

IN4402: Applied statistics for management and economics

Matching models and conditional independence

ANDRÉS FERNÁNDEZ

www.sistemaspublicos.cl

- Let's think about the selection problem:
 - When treatment assignment decision is not independent, it must be correlated to some other covariables (usually omitted).
 - What if we could completely identify that covariable?
 - Think of Regression Discontinuity: we *know* the running variable determines treatment
 - Once we control for it, then treatment is **independent of potential outcomes**
 - Commonly there are more variables that could define treatment in (self)selection contexts:
 - Many variable can define interest, motivation, willingness, etc.
 - What if we add all those variables that are **relevant to the treatment assignment?**

- We will call that: conditional independence assumption (CI):
- Conditional to that **observable** variable, potential outcomes are independent of assignment

$$Y_{i1}, Y_{i0} \perp D_i \mid X_i, \forall X_i$$

- This means that *given X_i , potential outcomes are independent of assignment*
 - (Also called *selection-on-observables*)
- It can also be generalized to **any function of X_i** (thank you Rosenbaum & Rubin, 1983)

- Another way of seeing it:
 - If we control for many observables, it means that we are comparing “all else held constant” (*ceteris paribus*)
- We can interpret this as comparing subjects according to their covariables: **matching similar subjects**

- If we use all covariates we can estimate a function of *the probability of individual i to participate in the program*:

$$p(X_i) = \Pr(D_i = 1 | X_i) = E(D_i | X_i) \Leftrightarrow D_i = f(\beta_0 + \beta_1 X_i + \dots + u_i)$$

- We will call this: **Propensity Score (PS)**
- We match every treated subject to a ***clone*** to estimate an individual treatment effect

$$\tau_i = Y_i - Y_i^{clones} = ITE$$

- To match:
 - k Nearest Neighbour:

$$M_k^j(i) = \{i \in D_i = 0 \mid \operatorname{argmin}_j \|\hat{P}(X_i) - \hat{P}(X_j)\|\}$$

- Maximum distance (ratio):

$$M(i) = \{j \in D_i = 0 \mid \|\hat{P}(X_i) - \hat{P}(X_j)\| \leq r\}$$

- We can select individual clones or build artificial clones by averaging
- for every treated subject i so we can actually estimate:
 - Average Treatment Effect on the Treated (ATET or ATT)
 - Also ATE for Untreated (but it's not as useful)

- We will need that, at least for *some region* both treated and not treated exist, with the same probability of participating (with similar PS): **Common Support Region**

- Although the intuition is very simple and smart, the procedure has some problems:
 - For the Conditional Independence assumption to hold, **variables must be relevant to the treatment assignment**
 - There is no way of knowing if the assumption is true
- Researchers have many degrees of freedom for the parameters:
 - Number of covariables
 - Distance function
 - Number of clones used and weighting method
- The method is used widely on almost any non-experimental context, but it shouldn't

IN4402: Applied statistics for management and economics

Matching models applied to Dif and Dif estimation

ANDRÉS FERNÁNDEZ

www.sistemaspublicos.cl

Dirección Nacional del Servicio Civil: fortalecer la función pública



 Secciones ▾



Jueves 16 enero de 2020 | Publicado a las 08:17

Uno de cada tres funcionarios públicos reconoce haber conseguido el empleo con "pitutos"

Por [Luciano Veloso](#)

Líbero TV

Podcast

 Radio

Alerta **Líbero!**

Buscar

Publicado el 28 de diciembre, 2018

Presidente de Alta Dirección Pública: "Hoy todos los directores de servicio pasaron por un filtro de mérito"

