

Instrumentos Shift-Share

Econometría Aplicada y Ciencia de Datos - CIDE Fall 2026

Carlos Brito

¹El material de esta presentación está basado en Borusyak, K., Hull, P., & Jaravel, X. (2025). A practical guide to shift-share instruments. *Journal of Economic Perspectives*, 39(1), 181-204.

- 1 Definiciones y motivación
- 2 Identificación por medio de shifts exógenos
- 3 Identificación por medio de shares exógenos

Algunas definiciones

- Instrumentos Shift-Share: se usan cuando tenemos unidades que están expuestas con una **intensidad diferente** a un **conjunto común de choques**

Algunas definiciones

- Instrumentos Shift-Share: se usan cuando tenemos unidades que están expuestas con una **intensidad diferente** a un **conjunto común de choques**

- Consideremos la regresión:

$$y_i = \beta x_i + \gamma' w_i + \epsilon_i$$

- con x_i endógena.

Algunas definiciones

- Instrumentos Shift-Share: se usan cuando tenemos unidades que están expuestas con una **intensidad diferente** a un **conjunto común de choques**
- Consideremos la regresión:

$$y_i = \beta x_i + \gamma' w_i + \epsilon_i$$

- con x_i endógena.
- Un instrumento z_i de tipo shift-share toma la forma:

$$z_i = \sum_{k=1}^K \underbrace{s_{ik}}_{\text{share}} \underbrace{g_k}_{\text{shift}}$$

Algunas definiciones

- Instrumentos Shift-Share: se usan cuando tenemos unidades que están expuestas con una **intensidad diferente** a un **conjunto común de choques**
- Consideremos la regresión:

$$y_i = \beta x_i + \gamma' w_i + \epsilon_i$$

- con x_i endógena.
- Un instrumento z_i de tipo shift-share toma la forma:

$$z_i = \sum_{k=1}^K \underbrace{s_{ik}}_{\text{share}} \underbrace{g_k}_{\text{shift}}$$

- $(g_1, \dots, g_K)$ son “shifts” comunes a todas las unidades.

Algunas definiciones

- Instrumentos Shift-Share: se usan cuando tenemos unidades que están expuestas con una **intensidad diferente** a un **conjunto común de choques**
- Consideremos la regresión:

$$y_i = \beta x_i + \gamma' w_i + \epsilon_i$$

- con x_i endógena.
- Un instrumento z_i de tipo shift-share toma la forma:

$$z_i = \sum_{k=1}^K \underbrace{s_{ik}}_{\text{share}} \underbrace{g_k}_{\text{shift}}$$

- $(g_1, \dots, g_K)$ son “shifts” comunes a todas las unidades.
- $(s_{i1}, \dots, s_{iK})$ son “shares” de exposición que cambian a través de unidades.
 - En muchas ocasiones los shares suman a 1 para cada observación, tal que z_i es un promedio ponderado de los shifts.

Aplicación: crecimiento de una variable

- Una aplicación común para shift-share se da cuando el tratamiento mide el crecimiento de una variable en el tiempo, y se puede descomponer en shares de inicio del periodo y shifts (cambios) en el tiempo.

Aplicación: crecimiento de una variable

- Una aplicación común para shift-share se da cuando el tratamiento mide el crecimiento de una variable en el tiempo, y se puede descomponer en shares de inicio del periodo y shifts (cambios) en el tiempo.
- **Ejemplo:** Tenemos $x_i = (X_{i1} - X_{i0})/X_{i0}$ es el crecimiento en el empleo X_{it} para el mercado laboral local i , en los periodos $t = 0, 1$.

Aplicación: crecimiento de una variable

- Una aplicación común para shift-share se da cuando el tratamiento mide el crecimiento de una variable en el tiempo, y se puede descomponer en shares de inicio del periodo y shifts (cambios) en el tiempo.
- **Ejemplo:** Tenemos $x_i = (X_{i1} - X_{i0})/X_{i0}$ es el crecimiento en el empleo X_{it} para el mercado laboral local i , en los periodos $t = 0, 1$.
- El empleo de una región se puede descomponer a través de k industrias: $X_{it} = \sum_k X_{ikt}$.
- Podemos obtener una descomposición regional del crecimiento del empleo en términos de
 - ① Los shares de empleo por industria en $t = 0$.

Aplicación: crecimiento de una variable

- Una aplicación común para shift-share se da cuando el tratamiento mide el crecimiento de una variable en el tiempo, y se puede descomponer en shares de inicio del periodo y shifts (cambios) en el tiempo.
- **Ejemplo:** Tenemos $x_i = (X_{i1} - X_{i0})/X_{i0}$ es el crecimiento en el empleo X_{it} para el mercado laboral local i , en los periodos $t = 0, 1$.
- El empleo de una región se puede descomponer a través de k industrias: $X_{it} = \sum_k X_{ikt}$.
- Podemos obtener una descomposición regional del crecimiento del empleo en términos de
 - 1 Los shares de empleo por industria en $t = 0$.
 - 2 El crecimiento de la industria en una región " i ".

