

# **EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA ESTRATEGIA “COLECTIVOS”, EN LA DISMINUCIÓN DE LA TASA DE HOMICIDIOS EN CALI: UN ENFOQUE DE CONTROL SINTÉTICO (2003 - 2016)**

**Nathalia Ospina González**

**Maestría en Economía Aplicada**

**Universidad del Valle**

---

## **RESUMEN**

Considerando la problemática de ausencia de evaluaciones de impacto de los gobiernos y la evolución en los métodos de evaluación, esta investigación tiene como objetivo realizar una primera aproximación a la evaluación de impacto, utilizando el método de diferencias en diferencias y el método de control sintético para determinar si las acciones desarrolladas en la estrategia Colectivos, ejecutada por la Alcaldía de Santiago de Cali a través de la Secretaría de Gobierno y posteriormente por la Secretaría de Seguridad y Justicia, en los años 2012 - 2016, favoreció la reducción sobre la tasa de homicidios de la ciudad y las comunas donde se implementó.

Para realizar la estimación con el método de diferencias en diferencias se utilizó un panel de datos construido para un periodo de 16 años con información de 18 variables para las 22 comunas de la ciudad. El método de control sintético se aplicó haciendo uso de un panel de datos municipal de los años 2003 a 2016 para 1.103 municipios de Colombia, que proviene del Centro de Datos – CEDE de la Universidad de los Andes, con información sobre los ingresos fiscales del municipio, el promedio del puntaje total en la prueba Saber 11, el número de colegios por kilómetro cuadrado,

el índice de ruralidad y el promedio de la tasa de homicidios, información que fue usada para construir “contrafactual sintético” que aproximar el impacto de esta estrategia sobre la tasa de homicidios.

Los métodos de evaluación de impacto implementados, señalaron bajo ciertas limitaciones metodológicas presentadas por la ausencia de datos en algunas unidades, que la estrategia no tuvo un impacto significativo sobre la variación en la tasa de homicidios de la ciudad.

Se considera que el impacto de la estrategia Colectivos no se capturó adecuadamente debido a la poca disponibilidad de información para el periodo de tiempo requerido (2003 – 2016) a nivel de comunas para las ciudades utilizadas como unidades de comparación. Sin embargo, más allá de los resultados específicos de la aplicación de los métodos para evaluar el impacto de la estrategia, este ejercicio permitió evidenciar como la violencia homicida en Cali a diferencia de otras ciudades del país, se ha mantenido en las últimas dos décadas en niveles por encima de los 60 homicidios por cada cien mil habitantes, a pesar de la implementación de diversas estrategias enfocadas en la inclusión y generación de oportunidades en jóvenes vulnerables, la resolución pacífica de conflictos, el desaprendizaje de la violencia e incluso el mejoramiento en la seguridad a nivel nacional gracias a la disminución del conflicto armado interno.

**PALABRAS CLAVE:**

Control Sintético, Evaluación de Impacto, Investigación Empírica, Evaluación de Políticas Públicas, Metodología en Evaluación de políticas, Programa Colectivos, Tasa de Homicidio.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS Y LA REDUCCIÓN DE LA TASA DEHOMICIDOS EN CALI .....	8
3. LA EVALUACIÓN DE IMPACTO.....	13
2.1. Métodos de investigación en evaluación de impacto. ....	17
2.2. El Método de Control Sintético .....	20
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.1. Aplicación del método de diferencias en diferencias.....	32
3.2. Aplicación del método de control sintético .....	33
4. RESULTADOS.....	40
4.1. Diferencias En Diferencias .....	40
4.1.1 Prueba del supuesto de tendencias paralelas.....	44
4.2. Control Sintético .....	45
5. CONCLUSIONES .....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	51

## 1. INTRODUCCIÓN

Las evaluaciones de impacto hacen parte de una reciente tendencia de formular políticas públicas basadas en evidencias, esto implica centrar la atención en los resultados para fundamentar la redición de cuentas, la distribución presupuestal y orientar la toma de decisiones (Gertler, Martinez, Premand, Rawlings y Vermeersch, 2017).

En este contexto los hacedores de política tienen la responsabilidad de proporcionar evidencias robustas sobre si los programas desarrollados han alcanzado o no los resultados deseados. Para contribuir a la generación de conocimiento acerca de la efectividad de determinadas estrategias y hacer más eficiente la asignación de recursos de acuerdo los objetivos de desarrollo de los territorios.

Aunque parece crucial saber si la inversión que se está haciendo sobre un programa o política es efectiva, es un tipo de investigación que muy pocas veces se realiza, en cambio, es común el uso de otro tipo de evaluaciones que se concentran más en medir los insumos y los productos inmediatos, como cuánto dinero se ha invertido y cuántos beneficiarios hay de un programa (Gertler et. al., 2017).

Considerando la problemática de ausencia de evaluaciones de impacto de los gobiernos y la evolución en los métodos de evaluación, esta investigación tiene por objeto realizar una primera aproximación a la evaluación de impacto, utilizando el método de diferencias en diferencias y el método de control sintético para determinar si las acciones desarrolladas en la estrategia Colectivos, ejecutada por la Alcaldía de Santiago de Cali a través de la Secretaría de Gobierno y posteriormente por la Secretaría de Seguridad y Justicia, en los años 2012 - 2016, favoreció la reducción sobre la tasa de homicidios de la ciudad y las comunas donde se implementó. Uno de los indicadores sociales que más preocupación ha causado para los hacedores de

política municipales ya que según datos del Banco Mundial (2018) y la Fundación Ideas para la Paz (2018), desde 1995, Cali ha tenido una de las tasas de homicidio más altas en comparación con las cinco principales ciudades y el promedio nacional.

La estrategia Colectivos<sup>1</sup>, fue una forma de tratar los denominados Territorios de Inclusión y Oportunidades (TIO), a través de organizaciones de base comunitaria que tenían presencia, experiencia y eran reconocidas por las familias y los jóvenes de los territorios. Las cuales realizaron actividades en nueve componentes:

1. Intervención familiar:
2. Arte y cultura:
3. Emprendimiento
4. Educación formal y reinserción escolar
5. Compensaciones sociales y laborales
6. Sustancias Psicoactivas
7. Medio ambiente
8. Artes y Oficios
9. Deportes

La estrategia se ejecutó en varias fases, iniciando en el año 2012 con intervenciones en las comunas 13, 14, 15 y 16, tomando el nombre de Colectivo de Oriente y en su segunda fase en las comunas 18 y 20, como Colectivo Ladera. En el año 2013 (fase III) se adicionó la comuna 6 y en 2014 la comuna 3 (fase IV), después de un convenio realizado con la fundación Samaritanos de la Calle. En el año 2015 se adicionó la comuna 21 (fase V) y en 2017 las comunas 1, 2, 4, y 12 (fase VI)

---

<sup>1</sup> Información suministrada en presentaciones de Power Point, informes de resultados, archivos en Word y Excel por medio magnético, directamente por la coordinadora de la Estrategia Colectivos en la Secretaría de Seguridad y Justicia, después de presentar derecho de petición.

quedando un total de 13 colectivos para finales de 2017. Sin embargo, para llevar a cabo el ejercicio de evaluación de impacto sólo se consideraron las comunas donde se había ejecutado el programa antes de 2016, con el objetivo de tener un tiempo prudencial después de la intervención, de esta manera se tuvieron en cuenta las comunas: 3, 6, 13, 14, 15, 16, 18, 20 y 21.

Las actividades desarrolladas buscaron mitigar la generación de situaciones de vulnerabilidad social, empoderando a los jóvenes y sus familias en la construcción de proyectos de vida sostenibles mediante el arte, la educación y el emprendimiento, con el objetivo de reducir los indicadores de violencia en los TIO.

Específicamente, el proyecto mediante el cual se obtuvieron recursos para el desarrollo de las actividades se denominó “Proyecto para la inclusión de jóvenes de alto riesgo de Santiago de Cali”, como parte del componente de intervención social, el cual fue inscrito en el banco de proyectos desde el año 2012 hasta el año 2016, con una ejecución presupuestal en todo este periodo de \$7.156.726.327 (Alcaldía de Cali, 2018), con el objetivo de impactar los indicadores de resultado asociados dentro de los que se encuentra el de “Casos de homicidios registrados en los TIO”.

A pesar de que la estrategia hizo parte del programa de gobierno del Alcalde Rodrigo Guerrero y se realizó en el año 2015 la clausura del programa en general, bajo el gobierno de Maurice Armitage 2016 - 2019, se decidió dar continuidad al programa por un año más, destinando recursos para la implementación de diversos proyectos, los cuales pretendían aportar al cambio de las relaciones y conflictos de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes (NNAJ) a través su inclusión en procesos sociales y de desarrollo.

Para el año 2016, según lo reportado por la Secretaría de Seguridad y Justicia, hubo un total de 2018 jóvenes beneficiarios del proyecto, de los cuales 1195 hicieron

parte del programa desde el año 2012 hasta su finalización en el año 2016. En todo el periodo, se escolarizaron 365 jóvenes, se generaron 91 unidades productivas, 593 jóvenes participaron de programas para la reducción del consumo de sustancias psicoactivas y 85 de estos de estos dejaron el consumo (Alcaldía de Cali, 2017b).

Este trabajo además de aportar algunas respuestas respecto a la efectividad del tipo de estrategias implementadas para la reducción en la tasa de homicidios en la ciudad de Cali, proporciona una innovación en la evaluación de programas en Colombia, al utilizar el Método de Control Sintético (MCS), un método cuasi experimental en el que una combinación de unidades de comparación, (sean personas, regiones, ciudades, comunas, barrios, entre otros, dependiendo de la población sobre la cual se implementa el programa o proyecto a evaluar) son utilizadas para crear de manera objetiva y eficiente un contrafactual, es decir, una unidad con la cual se puede comparar la unidad tratada (población sobre la cual se implementó el programa o la estrategia).

El contrafáctico es construido como un promedio ponderado de todas las unidades potenciales de comparación -“*Donor Pool*”- que mejor representan las características de la unidad tratada, antes de que se diera la intervención. Después de construir el contrafáctico, se realiza la comparación entre la evolución del indicador de resultado elegido de acuerdo al objetivo del programa, como la tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB), tasa de homicidios, tasa de hurto, tasa de fecundidad, de la unidad tratada y la unidad contrafáctica, para ver la diferencia después de la intervención y determinar el impacto positivo o negativo de la estrategia aplicada (Abadie y Gardeazabal, 2003).

El MCS, brinda la posibilidad de integrar técnicas cualitativas y cuantitativas al mismo tiempo. Es decir, los métodos cualitativos permiten conocer la forma en que

las características de las unidades de observación (tratadas y no tratadas) influyen en la variación del indicador de resultado, convirtiéndose en una herramienta clave para aplicar los métodos cuantitativos, que determinan mediante dichas características la similitud entre el caso de interés y el contrafactual sintético (Abadie, Daimond, & Hainmueller, 2015).

Este trabajo se encuentra organizado en cuatro secciones empezando por esta introducción, en su segunda sección se describe la evolución en la implementación de programas y estrategias para impactar la tasa de homicidios de Cali, posteriormente se presentan las características principales de la evaluación de impacto, en su cuarta sección se realiza la exposición de la metodología desarrollada para aplicar el método de diferencias en diferencias y el de control sintético en la evaluación del impacto, finalmente se presentan los resultados y conclusiones.