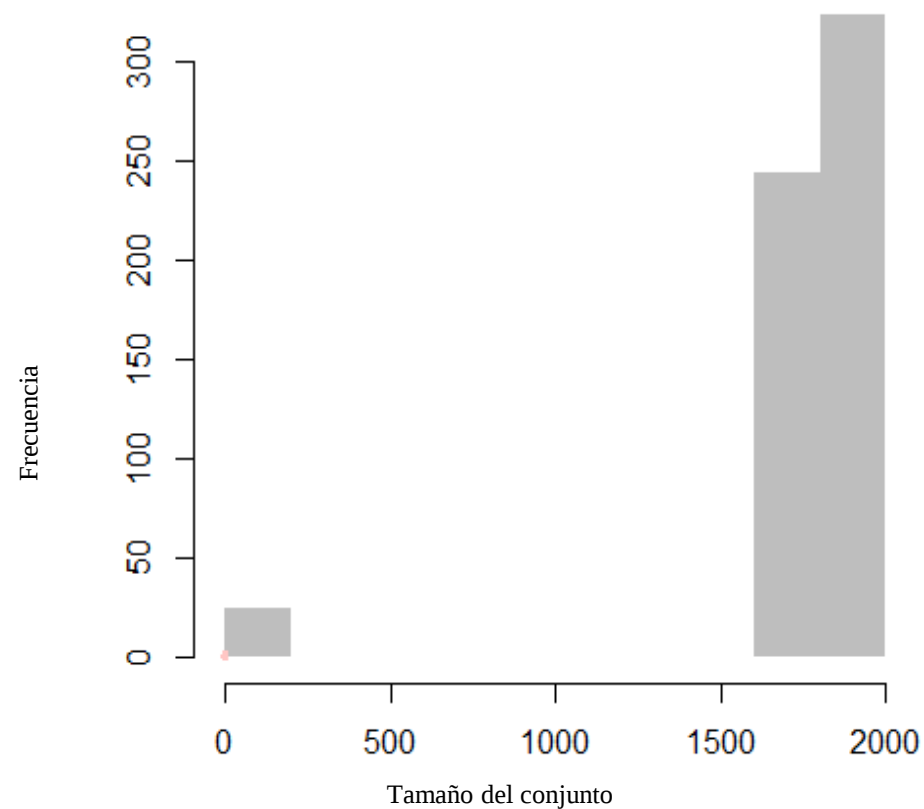
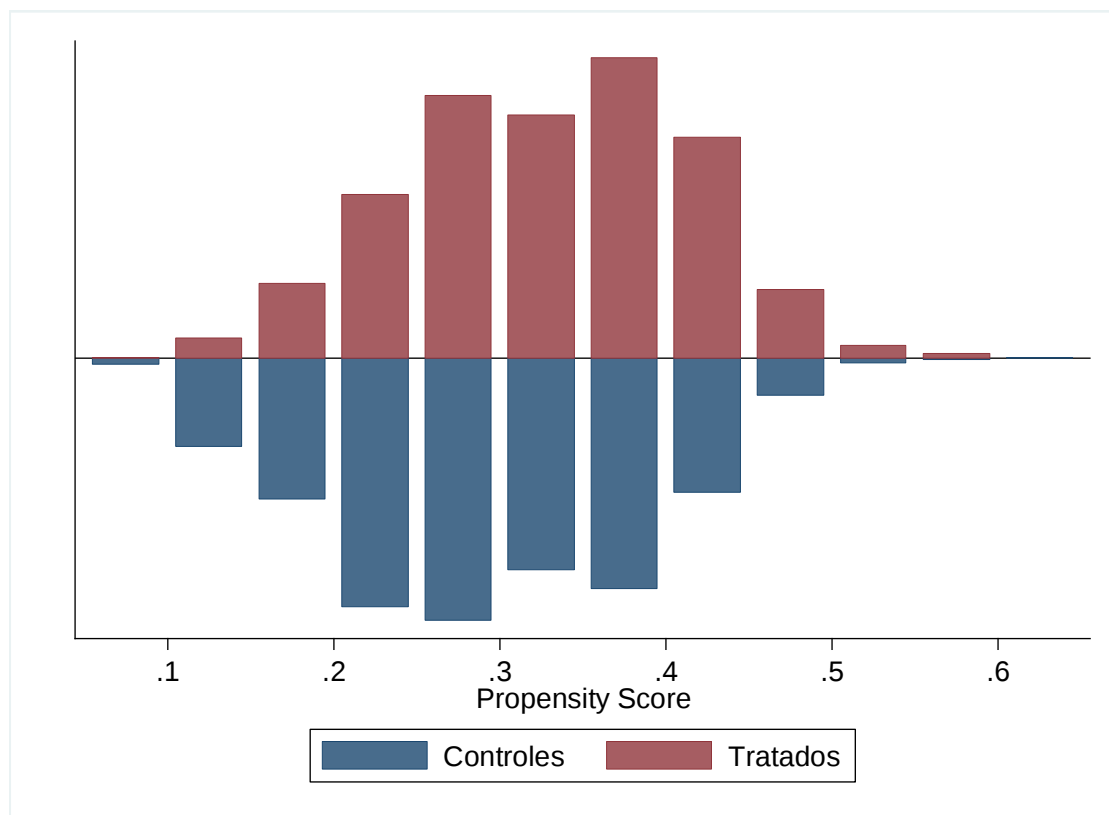
Dirección Nacional del Servicio Civil: fortalecer la función pública