Aplicación: crecimiento de una variable

- Una aplicación común para shift-share se da cuando el tratamiento mide el crecimiento de una variable en el tiempo, y se puede descomponer en shares de inicio del periodo y shifts (cambios) en el tiempo.
- **Ejemplo:** Tenemos $x_i = (X_{i1} - X_{i0})/X_{i0}$ es el crecimiento en el empleo X_{it} para el mercado laboral local i , en los periodos $t = 0, 1$.
- El empleo de una región se puede descomponer a través de k industrias: $X_{it} = \sum_k X_{ikt}$.
- Podemos obtener una descomposición regional del crecimiento del empleo en términos de
 - 1 Los shares de empleo por industria en $t = 0$.
 - 2 El crecimiento de la industria en una región "i".

$$x_i = \sum_k \underbrace{\frac{X_{ik0}}{X_{i0}}}_{\text{share } (s_{ik})} \cdot \underbrace{\frac{X_{ik1} - X_{ik0}}{X_{ik0}}}_{\text{shifts regionales } (g_{ik})}$$

Aplicación: crecimiento de una variable

$$x_i = \sum_k \underbrace{\frac{X_{ik0}}{X_{i0}}}_{\text{share } (s_{ik})} \cdot \underbrace{\frac{X_{ik1} - X_{ik0}}{X_{ik0}}}_{\text{shifts regionales } (g_{ik})}$$

- Se puede construir un instrumento eligiendo un conjunto de shifts comunes (g_k) para remplazar los shifts regionales (g_{ik}):

$$z_i = \sum_k \underbrace{\frac{X_{ik0}}{X_{i0}}}_{\text{share } (s_{ik})} \cdot \underbrace{g_k}_{\text{shift común}}$$

$$\text{e.g. } g_k = \frac{X_{k1} - X_{k0}}{X_{k0}} \text{ (crecimiento nacional de la industria } k\text{)}$$

Ejemplo: Bartik (1991)

- Ejemplo canónico de Bartik (1991): El propósito es estimar la elasticidad de la oferta laboral (β)

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

Ejemplo: Bartik (1991)

- Ejemplo canónico de Bartik (1991): El propósito es estimar la elasticidad de la oferta laboral (β)

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i : crecimiento salarial
- x_i : crecimiento en el empleo

Ejemplo: Bartik (1991)

- Ejemplo canónico de Bartik (1991): El propósito es estimar la elasticidad de la oferta laboral (β)

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i : crecimiento salarial
- x_i : crecimiento en el empleo
- En la descomposición anterior:

$$x_i = \sum_k \frac{X_{ik0}}{X_{i0}} \cdot \frac{X_{ik1} - X_{ik0}}{X_{ik0}}$$

Ejemplo: Bartik (1991)

- Ejemplo canónico de Bartik (1991): El propósito es estimar la elasticidad de la oferta laboral (β)

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i : crecimiento salarial
- x_i : crecimiento en el empleo
- En la descomposición anterior:

$$x_i = \sum_k \frac{X_{ik0}}{X_{i0}} \cdot \frac{X_{ik1} - X_{ik0}}{X_{ik0}}$$

- g_{ik} reflejan cambios tanto en la demanda y como en la oferta de trabajo.
- Para aislar la demanda, busquemos un instrumento que mantenga los shares de empleo por industria, pero induzca shifts comunes.
 - Estos shifts son predictivos del crecimiento por industria a nivel regional pero capturan solo la variación en la demanda.

Ejemplo: Bartik (1991)

- Ejemplo canónico de Bartik (1991): El propósito es estimar la elasticidad de la oferta laboral (β)

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i : crecimiento salarial
- x_i : crecimiento en el empleo
- En la descomposición anterior:

$$x_i = \sum_k \frac{X_{ik0}}{X_{i0}} \cdot \frac{X_{ik1} - X_{ik0}}{X_{ik0}}$$

- g_{ik} reflejan cambios tanto en la demanda y como en la oferta de trabajo.
- Para aislar la demanda, busquemos un instrumento que mantenga los shares de empleo por industria, pero induzca shifts comunes.
 - Estos shifts son predictivos del crecimiento por industria a nivel regional pero capturan solo la variación en la demanda.
- Bartik (1991): usar g_k (crecimiento por industria a nivel nacional), una proxy de cambios en la demanda agregada.

Posibles fuentes de variación exógena

$$y_i = \beta x_i + \gamma' w_i + \epsilon_i$$

con x_i endógena.

Instrumento z_i de tipo shift-share:

$$z_i = \sum_{k=1}^K \underbrace{s_{ik}}_{\text{share}} \underbrace{g_k}_{\text{shift}}$$

- Como en toda variable instrumental, el reto es argumentar que z_i es exógeno.

Posibles fuentes de variación exógena

$$y_i = \beta x_i + \gamma' w_i + \epsilon_i$$

con x_i endógena.

Instrumento z_i de tipo shift-share:

$$z_i = \sum_{k=1}^K \underbrace{s_{ik}}_{\text{share}} \underbrace{g_k}_{\text{shift}}$$

- Como en toda variable instrumental, el reto es argumentar que z_i es exógeno.
- Los argumentos se basan en el conocimiento contextual que se tiene sobre la fuente de variación del instrumento.

Posibles fuentes de variación exógena

$$y_i = \beta x_i + \gamma' w_i + \epsilon_i$$

con x_i endógena.

Instrumento z_i de tipo shift-share:

$$z_i = \sum_{k=1}^K \underbrace{s_{ik}}_{\text{share}} \underbrace{g_k}_{\text{shift}}$$

- Como en toda variable instrumental, el reto es argumentar que z_i es exógeno.
- Los argumentos se basan en el conocimiento contextual que se tiene sobre la fuente de variación del instrumento.
- En los instrumentos shift-share hay dos fuentes de variación: los shifts y los shares.
- Así, se debe explicar qué propiedades de los shifts y los shares hacen que z_i no se correlacione con ϵ_i .

