



# Evaluación de Operaciones y Línea de Base de los Programas de Subsidio Familiar de Vivienda y Subsidio Familiar de Vivienda en Especie

Volumen 3. Diseño de evaluación de impacto y línea base

Agosto de 2014

UNIÓN TEMPORAL



**Director del proyecto**

Óscar Rodríguez

**Grupo de consultores**

Tito Yepes, Experto en Evaluación de Impacto

Ismael Molina, Experto en política de vivienda

Juan David Casas, coordinador

Claudia Benavides, experta en análisis de procesos

Lenka Sobotova, profesional en análisis de operaciones

Mónica Mogollón, profesional de apoyo cuantitativo evaluación de operaciones

Juliana Aguilar, profesional de apoyo cuantitativo línea de base de impacto

Laura Calderón, profesional de apoyo cuantitativo línea de base de impacto

Sebastián Martínez, profesional de apoyo cuantitativo línea de base de impacto

Jhon Jairo Romero, estadístico

Sandra Pastrán, muestrista

Nancy Garzón, coordindora de trabajo de campo

Cecilia Matiz, experta cualitativa entrevistas institucionales territoriales

**Grupo de apoyo**

Sugey Montaña, apoyo telefónico a formulario web

Equipo de Campo Cuantitativo SEI S.A.

# VOLUMEN 3. DISEÑO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO Y LÍNEA BASE

## TABLA DE CONTENIDO

ACRÓNIMOS.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1 .....	3
MARCO CONCEPTUAL.....	3
1.1 Impactos esperados de los subsidios de vivienda en Colombia .....	3
1.2 Impactos de subsidios de vivienda en la experiencia Nacional e internacional .....	4
1.3 Posibles mecanismos de impacto de los subsidios de vivienda.....	9
1.4 Impactos que deben evaluarse en el caso colombiano.....	15
CAPÍTULO 2 .....	19
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO.....	19
2.1 Evaluación de impacto: problema y métodos.....	20
2.2 La evaluación de impacto y los programas de subsidio a la vivienda de interés social .....	34
2.3 Concepción y propósito de la Evaluación de impacto del Programa de Subsidio en dinero para Vivienda de Interés Social.....	36
2.4 Concepción y propósito de la Evaluación de impacto del Programa de Subsidio de Vivienda de Interés Social en Especie (SFVE) .....	39
CAPÍTULO 3 .....	45
VARIABLES RELEVANTES PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO .....	45
3.1 Criterios de priorización.....	45
3.2 Variables de impacto.....	46
3.3 Otras características del hogar .....	47
CAPÍTULO 4 .....	49
RECOLECCIÓN DE DATOS A PARTIR DE ENCUESTAS DE HOGARES .....	49
4.1 Encuesta de hogares .....	49
4.2 Diseño muestral .....	50
4.3 Muestra de análisis.....	53
CAPÍTULO 5 .....	55

CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN .....	55
5.1 SFVE otorgado por Sorteo.....	56
5.2 El SFV .....	66
CAPÍTULO 6 .....	71
COMPARACIÓN DE TRATADOS CON CONTROLES: LA PROBABILIDAD DE RECIBIR EL TRATAMIENTO .....	71
6.1 SFVE otorgado por sorteo .....	74
6.2 SFVE otorgado por selección directa .....	82
6.3 SFV .....	87
CAPÍTULO 7 .....	93
ANÁLISIS DE FOCALIZACIÓN .....	93
CAPÍTULO 8 .....	100
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	100
BIBLIOGRAFÍA .....	104
ANEXO 1: FORMULARIO DE ENCUESTAS A HOGARES (DIGITAL) .....	107
ANEXO 2: VARIABLES DE IMPACTO Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (DIGITAL) .....	108
ANEXO 3: DISEÑO MUESTRAL DETALLADO (DIGITAL) .....	109
ANEXO 4: DISTRIBUCIÓN MUESTRA POR DEPARTAMENTO (DIGITAL) .....	110
ANEXO 5: ESTIMACIÓN DEL <i>PROPENSITY SCORE</i> (DIGITAL) .....	111
ANEXO 6: PRUEBAS DE VALIDEZ DEL <i>PROPENSITY SCORE</i> CON PESOS ENCUESTA (DIGITAL) .....	112
ANEXO 7: FOCALIZACIÓN DE LOS SUBSIDIOS DE VIVIENDA (DIGITAL) .....	113
ANEXO 8: VARIABLES ADMINISTRATIVAS DPS Y MVCT (DIGITAL) .....	114
ANEXO 9: UNIDADES DE MEDIDA Y FÓRMULAS DE INDICADORES .....	115
ANEXO 10: DESCRIPCIÓN INDICADORES .....	116
ANEXO 11: ANÁLISIS FOCALIZACIÓN CON VARIABLE SISBÉN .....	117
ANEXO 12: ERRORES DE MUESTREO .....	118
ANEXO 13: CALCULO DE LOS FACTORES DE EXPANSIÓN Y EXPECTATIVAS DE CAMBIO DE LOS CONTROLES.....	119

## ACRÓNIMOS

---

CAVIS UT	Unión Temporal de Cajas de compensación
DMC	Dispositivo Móvil de Captura
FNA	Fondo Nacional del Ahorro
FONVIVIENDA	Fondo Nacional de Vivienda
ICT	Instituto de Crédito Territorial
INURBE	Instituto Nacional de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana
MVCT	Ministerio de Vivienda ciudad y Territorio
SFV	Subsidio de vivienda familiar en dinero
SFVE	Subsidio de vivienda familiar en especie
UPAC	Unidad de Poder Adquisitivo Constante
UVR	Unidad de Valor Real
VIP	Vivienda de Interés Prioritario
VIS	Vivienda de Interés Social
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
NBI	Índice de Necesidades Insatisfechas
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FINDETER	Financiera de Desarrollo Territorial
FONADE	Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo
SISBEN	Sistema de Identificación de Beneficiarios
UTEFS	Unión Temporal Econometría Fedesarrollo SEI

## INTRODUCCIÓN

---

Para evaluar la efectividad de los Programas de Subsidio de Vivienda (SFV y SFVE) en Colombia en generar los impactos que se propuso, se deben considerar tres elementos:

- Un marco teórico que permita formular las hipótesis sobre el tipo de impactos y los mecanismos a través de los cuales estos ocurren,
- Una metodología de estimación que permita controlar por eventos y factores exógenos para identificar adecuadamente los impactos del programa, y
- Una base de información que permita calcular los indicadores adecuados, a partir de fuentes primarias y secundarias (datos administrativos y de otras fuentes) que posibiliten las estimaciones.

En este volumen se desarrollan estos tres aspectos. Primero se identifican los mecanismos a través de los cuales se generarían los impactos esperados de los programas, incluyendo tanto los derivados de los objetivos explícitos de la política, como otros impactos que han señalados por la literatura internacional para este tipo de programas.

Luego, en el segundo capítulo, se profundiza sobre la metodología de estimación del impacto y se exponen los métodos de evaluación de impacto que deberán utilizarse para capturar el efecto de los programas de subsidio una vez se recoja la información de seguimiento.

En el capítulo tres se describen los indicadores necesarios para la evaluación de impacto y las fuentes de datos disponibles para su construcción. Gran parte de los indicadores se construyen a partir de la información capturada a través de la encuesta de hogares diseñada por la Unión Temporal con base en el marco teórico y la metodología planteada.

En el capítulo cuatro se introducen las características de la muestra y se profundiza en los resultados de la recolección de línea base de las encuestas de hogares.