- Ley de Calidad y Equidad en la Educación (2012) exige que Directores/as de Establecimientos Municipales sean concursados por concursos públicos (ADP)
- ¿Tendrá efectos sobre resultados escolares como SIMCE O IDPS?
- Implementación gradual:
 - A medida que se abrían vacantes de directores/as
 - Algunos alcaldes(as) no confían en el sistema
 - Costos de los concursos debieron ser asumidos por municipios
 - Algunos establecimientos no cumplen
- Variables de asignación
 - Variables temporales y de las comunidades
 - Efectos fijos por comuna
 - Variables socioeconómicas de municipios y colegios



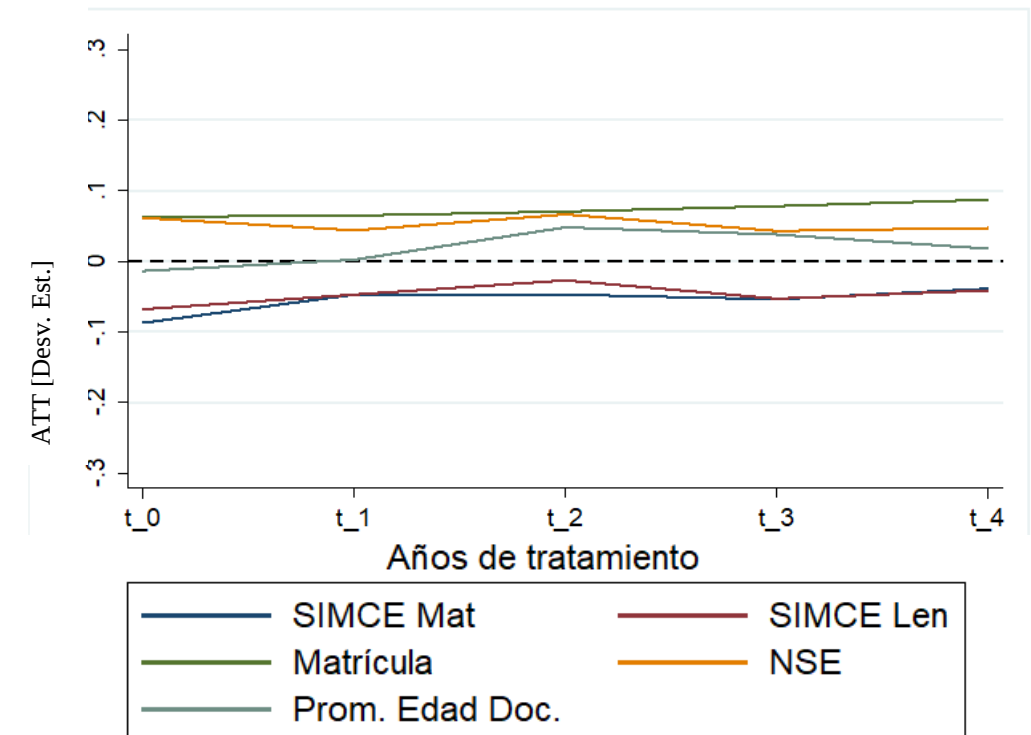
Año	Nombramientos
2012	544
2013	542
2014	333
2015	381
2016	348
2017	306
2018	380
Total	2.834
EE	4.041

