

No. **96**

febrero del 2023

ISSN 2215 - 7816 (En línea)

Documentos de Trabajo

Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Escasez de órganos: impacto del uso
de opciones predeterminadas para la
donación en países en vía de
desarrollo

Paula Alejandra Algarra Saavedra

Serie Documentos de Trabajo 2023

Edición No. 96

ISSN 2215-7816 (En línea)

Edición digital

Febrero del 2023

© 2023 Universidad de los Andes, Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Carrera 1 No. 19 -27, Bloque Aulas

Bogotá, D.C., Colombia

Teléfono: 3394949, ext. 2073

publicaciones@uniandes.edu.co

<http://gobierno.uniandes.edu.co>

Autora

Paula Alejandra Algarra Saavedra

Directora de la Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

María Margarita, Paca, Zuleta

Coordinación editorial, Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Angélica María Cantor Ortiz

Dirección de Investigaciones, Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Diego Iván Lucumí Cuesta

Diagramación de cubierta, Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Luisa Fernanda Gómez Avilán

El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital o en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que cuente con la autorización previa y expresa por escrito del autor o titular. Las limitaciones y excepciones al Derecho de Autor solo serán aplicables en la medida en se den dentro de los denominados Usos Honrados (Fair Use); estén previa y expresamente establecidas; no causen un grave e injustificado perjuicio a los intereses legítimos del autor o titular; y no atenten contra la normal explotación de la obra.

Escasez de órganos: impacto del uso de opciones predeterminadas para la donación en países en vía de desarrollo^{1,2}

Por Paula Alejandra Algarra Saavedra³

Resumen

Para solucionar la escasez de órganos, gobiernos del mundo han optado por el uso de opciones predeterminadas, que, fundamentadas en la teoría conductual, inducen comportamientos deseados de donación cadavérica. Lo anterior, obedece a los impactos positivos que esta medida ha tenido en las tasas de donación de países desarrollados. Sin embargo, sus efectos en contextos en vía de desarrollo son desconocidos, más aún cuando se contemplan heterogeneidades. El presente estudio aporta evidencia del efecto que tiene la adopción de un sistema de opción predeterminada para donación de órganos en la tasa de donación real cadavérica de países en vía de desarrollo, a partir del estudio del caso de Colombia, un país que adoptó esta alternativa de solución con la Ley 1805 del 2016. Utilizando un panel de datos del Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT), que comprende datos del 2012 al 2019, se realiza un ejercicio a nivel país que cuantifica el impacto de la legislación en la tasa de donación cadavérica real. Adicionalmente, el estudio se complementa con un panel de datos departamental del Instituto Nacional de Salud (INS) que estima el impacto de la legislación en la donación cadavérica real a partir del nivel de capacidad de implementación que existe al interior del país. Como resultado se obtiene que la Ley 1805 del 2016 no tuvo impacto en la tasa de donación cadavérica real. En consecuencia, las legislaciones de opción predeterminada no son infalibles. Por lo que es importante que el Gobierno nacional identifique los factores que determinan el resultado observado para formular alternativas que mitiguen la escasez de órganos.

Palabras clave: donación de órganos, *opt-out*, *default*, ciencias del comportamiento, control sintético, escasez de órganos, Ley 1805 del 2016, heterogeneidad.

¹ Esta investigación fue presentada como tesis de Maestría en Políticas Públicas en la Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo de la Universidad de los Andes en diciembre del 2021, bajo la dirección de Andrés Ham González.

² Agradecimientos a Andrés Ham González y a mis padres, por su constante apoyo a lo largo de este proyecto. También a Stephanie Majerowicz Nieto, Camilo Ignacio González Becerra y César Andrés Mantilla Ribero por sus valiosos comentarios y retroalimentación. Por último, pero no menos importante, gracias a Dios por darme ideas como esta, siempre pones en mi camino mucho más de lo que yo puedo imaginar. La información contenida en este documento es responsabilidad exclusiva de la autora y no refleja necesariamente las opiniones de la Universidad de los Andes.

³ Economista de la Universidad del Rosario y magister cum laude en Políticas Públicas de la Universidad de los Andes, Bogotá. Correo electrónico de contacto: p.algarra@uniandes.edu.co

Abstract

To solve the organ shortage, governments worldwide have opted for opt-out, which, based on behavioral theory, induces desired deceased organ donation behaviors. This is due to the positive impact that opt-out systems have had on donation rates of developed countries. However, its effects in developing contexts are unknown, especially when heterogeneity is considered. The present study provides evidence of the effects of adopting an opt-out system for organ donation on the actual deceased organ donor rate of developing countries, based on the Colombian study case, a country that adopted this solution with Law 1805 of 2016. Using a panel of data from the Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT), covering the years 2012 to 2019, a country-level exercise that quantifies the impact of legislation on the actual deceased organ donor rate is performed. In addition, the study is complemented by a departmental data panel from the National Institute of Health (INS) to estimate the impact of the legislation on the deceased organ donor rate based on the level of implementation capacity within the country. As a result, the Law 1805 of 2016 had no impact on the actual deceased organ donor rate. Consequently, opt-out legislations are not infallible. Therefore, the government should identify the factors that determine the observed result to formulate alternatives to mitigate the organ shortage.

Keywords: Organ Donation, Opt-out, Default, Behavioral Sciences, Synthetic Control, Organ Shortage, Law 1805 of 2016, Heterogeneity.

Tabla de contenido

1. Introducción	5
2. La donación de órganos en Colombia.....	9
3. Una intervención gubernamental para solucionar la escasez de órganos en el país: Ley 1805 del 2016.....	11
4. Impacto de la legislación colombiana a nivel país	15
4.1. Datos.....	15
4.2. Metodología	17
4.2.1. Construcción de un control sintético para Colombia	18
4.3. Resultados	21
5. Impacto de la legislación al interior del país.....	24
5.1. Datos.....	24
5.2. Metodología	27
5.2.1. Construcción de un control sintético para Bogotá	28
5.3. Resultados	30
6. Limitaciones	32
7. Conclusiones	34
8. Referencias	37
9. Anexos.....	43

Lista de gráficos

Gráfico 1. Tasa de trasplantes (riñón, corazón, pulmón, hígado, páncreas e intestino) por cada millón de habitantes en el año 2020	5
Gráfico 2. Donantes reales vs. personas esperando un órgano en Colombia.....	10
Gráfico 3. Tasa de Donación real cadavérica Colombia vs. Colombia sintética	22
Gráfico 4. Prueba placebo control sintético Colombia	23
Gráfico 5. Tasa promedio de donantes reales cadavéricos por departamento	26
Gráfico 7. Prueba placebo control sintético Bogotá.....	32

Lista de tablas

Tabla 1. Estadísticas descriptivas variable dependiente.....	16
Tabla 2. Ponderación de los países en Colombia sintética.....	21
Tabla 3. Ratio RMSPE pre/post.....	23
Tabla 4. Estadísticas descriptivas variable dependiente.....	26
Tabla 5. Ponderación de los departamentos en Bogotá sintética	30

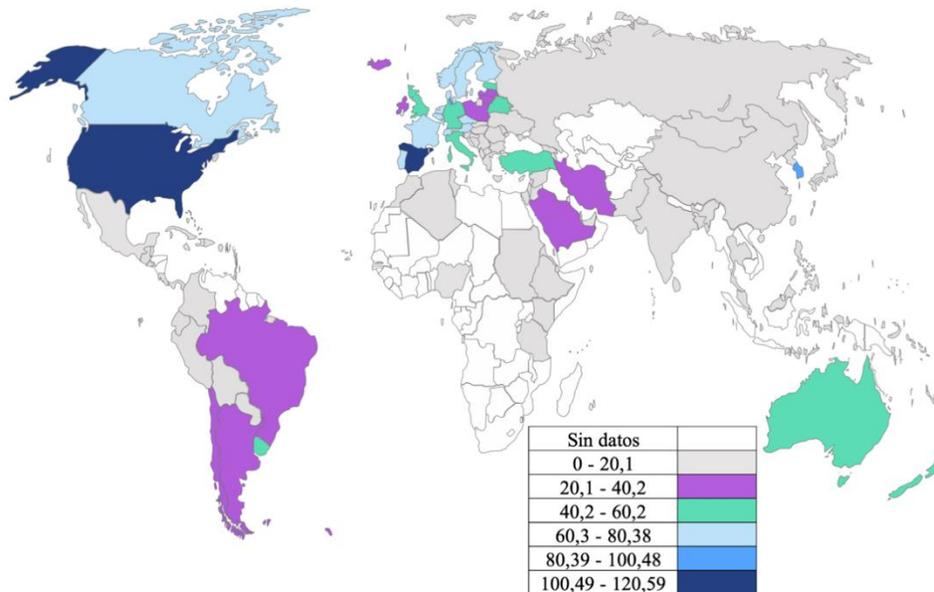
Lista de anexos

Anexo 1. Resultados diferencias en diferencias para Colombia	43
Anexo 2. Ponderación de los países en Colombia sintética ejercicio nivel país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos	44
Anexo 3. Donantes reales cadavéricos Colombia vs. Colombia sintética ejercicio nivel país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos	44
Anexo 4. Prueba placebo control sintético Colombia ejercicio nivel país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos	44
Anexo 5. Donantes reales cadavéricos de Bogotá vs. Colombia	45
Anexo 6. Respuesta a derecho de petición información donación y trasplantes INS.....	46
Anexo 7. Resultados diferencias en diferencias para Bogotá	53
Anexo 8. Ratio RMSPE pre/post	54
Anexo 9. Ponderación de los departamentos en Bogotá sintética ejercicio al interior del país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos	54
Anexo 10. Donantes reales cadavéricos Bogotá vs. Bogotá sintética ejercicio al interior del país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos	55
Anexo 11. Prueba placebo control sintético Bogotá ejercicio al interior del país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos	55

1. Introducción

Los grandes avances tecnológicos de las últimas décadas han constituido a la donación de órganos como una práctica segura, costo-efectiva y de gran aceptabilidad social que puede prolongar y mejorar la calidad de vida de las personas (OPS, s.f.). Esto ha abierto un mundo de posibilidades médicas para tratar enfermedades y lesiones. Por ese motivo, la demanda de órganos y tejidos para trasplante se ha incrementado en todo el mundo (Abouna, 2008; Levitt, 2016). Se estima que anualmente se trasplantan alrededor de 153.863 órganos a nivel mundial, lo que equivale a 17,5 trasplantes por hora (GODT, 2019). Sin embargo, existen grandes diferencias entre países en el acceso a estos procedimientos (WHO, s.f.), por lo que no todas las personas que necesitan un trasplante lo reciben. El gráfico 1 presenta la tasa total de trasplantes de cada país por cada millón de habitantes⁴, donde se evidencia que Estados Unidos y España son los líderes mundiales de trasplante de órganos con una tasa de 120,6 y 94,6 trasplantes por millón de habitantes.

Gráfico 1. Tasa de trasplantes (riñón, corazón, pulmón, hígado, páncreas e intestino) por cada millón de habitantes en el 2020



Fuente: construcción propia utilizando datos de WHO-ONT Global Observatory on Donation and Transplantation

Factores como los costos de procedimiento, la capacidad técnica y la disponibilidad de órganos suelen ser elementos determinantes para el acceso a un trasplante (Shimazono, 2007). En

⁴ Para el cálculo de la tasa se toma la sumatoria de trasplantes de riñón, corazón, pulmón, hígado, páncreas e intestino que se hicieron en cada país, posteriormente se divide entre la cantidad total de habitantes o el total de la población y finalmente se multiplica por 1 000 000.

países desarrollados, tales como Estados Unidos el costo de trasplante puede alcanzar hasta 1,7 millones de dólares (Elflein, 2021) y pese a la capacidad con la que cuenta la nación para estos procedimientos, al menos 17 personas mueren diariamente por falta de disponibilidad de órganos (HRSA, 2021). La situación no difiere mucho en otros territorios del mundo. España, uno de los líderes mundiales en temas de donación y trasplante de órganos reporta que el 10 % de las personas que necesitan un trasplante en ese país fallecen esperando un órgano (ONT, s.f.). La suma de esta evidencia sugiere que existe una crisis de escasez de órganos para trasplantes (Nathanm, 2003; Saidi *et al.*, 2014).

Una de las principales causas de la escasez de órganos se atribuye a la carencia de órganos aptos para trasplantar, pues si bien es cierto que en el mercado existe un alto número de potenciales donantes, son muy pocas las personas que disponen de órganos que satisfacen el criterio de compatibilidad entre donante y receptor (HRSA, s.f.). Otro elemento importante es la tendencia creciente de las listas de espera para trasplantes (Dardas *et al.*, 2018), ya que un elevado número de personas que necesitan un órgano en un contexto bajo el cual la oferta es limitada, no solo causa escasez, sino que puede agravar la situación (Varian, 2014) e incrementar la mortalidad por espera de un órgano (Dardas *et al.*, 2018).

La escasez de órganos no solo resulta en la pérdida de la vida de quienes no pueden acceder a un órgano para trasplante, sino que tiene serias implicaciones para la sociedad. Se sabe que esta, sumada a los largos tiempos de espera por un órgano, incentiva a las personas a la búsqueda del bien en el mercado negro (ACAMS, 2018). De modo que, la escasez de órganos puede desencadenar en tráfico de órganos (Guillem, 2017; Ríos, 2017), desapariciones forzosas (Rodríguez, 2018) y algunos abusos tanto legales como éticos por parte de algunos agentes corruptos que participan en el proceso de donación y trasplante (Córdoba, 2017; Scheper, 2017; Giordano, 2018). Por consiguiente, debería ser de interés público garantizar la provisión de órganos idóneos en el mercado regulado para que aquellas personas que requieran un trasplante puedan acceder a este.

Para tal fin, los gobiernos del mundo han implementado algunas herramientas de las ciencias del comportamiento en el diseño de incentivos de donación. Según las ciencias conductuales, el ser humano presenta algunos sesgos que justifican su actuar irracional (Kahneman,

2011; Thaler y Sustein, 2008). Uno de estos sesgos es la sobrecarga cognitiva, un concepto bajo el cual se establece que la atención y memoria que dispone una persona es limitada, lo que impide que se procese toda la información disponible (Kahneman, 2011; Thaler y Sustein, 2008). Para remediar la sobrecarga cognitiva, se suelen introducir reglas predeterminadas, que establecen automáticamente los cursos de acción deseados, cuando las personas deciden no seleccionar algo distinto por su tendencia a mantener el estado actual de las cosas (Samuelson y Zeckhauser, 1988; Pinto, 2014). Un elemento clave de estas opciones es que en general las personas tienden a concluir que la regla predeterminada existe por una razón. Por tanto, consideran que no deben modificar esa línea de acción a menos que tengan información que justifique el cambio. En consecuencia, una regla predeterminada establece un punto de referencia para las decisiones que toman las personas (Sunstein, 2020).

El sistema de donación de órganos *opt-out*, la presunción de donación o también llamada exclusión voluntaria se fundamenta en esos principios teóricos. Bajo este, se presume que una persona es donante después de fallecer si a lo largo de su vida no ejerció su derecho a oponerse a la extracción de sus órganos y tejidos. En la actualidad, varios países europeos han logrado aumentar sus tasas de donación con la adopción de este enfoque (Palmer, 2012), mientras que en otras partes del mundo empieza a tomar fuerza.