En los capítulos cinco y seis se utilizan los datos de línea base para presentar una descripción de los hogares de la muestra antes de recibir el subsidio. Estos capítulos buscan comparar a los hogares de tratamiento y de control, y determinar si existen diferencias en las variables de interés, antes de la intervención. En el capítulo cinco se examina el balance entre los hogares de tratamiento y control para cada una de las características que hicieron a los hogares elegibles para el subsidio, los indicadores de impacto y otras características que, sin ser un requisito de elegibilidad, pueden influir tanto

sobre la posibilidad de ser tratado, como sobre el impacto esperado. En el capítulo seis se describe el resultado del emparejamiento de los grupos de tratamiento y de control, así como las distribuciones de la probabilidad de participación para las evaluaciones de impacto planteadas.

En el capítulo siete se analiza la focalización del programa y en el último capítulo, se recogen los resultados y hallazgos del volumen.

Este volumen busca contribuir al objetivo general del documento desarrollando los componentes 2 y 3 “Diseño de Evaluación de Impacto de los Programas de SFV y SFVE” y “Levantamiento de la Línea Base”, previstos en los términos de referencia de la evaluación.

# Capítulo 1

## MARCO CONCEPTUAL

---

En este capítulo se definen las hipótesis sobre el tipo de impactos a evaluar y los mecanismos de transmisión de dichos impactos. Para plantear las hipótesis sobre los impactos esperados en este primer capítulo se explora el marco legal detrás de los programas de subsidio familiar de vivienda del país. Para formular hipótesis sobre los posibles impactos no previstos en la formulación de la política, se acude a los hallazgos de la literatura en estos frentes y a las experiencias en otros países. En la segunda sección, de ese primer capítulo, se exploran los aspectos estudiados en la literatura internacional y los impactos encontrados, y en la tercera sección se plantean los mecanismos a través de los cuales se podría esperar llegar a estos impactos. En la última sección se concluye señalando los impactos esperados y los posibles impactos no esperados de los subsidios para vivienda en el país, y definiendo las variables que deberían utilizarse para estimar los impactos del programa. Se incluyen tanto las variables de impacto como otro tipo de variables que deben tenerse en cuenta para la validez de los resultados de la evaluación.

Junto con el análisis de los procesos, lo planteado en este capítulo, sirvió de insumo para el diseño del formulario que se aplicó a los hogares de control y tratamiento, durante la recolección de la línea base, y que se presenta en el anexo 1.

### 1.1 IMPACTOS ESPERADOS DE LOS SUBSIDIOS DE VIVIENDA EN COLOMBIA

Un aspecto fundamental del ciclo de la política pública es el contar con objetivos finales e intermedios que se traduzcan en acciones e instrumentos de política (planes, programas y proyectos) cuyos productos (bienes y/o servicios) permitan alcanzar dichos objetivos. El objetivo principal de la política de subsidio familiar de vivienda, en Colombia, es reducir el déficit habitacional garantizando el acceso a una vivienda digna. Este objetivo de política responde al derecho a la vivienda digna consagrado en el Artículo 51 de la Constitución Política de 1991, para lo cual se expidió la Ley 1537 de 2012 que tiene dentro de sus objetivos el *establecer y regular los instrumentos y apoyos para que las familias de menores recursos puedan disfrutar de vivienda digna*

El actual Plan Nacional de Desarrollo (PND 2010-2014), que hace parte del marco legal de los programas de subsidio estudiados, establece que los subsidios de vivienda tienen como objetivo: *eliminar barreras o limitaciones de acceso a propiedad de una vivienda en condiciones adecuadas de habitabilidad, la promoción del acceso de la población marginada a los servicios financieros, especialmente aquellos que vinculen de manera efectiva el ahorro con el crédito, y el fortalecimiento de la financiación de vivienda para hogares de bajos ingresos* (República de Colombia, 2011). El PND también establece que, junto con la generación de ingresos, la vivienda es uno de los ejes fundamentales para lograr el restablecimiento social y económico de la población víctima de desplazamiento forzado.

En este sentido, el objetivo principal de la política de vivienda es facilitar el acceso a una solución de vivienda digna. Se entiende una vivienda digna como aquella con condiciones adecuadas de habitabilidad. En la práctica, en Colombia los componentes de vivienda de los indicadores de pobreza multidimensional, como el IPM y el NBI, han establecido los estándares aceptables en términos de acceso a servicios públicos, material de las paredes y pisos, y hacinamiento.

En particular, el SFVE busca *garantizar el acceso efectivo a la vivienda por parte de familias en condiciones de extrema pobreza, población desplazada por la violencia, afectados por desastres naturales y los que habitan zonas de riesgo no mitigable, mediante el otorgamiento de subsidios en especie y el aseguramiento de los servicios complementarios a la vivienda* (Conpes 3740 de 2013). Por su parte, el SFV se destina a hogares con ingresos entre 1 y 2 SMMLV, que cuentan con un ahorro de por menos el 5% del valor de la vivienda que desean adquirir y necesitan instrumentos que les faciliten el cierre financiero (Conpes 3746 de 2013).

## 1.2 IMPACTOS DE SUBSIDIOS DE VIVIENDA EN LA EXPERIENCIA NACIONAL E INTERNACIONAL

Aunque se espera que los programas de vivienda tengan efectos positivos sobre varias condiciones del hogar, la evidencia empírica muestra que estos efectos no siempre se obtienen.

Existen muy poca revisión de la literatura sobre el tema<sup>1</sup>, no obstante, el Banco Asiático de Desarrollo reúne algunos de los artículos relacionados (Banco Asiático de Desarrollo , 2011). A continuación se sigue de cerca esta revisión de literatura y se complementa. La siguiente sección también hace uso de la compilación que el texto hace sobre los mecanismos de impacto.

La literatura sobre los programas de subsidio a la vivienda se desarrolla en tres líneas: evaluaciones sobre programas de subsidio a la adquisición de vivienda, evaluaciones sobre programas de mejoramiento de vivienda y evaluaciones sobre titulación. Se incluye la literatura relacionada al mejoramiento y la titulación para capturar estos aspectos de los programas de subsidio, sin embargo, se tiene en cuenta que no necesariamente tendrán el mismo impacto. Los hogares que adquieren vivienda nueva no necesariamente serán sujetos de un mejoramiento de las condiciones de vivienda, esto dependerá de sus condiciones de vida iniciales (antes de la intervención); asimismo, la titulación de la vivienda puede tener impactos diferentes a los encontrados en otros países por la condición de no transferencia que exigen los programas de subsidio estudiados.

En general, los impactos siempre dependerán de las características y condiciones de vida de la población que recibe la intervención, y las particularidades en el diseño e implementación de los programas, por esto es importante revisar los mecanismos a través de los cuales la intervención; ya sea adquisición, mejoramiento o titulación tiene un impacto sobre la población beneficiaria. . La discusión sobre los impactos de los programas se presenta, a continuación, por temas.

### 1.2.1 Calidad de la vivienda.

La evaluación de impacto desarrollada por Econometría para la UTEC<sup>2</sup> de los programas de VIS urbana<sup>3</sup> y rural para la población en situación de desplazamiento, encontró efectos positivos y significativos sobre los materiales de la vivienda<sup>4</sup> tanto en áreas rurales como urbanas, aunque cuando se examinan por separado las modalidades lo mayores impactos están en la modalidad de mejoramiento de vivienda. Adicionalmente no se encontraron

---

<sup>1</sup> (Anderson, StCharles, Fullilove, & Scrimshaw, 2003)

<sup>2</sup> Unidad Técnica Conjunta de Acción Social (hoy DPS) y ACNUR

<sup>3</sup> Corresponde al mismo programa denominado SFV de que trata esta evaluación pero para el periodo 2011-2006 y exclusivamente para la población desplazada

<sup>4</sup> Medida a través del componente de capital físico individual del Índice de Condiciones de Vida (ICV)

diferencias significativas en el acceso a servicios públicos<sup>5</sup> (Econometria Consultores, 2008).