## **2. LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS Y LA REDUCCIÓN DE LA TASA DEHOMICIDOS EN CALI**

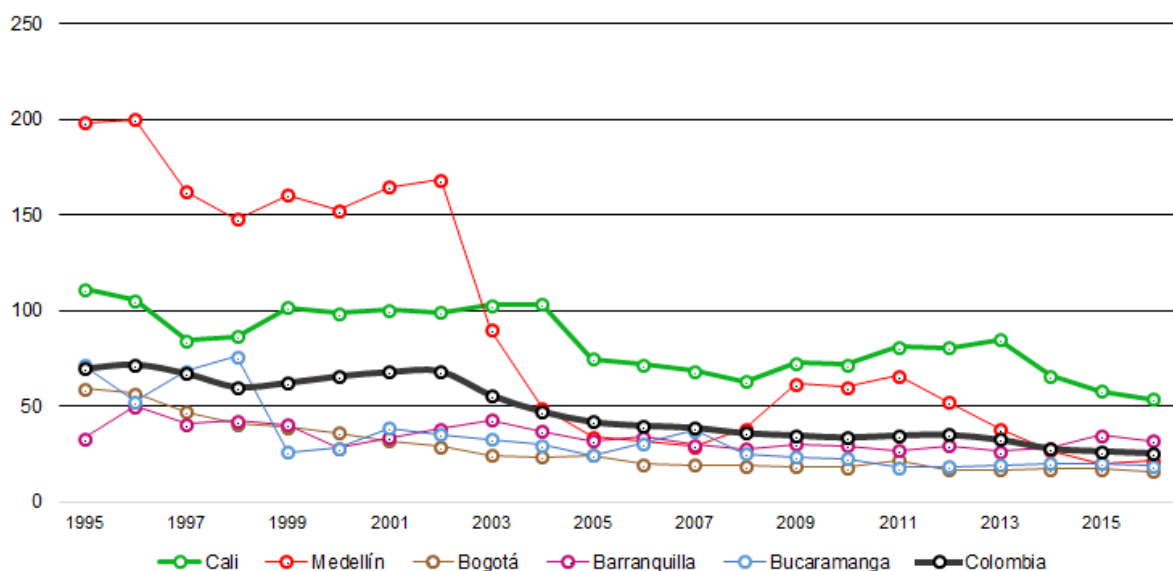
Los gobiernos nacionales y locales, en su misión de mejorar la calidad de vida de la población, formulan e implementan políticas, programas y proyectos que tienen por objetivo impactar el comportamiento de determinados indicadores sociales, que dados los niveles identificados en la etapa previa de diagnóstico, señalan la presencia de problemas sociales que requieren intervención. De esta forma diseñan estrategias que implican el desarrollo de acciones concretas, para las cuales se destina una proporción del presupuesto a través del establecimiento de metas dentro de los planes de desarrollo.

En Santiago de Cali, uno de los indicadores sociales que más preocupación ha causado para los hacedores de política es la alta tasa de homicidio. Según datos del



Banco Mundial (2018) y la Fundación Ideas para la Paz (2018), desde 1995, Cali y Medellín han tenido las tasas de homicidio más altas en comparación con las cinco principales ciudades y el promedio nacional. De hecho, hasta 2002 Medellín tuvo la tasa más alta de homicidio de las principales ciudades, pero a partir del 2003 fue Cali quien empezó a ocupar el primer lugar. A pesar de que en el año 2004 la tasa de homicidios empezó a disminuir en la ciudad, esta reducción no se dio a la misma escala que lo hizo Medellín e incluso, como lo muestra el Gráfico 1 el nivel de homicidios en Cali se ha mantenido casi que constante.

Gráfico 1. Tasa de homicidio Colombia y cinco principales ciudades (1995 - 2016)



Fuente: Elaboración propia a partir de, Tasa de homicidios principales ciudades - Fundación ideas para la paz. Tasa de homicidios Colombia - Banco Mundial.

Con el objetivo de identificar las diversas estrategias que se han desarrollado en el municipio para disminuir los indicadores de violencia y seguridad se analizaron los planes de desarrollo disponibles en la página web de la Alcaldía de Cali, desde el

año 2001 hasta el año 2016. En estos se revisaron las estrategias y actividades que le apuntaban con su desarrollo a la disminución de la tasa homicidio, los resultados de este análisis se describen a continuación.

El primer plan estudiado fue el Plan de Desarrollo Municipal 2001-2003 "Proyecto de vida para todos", organizado en cinco estrategias, de las cuales la tercera, correspondía a la Reconstrucción del Tejido Social, con la Tasa de Delitos como su indicador de resultado, este calculaba la variación en el número de delitos en un determinado año, medido como el porcentaje de delitos ocurridos en el año anterior, considerando los siguientes delitos: contra la vida y la integridad personal, contra el patrimonio económico y contra la libertad y el pudor sexual (Alcaldía de Cali, 2001b).

Dentro de esta estrategia, la actividad clave era promover la resolución pacífica de conflictos, el respeto a los derechos humanos y el derecho internacional humanitario. A su vez, dentro de esta macro actividad se trabajó con grupos vulnerables en la Educación y Prevención para el desaprendizaje de la violencia.

De acuerdo con lo reportado al Departamento Administrativo de Planeación Municipal - DAPM, por la Secretaría de Gobierno, Convivencia y Seguridad, encargada de la implementación de estas actividades que incluyeron campañas de cultura ciudadana como: *Cero muertes violentas*, *Un día sin muerte* o *Programa Cali con Vida*, se logró que la Tasa de Delitos (hurtos y homicidios) tuviera una reducción de 16% en el 2001 a una de 33% en junio 30 de 2003 (DAPM, 2003, pág. 25)

Es decir, la Secretaría de Gobierno había atribuido la variación en el indicador de resultado, a la implementación de los proyectos y actividades ejecutadas,

considerando así los programas desarrollados como “efectivos” para el tratamiento de la violencia.

El siguiente plan analizado fue el Plan de Desarrollo Municipal 2004-2007 "Por una Cali segura, productiva y social. Tú tienes mucho que ver" compuesto por cinco objetivos, los cuales a su vez se dividían en objetivos específicos y estrategias. El tercer objetivo de este plan denominado *Cultura Urbana, Convivencia, Seguridad y Paz*, buscó reducir la cantidad de homicidios comunes promedio diarios, de seis a cuatro homicidios para el año 2007, a través de la intervención en los factores de riesgo y fortaleciendo los factores protectores de la convivencia. Específicamente, una de las estrategias desarrolladas fue implementar proyectos productivos dirigidos a jóvenes y programas de desaprendizaje de la violencia de jóvenes infractores (Alcaldía de Cali, 2004a).

Posterior a la implementación de este plan, la Gran Encuesta ciudadana realizada por el DAPM en el año 2007, reveló que los homicidios seguían siendo uno de los problemas más sentidos por las comunidades. En el periodo de 2003 a 2007 la tasa de homicidios por cada cien mil habitantes pasó de 70 a 112, con un promedio de cinco homicidios diarios en el 2007 (DAPM, 2007), es decir, la meta propuesta dentro del plan no se cumplió y la tasa de homicidio seguía siendo un indicador preocupante para el gobierno local.

En el ejercicio de diagnóstico realizado por el DAPM para la formulación del Plan de Desarrollo 2008-2011 “Para vivir dignamente” (Alcaldía de Cali, 2008), se identificaron las pandillas como las principales agrupaciones generadoras de inseguridad y desconfianza, principalmente en las comunas 20, 13, 14, 15, 7, 4, 16,

21, 1, y 3 compuestas en gran parte por jóvenes en edades que oscilaban entre los 9 y 25 años, con bajos niveles de escolaridad y familias disfuncionales (DAPM, 2007).

De acuerdo a este diagnóstico dentro del Plan de Desarrollo se formuló el Macro proyecto “Conviviendo sin pandillas”, el cual tenía por objetivo generar una cultura de sana convivencia con la juventud que propiciara la resolución pacífica de conflictos a través de la generación de oportunidades de integración social en educación, formación, reparación, reconciliación para la población juvenil en riesgo o situación de conflicto. Este proyecto tuvo como meta para el año 2011 disminuir en un 60% los homicidios por pandillas (Alcaldía de Cali, 2008a).

Posteriormente, con la formulación del Plan de Desarrollo 2012 - 2015 "CaliDA: una ciudad para todos" la estrategia de intervención se centró en priorizar ciertos territorios siguiendo la división político administrativa del municipio, de acuerdo a la tasa de homicidio y las necesidades básicas insatisfechas. Estas zonas priorizadas fueron denominadas Territorios de Inclusión y Oportunidades - TIO, específicamente las comunas 1, 3, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 20 y 21 (Alcaldía de Cali, 2012).

Dentro del componente de Intervención Social de este plan, se buscó propiciar el acceso a bienes y servicios privilegiando estrategias de prevención de factores generadores de violencia. También el componente de Justicia y Convivencia en Comunidad, tuvo por objetivo mejorar las condiciones de seguridad y convivencia por medio de la mediación, la resolución pacífica de conflictos, la participación de la comunidad y la implementación de medidas preventivas frente a factores de riesgo que amenazaban la seguridad.

Estos dos componentes tuvieron como uno de sus indicadores de resultado asociados los casos de homicidios registrados en los TIO (Alcaldía de Cali, 2012).

## Gráfico 2. Indicadores de resultado asociados a los componentes

### Indicadores de Resultado

Nombre	Unidad de medida	Línea base 2011	Meta 2012-2015	Responsable
Casos de homicidios registrados en TIO.	Número	1.151	927*	Secretaría de Gobierno, Convivencia y Seguridad
Conflictos resueltos por Comisarios en los TIO.	%	58	70	Secretaría de Gobierno, Convivencia y Seguridad
Hurtos registrados en los TIO.	Número	5.661	4.529	Secretaría de Gobierno, Convivencia y Seguridad

\* Basado en reducción porcentual anual respecto al año anterior.

FUENTE: Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 "CaliDA: una ciudad para todos" (Alcaldía de Cali 2012, pág. 44).

Considerando todas estas estrategias desarrolladas en el municipio para disminuir la tasa de homicidio, se hace notoria la implementación de estrategias similares en cada periodo de gobierno, estrategias enfocadas en jóvenes vulnerables, que favorecen la inclusión y generación de oportunidades de desarrollo social, la aplicación de métodos pacíficos para la resolución de conflictos y el desaprendizaje de la violencia. Sin embargo, no existen ejercicios que permitan comprobar la efectividad de estos programas y proyectos, como también es común la asociación de variaciones en este indicador a los efectos de las acciones ejecutadas.

### 3. LA EVALUACIÓN DE IMPACTO

Cuando se tiene por objetivo evaluar un programa, proyecto o política, existen diversos enfoques que se pueden utilizar; uno es realizar un seguimiento o monitoreo a los indicadores identificados como claves para medir el progreso de estos de acuerdo a las metas establecidas, tomando una línea base y haciendo mediciones periódicas durante la ejecución del programa. Otro tipo de evaluación es la operativa, donde se hace un análisis de la eficacia del programa por medio de la comparación de los resultados esperados con los resultados efectivamente alcanzados después

de haberse implementado el programa y finalmente, está la evaluación de impacto, donde se determina si los resultados obtenidos se deben efectivamente a la ejecución del programa y no a otras causas (Khandker, Koolwal y Samad, 2010).

La evaluación de impacto se puede realizar utilizando métodos cualitativos y cuantitativos, los métodos cualitativos permiten obtener información sobre los mecanismos de transmisión entre las estrategias desarrolladas y la consecución de los resultados. Proporcionan indicios sobre el comportamiento de las variables y su relación, aspectos que se convierten en herramientas clave para poder aplicar posteriormente métodos cuantitativos que permitan determinar específicamente mediante estimaciones o modelos estructurales, si después de una intervención los beneficios obtenidos son atribuibles a esta (Khandker et. al., 2010).

La evaluación de impacto también se puede realizar ex ante y ex post, los diseños ex ante permiten identificar las debilidades y fortalezas de una intervención ya sea utilizando métodos cuantitativos como simulaciones o modelos económicos o a través de métodos cualitativos como entrevistas, estudios de caso o revisión documental, que permitan comprender cómo las estrategias desarrolladas se relacionan con los resultados a alcanzar y así ajustar los programas antes de su implementación. Por otra parte, los diseños ex post se realizan a partir de datos recolectados después de haberse dado la intervención, respondiendo a una pregunta puntual de causa y efecto, tratando al mismo tiempo de aislar los efectos de otros factores y el posible sesgo de selección (Khandker et. al., 2010).

Actualmente la formulación de políticas, programas y proyectos de los gobiernos está asociado a la consecución de resultados específicos en el mejoramiento en la calidad de vida de los ciudadanos como: aumentar los ingresos, reducir el desempleo, aumentar los niveles de escolaridad o reducir la inseguridad. Identificar si los programas o políticas aplicadas están contribuyendo a la consecución de dichos resultados aislando los impactos de otros factores, es la naturaleza fundamental de la evaluación de impacto (Gertler et. al., 2017).

La evaluación de impacto debe aplicarse sobre los programas que requieren un análisis de causalidad, es decir, no todos los programas ameritan una evaluación de impacto, es necesario realizar una selección de los programas y para ello es importante tener en cuenta que (Gertler et. al., 2017):

- El programa debe ser nuevo, innovador o nunca antes haber sido comprobada su efectividad
- Los resultados sean útiles para toma de decisiones y la formulación de políticas
- La evaluación contribuya a la generación de conocimiento en torno a las acciones que son efectivas para la generación de un resultado específico
- Es un programa replicable en otros entornos o a otras escalas.