Identificación por medio de shifts
exógenos

- Una estrategia para tener z_i exógena es tener g_k (shifts) exógenos.
- Volviendo al caso explorado en Bartik (1991), imaginemos una lotería que asigna subsidios g_k a cada industria k .

- Una estrategia para tener z_i exógena es tener g_k (shifts) exógenos.
- Volviendo al caso explorado en Bartik (1991), imaginemos una lotería que asigna subsidios g_k a cada industria k .
- Así, el crecimiento del empleo local x_i , se puede instrumentar con un promedio ponderado de los subsidios, usando los shares de empleo local por industria como pesos.
- En este caso, se puede argumentar que los subsidios solo afectan a los salarios mediante el cambio (shift) de la demanda de trabajo, sin afectar la oferta.

Identificación por medio de shifts exógenos

- La identificación basada en shifts se basa en una demostración intuitiva:
 - Un promedio ponderado de shifts aleatorios es en sí misma *as-good-as-random*.
- Esto se mantiene aún si los shares son endógenos.
 - I.e., si unidades con diferentes shares tienen no-observables que son sistemáticamente diferentes.

Identificación por medio de shifts exógenos

- La identificación basada en shifts se basa en una demostración intuitiva:
 - Un promedio ponderado de shifts aleatorios es en sí misma *as-good-as-random*.
- Esto se mantiene aún si los shares son endógenos.
 - I.e., si unidades con diferentes shares tienen no-observables que son sistemáticamente diferentes.
- Ejemplo: regiones especializadas en industrias high-skill pueden tener migración de ciertos países, tal que los shares de empleo de industrias high-skill se correlaciona con choques migratorios no observados y contenidos en ϵ_j .
- Siempre y cuando los subsidios se asignen de manera aleatoria entre industrias high-skill y low-skill, en promedio, las regiones especializadas en high-skill tendrán montos de subsidio típicos.

Identificación por medio de shifts exógenos

- Un instrumento shift-share es una forma de traducir un conjunto de shifts as-good-as-random a un nivel de análisis diferente (de k para i).
- Se podría usar los subsidios g_k como instrumento del empleo por industria a nivel nacional.
- Pero, al especificar a x_i al nivel regional podemos capturar spillovers de movimientos de trabajadores entre industrias intra-región en respuesta a los subsidios.

Identificación por medio de shifts exógenos

- Un instrumento shift-share es una forma de traducir un conjunto de shifts as-good-as-random a un nivel de análisis diferente (de k para i).
- Se podría usar los subsidios g_k como instrumento del empleo por industria a nivel nacional.
- Pero, al especificar a x_i al nivel regional podemos capturar spillovers de movimientos de trabajadores entre industrias intra-región en respuesta a los subsidios.
- Importante: regularmente los shares que se usan son los de **un periodo antes de que inicie el choque** (shifts).
 - Así evitamos la situación en la que los shifts afectan a los shares, lo que genera un sesgo potencial.

Identificación por medio de shifts exógenos

- Un instrumento shift-share es una forma de traducir un conjunto de shifts as-good-as-random a un nivel de análisis diferente (de k para i).
- Se podría usar los subsidios g_k como instrumento del empleo por industria a nivel nacional.
- Pero, al especificar a x_i al nivel regional podemos capturar spillovers de movimientos de trabajadores entre industrias intra-región en respuesta a los subsidios.
- Importante: regularmente los shares que se usan son los de **un periodo antes de que inicie el choque** (shifts).
 - Así evitamos la situación en la que los shifts afectan a los shares, lo que genera un sesgo potencial.
 - Por otro lado, entre **más atrás** estén los shares del inicio del choque, **más débil** será el instrumento.

Identificación por medio de shifts exógenos

- Por ser un promedio ponderado de “loterías”, es necesario tener muchos shifts g_k .
- Si K es pequeña aumentan las probabilidades de tener shifts correlacionados con no-observables, aún si son aleatorios.
- Además al ser un **promedio ponderado**, es necesario que los **shares sumen a 1**.

Ejemplo: shifts en un experimento **aleatorio**

- **Franklin et al. (2024)**¹ Estudian un programa de empleo público que ofrece salarios altos a trabajadores con ingresos bajos en Addis Ababa, Etiopía.
- Propósito: ver si el programa de empleo público afecta a los salarios en el sector privado (mediante la escasez de trabajadores que genera).
- El programa se aleatoriza a nivel barrio k , pero este puede tener spillovers a nivel mercado de trabajo i porque los trabajadores pueden transportarse de un barrio a otro.
- La identificación del efecto se centra en la implementación escalonada del programa de empleo.
- Con datos de *commuting*, se construye una medida de la exposición inicial de cada mercado de trabajo a la implementación escalonada del programa.
- El shift-share es un promedio de dummies de intervención a través de barrios (shifts) pesados por share de trabajadores que viajan entre esos barrios.

¹Franklin, S., Imbert, C., Abebe, G., & Mejia-Mantilla, C. (2024). Urban public works in spatial equilibrium: Experimental evidence from Ethiopia. *American Economic Review*, 114(5), 1382-1414.

Ejemplo: shifts en un experimento **natural**

- **Autor et al. (2013)**¹ estudian el impacto de las importaciones de China en el empleo de EUA.
- y_i es el empleo en una *commuting zone* i . El tratamiento x_i es el cambio en la exposición de la zona i a las importaciones de China. La exposición es un shift-share.
 - El shift es el cambio en las importaciones de China de las industrias k a nivel nacional.
 - El share son los trabajadores en la industria k como proporción del empleo total.

$$x_i \equiv \Delta IPW_i^{US} = \sum_k \underbrace{\frac{L_{ik,t}}{L_{i,t}}}_{\text{share}} \underbrace{\frac{\Delta M_k^{US}}{L_{k,t}^{US}}}_{\text{shift}}$$

¹Autor, D. H., Dorn, D., & Hanson, G. H. (2013). The China syndrome: Local labor market effects of import competition in the United States. *American Economic Review*, 103(6), 2121-2168.

