

Taller 4: Analizando el PBI Regional Italiano

Contexto

El **Ministerio de Economía y Finanzas de Italia** nos contrata para analizar la relación entre el **producto interno bruto (PBI)**, el **capital (K)** y el **trabajo (L)** en las **20 regiones administrativas (NUTS-2)**, con el fin de sustentar decisiones de política de crecimiento regional. El marco analítico parte de la función de producción **Cobb–Douglas** en su forma básica:

$$GDP = F(K, L) = K^{\alpha} L^{\beta}.$$

Qué esperan de nosotros

- Caracterizar el desempeño económico regional e identificar patrones territoriales.
- Estimar elasticidades de producción y evaluar rendimientos a escala en el contexto italiano.
- Incorporar **dependencia espacial** en el análisis (regiones vecinas pueden influirse mutuamente).
- Identificar regiones con desempeño por encima/debajo de lo esperado para focalizar política pública.
- Entregar **informe ejecutivo** y **presentación** para audiencia no técnica.

Disponemos de `Data.csv` con PBI, capital (K) y trabajo (L) para 2004, más archivos geoespaciales de límites regionales en `Reg2014_ED50g/`.

Entrega final

- **Informe ejecutivo** (máx. **6 páginas**): documento dirigido al Ministerio con resumen ejecutivo, diagnóstico del desempeño regional italiano, principales hallazgos econométricos (sin tecnicismos excesivos), y recomendaciones específicas de política territorial.
- **Una sola presentación por equipo** (máx. **6 slides**): narrativa ejecutiva con
 - caracterización territorial del PBI italiano,
 - resultados clave de elasticidades y rendimientos a escala,
 - evidencia de **dependencia espacial** y implicaciones del modelo elegido,
 - recomendaciones de política regional específicas y limitaciones.

- **Presentación en clase:** 15 minutos por equipo.

Formato de entrega:

- `informe_equipo_XX.pdf` (reemplazar XX por el número del equipo con dos dígitos)
- `slides_equipo_XX.pdf`

Guía de trabajo (orientativa)

Esta guía sugiere buenas prácticas para que el resultado sea sólido y claro. No indica un único camino ni fija decisiones técnicas por ustedes.

1) Análisis descriptivo y territorial

- Construyan **tabla resumen** con estadísticas descriptivas de GDP, K, L por región. Identifiquen valores atípicos y documenten criterios de limpieza.
- Generen **3 mapas temáticos** (GDP, K, L) usando los polígonos regionales. ¿Observan **concentración geográfica** o **clusters** territoriales? ¿El norte vs. sur muestra patrones diferenciados?
- Explore correlaciones simples entre variables. ¿Son consistentes con la teoría económica?

2) Modelo base (MCO)

- Estimen la función Cobb-Douglas en forma **log-lineal**: $\ln(GDP) = \ln(A) + \alpha \ln(K) + \beta \ln(L) + \varepsilon$
- Interpreten α y β como **elasticidades** de producción. ¿Son estadísticamente significativas? ¿Magnitudes razonables?
- **Contrasten rendimientos a escala**: $H_0 : \alpha + \beta = 1$. Discutan implicaciones económicas del resultado.

3) Análisis de dependencia espacial

- Construyan **matriz de pesos espaciales (W)** usando criterio de **adyacencia** (regiones que comparten frontera) y/o **distancia** con umbral justificado. Asegúrense que cada región tenga al menos un vecino.
- Calculen **dispersión** (sparsity) y **número promedio de vecinos** de la matriz W.
- Evalúen si existe **autocorrelación espacial** en los residuos del modelo MCO (test de Moran's I u otro).

4) Modelos espaciales

- Si encuentran dependencia espacial, estimen modelo **Spatial Lag** (SAR): $\ln(GDP) = \rho W \ln(GDP) + \alpha \ln(K) + \beta \ln(L) + \varepsilon$
- Consideren también **modelo SARAR** (SAC) si hay evidencia de autocorrelación en errores: permite tanto lag espacial como errores espaciales.
- **Justifiquen la elección** del modelo espacial basándose en tests diagnósticos y criterios de información.

5) Impactos y diagnóstico territorial

- Para el modelo espacial elegido, calculen **impactos directos, indirectos y totales** con significancia estadística.
- Identifiquen regiones con **residuos grandes** (positivos/negativos): ¿qué regiones tienen desempeño superior/inferior al predicho?
- Generen **mapa de residuos** para visualizar el diagnóstico territorial.

6) Interpretación causal y limitaciones

- Discutan **limitaciones para interpretación causal**: ¿qué factores omitidos (instituciones, geografía, capital humano) podrían correlacionarse con K y L?
- ¿Cómo afectarían estas limitaciones sus **recomendaciones de política**? ¿Qué datos adicionales necesitarían para fortalecer la inferencia causal?

7) Recomendaciones de política

- Basándose en elasticidades estimadas y diagnóstico territorial: ¿en qué regiones sería más efectivo invertir en capital vs. trabajo?
- ¿Qué regiones muestran potencial no explotado? ¿Cuáles enfrentan limitaciones estructurales?
- Consideren **efectos spillover** espaciales: ¿las inversiones en una región benefician a las vecinas?