Según Sunstein (2020), los empujones comportamentales tales como las reglas predeterminadas deben ser visibles, escudriñados y monitoreados, por lo que se hace necesario conocer sus efectos de corto y largo plazo. A pesar de esto, algunos países en vía de desarrollo, como Colombia, que acogió un sistema de donación *opt-out* con la Ley 1805 del 2016, no han llevado a cabo un estudio riguroso que permita determinar la efectividad de esta medida. En este sentido, y para propiciar la toma de decisiones informadas, el presente artículo aporta evidencia de los efectos que tiene la adopción de un sistema *opt-out* de donación de órganos en países en vía de desarrollo en la donación real cadavérica a partir del estudio del caso colombiano.

Para ello, se realiza un análisis a nivel país de la donación cadavérica real con base en los datos del Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT). Dicha evaluación utiliza observaciones de Colombia y algunos países latinoamericanos con información completa que no

cuentan con legislaciones para donación de órganos similares a la colombiana (*opt-in*). Adicionalmente, con información suministrada por el Instituto Nacional de Salud de Colombia, se desarrolla un ejercicio complementario para Bogotá que cuantifica el efecto de la Ley en el lugar con mayor capacidad técnica para su implementación (Bogotá) en comparación al resto de territorios del país. Debido a que las bases de datos son tipo panel, el desarrollo del ejercicio contempló una metodología de diferencias en diferencias cuyos resultados se invalidan debido al no cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas entre tratados y controles en etapa pretratamiento. Por lo cual, para la estimación del impacto se recurre a la construcción de controles sintéticos para Colombia y Bogotá.

El impacto de la Ley *opt-out* de donación de órganos para Colombia no exhibe efectos estadísticamente significativos en la tasa de donantes cadavéricos reales del país por millón de habitantes cuando se estima a través del método de diferencias en diferencias. De igual forma, al utilizar el método de control sintético el impacto de la legislación para Colombia no es estadísticamente significativo. Similarmente, el impacto cuantificado de la legislación en la tasa de donantes cadavéricos reales de Bogotá por millón de habitantes a través de la metodología de diferencias en diferencias y control sintético tampoco es estadísticamente significativo.

En consecuencia, no se encuentra impacto de la Ley 1805 del 2016 en la tasa de donación cadavérica real de Colombia y Bogotá. Cabe señalar que estos resultados no quieren decir que los donantes potenciales no hubiesen aumentado, pues existe una importante diferencia entre un donante potencial y un donante real. Si bien toda persona cobijada por una legislación *opt-out* para donación de órganos es un potencial donante, solo se convierte en un donante real una vez se extraen componentes anatómicos de su cuerpo. Por tanto, la Ley pudo aumentar la cantidad de donantes potenciales, más no incrementó el número de cadáveres de los cuales se extrajeron órganos.

Esto implica que la alternativa de solución propuesta para la mitigación de la problemática de escasez de órganos en el territorio colombiano no es más efectiva que la legislación previa (*status quo*). Por lo cual, el éxito de las legislaciones basadas en empujones comportamentales de opción predeterminada depende del contexto y su implementación. Como señala Niño (2021): “La

ley es tan solo un eslabón de la cadena. Hubo gente que creyó que con la ley de presunción de donación, inmediatamente íbamos a pasar de 8 donantes a 20 o 25 donantes por millón de habitantes y resulta que está demostrado mundialmente que la ley *per se* no cambia las condiciones del trasplante de órganos”. Por lo cual, es importante que el Gobierno nacional identifique los factores que determinan el resultado observado en la tasa de donación cadavérica real del país para formular una nueva alternativa de solución que mitigue la escasez de órganos en Colombia.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera: la sección 2 brinda una breve contextualización de la donación y trasplante de órganos en Colombia. La sección 3 provee una descripción de la Ley 1805 del 2016 para donación de órganos en Colombia. La sección 4 estima el impacto de la legislación a nivel país, utilizando observaciones de Colombia y otros países de Latinoamérica y el Caribe. En seguida, se estudia el impacto de la legislación colombiana al interior del país en la sección 5. Finalmente, se discuten las limitaciones del estudio en la sección 6 y la sección 7 concluye y presenta recomendaciones de política pública.

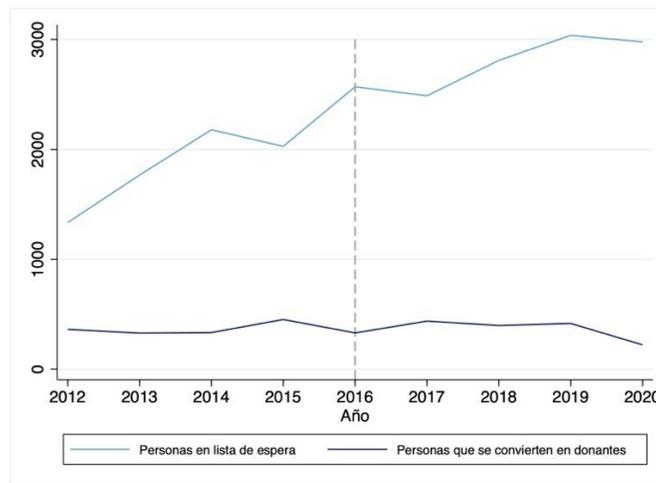
2. La donación de órganos en Colombia

En Colombia se realizan trasplantes de órganos desde 1965, fecha a partir de la cual más de 20.389 personas se han beneficiado de estos procedimientos (Niño *et al.*, 2018). El primer trasplante registrado en el territorio fue de riñón, realizado en el hospital San Juan de Dios en Bogotá. Desde entonces el país ha logrado grandes avances en la regulación y ejecución de trasplantes de órganos. Para el 2018 el territorio contaba con aproximadamente 25 instituciones hospitalarias habilitadas para hacer trasplantes de órganos sólidos, como riñón, hígado, corazón, pulmón, páncreas, intestino, laringe, tráquea y trasplante multivisceral (Pedroza *et al.*, 2019). Adicionalmente, para ese mismo año el país tenía veintidós programas de trasplante de riñón, ocho de hígado, ocho de corazón, cuatro de pulmón, tres de páncreas y tres de intestino.

En la actualidad, la Nación cuenta con cobertura en salud para el 97,6 % de los casi 49 millones de habitantes que viven en los 32 departamentos del país (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020). Sin embargo, Colombia no es inmune a la problemática de escasez de órganos. En la última década, la demanda por órganos en el país ha incrementado (INS, 2012), debido a una mayor prevalencia de enfermedades crónicas (OPS, s.f). Según cifras del Instituto

Nacional de Salud, en el 2020 se extrajeron y trasplantaron con éxito 651 órganos, mientras que existían 2.978 personas en lista de espera por un órgano; es decir, la cantidad de órganos que se distribuyeron para cubrir la demanda anual representaba solo el 21,8 % de los que se necesitaban en el país. La situación anterior no es exclusiva del 2020, pues a lo largo de los años el comportamiento de la cantidad de donantes se ha caracterizado por ser inferior a la cantidad de personas en lista de espera.

Gráfico 2. Donantes reales vs. personas esperando un órgano en Colombia



Fuente: construcción propia utilizando datos de Red Data del INS

Algunas de las principales causas de la escasez de órganos en el contexto colombiano se atribuyen a la baja aceptación familiar, pues al menos hasta el 2016 la aceptación familiar era uno de los principales motivos por los que se desaprovechaban componentes anatómicos de donantes cadavéricos en el país. A diferencia de países como España que cuentan con tasas altas de aceptación familiar para donación cadavérica, en el 2014 cerca del 38,4 % de las familias cuyos seres queridos habían fallecido de muerte encefálica en Colombia se negaron a donar los órganos de su familiar (INS, 2015). La religión es otro elemento a considerar en esta temática, ya que el 20,3 % de los colombianos que negarían la utilización de sus componentes anatómicos tras su fallecimiento, lo harían basados en motivaciones relacionadas con sus creencias religiosas (Castañeda Millán *et al.*, 2014).

El Instituto Nacional de Salud, a través de la Red de Donación y Trasplantes de Órganos y Tejidos, organiza actividades asociadas a la promoción, donación, extracción, trasplante e implante

de componentes anatómicos del país bajo los principios de cooperación, eficacia, eficiencia, equidad y solidaridad (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014). En línea con esto, la entidad coordina la asignación de componentes anatómicos basada en un algoritmo definido acorde a las necesidades de trasplante de cada órgano. Actualmente, existe un consenso claro de asignación de órganos para trasplantes hepáticos y renales en el país. En general, existen ciertos criterios a evaluar una vez existe un potencial donante, estos son puntuados acorde a la favorabilidad de condiciones presentadas para aceptar y trasplantar el órgano. Después se suman los puntajes obtenidos en cada criterio y se selecciona a aquel candidato que obtuvo la puntuación más alta. Finalmente, se revisa que ese posible receptor no hubiese donado un órgano en vida y manifestara su voluntad expresa de donación (INS, 2018). Algunos de los criterios más comunes para la asignación de órganos en el país son la compatibilidad sanguínea, riesgo inmunológico, edad, características sociodemográficas, estado del paciente y el tiempo que el paciente lleva en lista de espera (INS, 2018). Sin embargo, aún existen colombianos que mueren esperando un órgano (INS, 2020).

3. Una intervención gubernamental para solucionar la escasez de órganos en el país: Ley 1805 del 2016

Para hacerle frente a la escasez de órganos, el Gobierno colombiano ha recurrido al uso de opciones predeterminadas, una herramienta de la ciencia comportamental que se ha popularizado por sus resultados positivos (Gale *et al.*, 2009; Carroll *et al.*, 2009; Dinner *et al.*, 2011; Jachimowicz *et al.*, 2019). Colombia actualmente usa un sistema de donación *opt-out* o de presunción de donación para la donación de órganos. No obstante, la presunción de donación por sí sola no constituye una novedad en el territorio colombiano, pues ya existía una variante de esta en la Ley 73 de 1988 que establecía en su artículo número 2:

“Para los efectos de la presente Ley existe presunción legal de donación cuando una persona durante su vida se haya abstenido de ejercer el derecho que tiene a oponerse a que de su cuerpo se extraigan órganos o componentes anatómicos después de su fallecimiento, si dentro de las 6 horas siguientes a la ocurrencia de la muerte cerebral o antes de la iniciación de una autopsia médico legal sus deudos no acreditan su condición de tales ni expresan su oposición en el mismo sentido”⁵. (Ley 73, 1988)

⁵ Subrayado propio.

Esto último se conoce como *soft opt-out*, una versión más suave del sistema de exclusión voluntaria para donación de órganos. Esta variante de la exclusión voluntaria involucra la participación de la familia en el proceso y la toma de decisión de donación. Sin embargo, la efectividad del *soft opt-out* ha sido muy cuestionada debido a su laxitud (Noyes *et al.*, 2019). De modo que varios países optan por introducir sistemas más fuertes o firmes que garanticen resultados en la mitigación de la escasez de órganos (Noyes *et al.*, 2019).

Según el Instituto Nacional de Salud el 87 % de los órganos que se utilizaron para trasplante en el 2014 provenían de donantes cadavéricos. Lo anterior, sumado a la presencia de una normatividad laxa y la creciente demanda de órganos que se observaba para el 2016 motivó al Gobierno colombiano a transformar el enfoque de la donación de componentes anatómicos. Bajo ese contexto nace la Ley 1805 del 2016, cuyo objetivo principal es dar solución a la escasez de órganos y tejidos en el territorio colombiano a través de la ampliación de la presunción legal de donación de componentes anatómicos para trasplante o uso terapéutico (Ley 1805, 2016).

Para tal fin, se estableció la siguiente modificación: “La voluntad de donación expresada en vida por una persona solo puede ser revocada por ella misma y no podrá ser sustituida por sus deudos y/o familiares” (Ley 1805, 2016). A partir de agosto del 2016, el sistema de donación de órganos colombiano pasó de ser un sistema de exclusión voluntaria suave a ser un sistema de exclusión voluntaria fuerte en el cual toda persona mayor de edad que fallece es donante potencial sin importar que sus familiares no estén de acuerdo con el procedimiento.

Los impactos de los sistemas de exclusión voluntaria han sido de interés en varias partes del mundo desde que se demostró que sus resultados pueden ser muy diferentes a los obtenidos por un sistema de inclusión voluntaria (Jachimowicz *et al.*, 2019). De hecho, varios estudios argumentan que la legislación de exclusión voluntaria resulta en tasas más altas de donación de órganos (Palmer, 2012; Willis y Quigley, 2014; Abadie y Gay, 2006). Por lo que, el principal resultado esperado de la legislación colombiana es el aumento de la tasa de donantes cadavéricos reales para satisfacer la demanda de órganos.

Sin embargo, pese a que la normativa establece que todo colombiano que se abstiene de ejercer el derecho a oponerse a que de su cuerpo se extraigan órganos y tejidos o componentes anatómicos después de su fallecimiento es donante (Ley 1805, 2016), se debe considerar que existen algunas características adicionales a cumplir para hacer efectiva la Ley tras morir. A continuación, se enlistan dichos criterios:

1. La persona debe ser compatible con un receptor.
2. Las condiciones logísticas para llevar el órgano hasta donde está el receptor deben ser favorables.
3. La persona debe haber muerto en un hospital; y, en general, por las siguientes causas: enfermedad o accidente, como un traumatismo de cráneo grave, un aneurisma o un derrame cerebral.
4. La persona debe cumplir todos los criterios médicos para considerarse un potencial donante de órganos; es decir, no debe presentar infecciones o cáncer, no debe tener alteraciones anatómicas de órganos y no debe haber sufrido una parada cardiorrespiratoria previo a la extracción de órganos.
5. La persona debe tener nacionalidad colombiana.

Por lo cual, no todo colombiano que muere se convierte en donante real⁶. Ahora bien, hay quienes afirman que la efectividad de este tipo de legislaciones para aumentar las tasas de donación de una Nación es cuestionable. Pues se han adoptado con base en el éxito del ejemplo español, un país que afirma tener un sistema de exclusión voluntaria para donación de órganos que en la práctica funciona como un sistema de inclusión voluntaria con otras iniciativas nacionales y locales, independientes de la presunción de donación, que incrementan la cantidad de órganos disponibles en el mercado (Rithalia *et al.*, 2009).

De acuerdo con la literatura existente, la evidencia de los impactos de esta medida es mixta. Mientras Abadie y Gay (2006) concluyen que la presunción de donación tiene un efecto positivo y significativo en las tasas de donación de países desarrollados⁷ cuando se controla por características tales como: el PIB per cápita, la cantidad de muertes por enfermedades cardiovasculares y la

⁶ Según el Observatorio Mundial de Donación y Trasplantes el donante real de órganos se define como aquel del que al menos un órgano o tejido fue extraído con fines terapéuticos o de trasplante.