- Evaluemos el soporte común

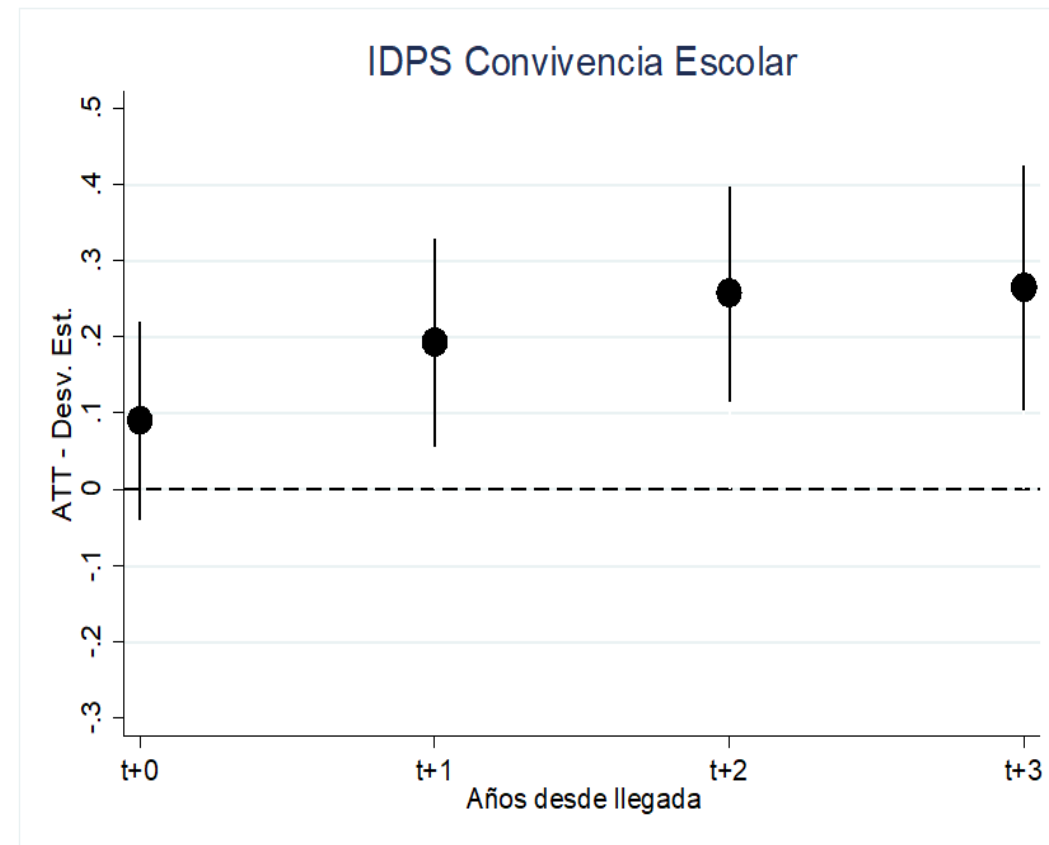
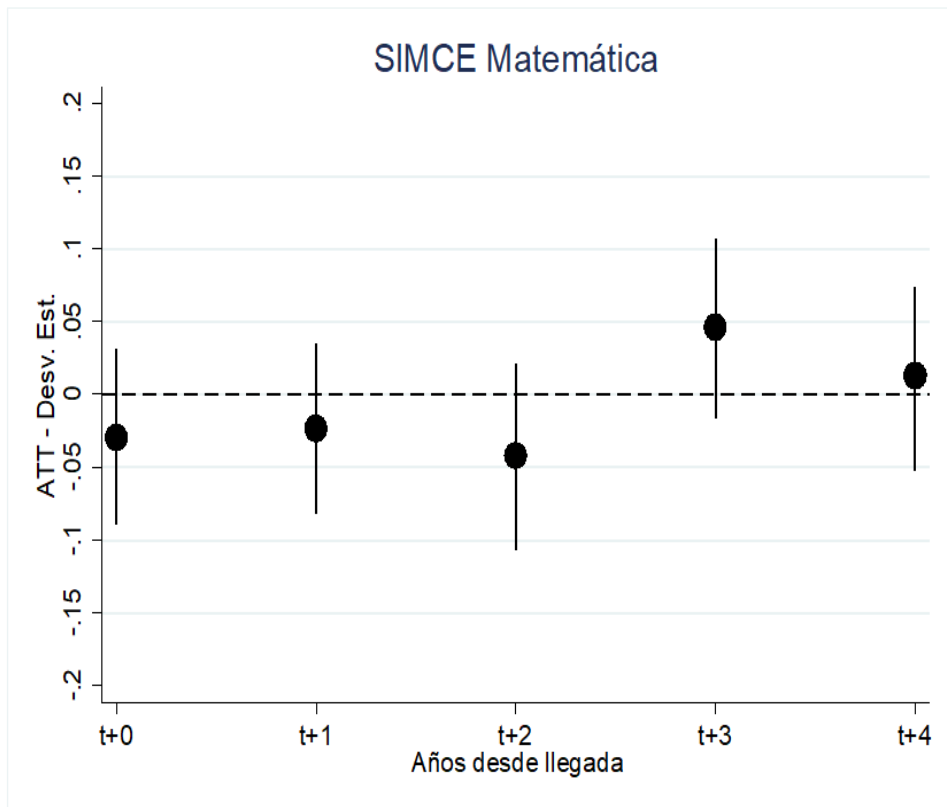