Ejemplo: shifts en un experimento **natural**

- **Autor et al. (2013)**¹ estudian el impacto de las importaciones de China en el empleo de EUA.
- y_i es el empleo en una *commuting zone* i . El tratamiento x_i es el cambio en la exposición de la zona i a las importaciones de China. La exposición es un shift-share.
 - El shift es el cambio en las importaciones de China de las industrias k a nivel nacional.
 - El share son los trabajadores en la industria k como proporción del empleo total.

$$x_i \equiv \Delta IPW_i^{US} = \sum_k \underbrace{\frac{L_{ik,t}}{L_{i,t}}}_{\text{share}} \underbrace{\frac{\Delta M_k^{US}}{L_{k,t}^{US}}}_{\text{shift}}$$

- Un MCO estaría sesgado si el aumento en la productividad a través de industrias en China y en EUA es sistemáticamente diferente.
- O si los consumidores en EUA sustituyen a los productos *made in USA* en industrias donde la productividad estadounidense decae.

¹Autor, D. H., Dorn, D., & Hanson, G. H. (2013). The China syndrome: Local labor market effects of import competition in the United States. *American Economic Review*, 103(6), 2121-2168.

Ejemplo: shifts en un experimento **natural**

- El experimento ideal sería aleatorizar los shifts en productividad en China. Estos tendrían diferente incidencia en cada región de EUA dependiendo de los shares iniciales.
- Eso no se puede tener en la práctica, entonces los autores instrumentan el shift de su medida de exposición, con otro shift.
- Instrumento: cambio promedio de importaciones de China en la industria k observado en ocho países de ingresos altos (excluyendo a EUA).
- Argumento: las importaciones de otros países asegura que choques de demanda u oferta específicos a EUA no sesguen los resultados.

$$x_i \equiv \Delta IPW_i^{US} = \sum_k \underbrace{\frac{L_{ik,t}}{L_{i,t}}}_{\text{share}} \underbrace{\frac{\Delta M_k^{US}}{L_{k,t}^{US}}}_{\text{shift}}$$

$$z_i \equiv \Delta IPW_i^{OTH} = \sum_k \frac{L_{ik,t-1}}{L_{i,t-1}} \frac{\Delta M_k^{OTH}}{L_{k,t-1}^{US}}$$

Checklist: enfoque de shifts exógenos

- 1 **Motivar la estrategia con un experimento ideal a nivel de shift.** Especificar qué variables no observadas generan el sesgo en MCO, y describir un experimento hipotético donde los shifts g_k se asignan aleatoriamente.

Checklist: enfoque de shifts exógenos

- 1 **Motivar la estrategia con un experimento ideal a nivel de shift.** Especificar qué variables no observadas generan el sesgo en MCO, y describir un experimento hipotético donde los shifts g_k se asignan aleatoriamente.
- 2 **Cerrar la brecha entre los shifts observados y los ideales.** Incluir controles a nivel de shift (q_k , agregados vía shares: $\sum_k s_{ik} q_k$) y a nivel de unidad, y justificar en qué sentido los shifts observados aproximan a los ideales.

Checklist: enfoque de shifts exógenos

- 1 **Motivar la estrategia con un experimento ideal a nivel de shift.** Especificar qué variables no observadas generan el sesgo en MCO, y describir un experimento hipotético donde los shifts g_k se asignan aleatoriamente.
- 2 **Cerrar la brecha entre los shifts observados y los ideales.** Incluir controles a nivel de shift (q_k , agregados vía shares: $\sum_k s_{ik} q_k$) y a nivel de unidad, y justificar en qué sentido los shifts observados aproximan a los ideales.
- 3 **Incluir el control de “share incompleto”.** Si $S_i = \sum_k s_{ik} \neq 1$, controlar por S_i ; de lo contrario, el instrumento queda correlacionado con el tamaño total de exposición.

Checklist: enfoque de shifts exógenos

- 1 **Motivar la estrategia con un experimento ideal a nivel de shift.** Especificar qué variables no observadas generan el sesgo en MCO, y describir un experimento hipotético donde los shifts g_k se asignan aleatoriamente.
- 2 **Cerrar la brecha entre los shifts observados y los ideales.** Incluir controles a nivel de shift (q_k , agregados vía shares: $\sum_k s_{ik} q_k$) y a nivel de unidad, y justificar en qué sentido los shifts observados aproximan a los ideales.
- 3 **Incluir el control de “share incompleto”.** Si $S_i = \sum_k s_{ik} \neq 1$, controlar por S_i ; de lo contrario, el instrumento queda correlacionado con el tamaño total de exposición.
- 4 **Rezagar los shares al inicio del experimento natural.** Medir los shares antes de que los shifts puedan afectarlos; rezagar más de lo necesario debilita el instrumento.

Checklist: enfoque de shifts exógenos

- 5 **Reportar estadísticas descriptivas de los shifts**, no solo de las observaciones: media, desviación estándar y el “número efectivo de shifts” ($1 / \sum_k s_k^2$).

Checklist: enfoque de shifts exógenos

- 5 **Reportar estadísticas descriptivas de los shifts**, no solo de las observaciones: media, desviación estándar y el “número efectivo de shifts” ($1 / \sum_k s_k^2$).
- 6 **Implementar pruebas de balance para los shifts**, además del instrumento a nivel de unidad: correlacionar g_k con variables a nivel de shift que podrían capturar confusores.