⁷ Este estudio utilizó observaciones de países pertenecientes a Europa, Oceanía y Norteamérica.

religión. Palmer (2012) afirma que es urgente la adopción de sistemas de donación con opciones predeterminadas por su éxito en países europeos. Biguel (2012) dice que estas legislaciones aumentan las tasas de donación solo si durante la implementación se solicita el consentimiento de la familia para la realización del procedimiento de extracción de órganos y se mantiene un registro combinado, es decir, todas las personas son donantes a menos que manifiesten lo contrario en vida, pero también se les da la posibilidad de inscribirse como donantes⁸.

Por su parte, Boyarsky *et al.* (2012) encuentran que los resultados de donación de países con exclusión voluntaria no difieren mucho de los países que requieren un consentimiento explícito, esto debido a las similitudes que se presentan en la implementación de ambos sistemas de donación. Por lo que es poco probable que el consentimiento presunto por sí solo explique la variación en las tasas de donación de órganos entre países (Rithalia *et al.*, 2009). De modo que, existen argumentos para desconfiar del *opt-out* como medida infalible para solucionar la escasez de órganos y tejidos.

Cabe señalar que, si bien se ha estudiado la relación de causalidad entre los sistemas de exclusión voluntaria para donación de órganos y aumentos en las tasas de donación, existe un vacío literario acerca de los efectos que esta legislación tiene en diferentes subgrupos de una población (Palmer, 2012). Adicionalmente, es importante mencionar que los estudios en los que se afirma que la presunción de donación incrementa las tasas de donación se llevaron a cabo en países desarrollados. Y que en la actualidad no existe una evaluación del impacto de esta medida en Colombia.

Por esos motivos, la presente investigación pretende cuantificar el impacto de la Ley 1805 del 2016 sobre la tasa de donantes reales cadavéricos (por millón de habitantes) de Colombia. Para ello, la pregunta de investigación propuesta es: *¿cuál es el impacto de la Ley 1805 del 2016 sobre la tasa de donación real cadavérica en Colombia?*, esta se resolverá a partir de dos enfoques, un primer ejercicio que se centra en comprender el impacto a nivel país, con una comparación entre Colombia vs. otros países que no cuentan con legislación *opt-out* para donación de órganos (*opt-*

⁸ Colombia cuenta con un registro combinado, es decir, existe la presunción de donación a nivel nacional, pero, al mismo tiempo, a los colombianos se les da la posibilidad de inscribirse como donantes. No obstante, con la Ley 1805 del 2016 desapareció la participación familiar en el proceso de donación.

in). Y un análisis complementario que tiene en cuenta las heterogeneidades en la capacidad de implementación departamental para examinar el impacto de la legislación al interior del territorio colombiano.

Consecuentemente, esta investigación exhibe algunos elementos diferenciales con respecto a la literatura existente. En primer lugar, proporciona evidencia de los efectos que tiene el uso de esquemas de opción predeterminada para donación de órganos en países en vía de desarrollo. En segundo lugar, aborda la conclusión propuesta por Biguel (2012) al estudiar un caso puntual en el cual existe implementación con registro combinado de donación y se limita la participación familiar. Finalmente, explota las heterogeneidades presentes en la capacidad de implementación dentro del territorio colombiano, para construir evidencia de los efectos que tienen este tipo de legislaciones en diferentes contextos.

4. Impacto de la legislación colombiana a nivel país

4.1. Datos

Antes de abordar los detalles metodológicos es útil considerar los datos necesarios para solucionar la incógnita propuesta. En primer lugar, se requiere de una variable dependiente para cuantificar el resultado de interés, la tasa de donación real cadavérica por cada millón de habitantes, por lo que se utilizan los datos de población total del Banco Mundial y la cantidad total de donantes cadavéricos reales de la base de datos mundial del WHO-ONT Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT). Esta base de datos es conocida por ser la fuente de información más completa hasta la fecha de datos mundiales sobre actividades de donación y trasplante de órganos. Los datos son anualizados a nivel de observación *país* y provienen de fuentes oficiales. Es importante resaltar que, al tratarse de datos con periodicidad anual, la información empleada es un panel.

Dadas las características de los datos con los que se cuenta, se consideró prudente delimitar un intervalo de tiempo para el análisis. Dicho intervalo abarca información de donación cadavérica real para los años comprendidos entre el 2012 y el 2019, es decir, para años previos y posteriores a la introducción de la Ley 1805 del 2016. Lo anterior, permite crear una variable dicotómica que indica si en ese momento la legislación se encuentra vigente. No se usan datos del 2020 y el 2021

debido a que el comportamiento de la donación y trasplante de órganos se vio perturbado por la presencia de la pandemia del COVID-19, lo que puede distorsionar los resultados.

Por otra parte, obedeciendo a la necesidad de encontrar un grupo de países con características observables muy similares a las de Colombia en el que no se hubiese implementado una legislación similar para regular la donación de órganos, se conserva la información de países latinoamericanos que no cuentan con sistemas similares para donación de órganos (*opt-in*) e información completa en el panel de datos. Estos países son: México, Brasil, Cuba, Guatemala y Panamá (Shepherd *et al.*, 2014; Golsteyn *et al.*, 2021). Por lo que, el panel de datos balanceado de este ejercicio cuenta con datos agregados de seis países en ocho periodos de tiempo, para un total de 48 observaciones⁹. A continuación, se describe el cálculo necesario para obtener la variable dependiente tasa de donantes cadavéricos reales por cada millón de habitantes y sus estadísticas descriptivas:

Tasa Donación Cadavérica Real

$$= \frac{\text{Cantidad de Donantes Cadavéricos Reales}}{\text{Población total}} \times 1.000.000 \quad (1)$$

Tabla 1. Estadísticas descriptivas variable dependiente

<i>Variable</i>	<i>Tasa donación cadavérica real</i>	<i>Tasa donación cadavérica real Colombia (opt-out)</i>	<i>Tasa donación cadavérica real del resto de países (opt-in)</i>
Observaciones	48,0000	8,0000	40,0000
Media	7,3963	7,9267	7,2903
Desviación estándar	4,9437	0,6786	5,4131
Varianza	24,4400	0,4605	29,3014
Curtosis	2,1451	1,7109	1,8278
Mínimo	0,1243	7,0760	0,1243
Percentil 25	3,7484	7,2433	3,5908
Mediana	7,1485	7,9267	7,2903
Percentil 75	11,8210	8,4032	12,4109
Máximo	17,8489	8,9348	17,8489

Fuente: construcción propia utilizando datos de WHO-ONT GODT

⁹ Por lo cual, desde el punto de vista estadístico es posible aplicar el teorema de límite central, por tanto, la distribución de datos se aproxima a ser normal (Bernoulli, 1713; Laplace, 1820).

En donde se puede evidenciar que la tasa promedio de donación real cadavérica de órganos es 7,4, mientras que, la mitad de las observaciones son menores a 7,2. La dispersión de los datos con respecto a la tasa promedio de donación real cadavérica es de 4,9. Adicionalmente, la tasa mínima de donación real cadavérica en un país para determinado año es 0,1 y la máxima 17,9.

Además, se controló por PIB per cápita a precios internacionales actuales, según lo sugerido por Abadie *et al.* (2006), por lo que se adicionó a la base de datos el indicador *PIB per cápita (\$USD a precios actuales)* del Banco Mundial. No obstante, aquellos modelos que no incluyeron el *PIB per cápita \$USD a precios actuales* exhibieron un mejor ajuste; por tanto, en apartados posteriores se presentan los resultados sin controles¹⁰.

4.2. Metodología

Para cuantificar el impacto de la Ley 1805 del 2016 sobre la tasa de donantes cadavéricos reales de Colombia parece natural utilizar una estrategia de diferencias en diferencias. Esto debido a que se tiene un panel de datos balanceado, una variable dependiente y dos variables *dummy* independientes que permiten identificar tanto el tiempo en que se implementa la legislación como el grupo tratado (Colombia). Existen algunas variables, que, a diferencia de la tasa de donantes cadavéricos reales, no cambian en el tiempo, como el país y el año de reporte, razón por la cual se propone un modelo de regresión que contempla los efectos fijos del país i (δ_i) en el tiempo t (γ_t). A continuación, se describe dicho modelo de regresión:

$$\begin{aligned} \text{Tasa Donación Cadavérica Real}_{it} \\ = \beta_0 + \beta_1(\text{Tratamiento}_i) + \beta_2(\text{Vigencia de la Ley}_t) \\ + \beta_3(\text{Tratamiento}_i \times \text{Vigencia de la Ley}_t) + \delta_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (2) \end{aligned}$$

Donde:

- *Tasa Donación Cadavérica Real*: se refiere a la tasa de donantes cadavéricos cuyos órganos fueron usados para trasplante u otras actividades terapéuticas por cada millón de habitantes.
- *Tratamiento*: *dummy* de tratamiento que toma valor 1 cuando la observación pertenece a Colombia y 0 a otro país de Latinoamérica y el Caribe.

¹⁰ Todos los datos y do files empleados, incluyendo aquellos utilizados para obtener los resultados de los modelos con controles, están disponibles aquí: https://osf.io/5gkm3/?view_only=f116a95ede9c4f25aa30b9c123c33a5d

- *Vigencia de la Ley*: *dummy* de tiempo que toma valor 0 cuando el periodo de tiempo corresponde a años en los que la Ley no estaba vigente en Colombia; es decir, desde el 2012 al 2015. Y toma valor 1 cuando el periodo de tiempo corresponde a años en los que la Ley estaba vigente en Colombia; es decir, del año 2016 al 2019.
- *Tratamiento × Vigencia de la Ley*: corresponde a la interacción entre la *dummy* de tratamiento y la *dummy* de tiempo, cuyo coeficiente dice cuál es el efecto que tuvo la Ley en el grupo de tratamiento (Colombia) en comparación con el grupo control (otros países de Latinoamérica y el Caribe).

Es importante señalar que para llevar a cabo esta regresión se incluyó una corrección de errores estándar a nivel de país y se probó el supuesto de tendencias paralelas. Como resultado se obtiene que no existe un impacto significativo de la Ley 1805 del 2016 sobre la tasa de donantes cadavéricos reales de Colombia¹¹. Sin embargo, no se cumplió el supuesto de tendencias paralelas, por lo cual los resultados se invalidan, ya que, para utilizar esta metodología, el cumplimiento de dicho supuesto es fundamental. En virtud de la situación descrita, se hace necesario el uso de otra metodología para estimar el impacto de la legislación en el resultado de donación cadavérica real del país.

Como se mencionó en el apartado de datos, el estudio posee una muestra de observaciones agregadas a nivel nacional (países) contenidas en un panel de datos balanceado. Adicionalmente, existen complicaciones para encontrar una sola unidad no tratada que proporcione una buena aproximación de las características observadas del país tratado, Colombia (Lijphart, 1971; Collier, 1993; Abadie *et al.*, 2010). Por ese motivo, se considera ideal el uso de una metodología de control sintético para evaluar el impacto de la Ley 1805 del 2016 sobre la tasa de donantes cadavéricos reales de Colombia por cada millón de habitantes.

4.2.1. Construcción de un control sintético para Colombia

La metodología de control sintético fue desarrollada por Alberto Abadie y Gardeazabal (2003) y posteriormente complementada por Abadie (2010) con el propósito de estimar el impacto de los efectos agregados de una intervención de política pública (Abadie, 2021). La idea principal detrás

¹¹ Para observar estos resultados, diríjase al anexo 1 del presente documento.

de esta metodología de identificación causal es que una combinación lineal de unidades no tratadas proporciona una aproximación más cercana a las características de la unidad tratada y, por tanto, puede usarse como control para aproximar el contrafactual y estimar el impacto de una intervención sobre cierto resultado (Abadie, 2014).

Dicho lo anterior, suponga que para el caso de estudio hay $J + 1$ países donde $J = 1$ denota el país tratado (Colombia) y $j = 2, \dots, J + 1$ son todos los países de Latinoamérica y el Caribe no tratados (*opt-in*) en el grupo de donantes (México, Brasil, Cuba, Guatemala y Panamá). Ahora bien, para Colombia se conoce la tasa de donantes cadavéricos reales Y_{1t} con la Ley 1805 del 2016, pero se desconoce cuál hubiese sido la tasa de donantes cadavéricos reales de Colombia si no se hubiese aplicado la Ley 1805 del 2016 o el contrafactual (Y_{1t}^N para $t > T_0$, donde T_0 se define como el momento del tratamiento). En consecuencia, para estimar el impacto de la Ley, α_{it} , se hace necesario encontrar una estimación del contrafactual Y_{1t}^N tal que:

$$\alpha_{it} = Y_{1t} - Y_{1t}^N \quad (3)$$

Según Abadie y Gardeazabal (2003), Abadie *et al.* (2010) y Abadie *et al.* (2015), se puede hacer uso de las características observadas de los países en el grupo de donantes para encontrar Y_{1t}^N . Lo anterior se hace estimando un vector de ponderadores $W = (w_1, \dots, w_{j+1})$ con $w_j \geq 0$ para $j = 2, \dots, J + 1$ y $\sum_{j=2}^{j+1} w_j = 1$, para el cual cada valor de W representa un control sintético potencial. De modo que el promedio ponderado de los países en el grupo de donantes (México, Brasil, Cuba, Guatemala y Panamá) es similar al de Colombia (al tratado) en lo que respecta a la tasa de donantes reales cadavéricos por millón de habitantes previo a la introducción de la Ley 1805 del 2016 y otros aspectos importantes (Z). Por lo que se busca una matriz W que satisfaga la siguiente condición:

$$\sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Y_{jt} = Y_{1t} \text{ para todo } \sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Z_j = Z_1 \quad (4)$$

De forma tal que $\sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Y_{jt} = Y_{1t}$ para $t > T_0$ será una estimación del contrafactual no observado de Y_{1t}^N que permite cuantificar el impacto de la Ley 1805 del 2016 en la tasa de donantes cadavéricos reales de Colombia:

$$\hat{\alpha}_{it} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Y_{jt}, t > T_0 \quad (5)$$

Es importante destacar que, aunque el control sintético no requiere que exista balance de características entre el grupo de donantes y el grupo tratado, el éxito de la estimación depende en gran medida de la selección adecuada de los donantes (Grier y Maynard, 2016). Por esta razón, se escogieron donantes que garantizan una similitud con Colombia para que la combinación lineal de esas unidades no tratadas se aproxime a las características de Colombia.

En primer lugar, partiendo del supuesto de que los países de Latinoamérica y el Caribe (LAC) comparten ciertas características observables propias del contexto de la región, solo se seleccionan naciones de LAC en la construcción del control sintético. Además, debido a las restricciones metodológicas que requieren un panel balanceado de datos para la estimación, se eligen países que cuentan con observaciones completas en el tiempo comprendido entre el año 2012 y el 2019. Tras esta selección, el grupo de donantes se compone de países que en promedio presentan una tasa de donación por millón de habitantes similar a la de Colombia (7,3 Vs. 7,9 respectivamente).