Además de estos aspectos a considerar antes de realizar una evaluación de impacto, existen algunas características específicas de los programas que contribuyen a identificar si es posible realizar una evaluación de impacto o no en los mismos:

- Los beneficios deben ser medibles y plenamente identificables.
- Debe tener tiempos, metas y objetivos claramente definidos.
- Que exista alguna hipótesis de causalidad.
- Que exista una serie temporal de datos.
- Que exista un conocimiento del estado previo a la intervención.

La evaluación de impacto trabaja con escenarios contrafácticos que se logran comparando un grupo de tratamiento (o de beneficiarios) con un grupo de control (de no beneficiarios). Sin embargo, existen dos obstáculos para este tipo de análisis, el primero es que la selección del grupo esté sesgada y el otro es que el grupo observado cambie su comportamiento al ver que es observado (Nina, 2008)

Los principales conceptos que deben ser comprendidos dentro de las evaluaciones de impacto son entonces la Causalidad y la situación Contrafactual, que según Stucchi<sup>2</sup> (2013) son las dos perspectivas posibles de análisis. La primera es la que determina si el cambio o los resultados de una intervención se deben a la misma o a otros factores, y la segunda es la que contrasta una situación con intervención y otra sin ella. Según Pomeranz<sup>3</sup> (2011), estos dos conceptos pueden entenderse también como dos diferencias, la primera es una diferencia antes y después de la intervención, y la segunda es la diferencia simple entre la población que recibió la intervención y los que no fueron tratados. Sin embargo, Stucchi (2013) resalta que existen dos dificultades intrínsecas cuando se considera de manera aislada cada perspectiva. En la primera diferencia, es posible que se dejen de lado factores que

---

<sup>2</sup> Rodolfo Stucchi es post doctor de la Universidad de Gottingen y ha sido consultor del Banco Interamericano de Desarrollo así como del Banco Mundial. Experto en evaluación de políticas y macroeconomía.

<sup>3</sup> Dina Pomeranz es profesora afiliada a la J-PAL Global, y profesora asistente de Harvard Business School.



pueden haber afectado el resultado, y en la segunda se puede suponer de manera errónea que los grupos estuvieron expuestos a los mismos factores.

### **2.1. Métodos de investigación en evaluación de impacto.**

Los diferentes métodos de evaluación tienen niveles distintos de fiabilidad y calidad de los datos. Cada modelo de evaluación brinda herramientas que sirven de acuerdo al contexto, por eso debe siempre pensarse en la realidad concreta o el programa específico a evaluar.

Existen diversos métodos en la teoría de evaluación de impacto, los cuales cambian de acuerdo con la forma como se elige el contrafactual, es decir de acuerdo a lo supuestos que se hagan en el intento de resolver el sesgo de selección al estimar el efecto del tratamiento del programa:

- Las evaluaciones aleatorias o experimentales: son aquellas que seleccionan el grupo control y tratamiento de manera aleatoria. Este método supone que la población es homogénea y por lo tanto es afectada por las mismas variables a lo largo del tiempo. Este tipo de experimentos tienen la ventaja de evitar el sesgo de selección gracias a la aleatorización. Sin embargo, trae consigo implicaciones éticas sobre si todos los sujetos que son igualmente elegibles para participar en el programa deberían tener la misma oportunidad de participar en él.
- Las evaluaciones cuasi experimentales: son aquellas que seleccionan un grupo control lejano a la intervención, pero con características similares al grupo de tratamiento. Este tipo de evaluaciones reconoce la existencia de un sesgo de selección y por lo tanto utilizan una metodología de selección rigurosa.

Algunos de los métodos más importantes de evaluación se describen a continuación:

- Método de puntaje de propensión: compara los efectos de la intervención entre las unidades tratadas y no tratadas emparejadas de acuerdo con un conjunto similares características observadas. Por lo tanto, supone que el sesgo de selección depende de características observadas y no considera otros factores no observados que afectan la selección del programa (Khandker et. al., 2010).
- El método de diferencias en diferencias: admite que existe una heterogeneidad no observada en la participación (la diferencia no observada en los resultados medios contrafactuales entre las unidades tratadas y no tratadas), pero que dichos factores son invariables en el tiempo, es decir que con una base de datos panel sobre las observaciones del programa y datos antes y después de la intervención del programa, el sesgo se cancela mediante la diferenciación (Khandker et. al., 2010).
- Los modelos de variables instrumentales: pueden utilizar datos panel o de corte transversal, permitiendo que de acuerdo a esto el sesgo de selección varíe o no con el tiempo. En este modelo el sesgo de selección es corregido gracias al uso de una variable o instrumento que se correlaciona con la participación en el programa, pero no con las características no observadas que afectan el resultado (Khandker et. al., 2010).
- Método de comparaciones reflexivas: Para esta metodología se hacen uso de encuestas antes y durante la intervención para hacer un seguimiento de la misma (Heckman, 2008).

- Método de regresión Discontinua: en el cual se selecciona un grupo mezclado de gente beneficiaria del programa y de no beneficiarios del programa para hacer un análisis variable por variable, donde se ubican cada una de las personas del grupo de control a uno de los lados de la línea de corte según su relación con la variable estudiada, a lo que se le llama respuesta conductual al umbral (Stucchi, 2013).
- Método de Control Sintético: que propone crear una unidad artificial de control que sea un promedio ponderado entre las unidades no tratadas (se referencia y amplía más adelante).

Los últimos desarrollos metodológicos de las investigaciones en economía aplicada y empírica, así como en estadística sobre las evaluaciones de programas o políticas, han logrado un nivel de madurez tal, que se han convertido en una herramienta fundamental para la investigación empírica en econometría [(Imbens y Wooldrige, 2009); (Angrist y Pischke, 2010)]. Además, se ha hecho indiscutible en los últimos años que la evaluación de políticas y programas sociales son conexas y apoyan las intervenciones gubernamentales (Nina, 2008). También, que la medición de los efectos de las políticas implementadas y potenciales, es indispensable para el proceso de toma de decisiones (Pomeranz, 2011).

Hay varias razones por las cuales la evaluación de políticas y específicamente de impacto ha tomado fuerza, siendo una de las más importantes la mayor probabilidad que existe de establecer relaciones causales por esta vía. Otras de las razones es que a pesar de los esfuerzos y las innovaciones en las intervenciones gubernamentales en el ámbito institucional, no se consiguen los resultados esperados, así como también el estigma de la evaluación interpretada como un

control en cuanto conlleva una sanción o un premio, de acuerdo a la responsabilidad que trae las asignaciones presupuestales en el ámbito público (Nina, 2008).

## **2.2. El Método de Control Sintético**

Una de las principales dificultades para implementar métodos cuantitativos en estudios de impacto, no proviene tanto de la naturaleza de los datos, por ejemplo, con muestras pequeñas, sino más bien de la falta de un mecanismo explícito para seleccionar las unidades que van ser comparadas. El control sintético brinda la posibilidad de seleccionar los grupos de comparación de una manera objetiva considerando las características cualitativas de las unidades de análisis. Es decir, los métodos cualitativos permiten conocer la forma en que las características de las unidades de observación (tratadas y no tratadas) influyen en la variación del indicador de resultado, convirtiéndose en una herramienta clave para aplicar los métodos cuantitativos, que determinan mediante dichas características la similitud entre el caso de interés y el contrafactual sintético (Abadie, Daimond, & Hainmueller, 2015). (Abadie, Daimond, & Hainmueller, 2015).

El Método de Control Sintético – MCS, supone que una combinación de unidades de comparación (denominadas control sintético) que no han recibido la intervención pero que comparten muchas características similares a la unidad tratada, reproducen mejor las características de la unidad o unidades de análisis que cualquier otra unidad de comparación individual. Siguiendo este supuesto, la unidad de comparación en el MCS es seleccionada como un promedio ponderado de todas las unidades potenciales de comparación que integran lo que se denomina “*Donor Pool*”,

que mejor representan las características de la unidad de análisis, antes de que se diera el evento de interés (Abadie y Gardeazabal, 2003).

Esta estrategia, hace explícito el aporte de cada unidad de comparación que conforma el contrafáctico sintético, lo que finalmente brinda la posibilidad de integrar técnicas cualitativas y cuantitativas al mismo tiempo, para analizar la similitud entre el comportamiento de la variable o indicador que representa el caso de interés y el control sintético.

Siguiendo la notación del modelo desarrollado en Abadie, Daimond, & Hainmueller (2011) se presenta a continuación el planteamiento general del MCS. Supongamos que existe una muestra de  $J + 1$  unidades (países, personas, regiones, ciudades...) indexados por  $j$ , donde  $j = 1$  es la unidad de interés o unidad tratada (la que recibió la intervención) y del  $j = 2$  a  $j = j + 1$  son potenciales unidades de comparación o “*Donor Pool*”.

La muestra debe ser un panel de datos balanceado en el que todas las unidades son observadas en los mismos periodos  $t = 1, \dots, T$ . Además, se supone que la muestra incluye un número positivo de periodos de pre intervención  $T_0$ , como también un número positivo de periodos post intervención  $T_1$ .

$$T = T_0 + T_1$$

La unidad 1 es expuesta al tratamiento durante los periodos  $T_0 + 1, \dots, T$  y la intervención no tiene efecto en el periodo de pre tratamiento  $1, \dots, T_0$ . El objetivo es medir el efecto de la intervención de interés en alguna variable de resultado post intervención.

El control sintético está representado por el vector  $J \times 1$  de ponderaciones:

$$W = (w_2, \dots, w_{j+1})' \text{ con } 0 \leq w_j \leq 1$$

para  $j = 2, \dots, J$  y  $w_2 + \dots + w_{j+1} = 1$

Elegir un valor particular de  $W$  es equivalente a elegir un control sintético, es decir, la elección de  $W$  es determinante en la estimación, por ello se debe elegir un  $W$  que mejor represente las características de la unidad 1 antes de la intervención.

Supongamos además, que  $X_1$  es un vector  $K \times 1$  que contiene los valores de las características pre intervención de la unidad tratada a la cual buscamos acercarnos lo más posible, y  $X_0$  es la matriz que recoge los valores de las mismas variables para las unidades de la “*Donor Pool*”. La diferencia entre las características de pre intervención de la unidad tratada y el control sintético está dado por el vector:

$$X_1 - X_0W$$

Se selecciona el  $W^*$  de control sintético que minimice esta diferencia, utilizando un algoritmo de optimización de forma que  $W^*$  es calculado así:

$$W^* = \text{Arg min } ||X_1 - X_0W||$$

Ahora, digamos que  $Y_{jt}$  es la variable de resultado de la unidad  $j$  en el momento  $t$ . En adición,  $Y_1$  es un vector  $T \times 1$  que contiene los valores post intervención de la variable de resultados de la unidad tratada, esto es:

$$Y_1 = (Y_{1T_{0+1}} + \dots + Y_{1T})'$$

De forma similar  $Y_0$  es una matriz  $T_1 \times J$  donde las  $J$  columnas contienen los valores post intervención de la variable de resultados para la unidad  $j + 1$ .

Una vez se ha establecido que la variable de resultado representa el caso de estudio, y la unidad de control sintético tiene un comportamiento similar a la unidad de interés en los periodos previos a la intervención, el estimador de control sintético del tratamiento o el impacto de la intervención, está dado por la comparación entre la variable de resultado de la unidad tratada y la variable de resultado del control sintético:

:

$$I_t = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Y_{jt}$$

El método de control sintético, también brinda a los investigadores la posibilidad de realizar una gran variedad de ejercicios “falsos” denominados “estudios placebo”. Estos estudios se basan en suponer que la estimación de control sintético refleja el impacto de la intervención y poner a prueba dicho supuesto, aplicando el método sobre otras unidades que no hayan recibido tratamiento. Si el método de control sintético también estima grandes efectos cuando se aplica en unidades donde la intervención no tuvo lugar, la variación en la variable de resultados de la unidad de interés no puede atribuirse al tratamiento. Estas pruebas son confiables, si se cuenta con datos para un número amplio de periodos de tiempo y cuando no han ocurrido

choques estructurales en la variable de resultados (Abadie, Diamond, & Hainmueller, 2010).