Checklist: enfoque de shifts exógenos

- 5 **Reportar estadísticas descriptivas de los shifts**, no solo de las observaciones: media, desviación estándar y el “número efectivo de shifts” ($1/\sum_k s_k^2$).
- 6 **Implementar pruebas de balance para los shifts**, además del instrumento a nivel de unidad: correlacionar g_k con variables a nivel de shift que podrían capturar confusores.
- 7 **Producir las estimaciones con errores estándar correctos y revisar sensibilidad**. Usar inferencia *exposure-robust* (Adão, Kolesár y Morales 2019, o la regresión a nivel de shift de Borusyak, Hull y Jaravel 2022) y verificar robustez a distintos controles y ponderaciones.

Identificación por medio de shares
exógenos

- Otra forma de asegurar exogeneidad con instrumentos shift-shares, es mediante shares exógenos.

Identificación por medio de shares exógenos

- Otra forma de asegurar exogeneidad con instrumentos shift-shares, es mediante shares exógenos.
- Se puede imaginar un conjunto de shares s_{ik} que sean asignados a unidades de forma *as-good-as-random*.

Identificación por medio de shares exógenos

- Otra forma de asegurar exogeneidad con instrumentos shift-shares, es mediante shares exógenos.
- Se puede imaginar un conjunto de shares s_{ik} que sean asignados a unidades de forma *as-good-as-random*.
- Si y_i se mide en cambios, la exogeneidad en los shares es similar a un conjunto de tendencias paralelas similar a lo que se usa en DiD.
 - I.e., si no hubiese cambio en el tratamiento, el resultado hubiera tenido la misma tendencia en las unidades más versus menos expuestas a k .

Identificación por medio de shares exógenos

- Consideremos el ejemplo de Card (2009).¹
 - Se estima la elasticidad de sustitución de la demanda entre trabajadores migrantes versus nativos, β .

¹Card, D. (2009). Immigration and inequality. *American Economic Review*, 99(2), 1-21.

Identificación por medio de shares exógenos

- Consideremos el ejemplo de Card (2009).¹
 - Se estima la elasticidad de sustitución de la demanda entre trabajadores migrantes versus nativos, β .

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

¹Card, D. (2009). Immigration and inequality. *American Economic Review*, 99(2), 1-21.

Identificación por medio de shares exógenos

- Consideremos el ejemplo de Card (2009).¹

- Se estima la elasticidad de sustitución de la demanda entre trabajadores migrantes versus nativos, β .

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i son los cambios en salarios de migrantes versus nativos.
 - x_i es el cambio relativo en empleo de migrantes versus nativos.

¹Card, D. (2009). Immigration and inequality. *American Economic Review*, 99(2), 1-21.

Identificación por medio de shares exógenos

- Consideremos el ejemplo de Card (2009).¹

- Se estima la elasticidad de sustitución de la demanda entre trabajadores migrantes versus nativos, β .

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i son los cambios en salarios de migrantes versus nativos.
 - x_i es el cambio relativo en empleo de migrantes versus nativos.
- Entre los periodos de análisis observamos un cambio en los flujos migratorios de un país de origen κ particular (Cuba).
- Supongamos que regiones más expuestas a migrantes de Cuba $s_{i\kappa}$ hubieran tenido tendencias similares en la demanda de trabajo migrante versus nativo.
- En este caso el share de migrantes cubanos es un instrumento exógeno.

¹Card, D. (2009). Immigration and inequality. *American Economic Review*, 99(2), 1-21.

Identificación por medio de shares exógenos

- La validez de un share exógeno se rompe si hay choques no observados que afectan a y_i por medio de shares similares a los que se usaron para construir el instrumento.
- Incluso si los shares son aleatorios, un choque no observado de ese tipo rompe las tendencias paralelas.

Identificación por medio de shares exógenos

- La validez de un share exógeno se rompe si hay choques no observados que afectan a y_i por medio de shares similares a los que se usaron para construir el instrumento.
- Incluso si los shares son aleatorios, un choque no observado de ese tipo rompe las tendencias paralelas.
- Es más probable mantener exogeneidad de los shares con shares “a la medida” del tratamiento en cuestión.
 - Shares “genéricos” (como shares de empleo de una industria en el total de empleo) pueden capturar exposición a muchos choques.
 - El share de migración explicado anteriormente probablemente captura choques específicos de migración y no otros choques.

Ejemplo: Efectos de la migración en el mercado laboral

- Volvamos al ejemplo de Card (2009).

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i log del ratio salarial entre trabajadores migrantes versus nativos.
- x_i ratio de horas trabajadas de migrantes versus nativos.
- Miden los outcomes en el 2000 para 124 ciudades, para trabajadores con preparatoria y con licenciatura terminada.

Ejemplo: Efectos de la migración en el mercado laboral

- Volvamos al ejemplo de Card (2009).

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i log del ratio salarial entre trabajadores migrantes versus nativos.
 - x_i ratio de horas trabajadas de migrantes versus nativos.
 - Miden los outcomes en el 2000 para 124 ciudades, para trabajadores con preparatoria y con licenciatura terminada.
-
- MCO puede estar sesgado: un choque positivo de demanda por trabajadores migrantes atrae más trabajadores migrantes a una ciudad, y al mismo tiempo aumenta su salario relativo a los nativos.

Ejemplo: Efectos de la migración en el mercado laboral

- Volvamos al ejemplo de Card (2009).