Por otra parte, se considera el error de predicción cuadrático medio (RMSPE)¹² porque es importante revisar la significancia estadística del efecto una vez se estima (Galiani y Quistorff, 2016).

$$\frac{RMSPE_{Posterior\ a\ la\ Ley\ 1805\ del\ 2016}}{RMSPE_{Previo\ a\ la\ Ley\ 1805\ del\ 2016}} \quad (6)$$

Una forma de evaluar la significancia estadística en la metodología de control sintético es a través del ratio del RMSPE para años previos y posteriores a la intervención. Para ello, se divide el error de predicción cuadrático medio de cierto país para el intervalo correspondiente a los años en que la Ley 1805 del 2016 no estaba vigente sobre el error de predicción cuadrático medio de ese mismo país para los años en los que el *opt-out* se implementó en Colombia. Posteriormente, se

¹² El RMSPE mide el ajuste faltante entre el resultado de donación cadavérica de Colombia y el control sintético, de modo que entre más alto sea su valor, el ajuste del modelo será menor. Matemáticamente, se describe de la siguiente forma: $RMSPE = \left(\frac{1}{T_0} \sum_{t=1}^{T_0} (Y_{1t} - \sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Y_{jt})^2 \right)^{1/2}$

grafican los resultados del ratio para todos los países involucrados en el ejercicio. Y, de encontrarse un efecto significativo, se observaría que el ratio para Colombia es más alto si se le compara con el ratio de los demás países.

Finalmente, el ejercicio es complementado con una prueba placebo que consiste en estimar el mismo modelo para el grupo de países donantes (México, Brasil, Cuba, Guatemala y Panamá) asumiendo que estos fueron tratados en el mismo momento que Colombia. En seguida, se chequean las distribuciones placebo y se comparan con la de Colombia para identificar similitudes en los efectos encontrados. Lo anterior, permite inferir si los efectos observados se deben o no a la implementación de la Ley 1805 del 2016.

4.3. Resultados

El modelo utilizado otorga ponderaciones a cada uno de los países del grupo de donantes (México, Brasil, Cuba, Guatemala y Panamá) que se usan para construir el control sintético, dichas ponderaciones se establecen de acuerdo con el parecido de ese país con Colombia en términos de la *tasa de donación real cadavérica*. A continuación, se presentan las ponderaciones que se asignaron a cada nación en la construcción de la Colombia sintética para la variable de interés *tasa de donación real cadavérica por millón de habitantes*:

Tabla 2. Ponderación de los países en Colombia sintética

País	Ponderación
México	0,3680
Brasil	0,3590
Panamá	0,2730
Guatemala	0,0000
Cuba	0,0000
Media Colombia	7,7652
Media Colombia sintética	7,7461

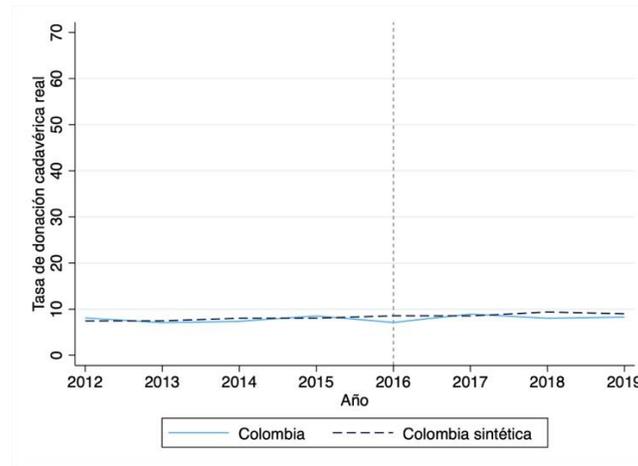
Fuente: cálculos propios utilizando datos de WHO-ONT GODT

En la tabla 2 se puede evidenciar que se asigna un peso a México (36,8 %), Brasil (35,9 %) y Panamá (27,3 %) en la construcción de la Colombia sintética¹³. Por otra parte, la diferencia entre

¹³ Tener pocas unidades para la construcción del control sintético es usual y no constituye una limitación para el ejercicio.

la media de la *tasa de donación real cadavérica* para Colombia y su versión sintética es de 0,0, motivo por el cual el modelo reduce las diferencias entre Colombia y su sintético. En cuanto al RMSPE, el ajuste faltante entre el resultado de donación cadavérica de Colombia y el del control sintético es bajo (0,8). Cabe señalar que este modelo no contempla variables adicionales a los rezagos anuales de la variable *tasa de donación real cadavérica por millón de habitantes* porque se evaluaron diferentes especificaciones y este modelo fue el que obtuvo el RMSPE más bajo.

Gráfico 3. Tasa de donación real cadavérica Colombia vs. Colombia sintética



Fuente: cálculos propios utilizando datos de WHO-ONT GODT

Al evaluar la ratio del RMSPE para años previos y posteriores a la intervención, se evidencia que Colombia posee uno de los ratios más bajas ($p\text{-valor}^{14} = 0,8$). Adicionalmente, se realiza una prueba placebo (gráfico 4) que consiste en estimar la misma especificación utilizada para obtener el control sintético de Colombia, pero para cada uno de los países donantes (México, Brasil, Cuba, Guatemala y Panamá). Como resultado de lo anterior, se obtiene una *tasa de donación cadavérica real por millón de habitantes* para cada país y su sintético en cada año. Posteriormente, se calcula la diferencia entre la *tasa de donación cadavérica real* del país y su sintético. Se grafican todas las diferencias y de encontrar un efecto significativo, la brecha para Colombia debería sobresalir por encima de las brechas calculadas para los países donantes, a partir del momento en el cual la Ley 1805 del 2016 entró en vigor en el territorio.

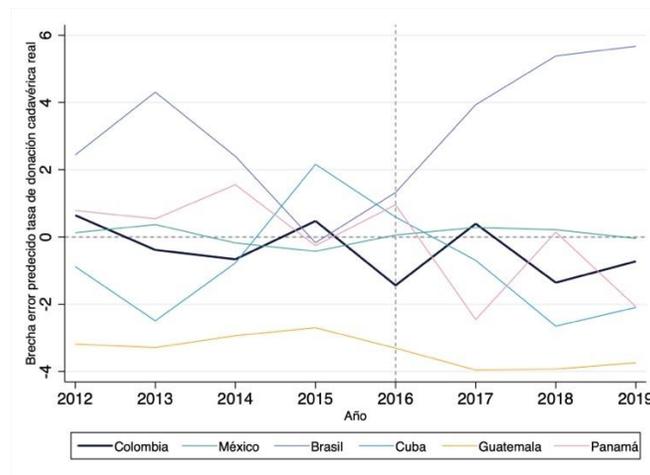
¹⁴ El cálculo del p-valor en la metodología de control sintético se hace de la siguiente forma: 1. obtener la ratio entre el RMSPE pre y posintervención. 2. Organizar los resultados de los ratios de menor a mayor. 3. Asignar una posición numérica según el valor de la ratio, siendo el más alto el que toma la primera posición. 4. Dividir el valor de la posición entre la cantidad de observaciones que cuentan con una ratio.

Tabla 3. Ratio RMSPE pre/post

País	RMSPE previo a la Ley 1805 del 2016	RMSPE posterior a la Ley 1805 del 2016	Ratio	P-Valor
México	0,2068	0,2714	0,7618	1,0000
Colombia	0,9163	0,8124	1,1279	0,8333
Guatemala	3,8743	3,0901	1,2538	0,6667
Cuba	1,9907	1,5874	1,2541	0,5000
Brasil	5,0532	2,5315	1,9962	0,3333
Panamá	1,8565	0,9296	1,9971	0,1667

Fuente: cálculos propios utilizando datos de WHO-ONT GODT.

Gráfico 4. Prueba placebo control sintético Colombia



Fuente: cálculos propios utilizando datos de WHO-ONT GODT.

Tal y como se puede evidenciar en el gráfico 4, Colombia (línea color negro) no presenta un efecto visiblemente diferente al de los países que no poseen legislación de opción predeterminada (*opt-out*) para la donación de órganos. Lo anterior indica que la Ley 1805 del 2016 no tuvo efectos significativos en la tasa de donantes reales cadavéricos del país. De modo que la legislación colombiana para donación de órganos, que introdujo un sistema de donación basado en la opción predeterminada (*opt-out*), no tiene impacto sobre la tasa de donantes reales cadavéricos por millón de habitantes a nivel de país para el periodo de tiempo estudiado¹⁵.

¹⁵ Los resultados del modelo también se estimaron utilizando como variable dependiente la *cantidad de donantes cadavéricos reales*, si desea consultarlos diríjase a los anexos 2, 3 y 4.

5. Impacto de la legislación al interior del país

Pese a que los resultados del ejercicio anterior no encuentran un impacto de la legislación de opción predeterminada para donación de órganos en la tasa de donantes reales cadavéricos cuando se observa al país entero, se considera que esto puede deberse a diferencias territoriales importantes al interior del mismo. Bogotá (el distrito capital) cuenta con algunos de los hospitales con mayor capacidad humana, técnica y de infraestructura para la realización de trasplantes del país. Adicionalmente, en análisis descriptivos se identificó que Bogotá determina el comportamiento de donación y trasplante de órganos agregado de Colombia¹⁶. Estas características hacen a Bogotá una población relevante de estudio. Por ese motivo, se plantea un ejercicio complementario que estudia el efecto que tuvo la legislación *opt-out* para donación de órganos en la capital del país comparado con el resto de departamentos.

Un aspecto a resaltar en este análisis es que la Ley 1805 del 2016 se implementó en todos los departamentos de Colombia al mismo tiempo, por tanto, es imposible encontrar un departamento colombiano con características similares a Bogotá que no hubiese sido intervenido con la legislación. No obstante, el interés principal de este ejercicio es entender los efectos de la ley tomando en consideración para ello los niveles heterogéneos de capacidad de implementación que existen en el territorio nacional. En consecuencia, el presente ejercicio estudia el efecto que tuvo la legislación *opt-out* de donación de órganos en el subgrupo de la población colombiana que cuenta con mayor capacidad para hacer efectiva esta medida.

5.1. Datos

La información necesaria para el desarrollo de este ejercicio requiere un nivel de desagregación mayor, por ese motivo, el panel de datos a utilizar en este apartado es diferente al que se usó para la estimación a nivel país. Cabe señalar que los hacedores de política han designado a la Red Nacional de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos del Instituto Nacional de Salud para centralizar la recolección de los datos de donación y trasplante en Colombia. Además, dicha

¹⁶ En el anexo 5 encontrará dos gráficos: uno que describe el comportamiento de Colombia para la donación real cadavérica a lo largo del intervalo de estudio (2012-2019) y otro con la misma información para Bogotá. Note que el gráfico de Bogotá es muy similar al gráfico de Colombia para todos los periodos de tiempo estudiados.

información obedece a la división política empleada por el DANE para la producción de estadísticas nacionales, 32 departamentos y un distrito capital (Bogotá).

Para cuantificar el impacto de la Ley 1805 del 2016 sobre la tasa de donación cadavérica real de Bogotá se necesita información de la cantidad total de donantes cadavéricos reales con la desagregación departamental señalada. Por eso, se envió un derecho de petición solicitando estos datos a la Red Nacional de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos del Instituto Nacional de Salud¹⁷ y a partir de estos se construyó un panel de datos balanceado.

El panel de datos construido cuenta con datos para 32 departamentos y Bogotá, que se observan varias veces en el mismo intervalo de tiempo utilizado para el ejercicio de Colombia a nivel país, del 2012 al 2019, por lo que se cuenta con un total de 264 observaciones. Adicionalmente, dicho panel de datos se complementa con las proyecciones de población del DANE para obtener la variable dependiente *tasa de donación cadavérica real* por cada millón de habitantes:

Tasa Donación Cadavérica Real

$$= \frac{\text{Cantidad de Donantes Cadavéricos Reales}}{\text{Población total}} \times 1\,000\,000 \quad (7)$$

Cabe señalar que la base de datos contiene información para la construcción de la variable dependiente (tasa de donación cadavérica real), pero también es posible distinguir el lugar del país y tiempo en que se da esa observación. A continuación, se presentan las estadísticas descriptivas para la variable dependiente:

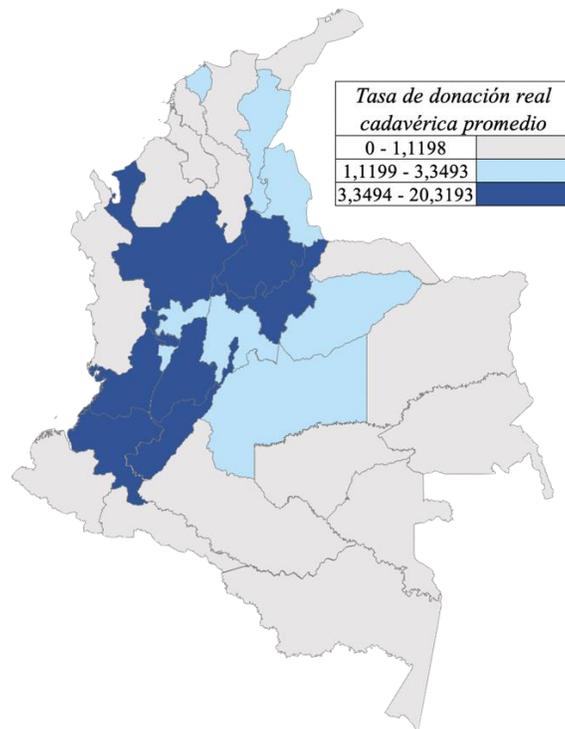
¹⁷ Si desea consultar la información suministrada por el INS dirjase al anexo 6.

Tabla 4. Estadísticas descriptivas variable dependiente

Variable	Tasa donación real cadavérica	Tasa donación real cadavérica Bogotá (mayor capacidad de implementación)	Tasa donación real cadavérica del resto de departamentos (menor capacidad de implementación)
Observaciones	264,0000	8,0000	256,0000
Media	3,3023	14,1726	2,9626
Desviación estándar	5,6260	3,3157	5,3405
Varianza	31,6523	10,9937	28,5206
Curtosis	6,3884	3,0478	7,8088
Mínimo	0,0000	9,5456	0,0000
Percentil 25	0,0000	12,3889	0,0000
Mediana	0,0000	13,5917	0,0000
Percentil 75	4,3274	15,6253	3,7692
Máximo	25,9256	20,6235	25,9256

Fuente: construcción propia utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

Gráfico 5. Tasa promedio de donantes reales cadavéricos por departamento



Fuente: construcción propia utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

En donde se puede evidenciar que la tasa promedio de donantes reales cadavéricos de órganos es 3,3 mientras que, la mitad de las 264 observaciones son iguales a 0. La dispersión de los datos con respecto a la tasa promedio de donantes reales es de 5,6. Además, la tasa mínima de

donantes reales cadavéricos en un departamento para determinado año es 0 y la máxima 25,9. Es importante mencionar que, al igual que en el ejercicio a nivel país, se incluyó como control el PIB per cápita, por lo que se adicionó a la base de datos el *PIB per cápita a precios corrientes (Serie 2005-2019p)* del DANE. No obstante, aquellos modelos que no controlaron por dicha variable exhibieron un mejor ajuste; por tanto, se presentan los resultados sin controles¹⁸.