Uno de los estudios pioneros en la aplicación del método de control sintético fue el desarrollado por Abadie y Gardeazabal (2003), en el cual investigan los efectos económicos del conflicto, usando el conflicto terrorista del País Vasco como un caso de estudio. Escogen esta región debido al comportamiento interesante de su economía, ya que antes de que se iniciara la actividad terrorista en la década de 1970, era una de las regiones más ricas de toda España y para finales de la década de 1990 su próspera economía había decaído. El objetivo de la investigación fue estudiar si la inestabilidad política tuvo un impacto negativo sobre la prosperidad económica, ya que es un supuesto que está en el común de las personas, pero no se tiene evidencia clara a nivel de datos. De forma adicional, usaron la tregua entre 1998 – 1999, como un experimento natural, para ver el impacto del anuncio de la tregua en las decisiones de inversión y acumulación de inventarios de los empresarios de la región.

Para el control sintético, utilizan una combinación de otras regiones de España que se asemejan a las características más relevantes del País Vasco antes del inicio del terrorismo, y con ello realizan el análisis comparativo. Como resultado, obtienen un pérdida de 10% del PIB per cápita del País Vasco con respecto a la unidad de control sintético y esta brecha pareció ampliarse en respuesta a los picos de la actividad terrorista. (Abadie y Gardeazabal, 2003).

Finalmente, realizan un estudio placebo utilizando la región de Cataluña, región que se asemejaba mucho al País Vasco antes de que apareciera el terrorismo político, y que no ha experimentado brotes a gran escala de terrorismo como el País Vasco. El estudio placebo, muestra que no hay un impacto significativo sobre la región de



Cataluña, lo que ratifica los resultados del MCS sobre el País Vasco (Abadie y Gardeazabal, 2003).

Esta aproximación cuantitativa a la estimación de ¿cómo sería la economía en ausencia de conflictos políticos? es una propuesta interesante para hacer más objetivos los análisis de impacto, no sólo del terrorismo en sí mismo, sino también de las estrategias que se crean para mitigarlo. De esta manera se abre la puerta a una propuesta cuantitativa que mitiga los problemas de endogeneidad.

En la misma línea de calcular por medio del MCS los impactos del crimen sobre la economía, se encuentra la investigación realizada por Paolo Pinotti (2012), la cual examina el desarrollo económico de dos regiones del sur de Italia (Apulia y Basilicata) que sufrieron un gran aumento en la actividad del crimen organizado durante las últimas décadas. El control sintético es estimado utilizando las regiones que no han sido significativamente expuestas a la presencia de organizaciones criminales y que logran simular la estructura económica y el producto de las regiones de interés, varios años antes de la aparición del crimen organizado.

Pinotti encuentra que bajo la presencia de la mafia, el patrón de crecimiento económico es más bajo, mientras que el ritmo de crecimiento de los asesinatos es más alto, en comparación a la región de control sintético. Esta investigación se suma a la literatura que busca calcular los efectos del crimen sobre el nivel y composición del PIB per cápita.

Por otra parte, Abadie, Daimond, & Hainmueller (2015) aplicaron el método de control sintético para estimar el impacto económico de la reunificación alemana en la Alemania Occidental en 1990, utilizando nuevamente la variable de crecimiento del PIB per cápita como la variable de resultado, pero esta vez, no midieron el impacto de la actividad criminal sino de una medida política. Este ejemplo ilustra los beneficios

derivados de usar el control sintético en casos de estudio comparativos. De esta manera, reflejan como ningún país de manera individual está cerca de aproximarse a las predicciones de crecimiento económico de Alemania Occidental antes de la reunificación. Sin embargo, una combinación del promedio ponderado de una pequeña cantidad de países de la OECD - Austria, Estados Unidos, Japón, Suiza y los Países Bajos - brinda una aproximación bastante cercana a Alemania Occidental antes de 1990. Los resultados sugieren que la reunificación ha tenido un pronunciado efecto negativo en los ingresos de Alemania Occidental, el PIB per cápita se redujo en promedio 1.600 dólares por año, entre 1990 y 2003. Los resultados son robustos a través de una serie de estudios placebo y pruebas de sensibilidad.

Otro trabajo que combina el análisis de impacto sobre el crecimiento del PIB per cápita posterior a una medida política, es el de Billmeir y Nannicini (2013) *Assessing Economic Liberalization Episodes: A synthetic Control Approach*, el cual estudia el impacto de la liberalización económica en el PIB real per cápita, en una muestra de diferentes países de todo el mundo, usando un panel de datos de los años 1963 a 2005. El control sintético es usado para saber si la liberalización de la economía ocurrida el año  $T$  llevó a un comportamiento de mayor crecimiento económico en los años  $T + i$  (con  $i$  que pertenece al intervalo  $[1,10]$ ). La metodología comparó la trayectoria del PIB real per cápita después de la liberalización de las economías (unidades tratadas) con la trayectoria de una combinación similar de países pero que no han liberalizado sus economías (unidades no tratadas).

En general, la ventaja de usar el enfoque en este tipo de investigaciones es que permite a los autores obtener una estimación transparente de los ingresos contrafácticos de las economías tratadas, intervenidas o afectadas y las unidades que conforman la unidad de control sintético, las cuáles son seleccionadas por un

algoritmo basado en su parecido con la economía intervenida en el periodo pre tratamiento, con respecto a unas variables establecidas como determinantes de crecimiento económico.

Finalmente, se considera relevante resaltar otra interesante aplicación del control sintético, realizada por Mircea Trandafir (2014), la cual muestra como el MCS puede ser aplicado utilizando otras variables resultado y un conjunto de características o restricciones acordes a esta variable. De manera que el impacto de una actividad se puede calcular no sólo en el aspecto económico sino también sobre variables que representan características demográficas. Específicamente Trandafir, evalúa el impacto sobre la cantidad de matrimonios de Países Bajos entre personas heterosexuales, después de dos leyes, una del año 1998, que reconoce derechos a todas las parejas con una institución al menos idéntica al matrimonio y otra en 2001 que legaliza por primera vez en el mundo el matrimonio de personas del mismo sexo. Para ello, construye una única base de datos que cubre el periodo 1995 a 2005, y relaciona individuos de 10 cohortes de la *Dutch Labor Forcé Survey*, con datos de registros administrativos oficiales sobre matrimonio y la residencia histórica.

Esta investigación analizó primero la decisión de casarse por primera vez a través de un modelo de elección discreta, sobre un conjunto de datos a nivel individual de una parte significativa de la población del país, para calcular el efecto de ambas normas sobre la tasa de matrimonios. De este ejercicio se obtuvo que la tasa de matrimonio cambió su patrón de comportamiento de diferentes maneras, después de la entrada en vigencia de la ley de 1998 y la de 2001, dependiendo de lo liberal o conservador de la región donde se haga el análisis. En las regiones más conservadoras las personas tuvieron una tendencia a casarse menos después de la entrada en vigencia de la norma de 1998 (reconocimiento de la unión libre), pero la

tasa de matrimonios retornó a su comportamiento de crecimiento de largo plazo después de la ley de 2001 (matrimonio del mismo sexo). Mientras que, en las regiones más liberales (ciudades más grandes) las personas se casaron menos después de ambas leyes.

Para validar los resultados Trandafir creó un contrafáctico sintético para los Países Bajos, como un promedio ponderado de los países miembros de la OECD, sobre el periodo 1998 – 2005 y comparó el comportamiento de la tasa de matrimonio heterosexual en los Países Bajos y el contrafáctico sintético después de la entrada en vigencia de ambas normas. Este ejercicio confirmó los resultados de los hallazgos dados a nivel regional, los efectos de ambas leyes son heterogéneos; el matrimonio del mismo sexo llevó a una disminución en la tasa de matrimonio heterosexual, pero no en su tasa de unión (matrimonio y unión libre). En contraste, la unión libre de personas del mismo sexo, no afectó negativamente la tasa de matrimonio heterosexual y la disponibilidad de una institución alternativa, incrementó la tasa de unión de personas de diferente sexo. Estos resultados fueron válidos después de aplicar la prueba placebo.

### **3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

La primera tarea desarrollada dentro de la investigación fue identificar el programa o estrategia al que se le evaluaría el impacto, para ello era necesario que cumpliera con los siguientes requisitos:

1. Tener como finalidad lograr un efecto sobre un indicador de resultado con datos disponibles antes y después de la intervención con el programa.
2. Haberse implementado sobre un grupo específico, para permitir la comparación con otros grupos que no han recibido ninguna intervención.

3. Haberse implementado en la ciudad en un periodo de tiempo determinado, de mínimo un periodo de gobierno de un Alcalde (4 años).
4. Contar con información disponible sobre sus metas, población objetivo, actividades desarrolladas y tiempo de ejecución.

Para ello se identificaron primero los indicadores de resultado a los cuales están vinculados las metas y acciones de los planes de desarrollo del municipio de Santiago de Cali desde el año 2000 hasta el año 2015. Posteriormente, se analizó la disponibilidad de datos para largos periodos de tiempo de estos indicadores, encontrando que el indicador *Tasa de homicidio*, cuenta con una amplia disponibilidad de datos desagregados por comuna, edad y sexo desde 2001 hasta 2015, además que este indicador ha sido una de las principales preocupaciones en el diseño de políticas (requisito 1).

Después de esto se realizó la búsqueda de acciones o estrategias desarrolladas sobre algunas comunas de Cali con las tasas de homicidio más altas (requisito 2) que se hubieran desarrollado en un periodo específico, en los años para los que se tienen datos para la tasa de homicidio, como para otras características a nivel comuna. Para ello se indagó en la Secretaría de Seguridad y Justicia por las estrategias o programas que se habían implementado para impactar la tasa de homicidio, de esta manera se encontró la estrategia Colectivos, desarrollada en los años 2012 a 2016 que buscó reducir la cantidad de homicidios ocurridos dentro de los TIO.

La estrategia Colectivos además cumplía el requisito de haberse aplicado específicamente en unas comunas y en otras no, lo que facilitaba realizar la evaluación de impacto por tener unas unidades de tratamiento y unas unidades

disponibles para construir una unidades de control de acuerdo a los requerimientos del método.

A partir de esto se solicitó a la Secretaría de Seguridad y Justicia toda la información que tuvieran del programa como la población objetivo, las metas, las comunas impactadas, la expansión, los recursos invertidos, entre otros datos, que permitieran describir con mayor amplitud la estrategia. También se consultó la información disponible en internet en periódicos locales y el mismo portal de la Alcaldía sobre la estrategia y las declaraciones que en su momento dieron el Alcalde y los Secretarios de los organismos respecto a su implementación y resultados obtenidos.

De forma adicional, se consultó la ejecución de proyectos y programas dentro de los consolidados del Banco de Proyectos del Departamento Administrativo de Planeación Municipal, con el fin de identificar de acuerdo al nombre del proyecto, el componente, estrategia y objetivo del Plan de Desarrollo al cual se encontraban asociados para obtener los recursos de inversión que permitieron el desarrollo de las actividades de la Estrategia Colectivos, y con ello el presupuesto planeado y ejecutado así como los años en los cuales se inscribió el proyecto.

Posteriormente, se descargó toda la información disponible a nivel de comuna del Sistema de Indicadores Sociales de Cali para las 22 comunas de Santiago de Cali y el anuario estadístico Cali en Cifras, datos que permitieron consolidar un panel de datos balanceado en dieciséis momentos del tiempo (años) con las siguientes variables para las 22 comunas:

- Tratamiento: variable dicotómica que indica para cada momento del tiempo si la comuna hizo parte de la intervención realizada a través de la estrategia colectivos.

- Población: cantidad de población anual
- Viviendas: cantidad de viviendas anuales
- Homicidios comunes: cantidad de homicidios en cada periodo de tiempo.
- Tasa de homicidio: homicidios comunes por comuna divididos por población, multiplicado por cien mil.
- Hurto totales: cantidad total anual de hurtos a personas, hurtos de vehículos y hurtos a residencias.
- Tasa de hurtos: Hurto totales dividido población, multiplicado por cien mil.
- Violencia intrafamiliar: cantidad total anual de denuncias realizadas por violencia intrafamiliar.
- Tasa de violencia intrafamiliar: Violencia intrafamiliar dividido por población, multiplicado por cien mil.
- Violencia sexual: cantidad total anual de denuncias realizadas por violencia sexual.
- Tasa de violencia sexual: violencia sexual dividido población, multiplicado por cien mil.
- Establecimientos educativos: cantidad de establecimientos educativos formales en los niveles preescolar, primaria, media y secundaria.
- Matriculados: cantidad de personas matriculados en la educación formal por nivel educativo.
- Inspecciones: cantidad total de inspecciones, comisarías y estaciones de policía
- Suscriptores de acueducto
- Suscriptores alcantarillado
- Suscriptores gas
- Bibliotecas: cantidad total de bibliotecas

### 3.1. Aplicación del método de diferencias en diferencias

Como una primera aproximación al efecto de que tuvo el programa se utilizó la técnica de Diferencias en Diferencias para determinar el impacto de la estrategia no solo en la tasa de homicidio por comuna, sino también en otros indicadores de violencia como hurtos, violencia intrafamiliar y violencia sexual, explotando la estructura panel de los datos. Esta metodología permite controlar por características no observadas a nivel de comuna que puedan estar correlacionados con la estrategia Colectivos, y que bajo otros métodos de estimación producirían un estimador inconsistente del efecto de la estrategia. Adicionalmente, se permite que la tasa de homicidio cambie entre las comunas, capturando dinámicas intrínsecas a cada comuna.