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i log del ratio salarial entre trabajadores migrantes versus nativos.
- x_i ratio de horas trabajadas de migrantes versus nativos.
- Miden los outcomes en el 2000 para 124 ciudades, para trabajadores con preparatoria y con licenciatura terminada.
- MCO puede estar sesgado: un choque positivo de demanda por trabajadores migrantes atrae más trabajadores migrantes a una ciudad, y al mismo tiempo aumenta su salario relativo a los nativos.
- Card (2009) propone un instrumento shift-share:
 - Share: s_{ik} es el share del grupo migratorio k (38 países k diferentes) sobre la población total de la ciudad i en **1980**.
 - Shift: g_k es el número de migrantes en el grupo k que llegan a EUA de 1990 al 2000, normalizado por el stock nacional de migrantes de k en **1990**.

Card (2009): ecuación, regresor e instrumento

- Ecuación de interés, donde x_i es el cambio en el empleo relativo de migrantes vs. nativos:

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i, \quad \beta = -\frac{1}{\sigma}, \quad x_i = \Delta_{1990-2000} \ln\left(\frac{I}{N}\right)_i$$

Card (2009): ecuación, regresor e instrumento

- Ecuación de interés, donde x_i es el cambio en el empleo relativo de migrantes vs. nativos:

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i, \quad \beta = -\frac{1}{\sigma}, \quad x_i = \Delta_{1990-2000} \ln\left(\frac{I}{N}\right)_i$$

- Instrumento shift-share:

$$z_i = \sum_{k=1}^{38} s_{ik} g_k, \quad s_{ik} = \frac{M_{ik,1980}}{P_{i,1980}}, \quad g_k = \frac{\text{Llegadas}_{k,1990-2000}^{US}}{M_{k,1990}^{US}}$$

Card (2009): ecuación, regresor e instrumento

- Ecuación de interés, donde x_i es el cambio en el empleo relativo de migrantes vs. nativos:

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i, \quad \beta = -\frac{1}{\sigma}, \quad x_i = \Delta_{1990-2000} \ln\left(\frac{I}{N}\right)_i$$

- Instrumento shift-share:

$$z_i = \sum_{k=1}^{38} s_{ik} g_k, \quad s_{ik} = \frac{M_{ik,1980}}{P_{i,1980}}, \quad g_k = \frac{\text{Llegadas}_{k,1990-2000}^{US}}{M_{k,1990}^{US}}$$

- Primera etapa: $x_i = \pi z_i + u_i$. Exogeneidad: $\text{Cov}(z_i, \epsilon_i) = 0$.

- Results:

- Within education groups, immigrants and natives are imperfect substitutes, with an elasticity of substitution on the order of 20.
- La inmigración explica solo $\approx 5\%$ del aumento en la desigualdad salarial en EUA entre 1980 y 2000.

Ejemplo: Efectos de la migración en el mercado laboral

- El instrumento shift-share soluciona algunos problemas de endogeneidad:

Ejemplo: Efectos de la migración en el mercado laboral

- El instrumento shift-share soluciona algunos problemas de endogeneidad:
1. **Los shares están medidos con rezago**, por lo que probablemente no están correlacionados con choques de demanda locales transitorios.
 - Los que atraen migrantes a una ciudad solo en el periodo actual.

Ejemplo: Efectos de la migración en el mercado laboral

- El instrumento shift-share soluciona algunos problemas de endogeneidad:
1. **Los shares están medidos con rezago**, por lo que probablemente no están correlacionados con choques de demanda locales transitorios.
 - Los que atraen migrantes a una ciudad solo en el periodo actual.
 - Factores regionales persistentes pueden ser un problema para el instrumento, pero solo si afectan **a la vez**:
 - los shares iniciales s_{ik} (dónde vivían los migrantes en 1980), y
 - el **cambio** en la demanda relativa de trabajo migrante en 1990–2000 (ϵ_i).
 - Ej.: la prevalencia del español atrajo migrantes latinoamericanos antes de 1980 **y** puede elevar la demanda por trabajadores hispanohablantes en los 90s $\Rightarrow \text{Cov}(z_i, \epsilon_i) > 0$.

Ejemplo: Efectos de la migración en el mercado laboral

- El instrumento shift-share soluciona algunos problemas de endogeneidad:
1. **Los shares están medidos con rezago**, por lo que probablemente no están correlacionados con choques de demanda locales transitorios.
 - Los que atraen migrantes a una ciudad solo en el periodo actual.
 - Factores regionales persistentes pueden ser un problema para el instrumento, pero solo si afectan **a la vez**:
 - los shares iniciales s_{ik} (dónde vivían los migrantes en 1980), y
 - el **cambio** en la demanda relativa de trabajo migrante en 1990–2000 (ϵ_i).
 - Ej.: la prevalencia del español atrajo migrantes latinoamericanos antes de 1980 **y** puede elevar la demanda por trabajadores hispanohablantes en los 90s $\Rightarrow \text{Cov}(z_i, \epsilon_i) > 0$.
2. Posibles soluciones:
 - Estimar la **ecuación en diferencias** elimina factores regionales que no varían con el tiempo.
 - **Controlar por el share de migrantes totales** lidia con choques de demanda que afectan a todos los migrantes de manera similar.

Ejemplo: Efectos del retiro sobre el mercado laboral

- Mohnen (2025)¹ estudia el impacto del retiro de generaciones viejas sobre el mercado laboral de generaciones jóvenes.

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i : diferencias de 10 años en resultados del mercado laboral para los jóvenes.
- x_i : tasas de retiro sobre 10 años.
- i es la commuting zone.