Fuente: Fernández Vergara, A. E., Fuenzalida, J. & González, P. (2021) Selección por mérito de directores escolares y gestión educativa. Hallazgos a partir de una reforma educacional en Chile. Iniciativa “Chile Out Of the Box”. BID-FEN.

- El *matching* se realiza sobre variables de resultado como SIMCE
 - Se empareja en tendencias paralelas
 - Utilizamos entonces diferencia en diferencias
 - Antes y después de la llegada de un nuevo director/a
 - El tratamiento es si fue nombrado por concurso o no
- Se evalúa el **balance** en los periodos de tiempo en estudio

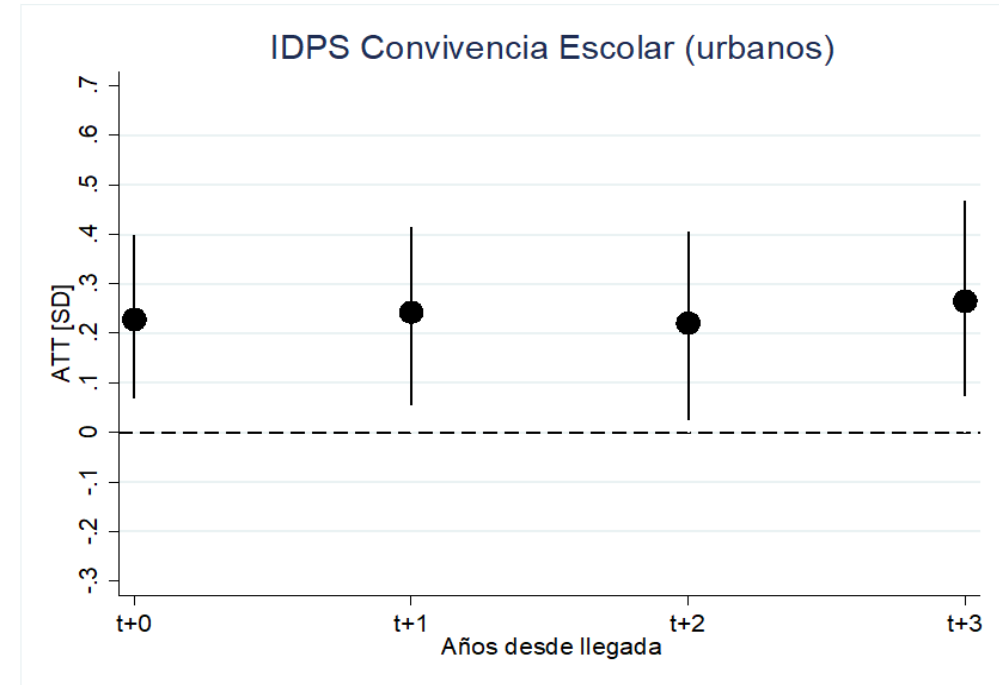
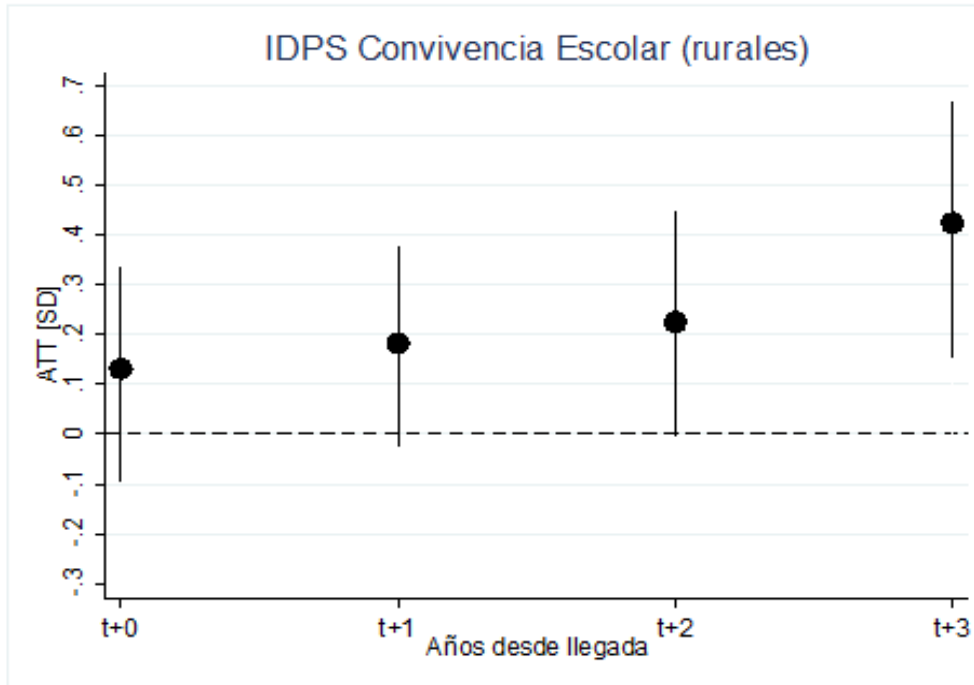


- Resultados: diferencia en diferencias para cada año del director/a



Fuente: Fernández Vergara, A. E., Fuenzalida, J. & González, P. (2021) Selección por mérito de directores escolares y gestión educativa. Hallazgos a partir de una reforma educacional en Chile. Iniciativa “Chile Out Of the Box”. BID-FEN.

- Resultados heterogéneos

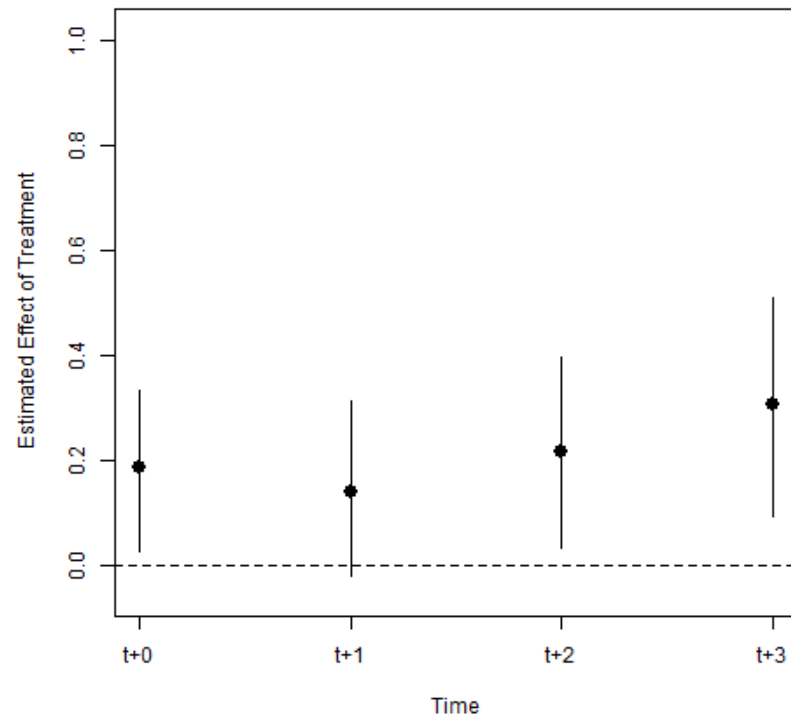


- ¿Resultados heterogéneos en otras variables observables?

