

# Trabajo y presentación final — Panel corto con función Cobb–Douglas

econometría II pes

Autores: Pedro Monzón, Mario Castro, Kevin Molina

## Note

**Nota rápida sobre panel corto.** En panel corto  $T$  pequeño y  $n$  moderado/grande), las inferencias son más fiables con errores estándar agrupados por unidad (o dos vías si  $T$  es suficiente). También es útil contrastar FE vs RE (Hausman) y evaluar exogeneidad estricta, heterogeneidad inobservada y dependencia en sección cruzada.

## Introducción

Este proyecto busca estudiar las diferencias del crecimiento tecnológico  $A$  sobre el PIB real entre regiones utilizando un panel de datos entre 2015 y 2020. Utilizando datos de panel de la Penn World Table 11.0.

### Problemas:

- ¿Cuál es la elasticidad de producción respecto al empleo  $L$ , la del capital  $K$  y la productividad total de los factores  $A_0$  en una función tipo Cobb–Douglas para una muestra en panel corto?
- ¿Existe diferencia respecto a la tecnología de las regiones del mundo?
- ¿Cuál es el componente de tecnología para Centroamérica, y
- ¿Cuáles son sus elasticidades?

### Justificación:

Conocer las elasticidades de la producción respecto al nivel medir elasticidades permite conocer la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos de un país, así como retornos de escala, relevantes en la orientación de decisiones de política y e inversión en el entorno internacional y

macroeconómico, el uso de información tipo panel permite el uso de técnicas para controlar la heterogeneidad inobservada de los individuos.

### Objetivo:

- Estimar y contrastar modelos (Pooled, FE, RE, Mundlak) y seleccionar la especificación óptima para describir  $Q$  en función de  $L$  y  $K$ , con controles de heterogeneidad y diagnóstico completo. productividad total de los factores

## Modelo (teoría)

Función Cobb–Douglas agregada:

$$Q_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} e^{u_{it}},$$

que en logaritmos se linealiza como:

$$\ln Q_{it} = A_0 + \alpha \ln L_{it} + \beta \ln K_{it} + c_i + \epsilon_{it}$$

- $c_i$ : efectos (inobservados) específicos de unidad.
- Retornos a escala:  $\alpha + \beta$ .

Hipótesis clave: - Exogeneidad estricta de regresores (o al menos de  $\ln L$ ,  $\ln K$ ).

- Heterogeneidad inobservada potencialmente correlacionada con regresores FE o Mundlak.

Para las pruebas usaremos el siguiente que incluye controles :

$$\ln Q_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln L_{it} + \beta_3 \ln K_{it} + c_i + \epsilon_{it}$$

## Metodología

**Datos.** Importados desde `datat_panel_corto.xlsx`. Se asume estructura:

- PIB real, `rgndp`, Output-side GDP at chained PPPs (2017 USD).
- Capital, `rkna`, Servicios del capital (2017 USD).
- Empleo, `emp`, Número de personas empleadas.
- Control, `irr`, Capital humano y tasa de depreciación.

**Estrategia empírica.**

**Pruebas:**

LM Breusch–Pagan (no pooled vs pooled),

Hausman (FE vs RE),  
Mundlak (significancia de medias por id),  
Heterocedasticidad (White).  
Autocorrelación Wooldridge AR(1),

## Resultados

### Significancia

Resultados:

variable	Estadístico - t	p-valor
$\beta_1$	7.131347	0.0000
$\beta_2$	92.24159	0.0000
$\beta_3$	11.61807	0.0000
$\beta_4$	-6.446756	0.0000
$\beta_5$	18.25149	0.0000

Interpretación:

### Breusch–Pagan:

Resultados:

variable	Estadístico - $\chi^2$	p-valor
$\sigma^2$	B	C

Interpretación:

- p-valor:  $<0.001 \rightarrow$  se rechaza  $H_0$ . Se descarta modelo pooled

### Hausman:

Resultados:

Interpretación:

- Se rechaza  $H_0$ . Se prefiere FE por robustez.

## Heterocedasticidad y Autocorrelación:

Se optó por realizar las estimaciones utilizando errores estándar robustos de White con corrección por sección cruzada (“White cross-section”), sacrificando así la eficiencia para contar con consistencia ante la presencia de heterocedasticidad y autocorrelación en los errores.

## Munlak:

Se procedió a aplicar al modelo panel, la prueba de Mundlak en la que se incluye los promedios a lo largo del tiempo de las variables explicativas, capturando de esta manera la heterogeneidad individual, y evaluando la significancia de los coeficientes.