¹Mohnen, P. (2025). The impact of the retirement slowdown on the us youth labor market. *Journal of Labor Economics*, 43(1), 203-246.

Ejemplo: Efectos del retiro sobre el mercado laboral

- Mohnen (2025)¹ estudia el impacto del retiro de generaciones viejas sobre el mercado laboral de generaciones jóvenes.

$$y_i = \beta x_i + \epsilon_i$$

- y_i : diferencias de 10 años en resultados del mercado laboral para los jóvenes.
 - x_i : tasas de retiro sobre 10 años.
 - i es la commuting zone.
-
- MCO tiene sesgo: demanda de trabajo fuerte en i puede explicar tanto tasas de retiro bajas para los viejos como tasas de desempleo bajas para los jóvenes.

¹Mohnen, P. (2025). The impact of the retirement slowdown on the us youth labor market. *Journal of Labor Economics*, 43(1), 203-246.

Ejemplo: Efectos del retiro sobre el mercado laboral

- Instrumento shift-share:

$$z_i = \sum_{k=45}^{80} s_{ik} g_k$$

- Share: $s_{ik} = \text{Pob}_{ik,t} / \text{Pob}_{i,t}^{45-80}$, el share de la edad k sobre la población con 45 a 80 años en i .
- Shift: g_k , la tasa nacional de retiro de la edad k en los siguientes 10 años.
- El perfil de edad en i predice tasas de retiro porque los trabajadores viejos tienden a retirarse.
- Resultado: la disminución del retiro empeora los resultados laborales para los jóvenes.

Pesos de Rotemberg: ¿qué shares importan más?

- El estimador Bartik es un **promedio ponderado** de K estimadores IV:

Pesos de Rotemberg: ¿qué shares importan más?

- El estimador Bartik es un **promedio ponderado** de K estimadores IV:

$$\hat{\beta}_{\text{Bartik}} = \sum_{k=1}^K \alpha_k \hat{\beta}_k, \quad \alpha_k = \frac{g_k s_k' x}{\sum_{k'} g_{k'} s_{k'}' x}$$

- $\hat{\beta}_k$ es la estimación IV que se obtendría usando **solo** el share s_k como instrumento.

Pesos de Rotemberg: ¿qué shares importan más?

- El estimador Bartik es un **promedio ponderado** de K estimadores IV:

$$\hat{\beta}_{\text{Bartik}} = \sum_{k=1}^K \alpha_k \hat{\beta}_k, \quad \alpha_k = \frac{g_k s'_k x}{\sum_{k'} g_{k'} s'_{k'} x}$$

- $\hat{\beta}_k$ es la estimación IV que se obtendría usando **solo** el share s_k como instrumento.
- α_k es grande si el shift g_k es grande **y** si el share s_k predice bien el regresor x .
- Los pesos suman 1, pero pueden ser negativos.

Pesos de Rotemberg: ¿qué shares importan más?

- El estimador Bartik es un **promedio ponderado** de K estimadores IV:

$$\hat{\beta}_{\text{Bartik}} = \sum_{k=1}^K \alpha_k \hat{\beta}_k, \quad \alpha_k = \frac{g_k s'_k x}{\sum_{k'} g_{k'} s'_{k'} x}$$

- $\hat{\beta}_k$ es la estimación IV que se obtendría usando **solo** el share s_k como instrumento.
- α_k es grande si el shift g_k es grande **y** si el share s_k predice bien el regresor x .
- Los pesos suman 1, pero pueden ser negativos.
- ¿Para qué sirve?
 - En la práctica, pocos shares concentran casi todo el peso.

Pesos de Rotemberg: ¿qué shares importan más?

- El estimador Bartik es un **promedio ponderado** de K estimadores IV:

$$\hat{\beta}_{\text{Bartik}} = \sum_{k=1}^K \alpha_k \hat{\beta}_k, \quad \alpha_k = \frac{g_k s'_k x}{\sum_{k'} g_{k'} s'_{k'} x}$$

- $\hat{\beta}_k$ es la estimación IV que se obtendría usando **solo** el share s_k como instrumento.
- α_k es grande si el shift g_k es grande **y** si el share s_k predice bien el regresor x .
- Los pesos suman 1, pero pueden ser negativos.
- ¿Para qué sirve?
 - En la práctica, pocos shares concentran casi todo el peso.
 - La exogeneidad importa sobre todo para esos shares.
 - Si un share con peso alto es endógeno, sesga mucho la estimación; si su peso es bajo, casi no importa.
 - $\Rightarrow$ Basta con defender la exogeneidad de los shares con mayor peso:

Pesos de Rotemberg: ¿qué shares importan más?

- El estimador Bartik es un **promedio ponderado** de K estimadores IV:

$$\hat{\beta}_{\text{Bartik}} = \sum_{k=1}^K \alpha_k \hat{\beta}_k, \quad \alpha_k = \frac{g_k s'_k x}{\sum_{k'} g_{k'} s'_{k'} x}$$

- $\hat{\beta}_k$ es la estimación IV que se obtendría usando **solo** el share s_k como instrumento.
- α_k es grande si el shift g_k es grande **y** si el share s_k predice bien el regresor x .
- Los pesos suman 1, pero pueden ser negativos.
- ¿Para qué sirve?
 - En la práctica, pocos shares concentran casi todo el peso.
 - La exogeneidad importa sobre todo para esos shares.
 - Si un share con peso alto es endógeno, sesga mucho la estimación; si su peso es bajo, casi no importa.
 - $\Rightarrow$ Basta con defender la exogeneidad de los shares con mayor peso:
 - ¿Se correlacionan con características de la región en el año base?
 - ¿Predicen cambios en y **antes** del periodo de análisis (pre-tendencias)?