Marcano & Ruprah (2008) evalúan los impactos del Programa de Vivienda Progresiva que se llevó a cabo en Chile entre 1991 y 2003. El diseño de este programa es similar al SFV, exige contar con ahorros como un requisito para ser elegible y la construcción de la vivienda por una empresa privada. Los autores encuentran efectos positivos sobre las condiciones físicas de las viviendas, incluyendo el acceso a agua potable, saneamiento y electricidad, pero un incremento en el hacinamiento, esto porque las nuevas viviendas solo contaban con un cuarto común, una cocina y un baño.

En Cape Town, Sudáfrica, Govender, Barnes, & Pieper (2011) encuentran que en el largo plazo, los efectos positivos pueden verse contrarrestados si no se hace un mantenimiento adecuado de la infraestructura. Observan que los más pobres no hacen el mantenimiento correspondiente a las viviendas, lo que resulta en estructuras descuidadas que pueden revertir los efectos positivos mencionados anteriormente. Asimismo, Marcano & Ruprah (2008) encuentran que el programa chileno contribuye poco al déficit de vivienda total y que esta contribución se reduce a medida que las viviendas se deprecian, incluso revertiendo la tendencia.

De otro lado, Field (2005) muestra que la titulación tiene efectos positivos sobre la inversión que hace el hogar en la vivienda. Para un experimento natural en Perú encuentra que en un lapso de 4 años los hogares que recibieron el título hicieron 68% más renovaciones que aquellos hogares que no lo recibieron. Además, concluye que esto se debe principalmente a mayor seguridad sobre el retorno de las inversiones que a un incremento en el acceso al crédito.

### 1.2.2 Pobreza.

Econometría(2008) no encontró impactos significativos sobre el Índice de Condiciones de Vida (ICV) para las modalidades de adquisición ni de construcción en sitio propio pero, para la modalidad de mejoramiento de vivienda, encontró un incremento estadísticamente significativo pasando de 65.3 en los hogares de control a 70.3 en los hogares de

---

<sup>5</sup> Medida a través del componente de capital físico colectivo del Índice de Condiciones de Vida (ICV)

tratamiento. Este último resultado es particularmente significativo en la medida que es común considerar en 67 el mínimo constitucional aceptable.

Marcano & Ruprah (2008) encontraron efectos positivos pero no significativos sobre la pobreza monetaria, además señalan que el programa no tuvo una buena focalización. Específicamente, los más pobres entre los pobres resultaron siendo excluidos del programa por los criterios de elegibilidad.

No obstante, para un experimento natural en Buenos Aires, Galiani & Schargrodsky (2010) sugieren que por sus efectos positivos sobre la inversión en capital físico y capital humano la titulación puede reducir la pobreza de las generaciones futuras.

### 1.2.3 Acceso al crédito.

Galiani & Schargrodsky (2010) no encuentran efectos significativos de la titulación sobre el uso de cuentas de banco y tarjetas de crédito o el acceso a créditos formales. También encuentran un efecto positivo de la titulación sobre la inversión en vivienda, pero concluyen que la causa principal no es el incremento en el acceso a crédito.

### 1.2.4 Participación en el mercado laboral.

Para programa de titulación en Perú entre 1993 y 2006, Field (2007) encuentra un aumento de las horas trabajadas, una reducción del trabajo en el hogar y una reducción del trabajo infantil. Esto gracias a que los hogares con títulos de propiedad no tienen la necesidad de gastar tiempo y esfuerzos para garantizar la tenencia de sus viviendas.

Sin embargo, Galiani & Schargrodsky (2010) no encuentran impactos significativos sobre el número de pensionados, el trabajo infantil, la inserción laboral de las mujeres o el estatus de empleo del jefe de hogar. Tampoco encuentran un aumento de los ingresos vía titulación. Marcano & Ruprah (2008) no encontraron ningún impacto sobre la proporción de personas ocupada en el hogar para el programa de vivienda en Chile.

### 1.2.5 Salud.

En México, Cattaneo *et al.* (2009) encontraron mejoras significativas en la salud de los niños gracias al reemplazo de pisos de tierra por pisos de cemento. Las infecciones por parásitos se reducen en un 78%, la diarrea en 49%, la anemia 81% y el desarrollo cognitivo mejora entre el 36% y el 96%. También encuentran menores tasas de depresión y estrés. Marcano & Ruprah (2008) no encuentran una caída de la desnutrición infantil.

Por el contrario en Cape Town, Sudáfrica, Govender, Barnes, & Pieper (2011) incluso encuentran un incremento el riesgo de incidencia de enfermedades infecto contagiosas

#### 1.2.6 Educación de los niños en edad de estudiar.

Econometría(2008) no encuentra diferencias significativas entre controles y tratamientos, en el componente de capital humano del ICV, el cual conjuga variabes de asistencia y escolaridad.

En Estados Unidos, Mohanty & Raut (2009) no encuentran un efecto significativo de la adquisición de la vivienda sobre los logros académicos de los niños, no obstante, encuentran que el entorno de la vivienda, la calidad de los barrios, y la estabilidad de residencia tienen un efecto positivo sobre el desempeño en lectura y matemáticas para niños entre 3 y 12 años. Marcano & Ruprah (2008) encuentran un efecto positivo sobre la asistencia escolar, significativo para 2006 pero no para 2004. Galiani & Schargrotsky (2010), encuentran que los hogares con título de su vivienda son más propensos a promover la educación de sus hijos.

#### 1.2.7 Composición del hogar.

Marcano & Ruprah (2008) encontraron impactos no significativos sobre la completitud del hogar, es decir, la proporción de hogares con jefes de hogar solteros no cambió como consecuencia del programa de vivienda. De otro lado, Galiani & Schargrotsky (2010) exploran los efectos de la titulación sobre la composición del hogar y encuentran una reducción en el número de miembros. Explican que esto puede deberse a que los hogares más pobres tienen acceso restringido a instrumentos para la diversificación del riesgo y el ahorro, y a la seguridad social, por lo que una manera de asegurarse para la vejez es tener una familia extensa. Los derechos de propiedad sobre la vivienda facilitan la inversión en la vivienda como una alternativa de ahorro reduciendo la tasa de fertilidad.

#### 1.2.8 Capital social.

Econometría (2008) encuentra que tanto para el programa rural como urbano de vivienda, que no hay diferencias significativas para la participación en organizaciones comunitarias y se preguntó a los hogares de tratamiento sobre la seguridad y adecuación cultural y en ambos casos alrededor del 80% manifestó que la vivienda se ajustaba a sus costumbres y se sentían seguros en su vecindario. En cuanto a otras precepciones las familias de tratamiento tienen una mejor percepción de su condición de vivienda frente a las

condiciones anteriores al desplazamiento, frente a las familias desplazadas del grupo de control, pero no se encuentran diferencias frente al acceso a percepción de acceso a educación y salud, ni a la percepción de sus condiciones socioeconómicas generales.

La evidencia en otros estudios muestra que los propietarios de vivienda se involucran con mayor frecuencia en asociaciones de barrio y que son más amistosos y comunicativos con sus vecinos. No se encuentra evidencia determinante sobre la participación en organización religiosas, políticas y escolares (Dietz & Haurin, 2003).

### 1.3 POSIBLES MECANISMOS DE IMPACTO DE LOS SUBSIDIOS DE VIVIENDA

Además de los objetivos propios de la política y de la evidencia empírica, para evaluar la efectividad de estos programas en los objetivos que se proponen, es necesario entender cuáles son los mecanismos a través de los cuales éstos se pueden lograr y cómo pueden medirse.

