

**Microeconometría II**  
**Práctica 4**  
**Extensiones de Diferencias-en-Diferencias**

---

## 1. Static Two-Way Fixed Effects

Una forma de extender el **framework** de diferencias-en-diferencias cuando hay más períodos temporales disponibles es utilizar efectos fijos temporales adicionalmente a los efectos fijos por individuo. Es decir, si el resultado de interés es  $Y$  y el tratamiento está definido por  $D$ , entonces se puede estimar la ecuación

$$Y_{it} = \alpha_i + \phi_t + D_{it}\beta_{post} + \epsilon_{it}. \quad (1)$$

$\alpha_i$  son efectos fijos por individuo,  $\phi_t$  son efectos fijos temporales y

1. ¿Cómo debe definirse  $D_{it}$  para que esto sea la generalización de la ecuación de DiD 2x2?

**Solution:** La variable se define como

$$D_{it} = 1\{\text{i tratado}\} \cdot \{t \geq \text{fecha de otorgamiento del tratamiento}\}.$$

Es el análogo a  $treat * post$  que vimos en el diseño 2x2. No se incluye  $treat$  porque es colineal a los efectos fijos por individuo y tampoco se incluye  $post$  porque es colineal a los efectos fijos temporales.

2. Escriba como queda la variable si  $T = 3$   $N = 3$  con la unidad 1 sin tratar, la unidad 2 tratada en el período 1, la unidad 2 tratada en el período 2.
3. ¿Cuál es la expresión del estimador de  $\beta^{post}$ ?

**Solution:**

$$\hat{\beta}_{post} = \frac{\sum_{i,t} (D_{it} - \bar{D}_{it}) Y_{it}}{\sum_{i,t} (D_{it} - \bar{D}_{it})^2}. \quad (2)$$

con  $\bar{D}_{it} = \bar{D}_{it} = \bar{D}_i + \bar{D}_t - \bar{D}$

4. ¿Cuándo podría este estimador ser bueno para recuperar el efecto promedio de tratamiento sobre los tratados? ¿Qué problemas podría tener esta especificación?

**Solution:** Es un promedio ponderado de resultados  $Y$  en donde los ponderadores pueden ser negativos. Si hay un único efecto de tratamiento  $\tau$  constante e igual para todos, el estimador es bueno e identifica  $\tau$  porque los ponderadores suman 1. Si hay heterogeneidad en el tiempo y/o en los efectos para las distintas unidades puede no identificar correctamente.

5. Utilizando la base de datos `organ_donations.dta` de Kessler & Roth (2014) estime el coeficiente  $\beta^{post}$  de esta especificación.

## 2. Dynamic Two-Way Fixed Effects

Con la especificación anterior se estima un único efecto de tratamiento. Sin embargo, si se posee información de varios períodos, ésta podría utilizarse para evaluar, por un lado, cómo cambian los efectos en el tiempo, y por otro, evaluar cómo se comportaba la variable de interés previo del otorgamiento del tratamiento. La especificación dinámica de TWFE es

$$Y_{it} = \alpha_i + \phi_t + \sum_{\substack{r \neq 0 \\ -T \leq r \leq T}} 1[R_{it} = r] \beta_r + \epsilon_{it}.$$

1. Escriba como quedan las variables si  $T = 3$   $N = 3$  con la unidad 1 sin tratar, la unidad 2 tratada en el período 1, la unidad 2 tratada en el período 2.
2. Compute los efectos de tratamiento dinámicos  $\beta_r$ . Notar que se normaliza  $\beta_0 = 0$ . (¿Por qué?)
3. Grafique los efectos de tratamiento pre y post otorgamiento junto con sus intervalos de confianza.
4. Utilice los datos de los períodos anteriores al tratamiento para hacer un “*test de placebo*”:
  - Utilice solo los datos que llegaron antes de que el tratamiento entrara en vigor.
  - Elija un período de tratamiento falso.
  - Calcule el mismo modelo de diferencias en diferencias que planeaba usar (por ejemplo), pero cree la variable igual a 1 si está en el grupo tratado y después de la fecha de tratamiento falso que eligió.
  - Si encuentra un “efecto” para esa fecha de tratamiento donde realmente no debería haberlo, eso es evidencia de que hay algo mal con su diseño, lo que puede implicar una violación de tendencias paralelas.

## 3. Callaway & Sant'Anna y csdid

Una solución a los problemas de TWFE es la que proponen Callaway & Sant'Anna (2020). Ellos proponen computar todos los ATT válidos y ponderarlos adecuadamente. En Stata esto se puede hacer con el comando `csdid`. Utilizando la base de datos `mpdta.dta`, se busca estimar el impacto de una suba del salario mínimo en el empleo joven.

1. Estime todos los  $ATT(g, t)$  sin variables explicativas.
2. Evalúe si es plausible el efecto de tendencias paralelas en base a las tendencias previas al otorgamiento del tratamiento. ¿Considera que puede haber habido factores que hayan afectado la evolución del empleo en todos los estados tratados que **no** se deba al otorgamiento del tratamiento? Reflexione acerca del rol de la forma funcional de las variables (por ejemplo, en niveles vs. en logaritmos).
3. Compute el efecto agregado simple, el efecto agregado por grupos, el efecto agregado por período y el efecto agregado por períodos tras el otorgamiento del tratamiento.
4. Repita los incisos anteriores condicionando en la variable de población.
5. Hasta ahora se utilizaron los nunca tratados como grupo de control. Repita los incisos anteriores utilizando el grupo de los no tratados todavía. ¿Observa cambios?
6. Compare con los resultados que surgen de hacer TWFE estático y dinámico.

## 4. Enfoque de Wooldridge y jwdid

Frente a las críticas de la literatura a la presunta incapacidad de la especificación de TWFE para estimar los efectos promedio de tratamiento sobre los tratados, Wooldridge (2021) propone que el problema no es intrínseco a que la ecuación de estimación sea lineal con efectos fijos ni a que se estime con los métodos tradicionales de datos de panel.<sup>1</sup> En particular, con  $T$  períodos temporales y el tratamiento otorgado en cada período desde el período  $q$  hasta el último se propone estimar la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \alpha + \lambda_q d_{iq} + \dots + \lambda_T d_{iT} + \sum_{r=q}^T \sum_{s=r}^T \tau_{rs} (d_{ir} \cdot 1\{t=s\}) + \theta_t + \epsilon_{it}$$

donde  $\tau_{rs}$  representa el ATT en el período  $s$  para el grupo  $r$ ,  $\alpha$  es una constante,  $d_{ir}$  es una dummy que vale 1 para el grupo tratado en  $r$ , con  $r = q, \dots, T$ . Replique el ejercicio anterior.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>En particular, el artículo plantea una equivalencia entre una especificación de efectos fijos y una especificación two-way Mundlak, dejando el caso de DiD como una aplicación.

<sup>2</sup>No va a poder replicar el test de tendencias previas ni los gráficos, al menos no al momento en el que se escribe esto.