5.2. Metodología

Debido a que los datos existentes para la realización de este ejercicio están contenidos en un panel de datos balanceado, se consideró el uso de una metodología de diferencia en diferencias para estimar el impacto de la Ley 1805 del 2016 en la tasa de donación cadavérica real de Bogotá. En este caso particular, la variable *dummy* de tratamiento no diferencia si un grupo recibió o no el tratamiento, sino que distingue el lugar con mayor capacidad para la implementación de la legislación (Bogotá) vs. los otros territorios del país. Por otra parte, existe una *dummy* de tiempo que permite identificar el momento en que la ley se encuentra vigente en el territorio. Cabe señalar que existen algunos elementos invariantes en el tiempo, por lo cual el modelo planteado incluye efectos fijos de tiempo y lugar. A continuación, se describe el modelo de regresión propuesto para el departamento i (δ_i) en el año t (γ_t):

$$\begin{aligned} & \textit{Tasa Donación Cadavérica Real}_{it} \\ &= \beta_0 + \beta_1(\textit{Bogotá}_i) + \beta_2(\textit{Vigencia de la Ley}_t) \\ &+ \beta_3(\textit{Bogotá}_i \times \textit{Vigencia de la Ley}_t) + \delta_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (8) \end{aligned}$$

Donde:

- *Tasa Donación Cadavérica Real*: se refiere a la tasa de donantes cadavéricos cuyos órganos fueron usados para trasplante u otras actividades terapéuticas por cada millón de habitantes.
- *Bogotá*: *dummy* de tratamiento que toma valor 1 cuando la observación pertenece a Bogotá y 0 a alguno de los 32 departamentos del país.
- *Vigencia de la Ley*: *dummy* de tiempo que toma valor 0 cuando el periodo de tiempo corresponde a años en los que la Ley no estaba vigente en el país; es decir, desde el año 2012 al

¹⁸ Todos los datos y do files empleados, incluyendo aquellos utilizados para obtener los resultados de los modelos con controles, están disponibles aquí: https://osf.io/5gkm3/?view_only=f116a95ede9c4f25aa30b9c123c33a5d

2015. Y toma valor 1 cuando el periodo de tiempo corresponde a años en los que la Ley estaba vigente; es decir, desde el 2016 al 2019.

- *Bogotá × Vigencia de la Ley*: corresponde a la interacción entre la *dummy* de Bogotá y la *dummy* de tiempo, cuyo coeficiente β_3 dice cuál es el efecto que tuvo la Ley en Bogotá en comparación con el resto de departamentos del país.

Primero, se estimó la regresión anterior con corrección de errores estándar por agrupados de departamento. Como resultado se obtiene que la Ley 1805 del 2016 aumentó la tasa de donación cadavérica real de Bogotá en $(1,0279 \times 100) = 102,8$ puntos porcentuales (p valor = 0,1890). Sin embargo, este ejercicio no cumplió el supuesto fundamental para la aplicación de la metodología de diferencias en diferencias: tendencias paralelas¹⁹. Por tanto, las estimaciones realizadas no se pueden interpretar causalmente.

En consecuencia, se debe utilizar otra metodología para estimar el impacto de la legislación en la tasa de donación cadavérica real de Bogotá. Un elemento interesante es que el panel de datos balanceado se compone de observaciones agregadas a nivel departamental. Adicionalmente, existen problemas para encontrar un grupo de comparación que proporcione una buena aproximación de las características observadas de Bogotá (Lijphart, 1971; Collier, 1993; Abadie *et al.*, 2010). Por lo anterior, se determina que el uso de la metodología de control sintético para evaluar el impacto de la Ley 1805 del 2016 sobre la tasa de donantes cadavéricos reales de Bogotá por millón de habitantes es ideal.

5.2.1. Construcción de un control sintético para Bogotá

De manera similar al control sintético de Colombia, este ejercicio utiliza la combinación ponderada de un grupo de donantes que más se asemeja a Bogotá para construir un control que permita estimar el impacto de la legislación en el resultado a cuantificar. Acogiendo la división política de Colombia que usa el DANE para la producción de estadísticas en el país, 32 departamentos y un distrito capital (Bogotá), se utiliza como grupo de donantes a los 32 departamentos de Colombia. Esto permite abarcar la totalidad del territorio y obtener información completa para llevar a cabo la estimación sin dificultad alguna, pues tal y como se mencionó en apartados previos la

¹⁹ Para observar los resultados de las regresiones descritas, diríjase al anexo 7 del presente documento.

metodología de control sintético no requiere balance entre el grupo de donantes y el tratado. En línea con lo anterior, el grupo de donantes está constituido por todos los departamentos de Colombia (Amazonas, Antioquía, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés y Providencia, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés, Vichada).

Por otra parte, para Bogotá se conoce el resultado (tasa de donación cadavérica real por millón de habitantes) con la intervención (Ley 1805 del 2016), pero se desconoce el contrafactual (¿qué hubiese pasado en Bogotá sin la Ley 1805 del 2016?). De este modo, para encontrar el contrafactual, se hace uso de las características observadas de los departamentos en el grupo de donantes para estimar un vector de ponderadores W (Abadie, *et al.*, 2003; Abadie, *et al.*, 2010; Abadie, *et al.*, 2015). La ponderación se asigna acorde con la similitud que tiene cada departamento a Bogotá. Así, el promedio ponderado de los departamentos en el grupo de donantes es similar al de Bogotá en lo que respecta al resultado (tasa de donación real cadavérica por millón de habitantes) previo a la intervención y otros aspectos importantes (Z). Entonces, se busca un W que satisfaga la siguiente condición:

$$\sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Y_{jt} = Y_{1t} \text{ para todo } \sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Z_j = Z_1 \quad (3)$$

De esta forma $\sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Y_{jt} = Y_{1t}$ para $t > T_0$ será una estimación del contrafactual que permite cuantificar el impacto de la Ley 1805 del 2016 en la tasa de donantes cadavéricos reales de Bogotá:

$$\hat{\alpha}_{it} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{j+1} w_j^* Y_{jt}, t > T_0 \quad (4)$$

Por otra parte, se evalúa el modelo con la ratio pre/post intervención del error de predicción cuadrático medio (RMSPE) para revisar la significancia estadística del efecto estimado (Galiani y Quistorff, 2016). Además, se hace una prueba placebo que consiste en estimar el mismo modelo para los 32 departamentos colombianos. Finalmente, se chequean las distribuciones placebo y se

comparan con la de Bogotá para identificar similitudes en los efectos encontrados e inferir si los efectos observados en Bogotá se deben o no a la Ley 1805 del 2016.

5.3. Resultados

Con respecto al ejercicio de Bogotá, la tabla 5 presenta las ponderaciones otorgadas a cada uno de los departamentos del país para la construcción de Bogotá sintética. Al igual que el ejercicio que se hizo con países, las ponderaciones se asignan acorde a la similitud que tiene ese departamento con Bogotá en términos de *tasa de donación real cadavérica*. Cabe señalar que Bogotá sintética se construye a partir de un 78 % de Valle del Cauca, un 20 % de Risaralda y un 2 % Antioquia²⁰:

Tabla 5. Ponderación de los departamentos en Bogotá sintética

Departamento	Ponderación
Valle del Cauca	0,7800
Risaralda	0,2000
Antioquia	0,0200
Media Bogotá	13,7367
Media Bogotá Sintética	13,9210

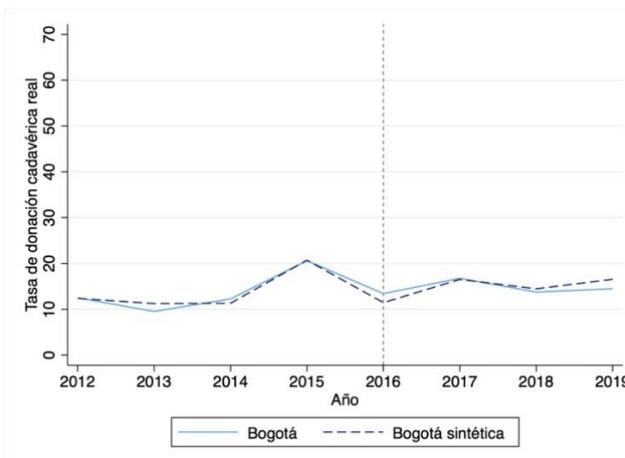
Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

Nota: al resto de los departamentos se les asignó una ponderación de 0 en la construcción del control sintético para Bogotá, razón por la cual no se ilustran en la presente tabla

Se probaron diferentes especificaciones para la construcción de Bogotá sintética, el modelo seleccionado presenta el RMSPE más bajo de los estudiados (1,2405). Producto de ello, se obtiene una Bogotá sintética cuya *tasa de donación real cadavérica* promedio difiere 0,2 con respecto a la Bogotá real. Bogotá sintética replica el comportamiento de Bogotá para la mayoría de los años estudiados:

²⁰ Tener pocas unidades para la construcción del control sintético es usual y no constituye una limitación para el ejercicio.

Gráfico 6. Donantes reales cadavéricos Bogotá vs. Bogotá sintética



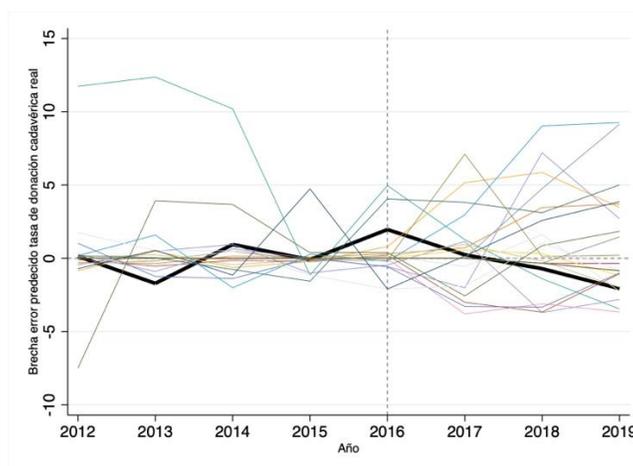
Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

Por otra parte, Bogotá no presenta el menor de las ratios para el RMSPE pre/post a la intervención (1,0233). No obstante, el p-valor²¹ calculado para el efecto de la legislación sobre la tasa de donantes reales cadavéricos en Bogotá es mayor a 0,1²². Adicionalmente, se hace una prueba placebo (gráfico 7) que consiste en estimar la misma especificación utilizada para obtener el control sintético de Bogotá, pero para cada uno de los departamentos del país. Como resultado de lo anterior, se obtiene una *tasa de donación cadavérica real por millón de habitantes* para cada departamento y su sintético en cada año. Posteriormente, se calcula la diferencia entre la *tasa de donación cadavérica real* del departamento y su sintético. Se grafican todas las diferencias y de encontrar un efecto significativo, la brecha para Bogotá debería sobresalir por encima del resto de brechas calculadas para los departamentos, a partir del momento en el cual la Ley 1805 del 2016 entró en vigor.

²¹ El cálculo del p-valor en la metodología de control sintético se hace de la siguiente forma: 1. obtener la ratio entre el RMSPE pre y posintervención. 2. Organizar los resultados de las ratios de menor a mayor. 3. Asignar una posición numérica según el valor de la ratio, siendo el más alto el que toma la primera posición. 4. Dividir el valor de la posición entre la cantidad de observaciones que cuentan con una ratio.

²² Para observar los resultados descritos, diríjase al anexo 8 del presente documento.

Gráfico 7. Prueba placebo control sintético Bogotá



Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

Tal y como se puede evidenciar en el gráfico 7, la legislación no tuvo efectos significativos en la tasa de donación cadavérica real de Bogotá (línea color negro). En consecuencia, no es posible rechazar la hipótesis nula de evaluación de impacto (Gertler *et al.*, 2010) y la Ley 1805 del 2016 basada en opciones predeterminadas, cuyo objetivo principal es el aumento en la donación de órganos cadavéricos, no tuvo impacto alguno en la tasa de donantes reales cadavéricos de Bogotá²³.

6. Limitaciones

Existen algunas amenazas de sesgo en las estimaciones encontradas que podrían invalidar las conclusiones de los ejercicios desarrollados. En esta sección se analizan algunos de estos factores y otros aspectos empíricos relevantes.

Como primera medida, es posible que en el ejercicio a nivel país no se encuentre un efecto de la legislación sobre la tasa de donantes reales cadavéricos debido al bajo poder estadístico, dado que solo se tienen observaciones para seis países latinoamericanos en ocho periodos de tiempo (N=48). Lo anterior señala un importante limitante en la disponibilidad de información para donación y trasplante en Latinoamérica y el Caribe, pues si bien existen datos para varios países, muy pocos cuentan con observaciones para todos los periodos de tiempo estudiados. La metodología de control sintético requiere el uso de un panel balanceado de datos para poder llevar

²³ Los resultados del modelo presentado también se estimaron utilizando como variable dependiente la *cantidad de donantes cadavéricos reales*, si desea consultarlos diríjase a los anexos 9,10 y 11.

a cabo las estimaciones de impacto. Entonces, pese a la existencia de datos para otras naciones de Latinoamérica y el Caribe, la información incompleta restringió el grupo de países donantes, para la construcción del control sintético de Colombia, a 5.

Otro aspecto por destacar es que la información de la *tasa de donación real cadavérica* de Colombia, tanto a nivel país como al interior de este, tiende a ser escasa e incompleta para años previos al intervalo de tiempo estudiado (2012-2019). En la práctica, la estimación del control sintético requiere de muchos periodos pretratamiento, ya que las observaciones de este periodo se dividen en dos submuestras. La primera de ellas se utiliza para generar una estimación del contrafactual en etapa pretratamiento. La segunda, permite testear el modelo propuesto sobre datos existentes para saber si la estimación es acertada. Una vez corroborado lo anterior, se procede a obtener la estimación del contrafactual en etapa postratamiento. Sin embargo, debido a la carencia de observaciones previas al intervalo de tiempo analizado (2012-2019), la cantidad de periodos pretratamiento de los ejercicios se limitó a cinco, por lo que se decidió utilizar la totalidad de los periodos pretratamiento para generar la estimación del contrafactual postratamiento. Por lo cual, no se testearon las estimaciones en una segunda muestra pretratamiento.

Por otra parte, los datos para otras características de la región de Latinoamérica y el Caribe, que podrían incidir en la tasa de donantes reales cadavéricos, suelen estar incompletos para los periodos de análisis. Y, la situación no es distinta cuando se trata de información departamental. Entonces, aunque la literatura identifica variables que podrían ser de utilidad para explicar la tasa de donantes reales cadavéricos observados en el contexto colombiano²⁴, solo fue posible incluir el PIB per cápita en los modelos estimados.