Los programas de subsidios a la vivienda pueden tener impactos de primer orden en el corto y mediano plazo e impactos de orden superior a más largo plazo. Los de primer orden son un resultado inmediato del cambio de vivienda, como cambios en los atributos de la vivienda y su ubicación, y en la composición del gasto. Los impactos de orden superior son resultado de los impactos de primer orden, como mejoras en la salud, en la educación y en la generación de ingresos. Los cambios en las medidas de pobreza multidimensional pueden ser consecuencia de impactos de primer orden y, en el mediano plazo, de impactos de orden superior.

Evaluar el éxito de la política de subsidio a la vivienda depende de tres factores: i) la diferencia entre la situación del hogar antes y después de la intervención; ii) que los hogares cumplan las reglas del subsidio y efectivamente sean tratados, y iii) que el tratamiento tenga el impacto deseado sobre los hogares. Aunque la evaluación de impacto toma el primer punto como dado, se debe indagar qué motivaría a los hogares a no habitar en su vivienda. Si las razones están ligadas al mecanismo para subsidiar y los costos adicionales que trae al hogar, sería relevante reevaluar el diseño del programa.

En particular, los hogares podrían decidir abandonar la vivienda porque los costos de desplazarse a los centros de empleo sean muy altos; porque sea más rentable arrendar la vivienda que vivir en ella; porque los nuevos gastos, como el pago de servicios públicos, representen una fracción importante de los ingresos; o porque vean su calidad de vida deteriorada en otros sentidos, como la comunicación con sus vecinos o su seguridad.

Estas hipótesis deben tenerse en cuenta para el desarrollo de la evaluación de manera que puedan ser probadas en su momento

A continuación se presenta una revisión de los mecanismos a través de los cuáles el subsidio de vivienda puede impactar la calidad de vida de los hogares.

### 1.3.1 Calidad de la vivienda.

Dependiendo de las condiciones iniciales de la vivienda (antes de la intervención), uno de los posibles efectos del subsidio de vivienda nueva es mejorar los atributos físicos de la misma. Se espera que las características de la nueva vivienda subsidiada sean mejores en comparación con la antigua y brinden una mejor calidad de vida al hogar. Las mejoras deben poder observarse, entre otras, en las diferencias de material de paredes, techos y pisos, en el espacio disponible por persona (hacinamiento), y en el acceso a servicios públicos domiciliarios. No obstante, no se obtendrán beneficios si antes de recibir el subsidio el hogar vivían en una vivienda con condiciones adecuadas o si las viviendas subsidiadas no cumplen con los estándares de calidad deseados, ya sea por ser muy pequeñas respecto del tamaño de la familia (no solucionar el problema de hacinamiento), o por tener materiales considerados de mala calidad en paredes, techos y pisos (Gilbert, 2014). Además, en el largo plazo, los efectos positivos pueden verse contrarrestados si no se hace un mantenimiento adecuado de la infraestructura. Ya que los beneficios esperados del acceso a la vivienda dependen de la mejoría en su calidad, es relevante incluir este aspecto como una variable de interés de la evaluación de impacto.

### 1.3.2 Ubicación de la vivienda.

La ubicación de la vivienda y las características del entorno también pueden tener efectos sobre las condiciones de vida de los hogares. Una mayor cercanía a bienes públicos, como parques y bibliotecas, puede brindar más espacios para la recreación y la cultura, mejorando la calidad de vida de las personas y su percepción de bienestar. La ubicación también puede reducir la exposición de las viviendas al riesgo de desastres naturales pues deben situarse fuera de zonas de influencia de posibles avalanchas o deslizamientos de tierra, y aunque este efecto se deriva de la normatividad local de ordenamiento urbano, la certificación de elegibilidad que hace parte de los programas verifica su cumplimiento. Además, el subsidio puede resultar en una reducción en los tiempos y costos de viaje a lugares donde frecuentemente se realizan actividades, como el lugar de trabajo, la escuela y el mercado. El impacto final (positivo o negativo) dependerá del cambio en la distancia

a bienes públicos desde la vivienda comparando la localización original con la nueva. No obstante, es esperable que los subsidios contribuyan a un mayor acceso de los hogares a los bienes urbanos, especialmente el SFVE que prioriza la inversión del gobierno en equipamientos en los proyectos relacionados (Art. 11 de la Ley 1537/2012).

### 1.3.3 Gastos del hogar

La propiedad formal de la vivienda genera una recomposición de la estructura de gastos del hogar: libera la fracción de los ingresos que anteriormente el hogar podría estar gastando en arrendamiento, pero se generan nuevos gastos como el pago de servicios públicos, impuestos, mantenimiento y, para el caso del subsidio de vivienda en dinero, el pago de cuotas de los créditos hipotecarios adquiridos para obtener el cierre financiero. El cambio en la ubicación de la vivienda también puede traer variaciones en el gasto en transporte y en general en la estructura de gasto familiar por diferencias en el precio de los productos locales. De otro lado, pueden obtenerse efectos de segundo orden sobre el gasto si el hogar observa un aumento de su ingreso.

En este sentido, se espera que los dos programas generen una recomposición del gasto del hogar. Es posible que los hogares aumenten sus gastos para responder al pago de servicios públicos si no lo hacían de forma recurrente antes de adquirir la vivienda, esto puede ocurrir especialmente con los hogares más pobres que tienen una mayor participación en el SFVE. El pago del crédito hipotecario también puede llevar a un aumento del gasto de los hogares beneficiarios del SFV.

### 1.3.4 Pobreza y calidad de vida

Las mejoras en la calidad de la vivienda y su entorno, la ubicación de la misma y los cambios en el gasto del hogar, si se dan en la dirección adecuada, deberían contribuir a un cambio positivo en las condiciones de vida del hogar.

Si existen, las mejoras en la calidad de vida de los hogares reducen inmediatamente los índices de pobreza multidimensional. Si el acceso a la vivienda logra tener los beneficios de orden superior esperados, la pobreza debería caer aún más. La pobreza monetaria caerá si se observan efectos sobre el ingreso del hogar.

### 1.3.5 Mercado crediticio.

El hogar puede adquirir nuevos créditos usando la vivienda como garantía, cuando esto sea posible, o utilizar la vivienda para responder a choques que afecten fuertemente sus finanzas. También dar información sobre sus hábitos de pago de servicios públicos podría ampliar el acceso al crédito.

### 1.3.6 Generación de ingreso.

La propiedad de la vivienda puede incentivar la decisión de iniciar un negocio en ella, lo cual puede tener efectos sobre los ingresos del hogar. Una mayor participación en el mercado laboral también puede aumentar los ingresos del hogar.

### 1.3.7 Participación en el mercado laboral.

Las mejoras en las condiciones físicas de la vivienda pueden resultar en una reducción de tareas que consumen el tiempo de algunos miembros del hogar. En algunos casos las mujeres están encargadas garantizar la eliminación de basuras y el acceso al agua cuando no se cuenta con estos servicios, al empezar a tener acceso a un servicio adecuado de disposición de basuras y a agua potable, las mujeres pueden insertarse al mercado laboral o a la escuela en caso de tratarse de menores de edad. En Colombia esto ocurre en pocas zonas por lo que no se espera una aumento de la participación en el mercado laboral explicado por este mecanismo. Sin embargo, es importante investigar si existen características de la vivienda que alteren la participación. Al ser estas una fuente exógena de variación, por lo menos en el caso del SFVE, pueden ayudar a la identificación o validez interna al estimar otros impactos.