Sensibilidad a cómo se combinan los shares

- Bartik es **una** forma de combinar los K shares (ponderados por g_k). Pero se puede usar cada s_k como instrumento por separado $\Rightarrow \beta$ está **sobreidentificado**.
- Si todos los shares son exógenos, todas las combinaciones deberían dar un $\hat{\beta}$ parecido.

Sensibilidad a cómo se combinan los shares

- Bartik es **una** forma de combinar los K shares (ponderados por g_k). Pero se puede usar cada s_k como instrumento por separado $\Rightarrow \beta$ está **sobreidentificado**.
- Si todos los shares son exógenos, todas las combinaciones deberían dar un $\hat{\beta}$ parecido.
- **Test de Sargan–Hansen:** ¿los $\hat{\beta}_k$ son estadísticamente iguales? Rechazar sugiere que algún share es inválido (o que hay efectos heterogéneos).

Sensibilidad a cómo se combinan los shares

- Bartik es **una** forma de combinar los K shares (ponderados por g_k). Pero se puede usar cada s_k como instrumento por separado $\Rightarrow \beta$ está **sobreidentificado**.
- Si todos los shares son exógenos, todas las combinaciones deberían dar un $\hat{\beta}$ parecido.
- **Test de Sargan–Hansen:** ¿los $\hat{\beta}_k$ son estadísticamente iguales? Rechazar sugiere que algún share es inválido (o que hay efectos heterogéneos).
- **IV visual:** para cada k , graficar forma reducida (y sobre s_k) vs. primera etapa (x sobre s_k).
 - Si los shares son válidos, los puntos caen sobre una recta por el origen con pendiente β .
 - Los puntos que se alejan señalan shares problemáticos.

Sensibilidad a cómo se combinan los shares

- Bartik es **una** forma de combinar los K shares (ponderados por g_k). Pero se puede usar cada s_k como instrumento por separado $\Rightarrow \beta$ está **sobreidentificado**.
- Si todos los shares son exógenos, todas las combinaciones deberían dar un $\hat{\beta}$ parecido.
- **Test de Sargan–Hansen:** ¿los $\hat{\beta}_k$ son estadísticamente iguales? Rechazar sugiere que algún share es inválido (o que hay efectos heterogéneos).
- **IV visual:** para cada k , graficar forma reducida (y sobre s_k) vs. primera etapa (x sobre s_k).
 - Si los shares son válidos, los puntos caen sobre una recta por el origen con pendiente β .
 - Los puntos que se alejan señalan shares problemáticos.
- **Muchos instrumentos** (K grande): 2SLS se sesga hacia MCO. Comparar con LIML, JIVE o Fuller, que son robustos a instrumentos débiles.

Checklist: enfoque de shares exógenos

- 1 **Determinar si los shares son instrumentos potencialmente válidos.** Los shares deben estar “adaptados” (*tailored*) al tratamiento y no ser “genéricos” (capturar exposición a muchos shocks distintos); rezagarlos puede ayudar pero no garantiza exogeneidad por sí solo.

Checklist: enfoque de shares exógenos

- 1 **Determinar si los shares son instrumentos potencialmente válidos.** Los shares deben estar “adaptados” (*tailored*) al tratamiento y no ser “genéricos” (capturar exposición a muchos shocks distintos); rezagarlos puede ayudar pero no garantiza exogeneidad por sí solo.
- 2 **Elegir los controles necesarios a nivel de unidad.** Por ejemplo, controlar por la suma total de shares para aislar variación en la *composición* y no en el nivel total de exposición.

Checklist: enfoque de shares exógenos

- ❶ **Determinar si los shares son instrumentos potencialmente válidos.** Los shares deben estar “adaptados” (*tailored*) al tratamiento y no ser “genéricos” (capturar exposición a muchos shocks distintos); rezagarlos puede ayudar pero no garantiza exogeneidad por sí solo.
- ❷ **Elegir los controles necesarios a nivel de unidad.** Por ejemplo, controlar por la suma total de shares para aislar variación en la *composición* y no en el nivel total de exposición.
- ❸ **Caracterizar qué shares importan más para las estimaciones.** Usar los “pesos de Rotemberg” (Goldsmith-Pinkham, Sorkin y Swift 2020, comando `bartik_weight`) para identificar qué shares dominan el estimador.

Checklist: enfoque de shares exógenos

- 4 **Implementar pruebas de balance para shares individuales**, además del instrumento agregado. Enfocarse en los shares con mayor peso de Rotemberg para evitar problemas de comparaciones múltiples.

Checklist: enfoque de shares exógenos

- 4 **Implementar pruebas de balance para shares individuales**, además del instrumento agregado. Enfocarse en los shares con mayor peso de Rotemberg para evitar problemas de comparaciones múltiples.
- 5 **Revisar sensibilidad a cómo se combinan los instrumentos de shares.** β está sobreidentificado: aplicar el test de sobreidentificación de Sargan–Hansen, el gráfico de “variable instrumental visual” (forma reducida vs. primera etapa), y comparar con estimadores robustos a instrumentos débiles (LIML, JIVE, Fuller) cuando K es grande.

- Wright, T. J. (2026). Replication of “How much does immigration boost innovation?”. *Economic Inquiry*, 64(1), 8-21.
 -
 - Hunt, J., Gauthier-Loiselle, M. (2010). How much does immigration boost innovation?. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(2), 31-56.