Resultados:

Variable	Coeeficiente	Estadístico - t	P-valor
<i>C</i>	0.571558	19.25503	0.0000
<i>ln(rnna)</i>	-1.181668	-5.028303	0.0040
<i>ln(emp)</i>	0.33718	0.630803	0.5559
<i>ln(rkna)</i>	1.761365	7.256737	0.0008
<i>ln(irr)</i>	0.149121	0.660938	0.5379
<i>australia and new zealand</i>	0.507438	170.6943	0.0000
<i>western europe</i>	0.337306	145.3728	0.0000
<i>eastern asia</i>	0.205481	30.71888	0.0000
<i>northern america</i>	0.514339	140.9615	0.0000
<i>eastern asia</i>	0.154359	11.93129	0.0001
<i>northern africa</i>	0.427063	50.04812	0.0000
<i>ln(rnna) promedio</i>	2.05137	8.75873	0.0000
<i>ln(empb) promedio</i>	-0.221616	-0.414674	0.0000
<i>ln(rknab) promedio</i>	-3.096272	-12.4321	0.0000
<i>ln(irr) promedio</i>	0.164315	0.73733	0.0000

El ajuste Mundlak funciona bajo la hipótesis  $H_0 : \gamma = 0$ , en la que los promedios de las regresoras no explican  $u_i$  lo que implica ausencia de correlación entre ambas.

Interpretación: En este caso se determinó que sí existe dicha correlación y se conserva como modelo final la misma especificación como Modelo, puesto que permite controlar la heterogeneidad detectada.

## Modelo Final

Después del análisis se determinó optar el modelo de Mundlak:

$$\begin{aligned} \ln Q = & 0.5716 - 1.1817 \ln(\text{rnna}) + 0.3372 \ln(\text{empleo}) \\ & + 1.7614 \ln(\text{rkna}) + 0.1491 \ln(\text{irr}) \\ & - 0.0065 \text{Caribbean} + 0.3759 \text{Middle Africa} + 0.1119 \text{Southern Europe} \\ & + 0.1351 \text{Western Asia} + 0.1031 \text{South America} \\ & + 0.5074 \text{Australia \& New Zealand} + 0.3373 \text{Western Europe} + 0.1643 \text{Eastern Africa} \\ & + 0.0707 \text{Western Africa} + 0.0862 \text{Southern Asia} \\ & + 0.2055 \text{Eastern Asia} + 0.5143 \text{Northern America} - 0.0607 \text{South Eastern Asia} \\ & + 0.2037 \text{Southern Africa} + 0.2005 \text{Northern Europe} \\ & + 0.4271 \text{Northern Africa} + 0.3308 \text{Melanesia} - 0.2397 \text{Central Asia} \\ & + 2.0514 \ln(\text{rnna promedio}) - 0.2216 \ln(\text{empleo promedio}) - 3.0963 \ln(\text{rkna promedio}) \\ & + 0.1643 \ln(\text{irr promedio}) + \varepsilon \end{aligned}$$

Con este modelo se determina

::: pagebreak :::

## Referencias

- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press.
- Baltagi, B. H. (2021). *Econometric Analysis of Panel Data* (6<sup>a</sup> ed.). Springer.
- Mundlak, Y. (1978). *On the Pooling of Time Series and Cross Section Data*. *Econometrica*, 46(1), 69–85.
- Arellano, M. (2003). *Panel Data Econometrics*. Oxford University Press.

::: pagebreak :::

## Apéndice

### Tabla de modelo munlak completo

Variable	Coeeficiente	Estadístico - t	P-valor
<i>C</i>	0.571558	19.25503	0.0000
<i>ln(rnna)</i>	-1.181668	-5.028303	0.0040
<i>ln((emp)</i>	0.33718	0.630803	0.5559
<i>ln(rkna)</i>	1.761365	7.256737	0.0008
<i>ln(irr)</i>	0.149121	0.660938	0.5379
<i>caribbean</i>	-0.006518	-1.289447	0.2537
<i>middle africa</i>	0.375896	43.79931	0.0000
<i>southern europe</i>	0.111903	39.62774	0.0000
<i>western asia</i>	0.13506	28.84038	0.0000
<i>south america</i>	0.103056	8.378035	0.0004
<i>australia and new zealand</i>	0.507438	170.6943	0.0000
<i>western europe</i>	0.337306	145.3728	0.0000
<i>eastern africa</i>	0.164271	19.65421	0.0000
<i>western africa</i>	0.07068	6.18675	0.0016
<i>southern asia</i>	0.086194	11.46297	0.0001
<i>eastern asia</i>	0.205481	30.71888	0.0000
<i>northern america</i>	0.514339	140.9615	0.0000
<i>south eastern asia</i>	-0.060717	-13.48968	0.0000
<i>southern africa</i>	0.203666	79.33278	0.0000
<i>eastern asia</i>	0.154359	11.93129	0.0001
<i>northern europe</i>	0.200516	59.88689	0.0000
<i>northern africa</i>	0.427063	50.04812	0.0000
<i>central asia</i>	-0.23973	-25.50089	0.0000
<i>ln(rnna) promedio</i>	2.05137	8.75873	0.0000
<i>ln(empb) promedio</i>	-0.221616	-0.414674	0.0000
<i>ln(rknab) promedio</i>	-3.096272	-12.4321	0.0000
<i>ln(irr) promedio</i>	0.164315	0.73733	0.0000

::: pagebreak :::