

# ECONOMETRÍA APLICADA AVANZADA

## CONTROL DE LECTURA – Differences-in-Differences

Profesor(a): Cristina Tello-Trillo ([tellotri@gmail.com](mailto:tellotri@gmail.com))

JP: Anzony Quispe ([anzony.quispe@gmail.com](mailto:anzony.quispe@gmail.com))

Control de Lectura ***Police-Monitored Cameras and Crime\* por Muyo y Rossi (2020)***

### 1. Defina cuál es el grupo de control, el grupo de tratamiento y la política en cuestión.

#### 1. Grupo de control:

Se establecen dos grupos de control:

- **Calles dentro de Montevideo:** Son segmentos de las calles de Montevideo que no estaban bajo vigilancia en un momento dado, pero que eventualmente fueron tratados en algún momento del período de estudio.
- **Calles fuera de Montevideo:** Estas calles fuera de la jurisdicción de Montevideo sirven como un "grupo de control puro" que está bajo la suposición de que no están influenciadas por efectos de desplazamiento del crimen desde Montevideo.

#### 2. Grupo de tratamiento:

Este está compuesto por los 277 segmentos de calles en Montevideo en donde se instalaron las cámaras de vigilancia y están siendo monitoreadas por la policía durante el período de estudio.

#### 3. Política en cuestión:

La política evaluada es la instalación de cámaras de vigilancia monitorizadas por la policía en ciertas áreas de Montevideo iniciada por el Ministerio del Interior de Uruguay. Estas cámaras están conectadas a un centro de monitoreo donde oficiales supervisan las imágenes y coordinan respuestas rápidas con patrullas policiales en caso de incidentes. La política tiene como objetivo reducir la criminalidad en las áreas vigiladas.

2. **Durante el período de análisis 2012-2014, además de la inserción de cámaras de vigilancia, nuevas políticas fueron implementadas por el Departamento de Policía. Esto podría generar que múltiples eventos estén afectando al grupo de tratamiento al mismo tiempo; por lo tanto, el coeficiente de diff-and-diff no sería capaz de distinguir entre el efecto de la inserción de cámaras policiales y estas nuevas políticas. ¿Por qué los autores pueden asegurar que estas otras políticas no son un problema y que los efectos fijos de tiempo pueden capturar estos cambios producidos por las otras políticas? Explique e incluya una descripción de los efectos fijos en su argumento.**

Los autores argumentan que, si bien se implementaron otras políticas para enfrentar la criminalidad durante el período de análisis, estas no afectarían la validez de los resultados. Esto se debe a que los efectos fijos de tiempo capturan los cambios generales producidos por estas

políticas en toda la ciudad. Esto permite aislar el efecto específico que las cámaras de vigilancia generarían sobre las áreas tratadas.

Para entender esto, es clave comprender qué son los efectos fijos y cómo se aplican:

Los efectos fijos de tiempo son variables ficticias (*"dummies"*) incluidas en el modelo para cada período de tiempo en el análisis. En este caso, los efectos fijos representan cada mes del período de estudio (36 meses). Su propósito es controlar cualquier factor temporal que afecte de manera similar a todas las áreas, tratadas y no tratadas, durante un mes específico.

Por ejemplo:

Si en un mes ocurre un evento relevante, como un aumento salarial para la policía o una campaña nacional de seguridad, este efecto temporal es capturado por los efectos fijos de tiempo. Con ello se evita que tal política influya directamente en la estimación real del impacto de las cámaras.

Los efectos fijos de tiempo eliminan la influencia de cambios generales en la ciudad que podrían alterar las tasas de criminalidad, como:

- Aumentos salariales o contrataciones policiales: Si estos cambios reducen la criminalidad en toda la ciudad, los efectos fijos de tiempo asignan ese impacto al mes en que ocurrieron, evitando que se atribuya a las cámaras.
- Capacitaciones o mejoras de equipamiento: Estas políticas, al beneficiar a toda la fuerza policial por igual, también se capturan como un cambio uniforme en las tasas de criminalidad en todas las áreas durante el mes en que se implementaron.

Al incluir estos efectos fijos, el modelo asegura que el coeficiente de las cámaras de vigilancia refleje únicamente el efecto diferencial de las áreas tratadas sobre las no tratadas.

### **3. Estructure un ejemplo de política pública que los efectos fijos de tiempo no puedan capturar; en consecuencia, la estrategia de identificación de los autores falla.**

Un ejemplo de política pública que los efectos fijos de tiempo no puedan capturar correctamente sería una política que tenga impactos diferenciados y específicos en las áreas tratadas en comparación con las no tratadas. Esto rompería el supuesto de que los efectos de tiempo son homogéneos en toda la ciudad. Esto produciría un sesgo en la estimación del impacto de las cámaras de vigilancia porque los efectos capturados en las áreas tratadas no serían únicamente atribuibles a la implementación de cámaras de vigilancia.

#### **Un ejemplo de política problemática**

Supongamos que, al mismo tiempo que se instalan las cámaras, el gobierno implementa un programa piloto de patrullaje intensivo exclusivo en las áreas de tratamiento. Esto incrementaría significativamente la presencia policial y con ello complementar el monitoreo de las cámaras y reducir los tiempos de respuesta, pero a la vez no se llega a extender a otras áreas de la ciudad.

**Por qué los efectos fijos de tiempo no capturan este caso:**

1. Impacto no uniforme en el tiempo:

Mientras que los efectos fijos de tiempo capturan cambios comunes en toda la ciudad (como una mejora en el entrenamiento de la policía), esta política afecta solo las áreas tratadas. Esto rompe el supuesto de que los cambios en el tiempo son iguales para las áreas tratadas y no tratadas.

