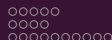


# CRECIMIENTO ECONÓMICO Y DESIGUALDAD: UN ANÁLISIS SEGÚN LA DINÁMICA ECONÓMICA DE LOS PAÍSES.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE ADMINISTRACIÓN.  
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA.

Verónica Segarra

IV Jornadas de Estadística Aplicada  
27 y 28 de octubre de 2017  
La Paloma, Rocha.



El crecimiento económico y la desigualdad han sido a lo largo del tiempo temas de especial relevancia para la comunidad. En cuanto a la relación que pueda existir entre la desigualdad y el crecimiento económico, las distintas experiencias de los países no muestran una trayectoria única.

Hay una vasta literatura que aborda la relación entre crecimiento económico y desigualdad, ya sea de forma teórica como empírica.

- Distintas teorías postulan relación causal en distintos sentidos. Sin consenso en cuanto al efecto (positivo o negativo).
- Distintas estructuras de datos y diversos métodos de estimación.
- Distintos indicadores para medir el crecimiento económico y la desigualdad.
- Estudios realizados en los últimos años: parece ser robusta la evidencia que indica que en los países desarrollados, la desigualdad es beneficiosa para el crecimiento, mientras que para los países en desarrollo sucede lo contrario.



### ETAPA 1

Análisis exploratorio → comparación de las dinámicas de desigualdad y crecimiento de los países de la muestra.

Construcción de secuencias simbólicas → análisis de clusters.

### ETAPA 2

A partir de los grupos obtenidos, estudio de la relación de interés para cada uno de los grupos, mediante las técnicas econométricas más tradicionales.

Datos de panel → diferente especificación econométrica para cada uno de los grupos.



### CRECIMIENTO: TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB PC

Base de datos 'Maddison Project', versión de 2013 (dólares internacionales de 1990).

### DESIGUALDAD: ÍNDICE DE GINI

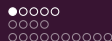
Base 'Standardized World Income Inequality Database' (SWIID), quinta versión.  
Índice de Gini después de impuestos y transferencias.

### PERÍODO

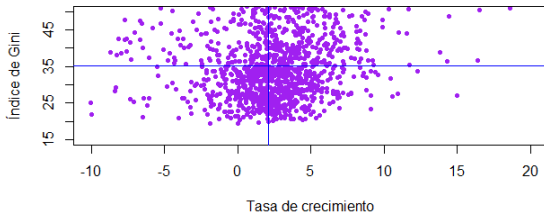
1980-2010.

### PAÍSES

Alemania, Argentina, Australia, Bangladesh, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Colombia, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Hong Kong, India, Indonesia, Irán, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Jordania, Kenya, República de Mauricio, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Reino Unido, Singapur, Sri Lanka, Sudáfrica, Taiwán, Uruguay.



*Tasa de Crecimiento e Índice de Gini de todos los países en el período 1980-2010.*



Fuente: elaboración propia

Para cada año, cada país es representado por un punto en el plano, con coordenadas desigualdad y tasa de crecimiento.

Se pasa de una serie bidimensional, a una serie simbólica.

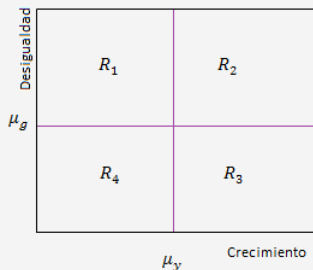


## PARTICIÓN EN REGIONES

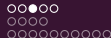
Considerando el Índice de Gini ( $g$ ) y la tasa de crecimiento del PIB ( $y$ ) se obtienen cuatro regiones según cuadrante, particionando según las medias anuales:  $\mu$ :

- $R_1 = \{(y, g) : g \geq \mu_g, y \leq \mu_y\}$
- $R_2 = \{(y, g) : g \geq \mu_g, y \geq \mu_y\}$
- $R_3 = \{(y, g) : g \leq \mu_g, y \geq \mu_y\}$
- $R_4 = \{(y, g) : g \leq \mu_g, y \leq \mu_y\}$

### Partición en regiones



Fuente: Elaboración propia.