Otros factores, como una reducción en el tiempo y costo de los recorridos a los centros de empleo de la ciudad, reducen los costos de búsqueda de trabajo y puede incentivar a algunos integrantes a insertarse al mercado laboral. Sin embargo, el impacto puede ser contrario si los costos de transporte aumentan. Para los hogares más vulnerables, esto puede resultar en una reducción de la inserción al mercado laboral o, más aún, puede incentivar a los hogares a abandonar la vivienda dándola en arriendo o cediéndola a pesar de la condición de no transferibilidad aceptada al tomar el SFV o el SFVE. Una hipótesis en este sentido podrá formularse al evaluar las distancias de los proyectos del SFVE a los centros de empleo. Con respecto al SFV, se espera que la decisión de ubicación del hogar esté mediada por una decisión de búsqueda y localización en relación a estos centros. La comparación entre los dos programas puede dar luces interesantes dado que en el SFVE

los proyectos son elegidos exógenamente y los factores que afectan la localización de los hogares, influyen principalmente sobre la decisión de postulación de los hogares elegibles. Por supuesto en los dos casos sería deseable que hubiera un aumento de la inserción laboral y la comparación puede ayudar a identificar si es la provisión de la vivienda o la decisión del hogar la genera esos impactos. No es evidente que sea una o la otra, dado que una vez localizados los hogares pueden buscar alternativas de empleo.

De otro lado, la necesidad de aumentar los ingresos para cubrir nuevos gastos, como el pago de servicios públicos en el caso del SFVE y del crédito hipotecario en el caso del SFV, puede hacer necesario un aumento de la participación en el mercado laboral del hogar o

### 1.3.8 Capital Humano

**Salud.** Las mejoras en los atributos físicos de la vivienda pueden impactar la salud de los miembros de hogar, en especial cuando los cambios reducen notoriamente la exposición a elementos que facilitan la transmisión de enfermedades. Entre los factores que inciden en esta menor exposición están: el acceso a fuentes mejoradas de agua, saneamiento y disposición de basuras, a pisos de cemento y a electricidad. Una mayor cercanía a los centros de atención de salud también puede reducir la morbilidad.

**Educación de los niños en edad de estudiar.** La asistencia y el desempeño escolar de los menores también puede verse afectado por varias vías: el incremento de los ingresos puede hacer posible cubrir los costos escolares de todos los niños del hogar; La cercanía a la escuela también puede incentivar el aumento de la asistencia escolar; mejoras en la salud de los miembros del hogar en edad de escolaridad puede traducirse en una mayor asistencia escolar y en un incremento de las horas de estudio.

De otro lado, las mejoras en los atributos físicos de la vivienda como el acceso a electricidad y un menor hacinamiento pueden traducirse en más horas de estudio extraescolar y, por lo tanto, en una mejora del desempeño académico.

Recientemente un estudio de Econometría Consultores que evaluó los cobeneficios de incrementar la oferta energética sostenible en zonas no interconectadas, demostró que un incremento en la disponibilidad de energía eléctrica impacta positivamente los resultados en las pruebas Saber 11 (Econometría Consultores, 2014)

### 1.3.9 Composición del hogar.

El impacto de los subsidios a la vivienda sobre la composición del hogar es ambiguo. Que el jefe de hogar y su conyugue permanezcan unidos puede verse favorecido por la reducción en el hacinamiento en el hogar, pero puede verse afectado negativamente si alguno de los miembros del hogar debe migrar o desplazarse a otro municipio para mejorar su nivel de ingresos y enviar dinero al hogar.

Algunas teorías también explican que obtener la titulación de la vivienda puede resultar en una menor tasa de fertilidad del hogar. Esto ocurre porque la ausencia de título sobre la vivienda obstaculiza el uso de fuentes de ahorro formales para responder a choques inesperados o retirarse. Cuando no se cuenta con una vivienda u otro mecanismo de ahorro, los hogares más pobres pueden utilizar a sus hijos como mecanismo de aseguramiento y verse incentivados a tener familias más grandes. (Galiani & Schargrodsky, 2010). Al contar con la propiedad de la vivienda algunos hogares podrían preferir tener menos hijos.

### 1.3.10 Capital social.

Los efectos del subsidio de vivienda sobre el capital social son mixtos. Al reubicar a los hogar y alejarlos de sus familiares y amigos es posible que se destruya la confianza en los vecinos y se reduzcan sus redes sociales, incluyendo su participación en organizaciones. La concentración de hogares con características de vulnerabilidad similar en un mismo espacio también puede conducir a estigmatización y una reducción en la confianza en los vecinos (Reingold, Van Ryzin, & Ronda, 2001), este puede ser el caso de los víctimas de desplazamiento forzado o de desastres en el SFVE. No obstante, la seguridad de la titulación puede conducir al efecto opuesto, haciendo que las personas tengan una mayor disposición para participar en asociaciones y actividades de la comunidad. Este es posiblemente unos de los impactos más neurálgicos, controversiales y difíciles de identificar, en la evaluación. En un estudio realizado por Econometría Consultores para UN Hábitat se evidenció que la percepción de riesgo crediticio de las entidades bancarias puede ser diferente cuando los hogares subsidiados se aglomeran que cuando no lo están, por las dificultades que existen para la ejecución de garantías, lo cual aunque genera solidaridad y vínculos fuertes entre vecinos, es inconveniente por la estigmatización de las comunidades (Econometría Consultores, 2007). Real o falsa esta percepción, el problema está en el posible estigma que se puede crear por congregar hogares con factores comunes de vulnerabilidad.

En el volumen 2 de esta esta evaluación, que se refiere a la evaluación de operaciones, se identificó este posible problema por parte de diferentes actores institucionales y se ha recomendado adelantar un programa ambicioso de acompañamiento social que permita la adaptación de la familia a su nuevo entorno social y que fortalezca el capital social de una manera positiva.

## 1.4 IMPACTOS QUE DEBEN EVALUARSE EN EL CASO COLOMBIANO

No todos los impactos mencionados en las secciones anteriores responden a las condiciones del país y de los programas a evaluar, por esto se considera necesario precisar el tipo de indicadores a incluir en las evaluaciones y la medida en la que puede esperarse que estos varíen gracias al programa.

Es prioritario estimar tanto los impactos que, desde el punto de vista normativo, se esperan del programa (aquellos mencionados en la sección 1.1.), como aquellos de primero orden. En la práctica estos se asemejan. El Cuadro 1.1 muestra las hipótesis de los impactos que podrían surgir del programa y los indicadores a través de los cuales podrían capturarse. Al lado de cada indicador se pone un signo positivo o negativo dependiendo de la forma en la que se espera que sea la dirección del impacto, como algunos dependen de la localización relativa de los proyectos de vivienda (por ejemplo acceso a servicios sociales básicos y distancia a bienes públicos), en la mayoría de casos el signo esperado hace referencia al signo deseable. En el cuadro, primero se presentan los impactos de primer orden, que coinciden con los impactos esperados del programa:

- Reducción de la pobreza medida a través del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) y el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), y
- Mejora de la calidad de vida de los hogares, que se refleja en las características y la ubicación de la vivienda, así como en los cambios en el gasto del hogar.

Sería relevante encontrar impactos de orden superior pero la gran variedad de factores que pueden influir sobre este resultado, dificulta que estos se obtengan y puedan medirse en el corto y mediano plazo. El cuadro 1.1 también presenta las hipótesis y los indicadores de los impactos de orden superior del programa de subsidio a la vivienda.