Formalmente, el estimador de diferencias en diferencias es un estimador de efectos fijos a nivel de comuna y tiempo donde  $y_{it}$  es el indicador de violencia para la comuna  $i$  en el tiempo  $t$ . Por su parte  $D_{it}$  es una variable indicadora de si la comuna  $i$  fue tratada en el periodo  $t$ . Donde  $\gamma_{0i} + \gamma_{1i}t$  recoge la tendencia temporal del indicador de violencia para la comuna  $i$ ,  $\delta_t$  es el efecto fijo de tiempo y  $X_{it}$  es un vector de controles. Los errores estándar se corrigen por conglomerados a nivel de comuna.

$$y_{it} = \mu + \gamma_{0i} + \gamma_{1i}t + \delta_t + \alpha D_{it} + X'_{it}\beta + \epsilon_{it} \quad (1)$$

El efecto del tratamiento (estrategia Colectivos) está dado por el parámetro  $\alpha$ , el cual bajo el supuesto de tendencias paralelas y exogeneidad del tratamiento, recoge el ATE (Efecto Promedio del Tratamiento), es decir, el impacto promedio de la estrategia sobre las comunas tratadas comparado con las comunas no tratadas. El



supuesto de tendencias paralelas nos dice que en ausencia del tratamiento  $\gamma_{1it}$  correspondiente a la tendencia en el indicador de violencia entre el grupo control y tratamiento debe ser la misma. La implicación más importante de este supuesto es permitir que el grupo control identifique como sería el comportamiento del indicador de violencia para las comunas tratadas, si no se hubiera aplicado el tratamiento.

Posteriormente se realizó la prueba del supuesto de tendencias paralelas, la cual consiste en realizar una regresión de la ecuación (1) para el periodo antes de tratamiento (2006-2011), eligiendo un periodo de tratamiento falso (2009 - 2011). La hipótesis nula de esta prueba es que en el periodo anterior al tratamiento no debería haber efecto del mismo. Como se muestra más adelante, no hay evidencia estadística que rechace el supuesto de tendencias paralelas.

### **3.2. Aplicación del método de control sintético**

Después de aplicar el método de diferencias en diferencias se procedió a aplicar el método de control sintético. El objetivo era evaluar el impacto del programa sobre la tasa de homicidio de la ciudad de Santiago de Cali usando la técnica del control sintético desarrollada en Abadie, Diamond & Hainmueller (2010), Abadie & Gardeazabal (2003) y Abadie, Diamond, and Hainmueller (2011)

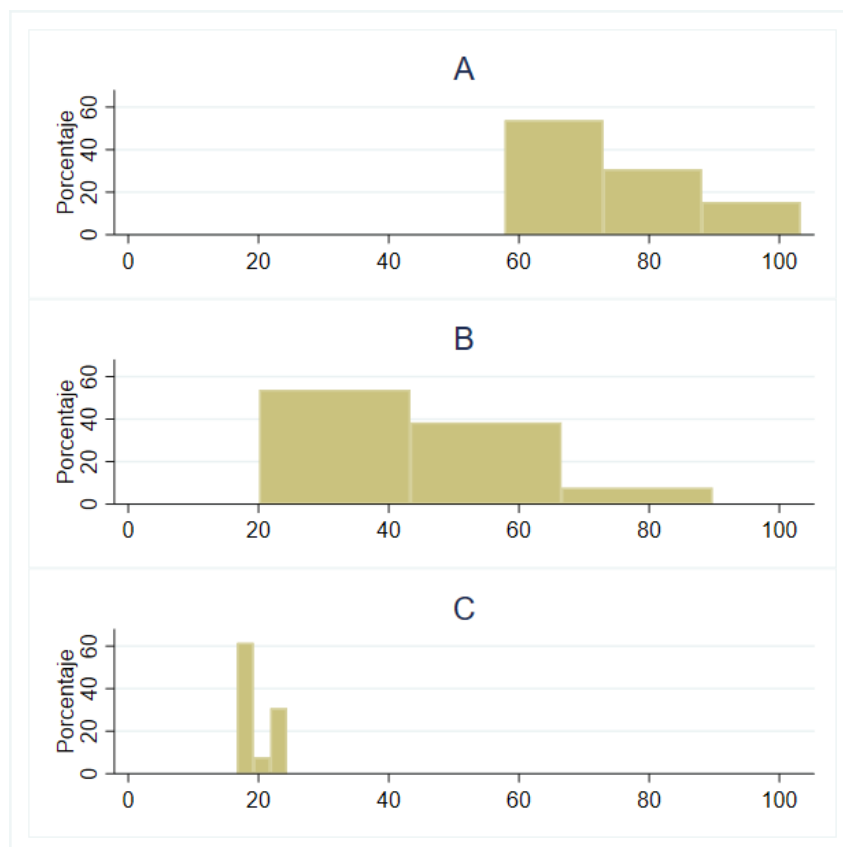
En un principio se pensó en evaluar el impacto de la estrategia con el control sintético a nivel comuna, utilizando las demás comunas donde no se aplicó el programa para crear la unidad de comparación o control. Sin embargo, el programa de forma paulatina fue adicionando comunas a la intervención, comunas que eran muy similares antes de la intervención a las comunas inicialmente tratadas, dejando el modelo sin unidades de comparación.

Para dar solución a esta situación se optó por utilizar como posibles unidades de comparación para conformar la - *“Donnor Pool”*- las comunas de otras ciudades principales de Colombia, para las cuales se contara con datos de la tasa de homicidio y otras características de las comunas en el mismo periodo que Cali (2003 – 2016). De esta manera se eligió a Medellín y Bogotá como posibles ciudades para la comparación.

Para ello, se recopiló para cada ciudad los datos correspondientes a homicidios comunes, hurtos totales y población por comuna y localidad entre 2001 y 2015, y se calculó con esto la tasa de homicidios y hurtos para cada comuna y localidad. En Bogotá los datos de homicidios y hurtos fueron tomados de los informes del Observatorio de la Seguridad, de la Cámara de Comercio de Bogotá, en Medellín del observatorio de políticas públicas de la Alcaldía de Medellín y las proyecciones de población de ambas ciudades fueron tomadas del DANE.

A partir de los datos, se analizó la distribución de la tasa de homicidio para Cali, Medellín y Bogotá con el objetivo de observar la tendencia y concentración del homicidio en ciertos niveles y determinar la viabilidad de usar estas ciudades para conformar el contrafáctico sintético. Como se muestra en el Gráfico 3, se elaboró el histograma para cada conjunto de datos. La sección A representa la distribución de homicidios en Cali, B en Medellín y C en Bogotá, para todo el periodo en el cual se cuenta con datos en las tres ciudades (2001 – 2015).

Gráfico 3. Distribución de la tasa de homicidios de A: Cali, B: Medellín y C: Bogotá  
(2001 - 2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el Observatorio de la Seguridad, de la Cámara de Comercio de Bogotá, el Observatorio de Políticas Públicas de la Alcaldía de Medellín y el Observatorio Social de Cali.

En este gráfico se puede observar que la distribución de la tasa de homicidios en Cali es muy distinta de la de Bogotá y Medellín. Por un lado, Bogotá en todos los años presenta una tasa de homicidios baja que se concentra alrededor de los 20 homicidios por cada cien mil habitantes y por el otro, Medellín aunque tuvo periodos con tasas de homicidios cercanas a 100, la mayoría se concentra en un rango entre los 40 y 60 homicidios por cada cien mil habitantes. Como vemos el comportamiento de la tasa de homicidios en Cali es distinto ya que la tasa de homicidios se ha

mantenido casi todo el tiempo en niveles alrededor de 100 e incluso para varios años se tienen tasas por encima de los 100, lo cual no favorece el uso de estas ciudades como posibles unidades de comparación.

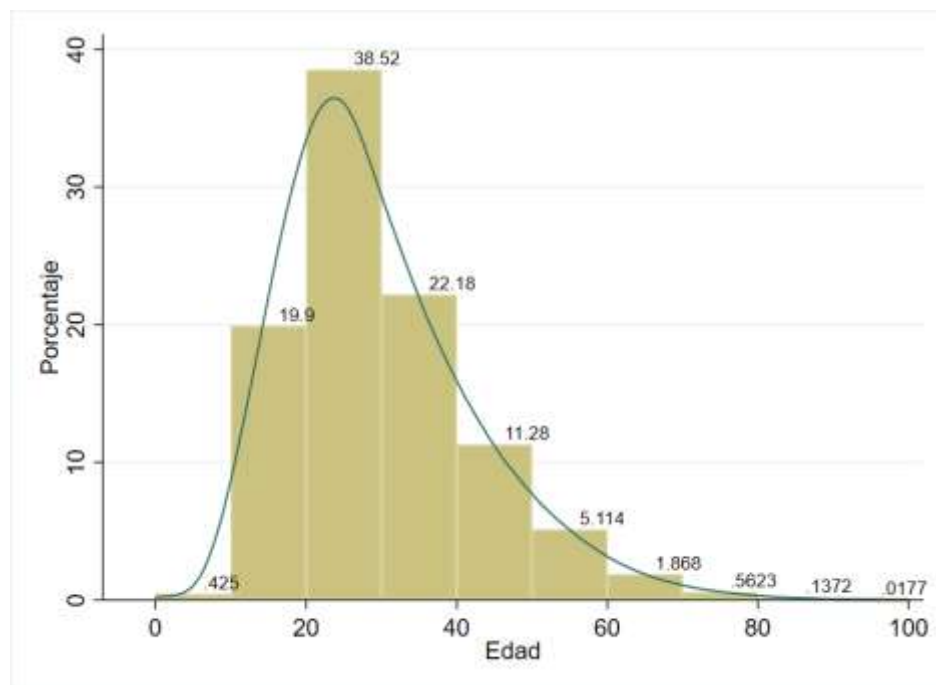
Aun con estos resultados preliminares a nivel de ciudad, se procedió a realizar una prueba con el MCS para ver si era posible escoger dentro de estas las comunas/localidades que conformaran la unidad de control, ya que pese a que se realizó la búsqueda de datos para otras ciudades, hoy existe poca disponibilidad de datos a nivel de comuna u otras subdivisiones territoriales en las ciudades, lo cual reduce las posibilidades de la investigación empírica.

Como se esperaba los resultados de la aplicación del método no fueron relevantes dado el comportamiento de los homicidios en Medellín y Bogotá, que se refleja también a nivel comuna y localidad. Además, el atípico comportamiento estable de la tasa de homicidios en Cali también afectó la aplicación del modelo, dando como resultado que la estrategia Colectivos en vez de reducir generara un aumento de la tasa de homicidios durante su desarrollo, contrario a lo que se esperaba con el programa, pero no significativo después de aplicar la prueba placebo.

Dado que encontrar unidades de comparación a nivel comunas fue difícil se decidió aplicar el MCS para estudiar el impacto de la estrategia Colectivos en todo Cali, tomando como referente la tasa de homicidio Municipal. Recordemos que las comunas tratadas por medio de la estrategia colectivos corresponden a las comunas donde más se presentan casos de homicidios (razón por la cual fueron priorizadas como TIO) y que los jóvenes resultan ser las principales víctimas del flagelo de violencia homicida en la ciudad como lo muestra el gráfico 4 donde en el periodo de 2004 a 2017 los homicidios se concentran en los rangos de edades correspondientes a los niños, niñas, adolescentes y jóvenes - NNAJ, de manera que es consecuente

pensar que si la estrategia Colectivos tuvo un impacto sobre la tasa de homicidio de las comunas tratadas, este se debe reflejar también sobre la tasa de homicidio municipal.

Gráfico 4. Distribución de la cantidad de homicidios por edad en Cali  
2004 – 2017



Fuente: Operación estadística delitos contra la vida 2017. Archivo Municipal de Datos de Cali. Elaboración propia.