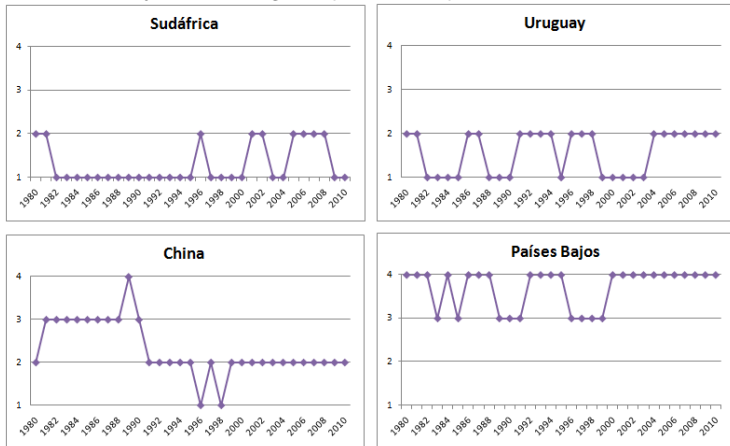
De esta forma, a cada país se le asigna un símbolo (1, 2, 3 o 4) en cada momento del tiempo, dependiendo de la región en que esté ubicado. Se obtiene así, una serie de símbolos:  $s_t = j$  sii  $(y_t, g_t)$  pertenece a  $R_j (j = 1, 2, 3, 4)$ .

Partiendo de la serie bidimensional de cada país:  $\{(y_1, g_1), (y_2, g_2), \dots, (y_T, g_T)\}$ , donde  $(y_t, g_t)$  representa la tasa de crecimiento del PIB y el índice de Gini del país en el momento  $t$ , se llega a una serie de símbolos  $s_i = \{s_{i,1}, s_{i,2}, \dots, s_{i,T}\}$  que representa en qué región se encuentra el país  $i$  año a año ( $i = 1, \dots, T$ ).

Traectoria "ideal" de largo plazo para una economía:  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ .

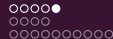


### Trayectoria de algunos países en el período 1980-2010.



Fuente: elaboración propia





### *Proporción de permanencia en cada región.*

Cód.	País	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	Cód.	País	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
1	Argentina	45%	52%	0%	3%	20	Irlanda	0%	6%	61%	32%
2	Australia	0%	0%	45%	55%	21	Israel	13%	6%	42%	39%
3	Bangladesh	19%	65%	6%	10%	22	Italia	0%	0%	32%	68%
4	Bélgica	0%	0%	26%	74%	23	Japón	0%	3%	32%	65%
5	Bulgaria	0%	0%	45%	55%	24	Jordania	58%	32%	3%	6%
6	Canadá	0%	3%	29%	68%	25	Kenia	74%	23%	0%	3%
7	Chile	23%	74%	3%	0%	26	Rep. Mauricio	29%	71%	0%	0%
8	China	6%	61%	29%	3%	27	México	65%	32%	0%	3%
9	Colombia	65%	32%	0%	3%	28	Países Bajos	0%	0%	29%	71%
10	Dinamarca	0%	0%	32%	68%	29	Nueva Zelanda	0%	0%	35%	65%
11	Finlandia	0%	0%	55%	45%	30	Noruega	0%	0%	45%	55%
12	Francia	3%	0%	19%	77%	31	Polonia	0%	3%	61%	35%
13	Alemania	3%	0%	22%	74%	32	Singapur	23%	77%	0%	0%
14	Grecia	16%	6%	39%	39%	33	Sudáfrica	71%	29%	0%	0%
15	Hong Kong	29%	68%	0%	3%	34	Sri Lanka	16%	65%	19%	0%
16	Hungría	0%	3%	39%	58%	35	Taiwán	0%	0%	87%	13%
17	India	19%	81%	0%	0%	36	Reino Unido	0%	0%	52%	48%
18	Indonesia	16%	39%	32%	13%	37	Estados Unidos	42%	10%	19%	29%
19	Irán	52%	45%	3%	0%	38	Uruguay	42%	58%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