**Cuadro 1.1 - Efectos esperados de los subsidios de vivienda y variables de interés para evaluar su impacto.**

HIPÓTESIS	INDICADORES DE INTERÉS
<i>Impactos de primer orden</i>	
<b>Características de la vivienda</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor acceso a servicios públicos domiciliarios o mejora en la calidad de los mismos (Agua, Saneamiento, Electricidad, Recolección de basuras)</li> <li>• Mejor calidad de pisos, paredes y techos</li> <li>• Más espacio disponible resulta en una reducción del hacinamiento</li> <li>• Calidad de la vivienda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a agua por tubería (+)</li> <li>• Acceso a servicio de alcantarillado (+)</li> <li>• Acceso a gas natural (+)</li> <li>• Acceso a electricidad (+)</li> <li>• Acceso a recolección de basuras (+)</li> <li>• Área de la vivienda (metros cuadrados) (+)</li> <li>• Hacinamiento crítico (-)</li> <li>• Tipo de paredes (+)</li> <li>• Tipo de pisos (+)</li> <li>• Vivienda afectada por contaminación, ruido o malos olores (-)</li> <li>• Vivienda afectada por plagas (-)</li> </ul>
<b>Ubicación de la vivienda</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor cercanía a bienes públicos urbanos como parques, bibliotecas, centros educativos, centros de salud y locales de comercio</li> <li>• Mayor acceso a servicios de transporte público urbano</li> <li>• Mayor cercanía a los centros de empleo de la ciudad</li> <li>• Reducción de riesgo por desastres naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo promedio de recorrido principales servicios públicos y equipamientos (-)</li> <li>• Tiempo de recorrido al trabajo (-)</li> <li>• Tiempo de recorrido al centro educativo(-)</li> <li>• Ha sido víctima de algún desastre natural(-)</li> <li>• Se encuentra en riesgo de desastre natural (-)</li> </ul>
<b>Composición y monto del gasto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se elimina el gasto en arriendo</li> <li>• Se reduce el gasto en transporte</li> <li>• Aumenta el gasto en servicios públicos domiciliarios</li> <li>• Aumenta el pago de deudas</li> <li>• Puede aumentar el gasto en educación y salud</li> <li>• Aumento del gasto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracción de los gastos mensual que se destina a alimentos, transporte, pago de servicios públicos, mejoras de la vivienda, educación, salud, préstamos y aseo personal (-/+)</li> <li>• Monto del gasto mensual per cápita (+)</li> </ul>
<b>Pobreza</b>	

HIPÓTESIS	INDICADORES DE INTERÉS
Reducción de la pobreza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IPM (Índice de Pobreza Multidimensional ) (-)</li> <li>• NBI (Índice de necesidades básicas Insatisfechas) (-)</li> </ul>
<i>Impactos de orden superior</i>	
<b>Mercado crediticio</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentan los activos del hogar y, por lo tanto, las posibilidades de acceso al mercado crediticio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a servicios financieros (+)</li> <li>• Activos (Dinero en banco, fondo pensiones, cesantías etc.) (+)</li> </ul>
<b>Generación de ingresos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta la tasa global de participación</li> <li>• Aumenta la ocupación</li> <li>• Aumenta la ocupación formal</li> <li>• Aumenta el tiempo trabajado</li> <li>• Abren negocio propio en la vivienda</li> <li>• Aumentan los ingresos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad productiva en la vivienda (+)</li> <li>• Tasa de desempleo (-)</li> <li>• Tasa Población Económicamente Activa (+)</li> <li>• Tasa Global de Participación (+)</li> <li>• Tasa informalidad (-)</li> <li>• Trabajo infantil</li> </ul>
<b>Migración y completitud del hogar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta la migración</li> <li>• Efecto ambiguo sobre la separación o permanencia de la unión entre el jefe de hogar y el cónyuge.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de miembros migrantes* (+)</li> <li>• Hogar cuenta con jefe y conyugue (-)</li> </ul>
<b>Salud</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la salud de los miembros del hogar, en particular, se reducen enfermedades causadas por las malas condiciones sanitarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidencia de Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) en los niños menores de 5 años (-)</li> <li>• Incidencia de enfermedades respiratorias (-)</li> </ul>
<b>Educación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño escolar</li> <li>• Aumenta la asistencia escolar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los padres perciben mejoría sobre el desempeño del menor de 18 años que asiste a la escuela* (+)</li> <li>• Tasa asistencia escolar menores de 18 (+)</li> </ul>
<b>Capital social</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede aumentar o reducirse la confianza en los vecinos</li> <li>• Puede aumentar o reducirse la capacidad de asociatividad</li> <li>• Puede aumentar o reducirse la solidaridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital social (CP) (+/-)</li> <li>• Confiaba en los vecinos (+/-)</li> <li>• Acude a vecinos para ayuda (+/-)</li> </ul>

HIPÓTESIS	INDICADORES DE INTERÉS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Puede aumentar o reducirse la participación en organización</li><li>• Puede aumentar o reducirse la seguridad percibida</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participación activa en organizaciones (+/-)</li><li>• Pertenencia a organizaciones (+/-)</li><li>• Percepción de seguridad (+/-)</li><li>• Víctima de robos, secuestros, homicidios o amenazas (+/-)</li></ul>

---

Fuente: Elaboración Propia UTEFS

\*Estos indicadores deben incluirse en las preguntas de la encuesta de seguimiento. Se entiende como migrante a los miembros del hogar que se han desplazado por fuera del municipio del hogar, OPR razones económicas. Los signos entre paréntesis indican el impacto que se espera tenga el indicador.

---

## Capítulo 2

### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

---

Este capítulo plantea una propuesta metodológica para la evaluación de impacto de los programas de subsidio de vivienda SFV y SFVE, haciendo una descripción del problema de la evaluación de impacto y de su aplicación al caso particular de la política de subsidios en cuestión. Los impactos que se buscan evaluar están directamente relacionados con las condiciones de pobreza y la calidad de vida de los hogares como se expuso en el capítulo anterior.

Para evaluar los impactos de esta política se han formulado indicadores que capturan las dimensiones resaltadas en el capítulo anterior, estos se muestran en el cuadro 1.1. Algunas de estas variables capturan las dimensiones que los programas buscan impactar, en particular, el índice de pobreza multidimensional (IPM), el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el gasto del hogar en transporte y en vivienda. Adicionalmente, se propone evaluar impactos sobre variables asociadas a características específicas de la vivienda, a la capacidad de generación de ingresos, al gasto, al capital humano (educación y salud), al capital social, a la estructura del hogar y al hacinamiento. Para esto, en la línea de base se recolectó, se recogerá toda la información necesaria para su construcción y en el seguimiento se espera que estos mismos indicadores sean recolectados.

El capítulo está compuesto por cinco secciones. La primera describe el problema de evaluación de impacto y resume la propuesta metodológica de evaluación para el caso de los programas de subsidio de vivienda. La segunda sección describe los principales métodos de estimación propuestos de manera general y los elementos que deben ser tenidos en cuenta para su implementación. La tercera y cuarta sección explican la metodología de evaluación propuesta para los casos del subsidio de vivienda en dinero y en especie, respectivamente. La quinta sección propone la metodología para comparar el impacto de los dos tipos de subsidio.

## 2.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO: PROBLEMA Y MÉTODOS

El interés principal al evaluar los programas de vivienda, o cualquier programa, es revisar el efecto que estos tienen sobre el bienestar de los hogares que son intervenidos. Por lo general, el parámetro de mayor interés en la evaluación de impacto es el impacto promedio del programa sobre los tratados (ATT por sus siglas en inglés), que es la diferencia entre la media de la variable de impacto en el grupo de participantes en el programa y la media de la variable que hubieran tenido esos mismos participantes en ausencia del programa:

$$T_{ATT} = E[(T_i | D_i = 1)] = E[Y_i(1) | D_i = 1] - E[Y_i(0) | D_i = 1] \quad (1)$$

En donde  $D_i$  indica si el individuo pertenece a la muestra de tratamiento ( $D_i = 1$ ) o no ( $D_i = 0$ ),  $Y_i(D_i)$  es el indicador de impacto para cada individuo  $i$  y  $E[. | D_i]$  es el operador de valor esperado condicional al tratamiento. De manera que  $E[Y_i(1) | D_i = 1]$  es el valor esperado del indicador de impacto en el grupo de tratamiento en presencia del tratamiento y  $E[Y_i(0) | D_i = 1]$  es el valor esperado del indicador de impacto en el grupo de tratamiento, en ausencia del tratamiento, que se conoce como el contrafactual.

