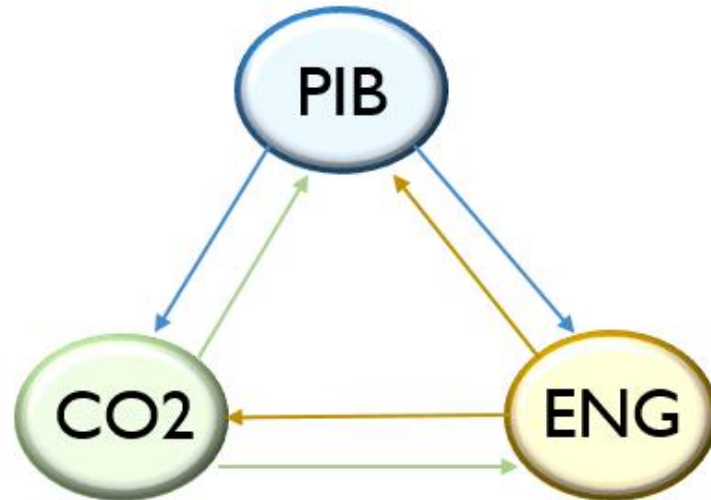
$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-2} \\ y_{2t-2} \end{pmatrix} \\ + \begin{pmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-3} \\ y_{2t-3} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{pmatrix}$$

Hipótesis	Restricción
Rezagos de y_{1t} no explican a y_{2t}	$B_{21}=0, \gamma_{21}=0 \delta_{21}=0$
Rezagos de y_{1t} no explican a y_{1t}	$B_{11}=0, \gamma_{11}=0 \delta_{11}=0$
Rezagos de y_{2t} no explican a y_{1t}	$B_{12}=0, \gamma_{12}=0 \delta_{12}=0$
Rezagos de y_{2t} no explican a y_{2t}	$B_{22}=0, \gamma_{22}=0 \delta_{22}=0$

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
pibp	engp	14.381	3	0.002
pibp	co2p	7.5082	3	0.057
pibp	ALL	14.554	6	0.024
engp	pibp	27.794	3	0.000
engp	co2p	18.26	3	0.000
engp	ALL	37.459	6	0.000
co2p	pibp	17.093	3	0.001
co2p	engp	9.8702	3	0.020
co2p	ALL	23.047	6	0.001

Así que relación causal entre crecimiento, emisiones y energía puede ser en diferentes direcciones



Feedback. Cualquier política de conservación afectará negativamente a la producción, mientras que un aumento en la producción aumentará en consumo de energía y el nivel de emisiones

CURSO: ECONOMETRÍA Y ANÁLISIS DE POLÍTICAS FISCALES

INSTRUCTOR: HORACIO CATALÁN ALONSO

Análisis Estructural modelo VAR