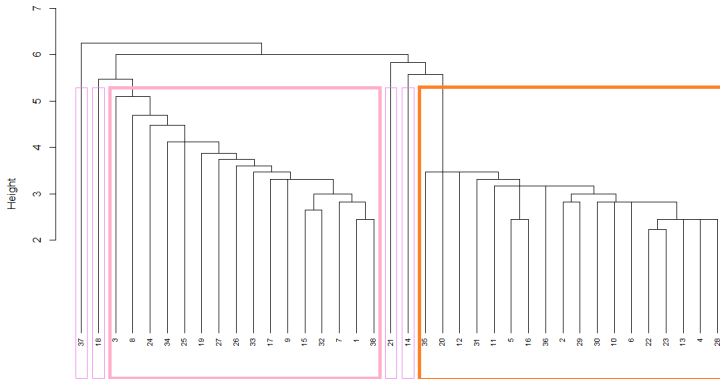
A partir de la serie obtenida se define la distancia simbólica:

$$d(s_i, s_j) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (s_{i,t} - s_{j,t})^2}{T}}$$

La distancia simbólica, mide la distancia entre el desempeño económico de dos países, a través de la cercanía de sus regímenes económicos (notar que vale 0 si ambos países se encuentran en el mismo régimen, y en otro caso, se agregará un sumando que puede tomar los valores: 1, 2 o 3, dependiendo de qué tan lejos se encuentren los países).

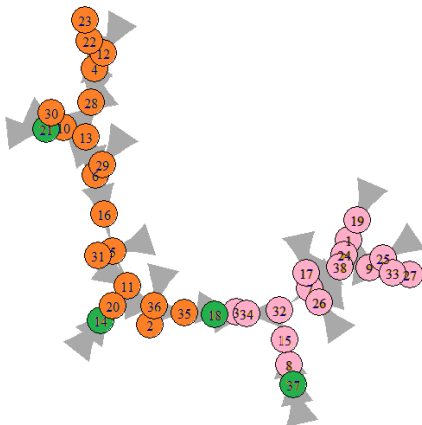


## Dendrograma (1980-2010).



Fuente: elaboración propia en R.

### Árbol de expansión mínima (1980-2010).



Fuente: elaboración propia en R.



Para todo el período se encuentran dos grupos:

### GRUPO 1

Bangladesh, China, Jordania, Kenia, Sri Lanka, Irán, México, República de Mauricio, Hong Kong, Singapur, India, Chile, Argentina, Uruguay, Colombia y Sudáfrica.

### GRUPO 2

Francia, Taiwán, Irlanda, Australia, Finlandia, Reino Unido, Noruega, Nueva Zelanda, Bulgaria, Polonia, Hungría, Canadá, Países Bajos, Dinamarca, Alemania, Japón, Bélgica e Italia.

Indonesia, Israel, Grecia y Estados Unidos que no forman parte de ningún grupo.

En una siguiente instancia, a partir de este agrupamiento se realiza el análisis mediante datos de panel considerando cada grupo por separado, salvando así una de las principales desventajas que presenta esta estructura de datos, pues no siempre resulta adecuado agregar información temporal y de corte transversal si se está en presencia de poblaciones muy heterogéneas.

- **Grupo 1:** panel  $16 \times 31$
- **Grupo 2:** panel  $18 \times 31$

## MODELO CON VARIABLE CONTEMPORÁNEA

$$y_{it} = \alpha + g_{it}'\beta + \mu_i + \varepsilon_{it}; \text{ con } i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$$

donde:

- $y_{it}$ : tasa de crecimiento pc del país  $i$  en el año  $t$ .
  - $g_{it}'$ : Índice de Gini del país  $i$  en el año  $t$ .
  - $\mu_i$ : componente fijo por país.
  - $\varepsilon_{it}$ : término puramente aleatorio.
- 
- Estimación con OLS  $\mu_i = 0$ .
  - Estimación con Efecto fijo:  $\mu_i$  fijo.
  - Estimación con Efecto Aleatorio:  $\mu_i$  aleatorio.