2. Colinealidad entre la política y el tratamiento:

La presencia del patrullaje intensivo está directamente vinculada a las áreas donde se instalaron las cámaras. En este caso, el coeficiente de la estrategia de diferencia en diferencias capturaría el efecto combinado de las cámaras y el patrullaje intensivo, dificultando distinguir cuál de las dos intervenciones fue responsable de la reducción de la criminalidad.

3. Distorsión del grupo de control:

Las áreas no tratadas no reciben el patrullaje intensivo, lo que introduce una diferencia estructural adicional entre los grupos de tratamiento y control. Esto podría sesgar la comparación al sugerir que las cámaras tienen un efecto mayor del que realmente tienen.

En consecuencia, el efecto estimado de las cámaras sobre la criminalidad estaría sobrestimado. La validez causal de la estrategia de identificación se pierde, ya que no sería posible atribuir los resultados únicamente a las cámaras

4. Interprete la figura número 3.

En la **Figura 3** del documento, se presenta la secuencia de los coeficientes  $\beta_k$  obtenidos en la estimación con "dummies" de eventos anticipados ("*leads*") y retardados ("*lags*") en el modelo de diferencia en diferencias. Esto ayuda a evaluar tanto la validez de las tendencias paralelas previas al tratamiento como el efecto del tratamiento después de la instalación de las cámaras de vigilancia.

A continuación, se describe la figura con mayor detalle:

a. Ejes de la figura:

1. Eje vertical: Representa el valor estimado del coeficiente  $\beta_k$ , que mide el efecto de las cámaras en los meses  $k$  antes y después de su instalación.
2. Eje horizontal: Representa el tiempo en relación con la instalación de las cámaras:
  - Valor donde  $t=0$ : Momento en que las cámaras son instaladas.
  - Valores negativos ( $t<0$ ): Meses previos al tratamiento.
  - Valores positivos ( $t>0$ ): Meses posteriores al tratamiento.

Además, se incluyen bandas de confianza alrededor de los coeficientes para mostrar la significancia estadística.

b. Interpretación de las secciones clave:

1. Pre-tratamiento ( $t<0$ ):

Los coeficientes  $\beta_k$  antes de la instalación de las cámaras no son significativamente diferentes de cero (cero esta dentro de las bandas de confianza).

Esto indica que no hay una tendencia previa diferencial entre las áreas tratadas y las no tratadas. Esto respalda la validez de la asunción de tendencias paralelas requerida para la estrategia de diferencia en diferencias.

## 2. Post-tratamiento ( $t < 0$ ):

Los coeficientes  $\beta_k$  después de la instalación de las cámaras son negativos y estadísticamente significativos (las bandas de confianza no incluyen el cero).

Esto muestra una reducción significativa en la criminalidad tras la instalación de las cámaras.

La magnitud del efecto se mantiene relativamente constante durante los meses posteriores al tratamiento, lo que sugiere que el impacto de las cámaras es estable en el tiempo.

## 3. Momento de la instalación ( $t = 0$ ):

Aquí se observa un cambio en los coeficientes, pasando de valores cercanos a cero (pre-tratamiento) a valores negativos y significativos (post-tratamiento). Esto refuerza la idea de que el efecto en la criminalidad ocurre a partir de la instalación de las cámaras.

# 5. Defina qué es el SUTVA y desarrolle un argumento por el cual los autores estaban preocupados que el supuesto no se cumpla para su caso de estudio. Explique la importancia del análisis del grupo de control puro en el paper.

El Supuesto de Unidad de Tratamiento Estable ("Stable Unit Treatment Value Assumption") o SUTVA es una condición que establece que el resultado en una unidad solo se ve afectado por el tratamiento asignado a esa unidad y no por el tratamiento asignado a otras unidades. En otras palabras, no debe haber efectos indirectos o "*spillovers*":

En el contexto del *paper*, esto significa que la instalación de cámaras en las áreas tratadas no debería alterar la criminalidad en las áreas no tratadas.

Entonces, la preocupación de los autores respecto al SUTVA es que no se cumpliera debido a posibles efectos de desplazamiento de la criminalidad o por efectos de "*spillover*":

## 1. Efectos de desplazamiento:

Los delincuentes podrían relocarse en áreas no monitoreadas para evitar las cámaras con lo que se incrementaría la criminalidad en esas áreas.

Esto violaría la independencia entre unidades, ya que el tratamiento (uso de cámaras) en una unidad afecta a otras áreas no tratadas.

## 2. Efectos *spillover* positivo:

El monitoreo policial y el efecto disuasorio de las cámaras podrían extenderse a áreas cercanas lo que disminuiría la criminalidad también en zonas no tratadas.

Esto podría sesgar los resultados y subestimar el efecto real de las cámaras en las áreas tratadas.

Para solucionar estas preocupaciones, los autores también incluyen un **grupo de control puro** compuesto por jurisdicciones fuera de Montevideo. Esto está bajo la suposición de que estas

áreas no se ven afectadas por la instalación de cámaras dentro de la ciudad. Este grupo es crucial porque:

1. Evita la contaminación del control dentro de Montevideo:

El grupo de control puro, al estar geográficamente aislado, proporciona una referencia independiente para comparar los cambios en la criminalidad.

2. Asegura la validez de los resultados:

Al comparar los cambios en criminalidad entre las áreas tratadas y el grupo de control puro, se puede aislar mejor el efecto causal de las cámaras y así evitar el sesgo.