Esta aplicación del MCS se realizó utilizando un panel de datos de los años 2003 a 2015 para 1.103 municipios de Colombia, que proviene del Centro de Datos – CEDE de la Universidad de los Andes. En el modelo se tienen  $J$  unidades de observación (municipios) para los cuales se cuenta con información en  $T = 13$ , periodos de tiempo. La unidad de control sintético es calculada utilizando un promedio ponderado de los municipios no tratados, considere que  $J = 1$  es Cali, la unidad

tratada, por lo tanto, el impacto de la estrategia Colectivos en la tasa de homicidios que es nuestra variable de resultado en el periodo  $t$  estaría dado por:

$$I_t = Y_{1t} - \sum_{j=2}^J w_j Y_{jt}$$

Donde  $I_t$  es el impacto del programa Colectivos en el momento  $t$ ,  $Y_{1t}$  es la tasa de homicidios de Cali en el momento  $t$  después del programa colectivos,  $w_j$  es la combinación de ponderaciones asignadas a cada una de los  $j$  municipios que no recibieron el tratamiento y  $Y_{jt}$  es la tasa de homicidios de cada una de los  $j$  municipios en el momento  $t$ .

Recordemos que una vez se ha establecido la variable de resultado del caso de estudio, que para esta investigación es la tasa de homicidios, la elección de  $W$ , el vector con las  $j$  ponderaciones asignadas a los municipios que no recibieron el tratamiento, termina siendo fundamental para determinar el efecto de la intervención.

Para realizar la elección de  $W$ , de tal forma que la unidad de control sintético sea lo más próxima a la unidad de interés previo al tratamiento, se resuelve el siguiente problema de optimización, que minimiza la diferencia entre los valores de las restricciones o determinantes de la violencia homicida pre intervención de Cali  $X_1$  y la matriz de valores de los mismos determinantes para los municipios que conforman la "Donor Pool"  $X_0$ :

$$W^* = Arg \min ||X_1 - X_0 W||$$

En teoría, si los determinantes son similares, la variable de resultado también debe serlo, de esta forma se construye un grupo de comparación “sintético” a partir de los datos. El método también requiere que los elementos de  $X_1$  y  $X_0$ , no se vean afectados por el tratamiento.

En esta investigación se tomaron dos conjuntos de restricciones, uno asociado a las características del panel de datos que se asocian a variables determinantes de la violencia homicida y una segunda restricción dada por los rezagos de la tasa de homicidios.

### **Restricciones tipo 1.**

El primer conjunto de restricciones busca que el grupo de control sintético tenga la misma media que el municipio de Cali durante el periodo de pretratamiento en las siguientes variables:

- Los ingresos fiscales del municipio: ayuda a dar una idea sobre el tamaño del municipio y su capacidad económica.
- El promedio del puntaje total en la prueba Saber 11: es una aproximación del nivel educativo de la población.
- El número de colegios por kilómetro cuadrado: es una aproximación a la disponibilidad y posibilidad de acceso de las personas a la educación.
- El índice de ruralidad: se buscan municipios que compartan un índice de ruralidad similar a Cali, que permita asociar la violencia a fenómenos urbanos.
- El promedio de la tasa de homicidios: es el indicador de violencia clave de la comparación.

Además, se incluyó una restricción adicional, que el grupo de control sintético tuviera una tasa de homicidios similar a la que tuvo Cali en 2011, dado que la

intervención inició en el año 2012. Utilizando estas condiciones el algoritmo buscó la combinación óptima de municipios que la cumplieran.

### **Restricciones Tipo 2.**

Debido a la complejidad de la violencia en Colombia, los municipios con variables observables similares suelen tener tasas de violencia muy distintas, por lo que es necesario evaluar si la brecha que se observa es atribuible o no al programa, para esto se utilizan como restricciones únicamente los valores rezagados de la tasa de homicidios.

Finalmente, para realizar las estimaciones se utilizó el programa Stata, instalando el *Syth Package*, un software estadístico implementado en los métodos de control sintético, siguiendo las recomendaciones del video tutorial publicado por Hainmueller en el portal web de la universidad de Stanford (Hainmueller, 2017).

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Diferencias En Diferencias**

Para cada indicador de violencia se realizó una regresión por comuna tratada y una regresión de todas las comunas tratadas. Las primeras filas de cada tabla se diferencian en que el grupo control utilizado tiene o no tiene en cuenta la comuna 22, dado que hasta el año 2004 los datos de la comuna 22 estaban agregados a la comuna 17. La última fila es una regresión utilizando todas las comunas no tratadas como grupo control y añadiendo variables de control como número de inspecciones de policía, número de bibliotecas, población en la comuna, número de viviendas, establecimientos educativos y personas matriculadas.

Los efectos estimados por el método de diferencias en diferencias, van en contra de lo que se esperaba encontrar. En el caso de los homicidios vemos que ante



las distintas especificaciones siempre existe un efecto positivo de la estrategia sobre los indicadores de violencia para el total de comunas. El efecto desagregado por comunas es menos robusto, permaneciendo solo significativo el efecto sobre la comuna 20 a un 5% de significancia.

Por otro lado, el programa tiene efectos mixtos en los hurtos dentro de las comunas. Para las comunas 3 y 18 encontramos un efecto positivo robusto a cualquier especificación realizada. En las comunas 13, 14 y 21 se encuentra un efecto positivo al añadir controles. Las comunas 6, 16 y 20 presentan un efecto negativo del programa sobre el número de hurtos presentado en las comunas. Sin embargo, el único efecto que es robusto a los controles utilizados es el obtenido para la comuna 20. A nivel general, nunca se encuentra significancia estadística del efecto, el cual siempre es negativo.

**Tabla 1: Homicidios por 100.000 habitantes**

Comunas	Todas	3	6	13	14	15	16	18	20	21
Tratamiento	0.256*	0.078	0.311***	0.199**	0.045	0.247**	0.293***	0.020	0.865***	0.442***
	(0.104)	(0.064)	(0.055)	(0.056)	(0.057)	(0.060)	(0.052)	(0.066)	(0.061)	(0.101)
R-squared	0.797	0.798	0.782	0.784	0.806	0.806	0.823	0.794	0.758	0.783
N	220	140	140	140	140	140	140	140	140	140
<b>Sin Comuna 22</b>										
Tratamiento	0.244*	0.095	0.298***	0.190**	0.034	0.233**	0.273***	0.030	0.854***	0.371***
	(0.105)	(0.065)	(0.058)	(0.059)	(0.059)	(0.062)	(0.052)	(0.071)	(0.065)	(0.067)
R-squared	0.818	0.839	0.824	0.827	0.847	0.848	0.864	0.833	0.784	0.824
N	210	130	130	130	130	130	130	130	130	130
<b>Con Controles</b>										
Tratamiento	0.307*	0.104	0.191	0.046	0.032	0.118	0.208	-0.115	0.646*	0.275
	(0.118)	(0.119)	(0.140)	(0.153)	(0.151)	(0.160)	(0.115)	(0.275)	(0.220)	(0.224)
R-squared	0.829	0.780	0.767	0.776	0.787	0.788	0.808	0.787	0.815	0.776
N	220	140	140	140	140	140	140	140	140	140

Nota: \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

**Tabla 2: Hurtos por 100.000 habitantes**

Comunas	Todos	3	6	13	14	15	16	18	20	21
Tratamiento	-0.061 (0.084)	0.261*** (0.058)	-0.218** (0.053)	-0.060 (0.052)	0.073 (0.055)	-0.110 (0.053)	-0.223*** (0.046)	0.269*** (0.063)	-0.341*** (0.060)	0.035 (0.056)
R-squared	0.951	0.959	0.952	0.952	0.950	0.941	0.948	0.954	0.949	0.950
N	220	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Sin Comuna 22										
Tratamiento	-0.049 (0.085)	0.284*** (0.054)	-0.198** (0.051)	-0.051 (0.055)	0.083 (0.058)	-0.102 (0.056)	-0.209*** (0.047)	0.291*** (0.063)	-0.331*** (0.064)	0.054 (0.057)
R-squared	0.947	0.958	0.946	0.946	0.945	0.933	0.942	0.949	0.943	0.943
N	210	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Con Controles										
tratamiento	-0.015 (0.099)	0.282*** (0.054)	0.021 (0.093)	0.345** (0.103)	0.364** (0.109)	0.183 (0.118)	-0.138 (0.070)	0.518* (0.180)	-0.190* (0.078)	0.381* (0.127)
R-squared	0.954	0.966	0.961	0.964	0.962	0.956	0.956	0.961	0.957	0.960
N	220	140	140	140	140	140	140	140	140	140

Nota: \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

**Tabla 3: Violencia Intrafamiliar por 100.000 habitantes**

	(1) Todos	(2) 3	(3) 6	(4) 13	(5) 14	(6) 15	(7) 16	(8) 18	(9) 20	(10) 21
tratamiento	0.117 (0.146)	0.544** (0.134)	-0.393** (0.103)	-0.130 (0.100)	0.349** (0.100)	0.039 (0.106)	0.397** (0.103)	-0.071 (0.147)	0.080 (0.092)	0.549*** (0.091)
R-squared	0.781	0.820	0.816	0.828	0.809	0.819	0.799	0.825	0.841	0.789
N	210	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Con Controles										
tratamiento	0.121 (0.155)	0.588** (0.138)	-0.301* (0.127)	-0.466 (0.216)	0.240 (0.173)	0.307* (0.117)	0.122 (0.178)	0.459* (0.182)	-0.046 (0.109)	0.096 (0.321)
R-squared	0.783	0.832	0.831	0.827	0.824	0.840	0.834	0.841	0.863	0.811
N	210	130	130	130	130	130	130	130	130	130

Nota: \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Para el caso de violencia intrafamiliar y sexual no hay datos para la comuna 22. Lo que muestran los datos es que para las comunas 3 y 18 hubo un incremento significativo en el periodo de tratamiento de la violencia intrafamiliar y sexual. Adicionalmente se muestra un incremento en la comuna 15 y una disminución en la comuna 6 de la violencia intrafamiliar.

**Tabla 4: Violencia sexual por 100.000 habitantes**

	(1) Todos	(2) 3	(3) 6	(4) 13	(5) 14	(6) 15	(7) 16	(8) 18	(9) 20	(10) 21
tratamiento	0.079 (0.123)	0.499** (0.128)	-0.096 (0.081)	-0.161 (0.076)	0.146 (0.077)	-0.167 (0.092)	-0.196** (0.057)	0.726*** (0.038)	0.447*** (0.098)	0.400* (0.166)
R-squared	0.761	0.776	0.749	0.784	0.770	0.770	0.775	0.770	0.758	0.773
N	210	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Con Controles										
tratamiento	0.206 (0.128)	0.509* (0.172)	0.111 (0.248)	-0.091 (0.314)	0.500 (0.261)	0.040 (0.335)	-0.112 (0.178)	1.041* (0.366)	0.311 (0.227)	0.604 (0.280)
R-squared	0.784	0.766	0.754	0.775	0.762	0.752	0.764	0.758	0.776	0.769
N	210	130	130	130	130	130	130	130	130	130

Nota: \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Como último ejercicio, se realiza la regresión de diferencias en diferencias para cada indicador de violencia excluyendo a las comunas que no fueron tratadas en todo el periodo 2012-2015. La idea es que las comunas con un mayor tiempo de tratamiento, pudieron haber tenido efectos mayores que las tratadas durante un menor tiempo.

**Tabla 5: Dif-Dif para comunas tratadas durante todo el periodo 2012-2015**

	HCX100000	HX100000	VIFX10000 0	VSX100000
Tratamiento	0.337 (0.199)	-0.091 (0.076)	0.044 (0.126)	0.070 (0.181)
R-squared	0.790	0.944	0.834	0.757
N	190	190	180	180
Con Controles				
tratamiento	0.442*** (0.106)	-0.070 (0.095)	-0.014 (0.106)	0.176 (0.143)
R-squared	0.850	0.947	0.832	0.767
N	190	190	180	180

Nota: \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

HCX100000: homicidios comunes por cada cien mil habitantes

HX100000: homicidios por cada cien mil habitantes

VIFX100000: casos de violencia intrafamiliar por cada cien mil habitantes

VSX100000: casos de violencia sexual por cada cien mil habitantes

Nuevamente encontramos el efecto adverso del programa sobre los homicidios comunes, la tasa de homicidios aumentó con el programa, resultado robusto a lo largo del ejercicio de diferencias en diferencias. Sin embargo, existen razones para pensar que estos resultados pueden estar sesgados y ser inconsistentes. La principal razón son posibles externalidades de la estrategia sobre otras comunas, invalidando el supuesto de exogeneidad del tratamiento.