En cuarto lugar, la distribución geográfica de los programas de trasplante a lo largo del territorio colombiano es selectiva y, en general, obliga a la especialización en procedimientos quirúrgicos de un solo tipo de órgano. Mientras en algunos departamentos del país solo se trasplantan páncreas, en otros solo se trasplantan corazones y en algunos ni siquiera hay centros autorizados para trasplantes. Esto tiene implicaciones en las estimaciones, pues la ubicación

²⁴ Estas variables son: el PIB per cápita (Abadie y Gay, 2006), la cantidad de muertes por enfermedades cardiovasculares (Abadie y Gay, 2006), la religión (Abadie y Gay, 2006; Castañeda Millán *et al.*, 2014), el porcentaje de rechazo familiar a la donación (INS, 2015) y la presencia de otras intervenciones para aumentar las tasas de donación (Rithalia *et al.*, 2009).

geográfica del fallecimiento no influye únicamente en la probabilidad de convertirse en un donante real, sino que esta determina la probabilidad de acceso a un trasplante, lo que puede incentivar a dinámicas de migración al interior del país que influyen en la tasa de donantes potenciales de un departamento. En consecuencia, es importante señalar que los modelos propuestos no captan dichas variaciones en la estimación del impacto de la legislación.

Quinto, existe una lista de espera y requerimientos para el procedimiento de trasplante por tipo de órgano. Por lo cual, a pesar de que no se encontraron efectos agregados de la legislación es posible que esta tenga efectos en la tasa de donación cadavérica real si se examina por tipología de componente anatómico. Además, el presente estudio indaga el impacto de la legislación en la tasa de donantes cadavéricos reales de Colombia, motivo por el que no señala una razón específica por la cual la medida no tuvo impacto en el resultado de donación cadavérica del país. No obstante, pese a las limitaciones descritas en el presente apartado, se llevó a cabo una estimación rigurosa del impacto con la información disponible para la región.

7. Conclusiones

El uso de opciones predeterminadas en los sistemas de donación de órganos cuenta con un amplio reconocimiento internacional por ser una alternativa eficaz para mitigar la escasez de órganos para trasplante en el mercado (Jachimowicz *et al.*, 2019; Palmer, 2012; Willis y Quigley, 2014; Abadie y Gay, 2006). Por ese motivo, varias naciones del mundo han adoptado estos esquemas en el diseño de incentivos de donación cadavérica. Sin embargo, existe poca evidencia de los impactos de esta medida en países en vía de desarrollo, por lo cual este documento indaga el efecto que tuvo la adopción de un sistema de donación basado en opciones predeterminadas en la tasa de donación cadavérica real de Colombia. Para ello, se estudió el comportamiento de la tasa de donantes cadavéricos reales por cada millón de habitantes del país en vigencia de la Ley 1805 del 2016 a través de una metodología de control sintético.

Se encontró poca evidencia de un aumento significativo en la tasa de donación real cadavérica para Colombia, es decir, la tasa de donantes cadavéricos reales no aumentó por causa de las opciones predeterminadas de donación de órganos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Boyarsky (2012), pues no existen diferencias significativas en la donación

cadavérica de países *opt-out* en comparación con países *opt-in*. Adicionalmente, se realizó un ejercicio complementario para estudiar el efecto de la legislación en subgrupos de la población colombiana acorde a la capacidad de implementación de la Ley. Este ejercicio arrojó el mismo resultado del estudio a nivel país: no existe un efecto significativo de las opciones predeterminadas para donación de órganos en la tasa de donación cadavérica real del lugar con mayor capacidad para hacer efectiva la ley (Bogotá).

Lo anterior puede explicarse a partir de las conclusiones de Biguel (2012), las opciones predeterminadas tienen efectos en las tasas de donación cadavérica solo si se cumplen dos condiciones. El primero, la existencia de un registro combinado de donantes, el cual se tiene en Colombia. Y, el segundo, siempre se consulta a la familia para la toma de decisión de donación pese a no ser necesario. Como se mencionó, la Ley 1805 del 2016 anuló la participación de la familia en este proceso. Por lo tanto, no se cumplen las dos condiciones, y, en consecuencia, no hay un impacto de la opción predeterminada en la tasa de donantes cadavéricos reales.

El caso colombiano ilustra cómo las opciones predeterminadas no siempre inducen la adopción de comportamientos deseados en una sociedad. Pues si bien las legislaciones de consentimiento presunto para donación de órganos han tenido éxito en contextos desarrollados para la mitigación de una problemática global de escasez, esta investigación evidencia que, en contextos en vía de desarrollo, tales como el colombiano, el cambio de legislación no es suficiente para alcanzar tal fin. Lo anterior, se podría atribuir a la falta de capacidad para la implementación de la legislación, pues no se realizan trasplantes en todos los territorios del país debido a que no todas las clínicas cuentan con la infraestructura, permisos y médicos capacitados para la realización de procedimientos de donación y trasplante de órganos. Sin embargo, cabe señalar que estas afirmaciones deben ser corroboradas mediante una evaluación de procesos que permita identificar cuál de todos los factores mencionados a lo largo de este trabajo constituye el *binding constraint* de la donación de órganos en Colombia. Otro factor por señalar es que en el contexto colombiano pudieron existir variaciones en la implementación que determinaron los resultados observados. Por lo que se considera fundamental evaluar y monitorear los resultados de una misma intervención pública en diferentes contextos.

Por otra parte, cabe señalar que en el presente estudio se identificaron algunas limitaciones relacionadas con la disponibilidad de los datos en Latinoamérica y el Caribe, la imposibilidad de solución de preguntas secundarias a la propuesta para la presente investigación, el poder estadístico y algunos factores importantes que no son captados por los modelos de regresión propuestos. De modo que, a partir del análisis realizado y las restricciones señaladas, se recomienda estudiar las variaciones que se dieron en la implementación de la opción predeterminada de donación colombiana en comparación a otros países para identificar cambios en el diseño de la legislación que podrían ser útiles para mejorarla y obtener el impacto deseado en el resultado de donación cadavérica real.

La disponibilidad de datos para evaluación y monitoreo de esta intervención en contextos latinoamericanos es limitada por la baja cultura de datos que existe. Por tanto, es ideal fortalecer las estrategias de recolección de datos en la región. Además, debido a que puede que existan efectos heterogéneos del impacto de la legislación colombiana a partir del tipo de órgano. Se sugiere evaluar el impacto de la Ley 1805 del 2016 en la tasa de donantes cadavéricos reales por tipo de órgano. Finalmente, el presente estudio no indaga el motivo por el cual la legislación colombiana, basada en opciones predeterminadas de donación, no tuvo un impacto significativo en la tasa de donación cadavérica real del país. En consecuencia, se sugiere llevar a cabo un estudio cualitativo complementario, con personal del Instituto Nacional de Salud y médicos, para esclarecer dicho punto.

8. Referencias

- Abadie, A. (2014). *La evaluación de políticas públicas mediante controles sintéticos*. Presentado en John F. Kennedy School of Government. https://www.bc3research.org/events/ponencia_abadie_19062014/La_Evaluacion_de_Policas_Publicas_Mediante_Controlos_Sinteticos.pdf
- Abadie, A. (2021). *Synthetic Controls: Methods and Practice*. Presentado en SI 2021 Methods Lecture - Causal Inference Using Synthetic Controls and the Regression Discontinuity Design. <https://www.nber.org/conferences/si-2021-methods-lecture-causal-inference-using-synthetic-controls-and-regression-discontinuity>
- Abadie, A., y Gardeazabal, J. (2003). The economic costs of conflict: A case study of the Basque Country. *American Economic Review*, 93(1), 113-132
- Abadie, A., y Gay, S. (2006). The impact of presumed consent legislation on cadaveric organ donation: a cross-country study. *Journal of Health Economics*, 25(4), 599-620.
- Abadie, A., Diamond, A., y Hainmueller, J. (2010). Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493-505.
- Abadie, A., Diamond, A., y Hainmueller, J. (2015). Comparative politics and the synthetic control method. *American Journal of Political Science*, 59(2), 495-510.
- Abouna, G. M. (2008). Organ Shortage Crisis: Problems and Possible Solutions. In *Transplantation proceedings*, Vol. 40, No. 1, pp. 34-38.
- ACAMS. (2018). Tráfico de órganos: la forma invisible de la trata de personas. *ACAMS Today*. <https://www.acamstoday.org/trafico-de-organos-forma-invisible-trata-de-personas/>
- Bernoulli, J. (1713). *Ars conjectandi, opus posthumum: accedit tractatus de seriebus infinitis, et epistola Gallice scripta de ludo pilæ reticularis*. Impensis Thurnisiorum Fratrum.
- Bilgel, F. (2012). The impact of presumed consent laws and institutions on deceased organ donation. *The European Journal of Health Economics*, 13(1), 29-38.
- Boyarsky, B. J., Hall, E. C., Deshpande, N. A., Ros, R. L., Montgomery, R. A., Steinwachs, D. M., y Segev, D. L. (2012). Potential limitations of presumed consent legislation. *Transplantation*, 93(2), 136-140.

- Carroll, G. D., Choi, J. J., Laibson, D., Madrian, B. C., y Metrick, A. (2009). Optimal defaults and active decisions. *The quarterly journal of economics*, 124(4), 1639-1674.
- Collier, D. (1993). The comparative method. *Political Science: The State of Discipline II*, Ada W. Finifter, ed., American Political Science Association.
- Córdoba, Q. (2017). Los trasplantes de órganos en Colombia en relación a los ciudadanos colombianos y los extranjeros no residentes.
- Dardas, T. F., Cheng, R. K., Mahr, C., Mokadam, N. A., Smith, J., Aaronson, K. D., ... y Levy, W. C. (2018). Adverse effects of delayed transplant listing among patients with implantable left ventricular assist devices. *Journal of cardiac failure*, 24(4), 243-248.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.f). Estadísticas. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema>
- Departamento Nacional de Planeación. (s.f). TerriData. <https://ddtspr.dnp.gov.co/TDPR/#/>
- Dinner, I., Johnson, E. J., Goldstein, D. G., y Liu, K. (2011). Partitioning default effects: why people choose not to choose. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(4), 332.
- El Tiempo. Unidad Salud. (2021). Escasez de órganos para trasplante, un problema de salud pública en el país. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/salud/donacion-de-organos-en-colombia-problema-de-salud-publica-625308>
- Elflein, J. (2021). *Organ donations and transplants. Statistics & Facts*. https://www.statista.com/topics/2389/organ-donations-and-transplants/#topicHeader_wrapper
- Gale, W., Iwry, J., y Walters, S. (2009). Retirement Savings for Middle- and Lower-Income Households: The Pension Protection Act of 2006 and the Unfinished Agenda. *Retirement Security Project Policy Brief*, 1, 2007.
- Galiani, S., Quistorff, B. (2016). *The sunth_runner Package: Utilities to Automate Synthetic Control Estimation Using synth*. University of Maryland.
- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., y Vermeersch, C. M. J. (2010). *La evaluación de impacto en la práctica*. Banco Mundial. Washington, DC. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-evaluación-de-impacto-en-la-práctica-Segunda-edición.pdf>
- Giordano, V. (2018). El tráfico mundial de órganos: comercialidad del cuerpo humano y prácticas de desigualdad.

- Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT). (2019). Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT) database, produced by the WHO-ONT collaboration. <http://www.transplant-observatory.org/export-database/>
- Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT). (2021). Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT) database, produced by the WHO-ONT collaboration. <http://www.transplant-observatory.org/export-database/>
- Golsteyn, B. H., y Verhagen, A. M. (2021). Deceased by default: Consent systems and organ-patient mortality. *Plos one*, 16(3), e0247719.
- Grier, K., y Maynard, N. (2016). The economic consequences of Hugo Chavez: A synthetic control analysis. *Journal of Economic Behavior & Organization*.
- Guillem, C. M. (2017). La repercusión del “Modelo Español” de trasplantes en la legitimidad de la incriminación del comercio de órganos. *Dilemata*, (23), 19-37.
- Health Resources and Services Administration (HRSA). (2021). Organ Donation Statistics. <https://www.organdonor.gov/learn/organ-donation-statistics>
- Health Resources and Services Administration (HRSA). (s. f.). Matching Donors and Recipients. <https://www.organdonor.gov/about/process/matching.html>
- Instituto Nacional de Salud. (2014). *Informe anual red de donación y trasplantes Colombia 2014*. <https://www.ins.gov.co/Direcciones/RedesSaludPublica/DonacionOrganosYTejidos/Estadisticas/Informe%20Red%20Donación%20y%20Trasplantes%202014%20v04.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. (2018). *Criterios de Asignación para Trasplante Renal en Colombia*. <https://www.ins.gov.co/Direcciones/RedesSaludPublica/DonacionOrganosYTejidos/DocumentosTecnicos/Consenso%20Criterios%20de%20Asignación%20Trasplante%20Renal%20en%20Colombia.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. (s. f.). *Aumenta significativamente lista de espera para trasplante de tejidos, especialmente de tejidos oculares*. Instituto Nacional de Salud. <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Aumenta-significativamente-lista-de-espera-para-trasplante-de-tejidos,-especialmente-de-tejidos-oculares.aspx>
- Instituto Nacional de Salud. (s.f). *Red Nacional de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos Reportes actividades donación y trasplantes*.

<https://www.ins.gov.co/Direcciones/RedesSaludPublica/DonacionOrganosYTEjidos/Paginas/reportes-actividades-donacion-trasplantes.aspx>

- Jachimowicz, J. M., Duncan, S., Weber, E. U., y Johnson, E. J. (2019). When and why defaults influence decisions: A meta-analysis of default effects. *Behavioural Public Policy*, 3(2), 159-186.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Nueva York: Farrar, Straus y Giroux.
- Laplace, P. S. (1820). *Théorie analytique des probabilités*. Courcier.
- Levitt, M. (2015). Could the organ shortage ever be met? *Life sciences, society, and policy*, 11(1), 1-6.
- Ley 1805 del 2016 (4 de agosto). Por la cual se modifican la ley 73 de 1988 y la ley 919 del 2004 en materia de donación de componentes anatómicos y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República.
- Ley 73 de 1998 (20 de diciembre). Por la cual se adiciona la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones en materia de donación y trasplante de órganos y componentes anatómicos para fines de trasplantes u otros usos terapéuticos. Congreso de la República.
- Lijphart, A. (1971). Comparative politics and the comparative method. *The american political science review*, 65(3), 682-693.
- Millán, D. A. C., Alarcón, F., Ovalle, D., Martínez, C., González, L. M., Perea, L. B., ... y Márquez, E. L. (2014). Actitudes y creencias sobre la donación de órganos en Colombia: ¿dónde se deben enfocar los esfuerzos para mejorar las tasas nacionales de donación? *Revista de la Facultad de Medicina*, 62(1), 17.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Red de Donación y Trasplantes cumple 10 años*. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Red-de-Donacion-y-Trasplantes-cumple-10-años.aspx>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). Colombia, M. Ministerio de Salud y Protección Social. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Nathan, H. M., Conrad, S. L., Held, P. J., McCullough, K. P., Pietroski, R. E., Siminoff, L. A., y Ojo, A. O. (2003). Organ donation in the United States. *American Journal of Transplantation*, 3, 29-40.
- Niño Murcia, A., Ramírez, J. L. P., y Niño Torres, L. (2018). Organ transplantation in Colombia. *Transplantation*, 102(11), 1779-1782.
- Noyes, J., McLaughlin, L., Morgan, K., Walton, P., Curtis, R., Madden, S., ... y Stephens, M. (2019). Short-term impact of introducing a soft opt-out organ donation system in Wales: before and after study. *BMJ open*, 9(4), e025159.