Sin embargo, no es posible observar ambos valores simultáneamente pues el segundo, el contrafactual, es un escenario hipotético: un mismo hogar no puede recibir y no recibir el subsidio al mismo tiempo. Por lo tanto, el reto fundamental de la evaluación de impacto es que sólo se observa uno de los valores potenciales del indicador de impacto y es necesario construir una aproximación acertada del contrafactual, dadas las características de cada programa, que permita estimar qué hubiera pasado con los hogares tratados de no haber recibido el tratamiento (en este caso, el subsidio de vivienda en dinero o en especie).

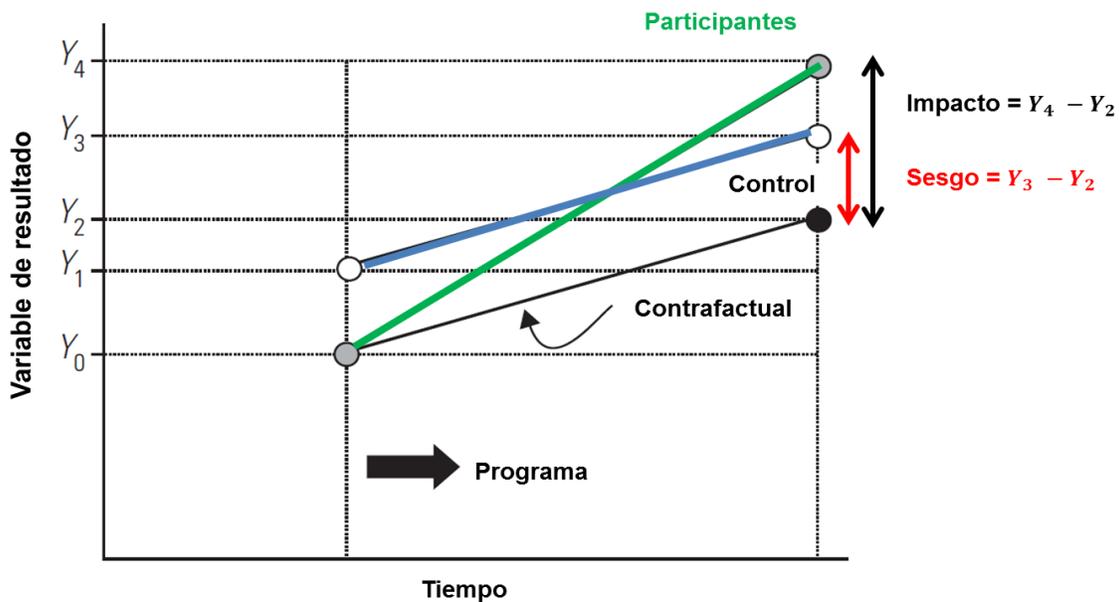
La forma en la que debe construirse este contrafactual depende del diseño del programa a evaluar. En principio, se podría usar el promedio del indicador de impacto de los individuos que no participan en el programa,  $[Y(0) | D_i = 0]$ , como aproximación a  $E[Y(0) | D_i = 1]$ , pero es posible que las estimaciones del efecto del programa resulten inexactas, pues los participantes y los no participantes pueden tener características diferentes, aún en ausencia del programa, que pueden afectar las variables de impacto que se busca evaluar. Por lo tanto, aún si el programa no existiera, las variables de impacto del grupo de tratamiento y de control podrían ser diferentes (Ver Figura 4.1). Este problema

se conoce como **sesgo de selección** y es consecuencia de diferencias observadas y no observadas de las características de los individuos tratados y no tratados (Bernal & Peña, 2011).

El problema del sesgo de selección consiste en que algunas características de los individuos que afectan la probabilidad de participar en el programa, también están relacionadas con las variables de impacto del programa, afectando por lo tanto la identificación de los efectos causales del programa y generando conclusiones erradas. Como se puede ver en el ejemplo de la Figura 2.1, el verdadero impacto que el programa tiene sobre los tratados es  $Y_4 - Y_2$  y si no se corrigen las diferencias preexistentes entre los grupos de tratamiento y de control, se asumiría que el impacto  $Y_4 - Y_3$ , subestimando el impacto del programa. Para estimar el impacto del programa de manera *insesgada* es necesario corregir los sesgos que se puedan originar, dado el diseño del programa. Estos sesgos pueden ser causados por variables observables y no observables por el investigador.

Para analizar el impacto de los programas de vivienda en cuestión se parte de considerar que los programas pueden tener un diseño de experimento aleatorios o un diseño no experimental.

**Figura 2.1 - Impacto de un programa y sesgo de selección**



Fuente: adaptado de Khandker et al. (2010)

**En los experimentos aleatorios el tratamiento es el resultado de una asignación aleatoria**<sup>6</sup>. Este tipo de asignación hace que no haya sesgo de selección, pues tanto los participantes como los no participantes tuvieron la misma probabilidad de ser tratados. Por lo tanto, en promedio, las características observables y no observables de los tratados no difieren estadísticamente de las de los no tratados, que pueden ser usados como contrafactual. Es decir que se garantiza que  $E[Y_i(0)|D_i = 1] = E[Y_i(0)|D_i = 0]$  y el efecto del programa se puede estimar por el método de diferencias, que mide la diferencia de medias en la variable de impacto de los grupos de tratamiento y control mediante una regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) a través de la siguiente ecuación:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + u_i \quad (2)$$

En donde  $D_i$  es una variable binaria que toma el valor de 1 si el individuo recibió el tratamiento y de 0 si es elegible para el programa pero no ha recibido el tratamiento y  $u_i$  es un término de error de la regresión que recoge variables observadas y no observadas del individuo  $i$  que afectan la variable de impacto  $Y_i$ . Dado que no hay sesgo de selección, se cumple el supuesto de independencia condicional:  $E(u_i|D_i) = E(u_i)$ . Si se cumple el supuesto de que  $E(u_i) = 0$ , el *efecto promedio del programa* está dado por el estimador  $\beta_1$ , que es consistente e insesgado.

Los experimentos sociales pueden generar estimaciones confiables del impacto de los programas, dado que el diseño resuelve el problema de sesgo de selección y sus principales ventajas radican en que se producen resultados transparentes ya que no es necesario usar herramientas econométricas sofisticadas. Sin embargo, a pesar de sus ventajas, estos diseños no son fácilmente implementados y son poco frecuentes.

**En los diseños no experimentales la asignación de beneficiarios del programa no se lleva a cabo de manera aleatoria, por lo tanto es posible que haya sesgo de selección** ( $E[Y(0)|D_i = 1] \stackrel{?}{\neq} E[Y(0)|D_i = 0]$ ) y es necesario recurrir a supuestos de identificación y a técnicas que permitan corregir los posibles sesgos (Figura 4.1). Algunos

---

<sup>6</sup> Generalmente hay dos pasos: selección aleatoria (validez externa) y asignación aleatoria (validez interna). La validez externa se obtiene cuando se selecciona una muestra aleatoria del universo que se quiere representar, y permite que los resultados adquieran validez para la población total. La validez interna consiste en asignar aleatoriamente quién es tratamiento y quién es control al interior de esa muestra, lo que permite evitar sesgos de selección.

métodos frecuentemente usados para corregir el problema mencionado son los métodos de emparejamientos y en particular el emparejamiento por probabilidad de participación (*Propensity Score Matching (PSM)*), Diferencias en diferencias (DiD), variables instrumentales (VI) y regresión discontinua (RD).