Aunque las comunas tratadas en efecto tienen altos índices de violencia, también son personas dentro de estas comunas las que realizan actos de robo u homicidio en otras comunas, es decir, los actos violentos especialmente los hurtos, no tienen una barrera espacial dentro de la ciudad que nos permita suponer que los efectos que se viven dentro de las comunas tratadas no beneficien las comunas control.

#### **4.1.1 Prueba del supuesto de tendencias paralelas**

Como muestra la Tabla 6 no existe evidencia de diferencias en la tendencia de las distintas variables de violencia entre los grupos de control y tratamiento. Bajo esta prueba podemos confiar en que el método que estamos utilizando carece de este problema. Sin embargo, este ejercicio no prueba la no existencia de externalidades del tratamiento que afectaran el grupo control y que por tanto invalidaran los resultados que encontramos previamente.

**Tabla 6: Prueba de tendencias paralelas**

	(1)	(3)	(4)	(5)
	HCX100000	HX100000	VIFX100000	VSX100000
Tratamiento	-0.070 (0.198)	-0.173 (0.129)	-0.138 (0.296)	-0.289 (0.312)
R-squared	0.874	0.961	0.788	0.681
N	132	132	126	126

Nota: \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

HCX100000: homicidios comunes por cada cien mil habitantes

HX100000: homicidios por cada cien mil habitantes

VIFX100000: casos de violencia intrafamiliar por cada cien mil habitantes

VSX100000: casos de violencia sexual por cada cien mil habitantes

## 4.2. Control Sintético

### Resultados restricciones tipo I

A través de este conjunto de características se buscó que el grupo de control sintético tuviera la misma media que el municipio de Cali durante el periodo de pretratamiento. De manera que el grupo de control sintético fuera similar a Cali en el periodo previo al tratamiento. En la Tabla 7, se muestra que el algoritmo logró replicar estas condiciones de manera satisfactoria.

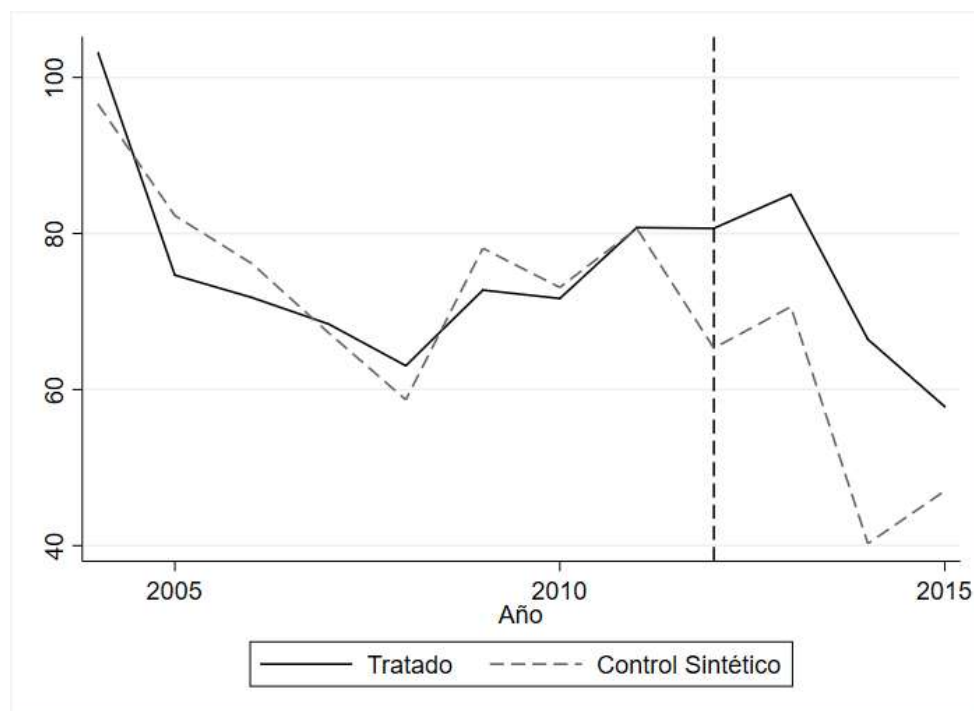
**Tabla 7. Condiciones entre el Tratados y el Control Sintético**

Variable	Cali	Sintético
Ingresos Fiscales	1.144.779	1.133.696
Número de Colegios	0,83	0,82
Tasa de Homicidios - 2011	80,76	80,66
Puntaje Total - Saber 11	50,65	49,99
Índice de ruralidad	0,02	0,08
Tasa de Homicidios	78,80	78,71

Fuente: Elaboración propia con datos del CEDE

Luego se utilizan los ponderadores de cada municipio  $W^*$  para crear una serie de la tasa de homicidios. Al comparar ambas series lo que se observa es que la tasa de homicidios después del tratamiento ha sido mayor. Es decir que el efecto de la intervención fue contrario a lo esperado, sin embargo, para comprobar la veracidad de este hallazgo se realiza un estudio placebo.

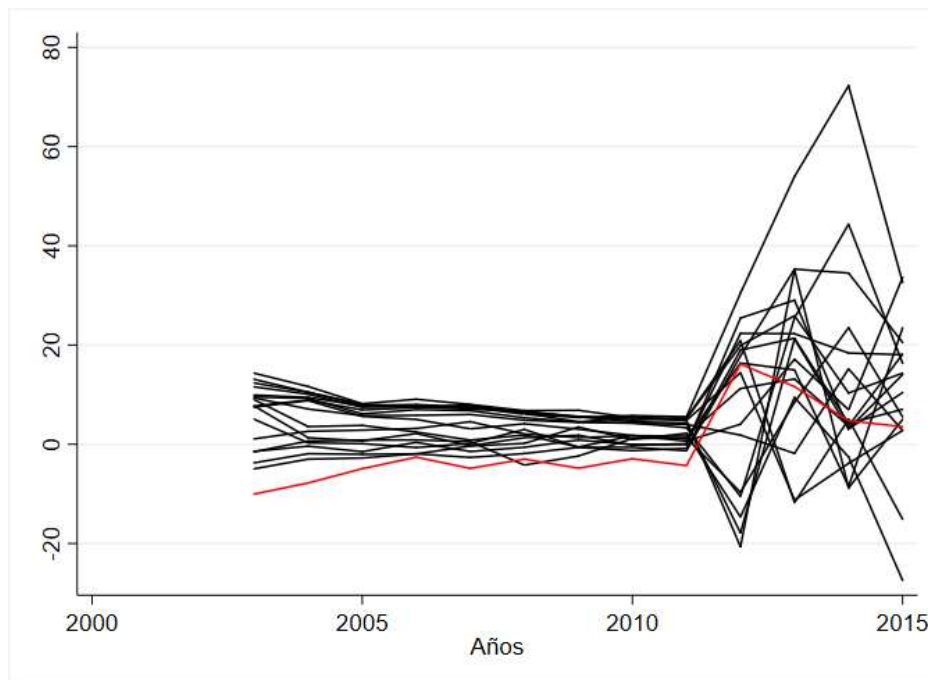
**Gráfico 5. Evolución de la Tasa de Homicidios antes y después del tratamiento (Restricciones tipo I)**



En el Gráfico 5, se muestran los resultados del estudio placebo para las restricciones tipo 1, el cual consistió en evaluar el mismo modelo sobre unidades tratadas y no tratadas, para comparar las brechas obtenidas. En este caso, solo se realizó la comparación con los municipios del Valle del Cauca, por motivos de cómputo. Sin embargo, como se muestra en el Gráfico 6, aun con esta sub muestra no se observa que la brecha estimada, sea distinta en Cali (línea roja) a la de los

demás municipios, por esta razón las brechas encontradas no son significativas y no deberían ser atribuidas a la estrategia Colectivos, debido a que en otros municipios no tratados también se encuentran brechas incluso de mayor tamaño.

**Gráfico 6. Estudio Placebo para las Restricciones tipo I**

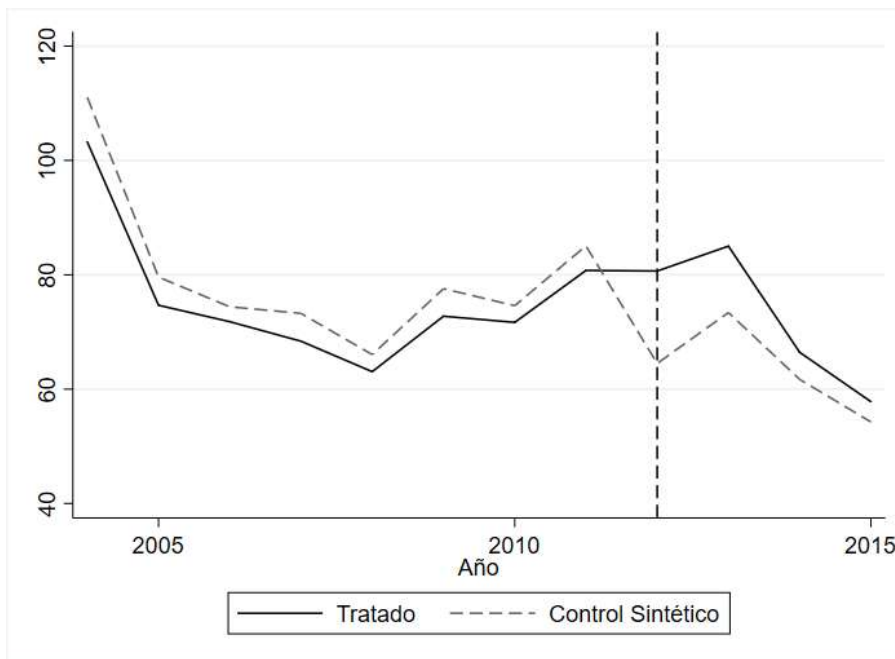


### **Restricciones tipo II.**

En el Gráfico 7 se observa que, en ausencia del programa, el nivel de homicidios en la ciudad habría sido menor, sin embargo, es necesario realizar pruebas adicionales para verificar la validez de este resultado, la estrategia utilizada es un estudio de placebo.

La idea detrás del estudio placebo, es asumir que otros municipios sin programas fueron intervenidos, para ello se examinan las brechas obtenidas entre esos municipios y el verdadero municipio intervenido que sería Cali.

**Gráfico 7. Evolución de la Tasa de Homicidios antes y después del tratamiento  
(Restricciones tipo II)**

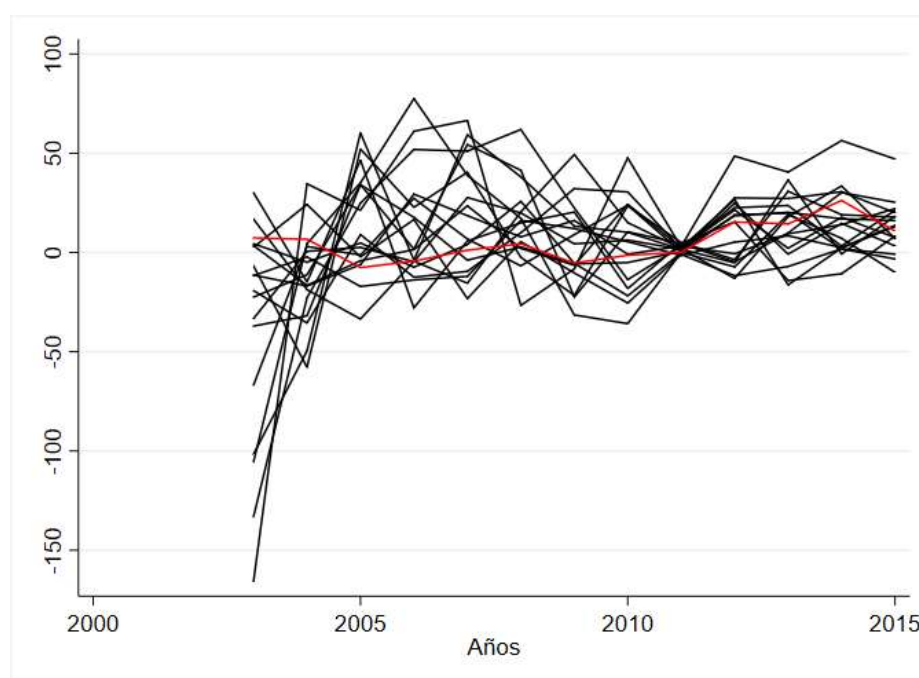


En el gráfico 8 se muestra los resultados del estudio placebo, en este caso también se tomaron los municipios del Valle del Cauca, donde sabemos que no se ha implementado el programa, y se examinaron las brechas obtenidas entre esos municipios y Cali (línea roja).