- Noyes, J., McLaughlin, L., Morgan, K., Walton, P., Curtis, R., Madden, S., ... y Stephens, M. (2019). Short-term impact of introducing a soft opt-out organ donation system in Wales: before and after study. *BMJ open*, 9(4), e025159.
- Organización Nacional Trasplantes. (s. f.). *Trasplantes*. <http://www.ont.es/informacion/Paginas/Trasplante.aspx>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (s.f.). *Donación y trasplantes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. <https://www.paho.org/es/temas/donacion-trasplantes>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (s.f.). *Enfermedades no transmisibles*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
- Palmer, M. (2012). Opt-out systems of organ donation: International evidence review. <https://gov.wales/opt-out-systems-organ-donation-international-evidence-review-0>
- Pedroza, J., Paredes, V., Tenesaca, J., López, A., López, O. y Ramos, V. (2019). Donación de Órganos en Sur América Comportamiento Actual. *Revista Uniandes de Ciencias de la Salud*, vol 2, núm 3: 240-264.
- Pinto, D. M., Ibararán, P., Stampini, M., Carman, K., Guanais, F., Luoto, J., Sánchez, M., y Cali, J. (2014). Empujoncitos sutiles: el uso de la economía del comportamiento en el diseño de proyectos de salud. *Energy*.
- Ramírez, J. P. (2016). La problemática de la obtención de órganos de cadáveres.
- Ríos, A. (2017). Delito de tráfico de órganos y turismo de trasplantes.
- Rithalia, A., McDaid, C., Suekarran, S., Myers, L., y Sowden, A. (2009). Impact of presumed consent for organ donation on donation rates: a systematic review. *Bmj*, 338.
- Rodríguez, D. E. C. (2018). Tráfico ilegal de órganos: retos para la seguridad internacional. *Revista Científica General José María Córdova*, 16(21), 103-120.
- Saidi, R. F., y Kenari, S. H. (2014). Challenges of organ shortage for transplantation: solutions and opportunities. *International journal of organ transplantation medicine*, 5(3), 87.
- Samuelson, W., y Zeckhauser, R. J. (1988). Status quo bias in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1, 7-59.
- Scheper, N. (2017). Cicatrices: Recuerdos personificados del trasplante de órganos y del tráfico de órganos. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, (137), 105-123.
- Shafran, D., Kodish, E., y Tzakis, A. (2014). Organ shortage: the greatest challenge facing transplant medicine. *World journal of surgery*, 38(7), 1650-1657.

- Shepherd, L., O'Carroll, R. E., y Ferguson, E. (2014). An international comparison of deceased and living organ donation/transplant rates in opt-in and opt-out systems: a panel study. *BMC medicine*, 12(1), 1-14.
- Shimazono, Y. (2007). The state of the international organ trade: a provisional picture based on integration of available information. *Bulletin of the World Health Organization*, 85, 955-962.
- Sunstein, C. R. (2020). *Behavioral Science and Public Policy*. Cambridge University Press.
- Thaler, R. H., y Sunstein C. R. (2008). *Nudge: Improving Decisions on Health, Wealth, and Happiness*. New Haven, CT: *Yale University Press*.
- Varian, H. R. (2014). *Intermediate microeconomics with calculus: a modern approach*. WW Norton & Company.
- Willis, B. H., y Quigley, M. (2014). Opt-out organ donation: on evidence and public policy. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 107(2), 56-60.
- World Health Organization (WHO). (s. f.). *Transplantation*. https://www.who.int/health-topics/transplantation#tab=tab_1

9. Anexos

Anexo 1. Resultados diferencias en diferencias para Colombia

Variable	Tasa de donación cadavérica real
<i>Vigencia de la Ley (2016 en adelante)</i>	1,1960 (-1,5183)
<i>Vigencia de la Ley x Colombia</i>	-1,0076 (1,5183)
<i>Año 2013</i>	-0,3185 (0,4028)
<i>Año 2014</i>	0,6208 (0,2782)
<i>Año 2015</i>	1,2898 (0,9070)
<i>Año 2016</i>	0,1500 (1,1992)
<i>Año 2017</i>	-0,2085 (0,3588)
<i>Año 2018</i>	0,1902 (0,6611)
<i>Colombia x 2013</i>	-0,7009 (0,4028)
<i>Colombia x 2014</i>	-1,3494** (0,2782)
<i>Colombia x 2015</i>	-0,8625 (0,9070)
<i>Colombia x 2016</i>	-1,3139 (1,1992)
<i>Colombia x 2017</i>	0,8596 (0,3588)
<i>Colombia x 2018</i>	-0,4596 (0,6611)
<i>Constante</i>	6,7466*** (0,5215)
Efectos fijos de país	Sí
Efectos fijos de año	Sí
Controles	No
Observaciones	48
R-Cuadrado	0,9568
<i>Errores estándar en paréntesis,</i> *** $p < 0,001$ ** $p < 0,01$ * $p < 0,05$	

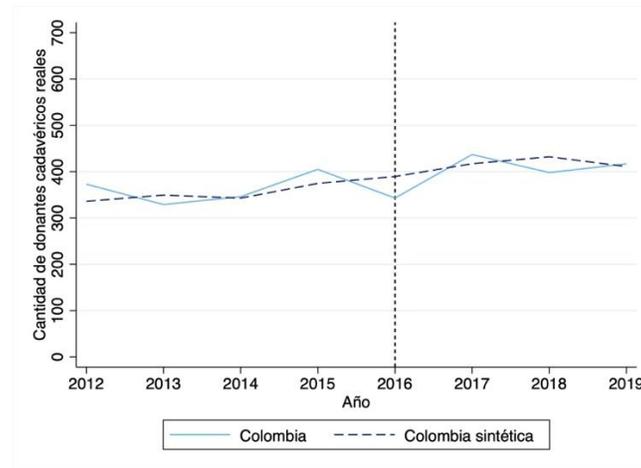
Fuente: cálculos propios utilizando datos de WHO-ONT GODT

Anexo 2. Peso de los países donantes en la construcción de Colombia sintética, utilizando como referencia la cantidad de donantes reales cadavéricos

País	Ponderación
México	0,7140
Cuba	0,2820
Brasil	0,0040
Guatemala	0,0000
Panamá	0,0000
Media Colombia	363,2500
Media Colombia sintética	350,7125

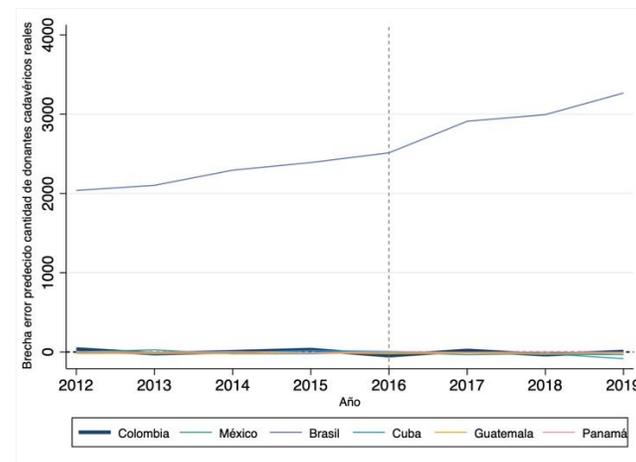
Fuente: cálculos propios utilizando datos de WHO-ONT GODT.

Anexo 3. Donantes reales cadavéricos Colombia vs. Colombia sintética. Ejercicio nivel país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos



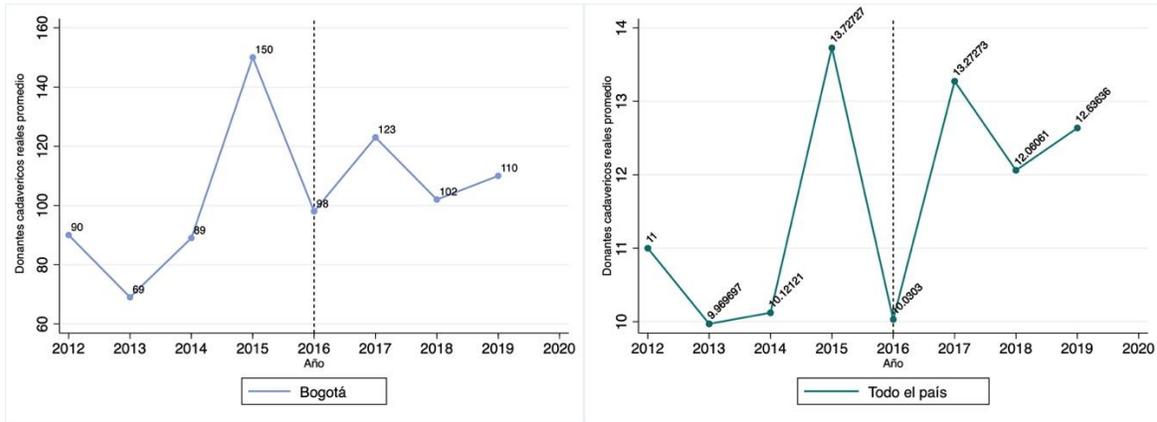
Fuente: cálculos propios utilizando datos de WHO-ONT GODT.

Anexo 4. Prueba placebo para la metodología de control sintético a nivel de país sobre la cantidad de donantes reales cadavéricos



Fuente: cálculos propios utilizando datos de WHO-ONT GODT.

Anexo 5. Donantes reales cadavéricos de Bogotá vs. Colombia



Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

Anexo 6. Respuesta a derecho de petición información donación y trasplantes INS

ANEXO 1

Cuestionario

1. Frecuencia/Cantidad total de donantes reales de órganos y tejidos por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020.

Tabla No 1. Donantes Reales de órganos por Departamento, Colombia 2017 a 2020

Departamento/ Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antioquia	150	147	138	152	104	116	97	98	52
Atlántico	1	1	2	3	9	7	14	20	12
Bogotá	90	69	89	150	98	123	102	110	57
Bolívar								1	
Boyacá	7	7	7	0	6	12	2	4	1
Caldas	6	2	1	0	4	6	3	2	1
Caquetá	0	0	0	0	1	0	0	1	
Casanare							2	4	4
Cauca	0	2	0	0	6	10	11	10	9
Cesar	0	0	1	0	0	9	2	2	0
Córdoba	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Cundinamarca	2	3	5		9	13	11	5	0
Huila	2	14	13	13	10	10	13	14	0
Magdalena	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Meta	1	1	0	0	3	1	2	1	3
CORDOBA									
Montería	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Norte	4	0	3	0	0	6	14	7	5
Santander									
Quindío	3	0	0	0	1	1	1	1	
Risaralda	6	6	5		9	13	6	9	3
Santander	21	19	10	21	16	29	38	39	16
Tolima	11	5	5		2	5	5	3	1
Valle del Cauca	59	53	55	114	52	76	74	83	57

Fuente. INS - Sistema Nacional de Información en Donación y Trasplantes RedDataINS©

En cuanto a donantes reales de tejidos esta información se encuentra discriminada de manera independiente por donantes según tipo de tejido: tejidos oculares, osteomusculares, piel y cardiovasculares, de acuerdo con la información suministrada por cada banco en el país, los cuales se ubican en 8 departamentos. Esta información se encuentra con corte a 2019 dado que según normatividad por tiempos de reporte entre las coordinaciones regionales y el INS a la fecha se encuentra en consolidación la información de 2020. Anexo 2, archivo excel hoja 1 donantes de tejidos.

2. Frecuencia/Cantidad de órganos y tejidos donados por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020.

Tabla No 2. Número de órganos donados y extraídos, Colombia 2012 a 2020

Regional	Año								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Regional No 1 (Sede Bogotá)	303	218	358	339	320	438	323	348	178
Regional No 2 (Sede Antioquia)	482	445	416	406	372	368	296	307	172
Regional No 3 (Sede Valle)	202	171	198	310	192	294	265	302	215
Regional No 4 (Sede Santander)	76	44	35	44	41	101	122	112	58
Regional No 5 (Sede Atlántico)	0	2	6	8	19	16	28	51	28
Regional No 6 (Sede Huila)	24	28	26	26	22	20	29	29	0
Total	1083	908	917	1133	966	1233	1073	1149	651

Fuente. INS - Sistema Nacional de Información en Donación y Trasplantes

La información discriminada por departamento, año y tipo de órgano que es donado y extraído se encuentra en el Anexo No. 2 la cual para mayor detalle se relaciona por IPS con programa de trasplante que reportó la extracción del órgano y el departamento donde se ubica el prestador. Anexo 2, archivo excel hoja 5 órganos donados _ extraídos.

En cuanto a los tejidos donados y extraídos esta información se encuentra discriminada por tipo de tejido captado en el país: tejidos oculares, osteomusculares, piel y cardiovasculares, de acuerdo con la información suministrada por cada banco de tejido y según tipo de tejido para el cual está autorizado. Los bancos autorizados en Colombia a la fecha se ubican en 8 departamentos del país. Esta información se encuentra con corte a 2019 dado que según normatividad por tiempos de reporte entre las coordinaciones regionales y el INS a la fecha se encuentra en consolidación la información de 2020, Anexo 2, archivo excel hoja 2 tejidos obtenidos.

3. Frecuencia/Cantidad total de pacientes en lista de espera de órganos y tejidos por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020.

La información discriminada por departamento, año y tipo de órgano se encuentra en el Anexo No. 2 la cual para mayor detalle se relaciona por IPS con programa de trasplante que reporta y el departamento donde se ubica el prestador. Anexo 2, archivo excel hoja 6, lista espera órganos.

En el caso de tejidos cada banco dispone una lista de solicitudes individual de acuerdo con la programación de cirugías para cada tipo de tejido y subtipo que puede existir después del procesamiento de un tejido extraído, debido a que por la característica de los tejidos que pueden ser

almacenados los prestadores que realizan este tipo de trasplantes pueden programar, cancelar, reubicar sus cirugías de acuerdo con sus procedimientos institucionales. Adicionalmente para el caso de tejidos como el osteomuscular los prestadores que utilizan cierto tipo de injertos como los prestadores independientes no están inscritos ante la Red de donación y trasplantes de acuerdo con la normatividad vigente.

Buscando mejorar la gestión de información de este tipo, el INS organizó e implementó progresivamente desde el año 2018 la primera versión de un módulo de lista unificada para tejidos oculares a partir de las IPS inscritas ante la Red que trasplantan tejidos oculares y no desde las listas de solicitudes de los bancos las cuales no reflejan la situación real de pacientes en espera de un tejido. Por lo anterior, se relaciona el número de pacientes en lista de espera para tejidos oculares a nivel nacional a 31 de Diciembre de 2020 discriminado por coordinación regional.