*Estimadores para el Grupo 1*

Variable	OLS (pool data)	OLS (dummies temporales)	Efecto Fijo	Efecto Aleatorio
Desigualdad	-0.12743*** (0.0452881)	-0.1685009 *** (0.0434898)	0.1191071 (0.0723286 )	0.0302548 (0.0633401)
Constante	279.4938*** (12.78613)	286.4589*** (34.47719 )	219.1717 *** (18.64213 )	240.9118*** (21.4725 )

\*\*\* p- valor < 1%, \*\* p- valor < 5%, \* p- valor < 10%

Fuente: Elaboración propia (regresiones realizadas en STATA).

- Test de Breusch-Pagan: Efectos Aleatorios o Mínimos Cuadrados?  
El p-valor es 0 → Efectos Aleatorios.
- Test de Hausman: Efectos Fijos o Efectos Aleatorios?  
El valor del estadístico es -6.26 → Efectos Fijos.



*Estimadores para el Grupo 2*

Variable	OLS (pool data)	OLS (dummies temporales)	Efecto Fijo	Efecto Aleatorio
Desigualdad	0.0698278* (0.0423059 )	0.0533341 (0.0398699 )	0.1965781*** (0.0701983)	0.1355267** (0.0578398)
Constante	259.9831*** (13.64766 )	217.7206*** ( 34.38033 )	224.5564*** (20.66756)	241.6203*** (21.0134)

\*\*\* p- valor < 1%, \*\* p- valor < 5%, \* p- valor < 10%

Fuente: Elaboración propia (regresiones realizadas en STATA).

- Test de Breusch-Pagan  
El p-valor es 0 → Efectos Aleatorios.
- Test de Hausman  
El valor del estadístico es -2.34 → Efectos Fijos.



## MODELO CON VARIABLE REZAGADA

$$y_{it} = \alpha + g'_{it-1}\beta + \mu_i + \varepsilon_{it}; \text{ con } i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$$

donde:

- $y_{it}$ : tasa de crecimiento pc del país  $i$  en el año  $t$ .
- $g'_{it-1}$ : Índice de Gini del país  $i$  en el año  $t-1$ .
- $\mu_i$ : componente fijo por país.
- $\varepsilon_{it}$ : término puramente aleatorio.

*Estimadores para el Grupo 1*

Variable	OLS (pool data)	OLS (dummies temporales)	Efecto Fijo	Efecto Aleatorio
Desigualdad	-0.1272543*** (0.045803)	-0.1745985*** (0.043778 )	0.1606591* ( 0.0744749 )	0.0538086 (0 .0647895 )
Constante	270.5984*** (12.57688)	273.2084*** (33.22336)	202.0858*** (18.62427 )	227.5122*** ( 21.2137 )

\*\*\* p- valor < 1%, \*\* p- valor < 5%, \* p- valor < 10%

Fuente: Elaboración propia (regresiones realizadas en STATA).

- Test de Breusch-Pagan  
El p-valor es 0 → Efectos Aleatorios.
- Test de Hausman  
El valor del estadístico es -8.10 → Efectos Fijos.

*Estimadores para el Grupo 2*

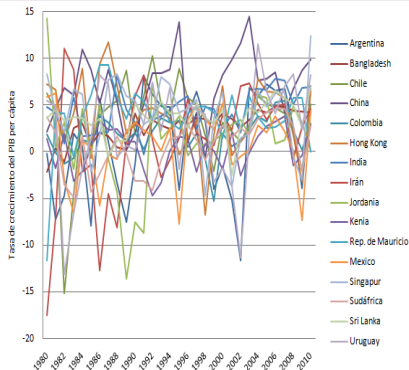
Variable	OLS (pool data)	OLS (dummies temporales)	Efecto Fijo	Efecto Aleatorio
Desigualdad	0.0727175* (0.0429989)	0.0672408* (0.0402482)	0.189068*** (0.0720491)	0.1314565** (0.0588189)
Constante	250.8299*** (13.42436)	171.6332*** (33.14449)	219.3571*** (20.51141)	234.941*** (20.56522)

\*\*\* p- valor < 1%, \*\* p- valor < 5%, \* p- valor < 10%

Fuente: Elaboración propia (regresiones realizadas en STATA).