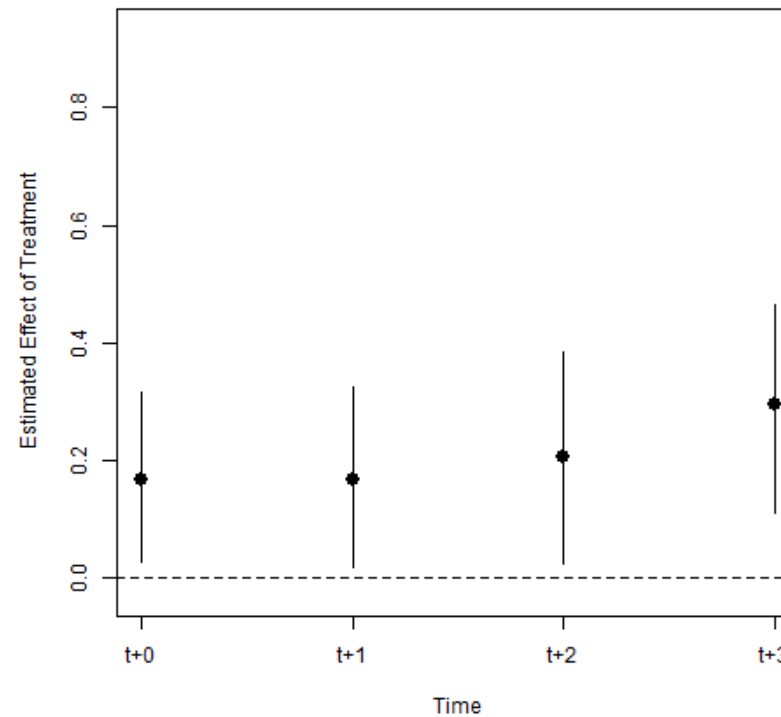
Fuente: Fernández Vergara, A. E., Fuenzalida, J. & González, P. (2021) Selección por mérito de directores escolares y gestión educativa. Hallazgos a partir de una reforma educacional en Chile. Iniciativa “Chile Out Of the Box”. BID-FEN.