Los resultados del estudio placebo muestran que las brechas que se obtienen en Cali y en los demás municipios del Valle del Cauca, tienen una magnitud similar, por lo tanto, el incremento en las tasas de homicidios no puede ser asignado al programa.



**Gráfico 8. Estudio Placebo para las Restricciones tipo II**



## 5. CONCLUSIONES

Esta primera aproximación a la evaluación de impacto por medio de la aplicación del Método de Control Sintético – MCS, brindó la posibilidad de aplicar un mecanismo de selección para construir una unidad de comparación objetiva de acuerdo a las características de Cali, que permitió analizar el comportamiento de su tasa de homicidio, después del desarrollo de un programa específico.

Los métodos de evaluación de impacto implementados como el de diferencias en diferencias y control sintético, señalaron bajo ciertas limitaciones metodológicas presentadas por la ausencia de datos en algunas unidades, que la estrategia no tuvo un impacto significativo sobre la variación en la tasa de homicidios de la ciudad.

Se considera que el impacto de la estrategia Colectivos no se captura adecuadamente debido a la poca disponibilidad de información para el periodo de

tiempo requerido (2003 – 2016) a nivel de comunas para las ciudades utilizadas como unidades de comparación, razón por la cual se hizo uso de la aproximación municipal, bajo el supuesto de que si la estrategia estaba enfocada hacia los sectores y grupo poblacional donde más homicidios se presentan en la ciudad, una variación en los niveles de homicidio de esta población se reflejaría en la tasa homicidio municipal.

Se espera que la disponibilidad de datos a nivel de otras subdivisiones territoriales como comunas, localidades y barrios en el país incremente, de manera que se puedan conformar paneles de datos para más unidades de observación, que favorezcan la aplicación de los métodos más destacados y usados actualmente para medir el impacto de programas y políticas sociales como el MCS.

Más allá de los resultados específicos de la aplicación de los métodos para evaluar el impacto de la estrategia, este ejercicio permitió evidenciar como la violencia homicida en Cali a diferencia de otras ciudades del país, se ha mantenido en las últimas dos décadas en niveles por encima de los 60 homicidios por cada cien mil habitantes, a pesar de la implementación de diversas estrategias enfocadas en la inclusión y generación de oportunidades en jóvenes vulnerables, la resolución pacífica de conflictos, el desaprendizaje de la violencia e incluso el mejoramiento en la seguridad a nivel nacional gracias a la disminución del conflicto armado interno.

Este comportamiento de la tasa de homicidio refleja en cierto grado la complejidad del crimen, la violencia, y la inseguridad de la ciudad, donde no es suficiente con focalizar las intervenciones hacia las zonas con los índices de seguridad más deteriorados, sino que es necesario ahondar en las interconexiones que hay entre las estructuras criminales para encontrar las verdaderas fuentes de las problemáticas. Este es un tema sobre el cual aún queda mucho por analizar tanto en

sus causas y consecuencias como en el impacto que se ha logrado tener gracias a las medidas aplicadas.

En general el trabajo proporciona una innovación en la evaluación de programas en Colombia, al utilizar un método cuasi experimental en el que una combinación de unidades de comparación, (sean personas, regiones, ciudades, comunas, barrios, entre otros, dependiendo de la población sobre la cual se implementa el programa o proyecto a evaluar) son utilizadas para crear de manera objetiva y eficiente un contrafactual, es decir, una unidad con la cual se puede comparar la unidad tratada (población sobre la cual se implementó el programa o la estrategia) para determinar su impacto.

Se espera que a partir de esta primera aproximación los programas y políticas de los gobiernos locales no sólo desde la academia sino también desde los mismos hacedores de política, utilicen métodos cada vez más robustos para justificar y motivar la planeación y ejecución estratégica de las entidades públicas, de manera que la asignación de recursos sea sustentada en términos de la efectividad de los programas sobre el comportamiento de determinadas problemáticas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2010). "Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program". En: *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493-505. Consultado en Línea: <http://www.jstor.org/stable/29747059>

Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2011). "Synth: An R Package for Synthetic Control Methods in Comparative Case Studies". En: *Journal of Statistical Software*, 49(13), 1-17. Consultado en Linea: <https://www.jstatsoft.org/article/view/v042i13>

Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2015). "Comparative Politics and the Synthetic Control Method". En: *American Journal of Political Science*, 59(2), 495-510. Consultado en Linea: <http://www.jstor.org/stable/24363579>

Abadie, A., & Gardeazabal, J. (2003). "The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country". En: *The American Economic Review*, 93(1), 113-132. Consultado en Linea: <http://www.jstor.org/stable/3132164>

Abadie, A.; Imbens, G. (2006). "Large Sample Properties of Matching Estimators for Average Treatment Effects." *Econometrica* 74(1): 235–67.

Angrist, J.; Pischke, J. (2010). "*The Credibility Revolution in Empirical Economics: How Better Research Design Is Taking the Con out of Econometrics.*" *Journal of Economic Perspectives*, 24 (2): 3-30

Angrist, J. Imbens, G.; (1994). "Identification and estimation of local average treatment effects". [\*Econometrica\*](#) 62 (2): 467-476.

Athey, S.; Imbens, G. (2006). "Identification and inference in nonlinear difference-in-differences models." *Econometrica*, Vol. 74, No. 2, 431–497.

Alcaldía de Cali (2000). Cali en Cifras 2000. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali. (2001a). Plan de Desarrollo Municipal 2001-2003. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/103327/plan-desarrollo-2001-2003/>

Alcaldía de Cali (2001b). Diagnóstico del Plan de Desarrollo Municipal 2001-2003. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/103327/plan-desarrollo-2001-2003/>

Alcaldía de Cali (2002a). Cali en Cifras 2001. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali (2002b). Cali en Cifras 2001. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali (2003). Cali en Cifras 2002. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali. (2004a). Plan de Desarrollo Municipal 2004-2007. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/103331/plan-desarrollo-2004-2007/>

Alcaldía de Cali (2004b). Cali en Cifras 2003. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali (2004c). Cali en Cifras 2004. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali (2005). Cali en Cifras 2005. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali (2006). Cali en Cifras 2006. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali (2007). Cali en Cifras 2007. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali. (2008a). Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/32433/plan-desarrollo-2008-2011/>

Alcaldía de Cali (2008b). Cali en Cifras 2008. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali (2009). Cali en Cifras 2009. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Consultado en línea: <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-cali-en-cifras/genPagdoc1705=4>

Alcaldía de Cali. (2012). Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015. Consultado en línea: [http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/44418/plan\\_desarrollo\\_municipal\\_2012\\_2015/](http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/44418/plan_desarrollo_municipal_2012_2015/)

Alcaldía de Cali. (2017a). Tasa de homicidios de Cali por comuna (2001-2018). Consultado en línea de: [http://planeacion.cali.gov.co/sis/index.php?action=consulta-indicadores/dimensiones-sis-comunas&idDim=SIS\\_2&idTem=SIS\\_2\\_T1&idInd=SIS\\_2\\_T1\\_I2&fte=Observatorio%20de%20Seguridad,%20DANE,%20C%C3%A1lculos%20DAPM&desTem=Total&fchs=2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018&znAct=Comuna%201](http://planeacion.cali.gov.co/sis/index.php?action=consulta-indicadores/dimensiones-sis-comunas&idDim=SIS_2&idTem=SIS_2_T1&idInd=SIS_2_T1_I2&fte=Observatorio%20de%20Seguridad,%20DANE,%20C%C3%A1lculos%20DAPM&desTem=Total&fchs=2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018&znAct=Comuna%201)

Alcaldía de Cali. (2017b). Beneficios Colectivos Secretaría de Seguridad y Justicia. Presentación en Power Point. Datos no publicados, obtenidos por solicitud.

Alcaldía de Cali. (2018). Ejecuciones presupuestales 2006 - 2017. Banco de Proyectos. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Datos no publicados, obtenidos por solicitud.

Bernal, R. Peña, X. (2011). Guía Práctica para la Evaluación de Impacto. Universidad de los Andes.

Bello, R. (2009). Curso/Taller. Módulo 3, Evaluación de impacto. Cepal, Santiago de Chile.



Banco Mundial (2018). Tasa de homicidios de Colombia. Consultado en Línea:  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/VC.IHR.PSRC.P5?locations=CO>

Billmeir, A., & Nannicini, T. (2013). "Assessing Economic Liberalization Episodes: A Synthetic Control Approach". En: *The review of Economics and Statistics*, 983-1001. Consultado en Línea:  
[http://tommasonannicini.eu/media/works/files/trade\\_growth\\_paper\\_worldwide\\_REST\\_AT\\_JustAccepted.pdf](http://tommasonannicini.eu/media/works/files/trade_growth_paper_worldwide_REST_AT_JustAccepted.pdf)

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (DAPM) (2003). Evaluación de la Estrategias del Plan de Desarrollo Económico y Social de Santiago de Cali, a 31 de octubre de 2003. Alcaldía de Cali. Consultado en línea:  
<http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/103327/plan-desarrollo-2001-2003/>

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (DAPM) (2007). Percepciones de los ciudadanos sobre el desarrollo en Santiago de Cali. Alcaldía de Cali. Consultado en línea:  
<https://planeacion.cali.gov.co/informacionestadisticacali/Encuesta%20ciudadana/Gra n%20encuesta%20ciudadana1.pdf>

Fundación Ideas para la Paz (2018) Tasa de homicidios por municipio. Consultado en línea: <http://www.ideaspaz.org/especiales/data-fip/homicidios/#5/3.382/-70.115>

García Núñez, L. (2011). "Econometría de evaluación de impacto". En: *Economía* Vol. XXXIV, N° 67, pp. 81-125.

Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L. y Vermeersch, C. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica*, Segunda edición. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial

Hainmueller, J. (2017) Synth Package Tutorial. Consultado en línea: <https://web.stanford.edu/~jhain/synthpage.html>

Heckman, J. (2008) *Econometric causality*. [National Bureau of Economic Research](#) working paper #13934.

Imbens, G. Wooldridge, J. (2009). "Recent Development sinthe Econometrics of Program Evaluation". En: *Journal of Economic Literature*. 47.1:5-86.

Imbens, G. Athey, S. (2017). "The State of Applied Econometrics: Causality and Policy Evaluation". En: *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 31, No 2: 3–32.

Khandker, R., Koolwal, G., Samad, H. (2010). *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*. World Bank.

Levy, D. (2010). *¿Por qué aleatorizar? La evaluación de programas sociales*. Abdul Latif - Jameel Poverty Action Lab (J-PAL), Harvard Kennedy School.

Nina Baltazar, E. (2008). “Modelos de evaluación de políticas y programas sociales en Colombia”. En: *Pap. Polít.* Vol. 13, No. 2: 449-471. Bogotá (Colombia).

Pearl, J. *Causality: Models, Reasoning, and Inference*, [Cambridge University Press](http://www.cambridge.org/9780521875881), 2000.

Pinotti, P. (2012). The economic costs of organized crime: evidence from southern Italy. (B. D'Italia, Ed.) Temi di discussione, Working papers (868).

Pomeranz, D. (2011). MÉTODOS DE EVALUACIÓN. Harvard Business School

Rosenbaum, P.; Rubin D. (1983) “The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects.” *Biometrika* 70(1): 41–55.

Sánchez, A. (2014). Revisión de Métodos Cuantitativos de Evaluación de Impacto. Consultado en línea: [http://www.aru-learning.com/images/informacion/01.\\_Metodos\\_Cuantitativos\\_de\\_Evaluacion\\_de\\_Impacto\\_-\\_GRADE-Alan\\_Sanchez.pdf](http://www.aru-learning.com/images/informacion/01._Metodos_Cuantitativos_de_Evaluacion_de_Impacto_-_GRADE-Alan_Sanchez.pdf)

Stucchi, R. (2013). *Introducción a la Evaluación de Políticas Públicas*. Escuela de Verano sobre Economías Latinoamericanas CEPAL, Santiago de Chile.

Trandafir, M. (2014). “The Effect of Same-Sex Marriage Laws on Different-Sex Marriage: Evidence From the Netherlands”. En: *Demography*, 51(1), 317-340. Consultado en línea: <http://www.jstor.org/stable/42920001>