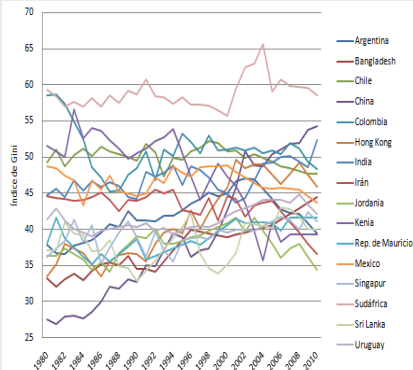
- Test de Breusch-Pagan  
El p-valor es 0 → Efectos Aleatorios.
- Test de Hausman  
El valor del estadístico es -1.91 → Efectos Fijos.

## EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO: G1

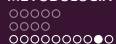


Fuente: Elaboración propia.

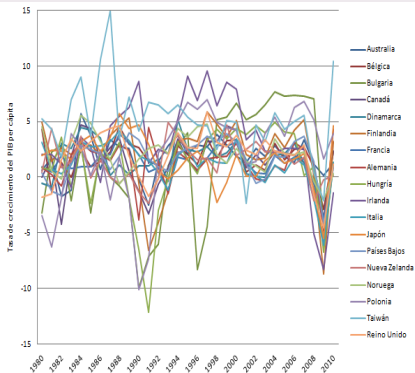
## EVOLUCIÓN DE LA DESIGUALDAD: G1



Fuente: Elaboración propia.

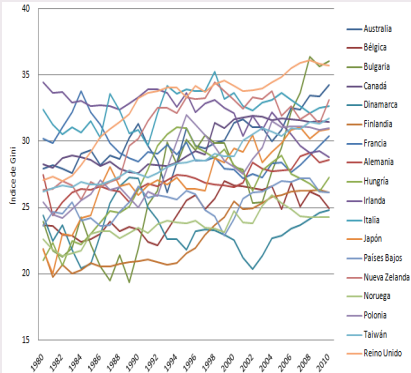


## EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO: G2

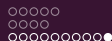


Fuente: Elaboración propia.

## EVOLUCIÓN DE LA DESIGUALDAD: G2



Fuente: Elaboración propia.



### EJERCICIO ADICIONAL

Estimaciones econométricas para:

- G1 sin China
  - Var. contemporánea  $\rightarrow$  EF  $\rightarrow$  + (no significativo)
  - Var. rezagada  $\rightarrow$  EF  $\rightarrow$  + (significativo al 10%)
- G1 sin Sudáfrica
  - Var. contemporánea  $\rightarrow$  EF  $\rightarrow$  + (no significativo)
  - Var. rezagada  $\rightarrow$  EF  $\rightarrow$  + (significativo al 5%)
- G1 sin China ni Sudáfrica
  - Var. contemporánea  $\rightarrow$  EF  $\rightarrow$  + (no significativo)
  - Var. rezagada  $\rightarrow$  EF  $\rightarrow$  + (significativo al 10%)

### EJERCICIO ADICIONAL

Estimaciones econométricas para:

- G2 sin Taiwán
  - Var. contemporánea  $\rightarrow$  EF  $\rightarrow$  + (significativo al 1%)
  - Var. rezagada  $\rightarrow$  EF  $\rightarrow$  + (significativo al 1%)

Para todo el período se observa la existencia de dos grupos de países, un grupo conformado en su mayoría por países desarrollados, caracterizado por ser un grupo de baja desigualdad y otro conformado por economías en desarrollo, caracterizado por presentar alta desigualdad.

La evidencia sobre la existencia de grupos diferenciados de países, permite el estudio de la relación entre crecimiento económico y desigualdad para cada uno de los grupos mediante las técnicas econométricas más tradicionales de datos de panel.

La relación de largo plazo entre crecimiento económico y desigualdad parece ser positiva y estadísticamente significativa para los países que conforman el grupo de baja desigualdad (grupo 2), mientras que en el grupo de alta desigualdad es positiva, no significativa en el modelo de variable contemporánea, y significativa en el modelo de variable rezagada.