Tabla No 3. Número de pacientes en lista de espera para trasplante de tejidos oculares, Colombia 2020

Regional	Año 2020
Regional No 1 (Sede Bogotá)	516
Regional No 2 (Sede Antioquia)	71
Regional No 3 (Sede Valle)	318
Regional No 4 (Sede Santander)	142
Regional No 5 (Sede Atlántico)	69
Regional No 6 (Sede Huila)	6
Total	1122

Fuente: INS - Sistema Nacional de Información en Donación y Trasplantes

4. **Frecuencia/Cantidad total de pacientes mujeres en lista de espera de órganos y tejidos por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020.**
5. **Frecuencia/Cantidad total de pacientes hombres en lista de espera de órganos y tejidos por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020.**

La lista de los receptores potenciales que se encuentran a la espera de un trasplante es altamente dinámica y su comportamiento varía diariamente, por lo cual su análisis depende del momento en el cual se consolida a partir del reporte de las IPS con programa de trasplante y se analizan los datos sociodemográficos o clínicos de interés.

El INS el 31 de diciembre de cada año genera un reporte o consulta automática del número de pacientes inscritos de la lista de espera por cada tipo de órgano e IPS reportante en el sistema RedDataINS que corresponde a los datos suministrados en la pregunta 3.

Para dar respuesta a las preguntas 4 y 5 se analizó el comportamiento específico de la lista al 23 de febrero de 2021 discriminado por sexo para cada órgano y departamento de residencia.

Tabla No 4. Número de pacientes en lista de espera para trasplante de órganos según departamento de residencia y sexo, Colombia 23 de febrero de 2021

Departamento Residencia del paciente	riñón			hígado			corazón			pulmón			páncreas		
	F	M	Total	F	M	Total	F	M	Total	F	M	Total	F	M	Total
Amazonas	1	2	3		1	1			0	0	0	0			0
Antioquia	121	137	258	13	15	28		3	3	8	3	11	1		1
Arauca	1	3	4			0			0			0			0
Atlántico	47	63	110	1		1	1		1			0			0
Bogotá	437	542	979	32	37	69	1	5	6	22	8	30			0
Bolívar	36	49	85			0			0			0			0
Boyacá	39	52	91	1	2	3			0			0			0
Caldas	24	20	44			0			0			0			0
Caquetá	0	2	2	1		1			0			0			0
Casanare	4	11	15	1	1	2			0			0			0
Cauca	32	28	60	2		2			0	1		1			0
Cesar	11	25	36	2		2			0			0			0
Choco	1	0	1			0			0			0			0
Córdoba	14	26	40			0			0	1		1			0
Cundinamarca	73	110	183	6	5	11			0	1	1	2			0
Guaviare	1	1	2			0			0			0			0
Huila	19	31	50	2	1	3			0			0			0
La guajira	12	17	29			0			0			0			0
Magdalena	14	22	36			0			0			0			0
Meta	24	35	59	3		3			0			0			0
Nariño	21	34	55			0			0			0			0
Norte de Santander	20	30	50	1	1	2		1	1			0			0
Putumayo	1	2	3	1		1			0			0			0
Quindío	10	15	25			0			0			0			0
Risaralda	24	41	65	1		1			0			0			0
San Andres	1	3	4	1		1			0			0			0
Santander	35	77	112	5	6	11		4	4		1	1	1		1
Sucre	11	15	26			0			0			0			0
Tolima	30	55	85	1		1			0			0	1		1
Valle	129	151	280	7	7	14	1	5	6	1	2	3			0
Total	1193	1599	2792	81	76	157	3	18	21	34	15	49	3	0	3

%	43%	57%	100%	52%	48%	100%	##	86%	100	69%	###	100%	####	0%	100%
---	-----	-----	------	-----	-----	------	----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	------

Fuente. INS - Sistema Nacional de Información en Donación y Trasplantes

F: Femenino - M: masculino

Para dar respuesta a las preguntas 4 y 5 en el caso de tejidos se analizó el comportamiento específico de la lista de tejidos oculares al 23 de febrero de 2021 discriminado por sexo para cada departamento de residencia.

Tabla No 5. Número de pacientes en lista de espera para trasplante de tejidos oculares según departamento de residencia y sexo, Colombia 23 de febrero de 2021

Departamento Residencia del paciente	F	M	Total
Antioquia	40	23	63
Arauca	2	2	4
Atlántico	13	16	29
Bogotá	188	210	398
Bolívar	18	28	46
Boyacá	4	2	6
Caldas	11	9	20
Caquetá	1	2	3
Casanare		1	1
Cauca	12	8	20
Cesar	12	12	24
Choco		1	1
Córdoba	2	6	8
Cundinamarca	20	27	47
Huila	1	2	3
La Guajira	3	5	8
Magdalena	1	6	7
Meta	1	7	8
Nariño	4	7	11
Norte De Santander	21	31	52
Quindío	34	32	66
Risaralda	34	41	75
San Andrés	2	2	4
Santander	35	35	70
Sucre	5	1	6
Tolima	9	21	30
Valle	150	108	258
Total	623	645	1268

Fuente. INS - Sistema Nacional de Información en Donación y Trasplantes

F: Femenino - M: masculino

6. Frecuencia/Cantidad total de trasplantes exitosos realizados de órganos y tejidos por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020

La información discriminada por departamento, año y tipo de órgano trasplantado se encuentra en el Anexo No. 2 la cual para mayor detalle se relaciona por IPS con programa de trasplante que reporta y el departamento donde se ubica el prestador. Anexo 2, archivo excel hoja 7 trasplantes

En cuanto a los tejidos trasplantados esta información se encuentra discriminada por tipo de tejido distribuido en el país: tejidos oculares, osteomusculares, piel y cardiovasculares, de acuerdo con la información suministrada por cada banco de tejido según el tipo de tejido autorizado para cada uno. Esta información se encuentra con corte a 2019 dado que según normatividad por tiempos de reporte entre las coordinaciones regionales y el INS a la fecha se encuentra en consolidación la información de 2020. Anexo 2, archivo excel hoja 3 tejidos distribuidos.

7. Frecuencia/Cantidad de campañas de promoción para la donación de órganos y tejidos por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020

La Ley 1805 de 2016 en su artículo 5 determinó que: “El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Salud y Protección Social o quien haga sus veces, implementará estrategias de información a la población que sean claras, objetivas, idóneas y oportunas sobre la existencia de la presunción legal de donación; las implicaciones de la ablación de órganos o tejidos; el derecho de oposición a la presunción legal de donación y los mecanismos para manifestarlo. De las actividades realizadas para lograr tal fin, se presentará un informe anual a las Comisiones Séptimas de Senado y Cámara con el objetivo de evaluar su eficacia”.

Así mismo el Decreto 2493 de 2004 en su artículo 41 determina que: “El Ministerio de la Protección Social y las entidades territoriales de salud en coordinación con la Red Nacional de Donación y Trasplantes, realizarán campañas públicas de promoción de la donación, mediante estrategias de información, educación y de comunicación para toda la población, con el fin de fomentar la conciencia solidaria que incremente la donación a favor de los enfermos que necesiten órganos y tejidos para trasplantes”.

Por lo anterior, la pregunta 7 será trasladada al Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Medicamentos y otras Tecnologías para su correspondiente respuesta.

8. Frecuencia/Cantidad total de trasplantes exitosos realizados de órganos y tejidos a partir de donante cadavérico por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020.

Tabla No 6. Trasplantes de órganos con donante cadavérico, Colombia 2012 a 2020

Regional	Año								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Regional No 1 (Sede Bogotá)	321	223	301	341	310	434	323	363	175
Regional No 2 (Sede Antioquia)	335	347	356	339	333	323	273	277	213
Regional No 3 (Sede Valle)	163	179	180	272	175	199	241	278	203
Regional No 4 (Sede Santander)	22	55	52	52	41	90	191	86	52
Regional No 5 (Sede Atlántico)	0	5	6	8	21	13	29	45	25
Regional No 6 (Sede Huila)	27	28	25	26	22	19	27	29	0
Total	868	837	920	1038	902	1132	1084	1078	190

Fuente. INS - Sistema Nacional de Información en Donación y Trasplantes

En cuanto a los tejidos trasplantados a partir de tejidos obtenidos de donantes cadavéricos esta información corresponde a los tejidos que son distribuidos por parte de bancos de tejidos y se encuentra discriminada por tipo de tejido distribuido en el país: tejidos oculares, osteomusculares, piel y cardiovasculares, de acuerdo con la información suministrada por cada banco según el tipo de tejido autorizado para cada uno. Esta información se encuentra con corte a 2019 dado que según normatividad por tiempos de reporte entre las coordinaciones regionales y el INS a la fecha se encuentra en consolidación la información de 2020. Anexo 2, archivo excel hoja 4 tejidos distribuidos cadavérico.

9. Frecuencia/Cantidad total de donantes reales de órganos y tejidos a partir de donante cadavérico por cada departamento de Colombia, para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, y 2020.

El donante real de órganos está definido como aquel en el que al menos un órgano o un tejido fue extraído con fines terapéuticos, según el Observatorio Mundial de Donación y Trasplantes y del artículo fuente de los conceptos internacionales para la Ruta Crítica de la Donación para el protocolo de muerte encefálica y de parada cardiorrespiratoria (Domínguez, y otros, 2011).

Dada la definición de donante real, la respuesta obedece a la emitida en el numeral 1 donde se relacionan los donantes reales (fallecidos) por año.

Anexo 7. Resultados diferencias en diferencias para Bogotá

Variable	Tasa de donación cadavérica real
<i>Vigencia de la Ley (2016 en adelante)</i>	0,9524 (0,2230)
<i>Vigencia de la Ley x Bogotá</i>	1,0279 (0,1890)
<i>Año 2013</i>	-0,2263 (0,6410)
<i>Año 2014</i>	-0,4531 (0,3620)
<i>Año 2015</i>	-0,4646 (0,5210)
<i>Año 2016</i>	-1,0843 (0,0510)
<i>Año 2017</i>	0,0660 (0,9060)
<i>Año 2018</i>	-0,2179 (0,4740)
<i>Bogotá x 2013</i>	-2,7351*** (0,0000)
<i>Bogotá x 2014</i>	0,2169 (0,6610)
<i>Bogotá x 2015</i>	8,5811*** (0,0000)
<i>Bogotá x 2016</i>	0,0200 (0,9700)
<i>Bogotá x 2017</i>	2,2101*** (0,0000)
<i>Bogotá x 2018</i>	-0,5090 (0,1000)
<i>Constante</i>	3,0785*** (0,0000)
Efectos fijos de país	Sí
Efectos fijos de año	Sí
Controles	No
Observaciones	264
R-Cuadrado	0,8676
<i>Errores estándar en paréntesis, *** p<0,001 ** p<0,01 * p<0,05</i>	

Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

Anexo 8. Ratio RMSPE pre/post

Departamento	RMSPE previo a la Ley 1805 del 2016	RMSPE posterior a la Ley 1805 del 2016	Ratio	P-Valor
Antioquia	9,1731	2,2738	0,2479	1,0000
Huila	4,1276	1,8919	0,4584	0,9444
Tolima	1,3673	1,3277	0,9710	0,8889
Bogotá	1,2405	1,2694	1,0233	0,8333
Valle del Cauca	2,4062	2,6861	1,1163	0,7778
Risaralda	1,9731	4,0580	2,0566	0,7222
Quindío	0,9811	2,7610	2,8142	0,6667
Boyacá	0,7137	2,7627	3,8708	0,6111
Cundinamarca	0,3289	1,6393	4,9847	0,5556
Caldas	0,2368	1,2733	5,3781	0,5000
Santander	1,1582	7,6636	6,6169	0,4444
Cauca	0,6421	4,9337	7,6838	0,3889
Norte de Santander	0,5697	4,5901	8,0576	0,3333
Caquetá	0,2865	2,8016	9,7773	0,2778
Atlántico	0,2554	2,9593	11,5871	0,2222
Cesar	0,3012	4,1071	13,6370	0,1667
Meta	0,0387	3,5330	91,2857	0,1111
Córdoba	0,0004	0,7748	2.202,3181	0,0556

Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

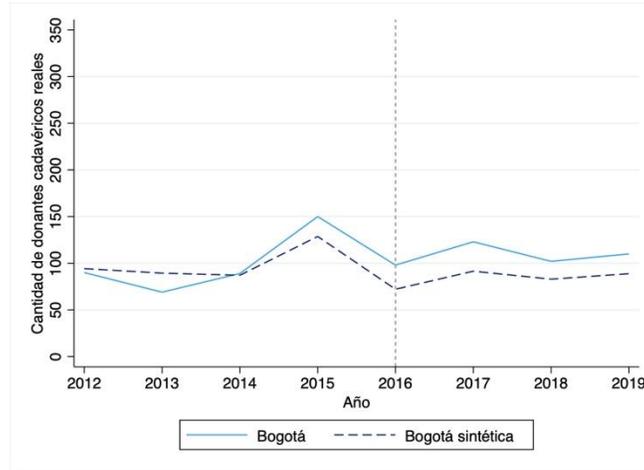
Anexo 9. Ponderación de los departamentos en Bogotá sintética ejercicio al interior del país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos

Departamento	Ponderación
Valle del Cauca	0,6130
Antioquia	0,3870
Media Bogotá	99,5000
Media Bogotá Sintética	99,8555

Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

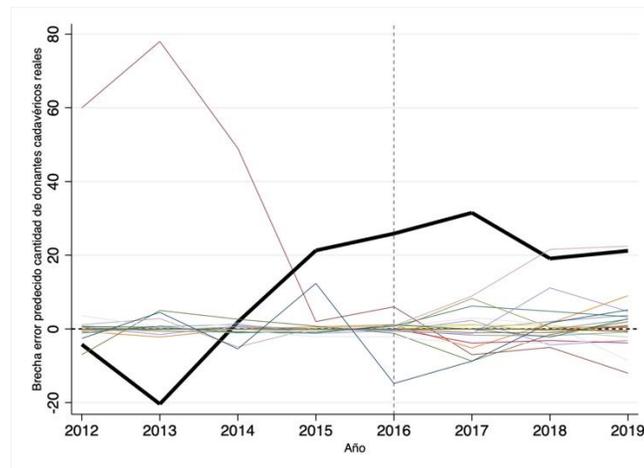
Nota: al resto de los departamentos se les asignó una ponderación de 0 en la construcción del control sintético para Bogotá, razón por la cual no se ilustran en la presente tabla.

Anexo 10. Compatación entre la cantidad de Donantes reales cadavéricos de Bogotá y su versión sintética utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos



Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

Anexo 11. Prueba placebo control sintético Bogotá ejercicio al interior del país utilizando como variable dependiente la cantidad de donantes reales cadavéricos



Fuente: cálculos propios utilizando datos del Instituto Nacional de Salud.

Documentos de trabajo es una publicación periódica de la Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo de la Universidad de los Andes, que tiene como objetivo la difusión de investigaciones en curso relacionadas con asuntos públicos de diversa índole. Los trabajos que se incluyen en la serie se caracterizan por su interdisciplinariedad y la rigurosidad de su análisis, y pretenden fortalecer el diálogo entre la comunidad académica y los sectores encargados del diseño, la aplicación y la formulación de políticas públicas.

gobierno.uniandes.edu.co

     | GobiernoUAndes