- Sensibilidad al número de clones

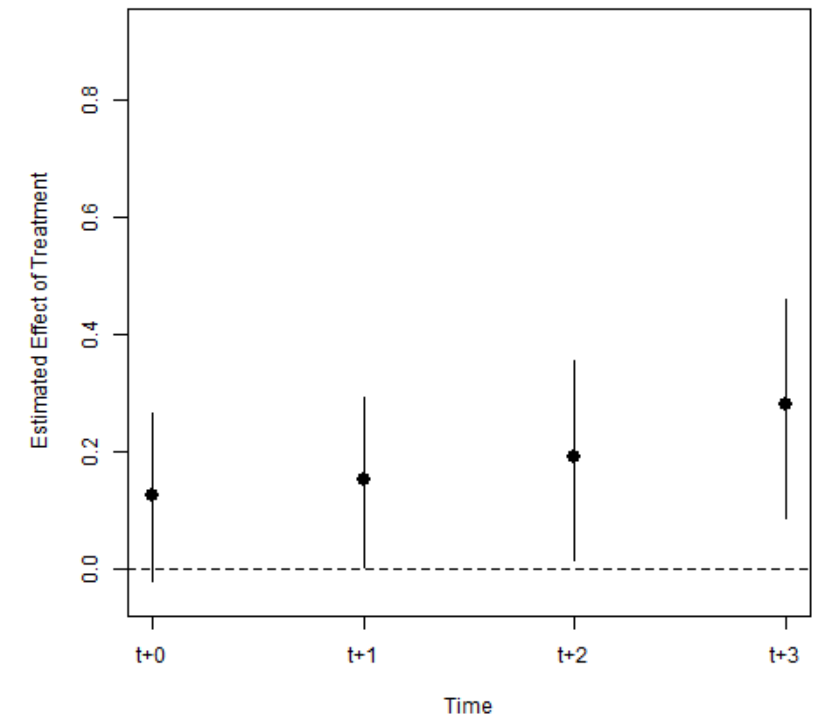
ind_cc; size = 2; lags = 3



ind_cc; size = 5; lags = 3

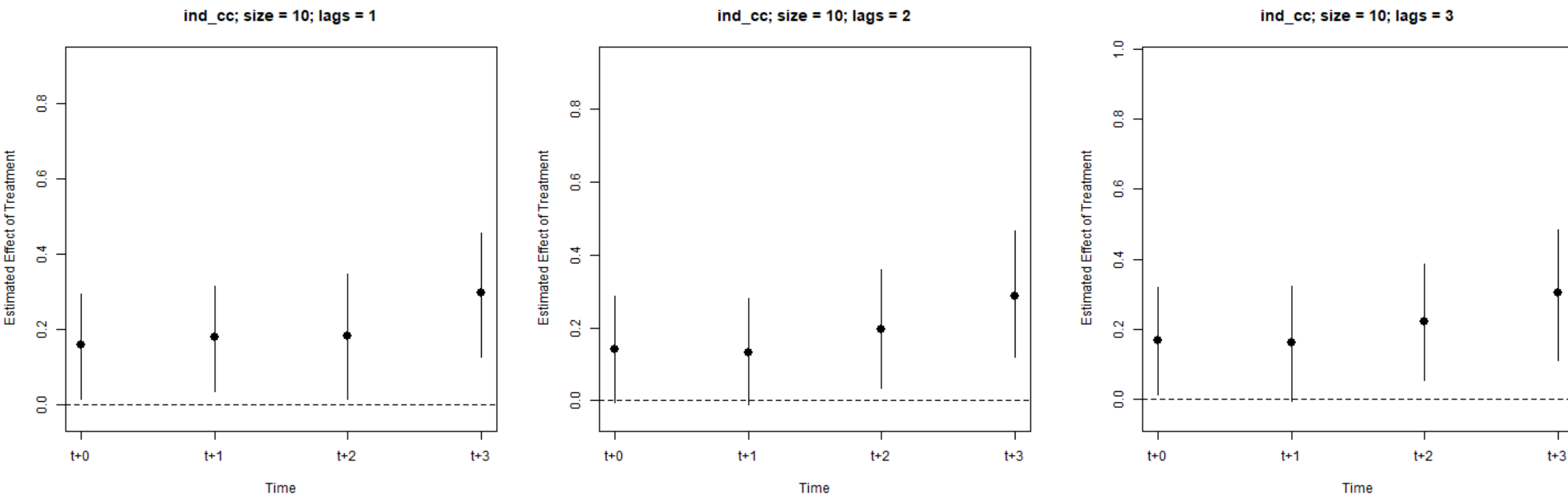


ind_cc; size = 15; lags = 3



Fuente: Fernández Vergara, A. E., Fuenzalida, J. & González, P. (2021) Selección por mérito de directores escolares y gestión educativa. Hallazgos a partir de una reforma educacional en Chile. Iniciativa “Chile Out Of the Box”. BID-FEN.

- Sensibilidad a los años de comparación (en variable de resultados hacia atrás – tendencias paralelas)



Fuente: Fernández Vergara, A. E., Fuenzalida, J. & González, P. (2021) Selección por mérito de directores escolares y gestión educativa. Hallazgos a partir de una reforma educacional en Chile. Iniciativa “Chile Out Of the Box”. BID-FEN.

- Matching
 - Significa escoger *clones* para cada sujeto tratado
 - Permite robustecer diferentes métodos de estimación
- Se necesitan argumentos importantes sobre la importancia de las covariables que determinan el proceso de asignación (*a priori*)
- Se deben evaluar los resultados (*a posteriori*)
 - Soporte común
 - Balance
 - Sensibilidad a parámetros escogidos