En el caso del *PSM*, el supuesto clave es que el sesgo de selección se genera únicamente por diferencias en variables observables de los tratados y los controles y por lo tanto, controla únicamente por el sesgo en estas dimensiones. El método de diferencias en diferencias controla por diferencias en variables observables y no observables pre-existentes al tratamiento que no cambian en el tiempo y para esto requiere información de las unidades tratadas y no tratadas antes y después del tratamiento. El método de variables instrumentales busca corregir la endogeneidad de la variable de intervención aportando fuentes de explicación exógena del tratamiento, que permiten aislar el efecto de factores observables y no observables que influyen tanto en la participación como en el valor del indicador de impacto. El método de regresión discontinua es un caso especial de una fuente de variación exógena del tratamiento, que puede ser usada cuando la regla de asignación del tratamiento, y por lo tanto la probabilidad de ser tratado, cambia de manera *discontinua* en un umbral de focalización definido para una variable continua observada ( $Z$ ) y en el límite se considera que existe comparabilidad entre observaciones a cada lado del umbral. Cada uno de estos métodos soluciona diferentes problemas y presenta ventajas y desventajas. Se debe escoger el que mejor se ajuste al diseño del programa y a los datos disponibles para la estimación del impacto en los indicadores de interés.

A continuación se hace una descripción más detallada del *Propensity Score Matching* y del método de diferencias en diferencias (DiD) que son los principales métodos de estimación propuesto para el caso de diseños no experimentales de los programas de vivienda en cuestión.

### 2.1.1 Propensity Score Matching

El emparejamiento o *matching* es una estrategia de identificación que busca comparar a cada unidad de observación tratada con una unidad muy similar que no ha sido tratada. Este método supone que, dado un conjunto de variables observables  $X$  que no están determinadas por el tratamiento (el subsidio), las variables de impacto de interés,  $Y_i(0)$  y  $Y_i(1)$ , son independientes de la asignación al tratamiento. Este supuesto implica que todas las variables que afectan simultáneamente la asignación al programa y los impactos potenciales ( $Y_i$ ) son conocidas por el investigador e incluidas en la estimación.

Si la selección al programa se basa únicamente en características observables, se tiene que, dadas las variables observables,  $X$ , los impactos del programa sin y con tratamiento son independientes de haber recibido el tratamiento:

$$Y(0), Y(1) \perp D | X, \forall X$$

Esta condición se conoce como la condición de independencia condicional. Esta asegura que la participación en el programa no esté determinada por variables no observables que afectan el impacto y por lo tanto no hay sesgo de selección debido a estas, es decir:

$$E[Y_i(0) | D_i = 1, X] = E[Y_i(0) | D_i = 0, X] \quad (3)$$

En esencia los métodos de emparejamiento consisten en asignar a cada individuo tratado una unidad de comparación que tenga las mismas características observables  $X$  (o muy similares) y estimar el efecto del tratamiento como el promedio de las diferencias que presentan en la variable de impacto cada individuo tratado con la unidad de comparación que le ha sido asignada. La versión más sencilla del método de emparejamiento busca para cada unidad en el grupo de beneficiarios un par con características muy similares (idealmente idénticas) en el grupo de control.

Cuando el vector de características  $X$  contiene un gran número de variables, el emparejamiento de estas variables se complejiza porque son muchas las dimensiones en las que deben compararse los individuos. Para solucionar este problema de dimensionalidad, se suele usar el método del *Propensity Score Matching*, en el cual las observaciones pueden emparejarse con base en la probabilidad estimada de cada una de participar en el programa dadas sus características observables. Esta probabilidad se conoce como *Propensity Score*,  $P(X)$ . Formalmente:

$$P(X) = P(D = 1 | X) \quad (4)$$

Una vez estimado el *Propensity Score*, el proceso de emparejamiento consiste en asignar una pareja adecuada del grupo de control<sup>7</sup>. Así, con base en  $P(X)$ , los estimadores de PSM

---

<sup>7</sup> Esta pareja suele ser un promedio ponderado de no participantes que tienen probabilidades de participación en el vecindario de la probabilidad del individuo de cada individuo de tratamiento. Para configurar las ponderaciones se usan diferentes funciones (kernel) que dan mayor ponderación a los controles más cercanos y menor a los más lejanos.

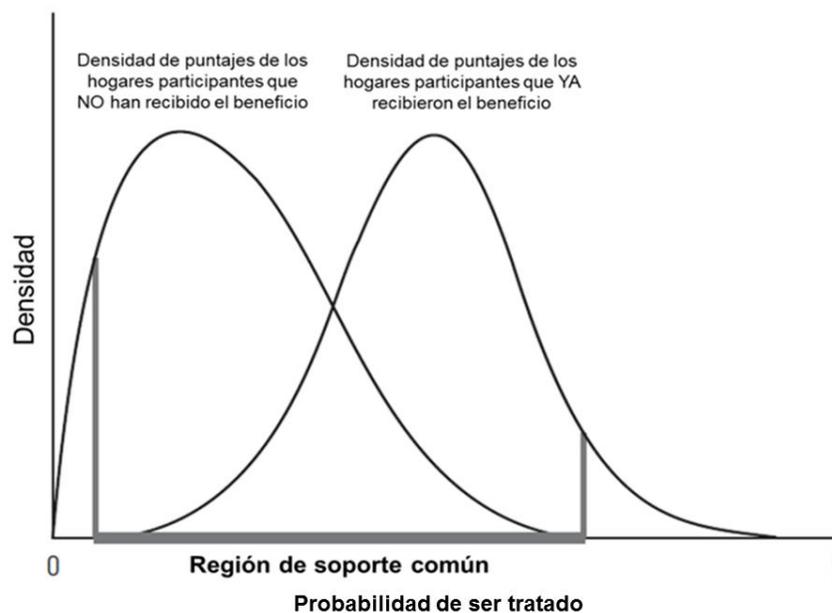
comparan el valor del indicador de interés de un individuo tratado con el de una o más observaciones del grupo de control.

Por este método el impacto del programa sólo se puede estimar en la región de soporte común (SC) que corresponde a aquellos individuos de la muestra de tratamiento que cuentan con individuos de la muestra de control con los que se pueden comparar. Lo cual implica que:

$$0 < P(D = 1|X) < 1 \quad (5)$$

De no cumplirse esta condición, por ejemplo si  $P=1$  o  $P=0$  la predicción de la participación en el programa se podría realizar de manera perfecta a partir de una combinación de características  $X$  y por lo tanto no existirían individuos que fueran buenos controles para los tratamientos. La Figura 2.2 muestra la distribución de la probabilidad de ser tratado ( $P(X)$ ) de las observaciones de tratamiento y de control, el soporte común es el rango de valores de  $P(X)$  con observaciones en los dos grupos.

**Figura 2.2 - Emparejamiento (PSM)**



Fuente: adaptado de Khandker et al. (2010)

Si se cumplen las condiciones de independencia condicional y de soporte común, el estimador del efecto promedio del programa por PSM está dado por:

$$T_{PSM} = E_{P(X)|D=1} \{E[Y(1)|D = 1, P(X)] - E[Y(0)|D = 0, P(X)]\} \quad (6)$$

En donde  $E_{P(X)|D=1}$  es el valor esperado con respecto a la probabilidad de participación  $P(X)$ , condicionado a ser participante en el programa, lo que es equivalente a un promedio ponderado de las diferencias entre los corchetes. El impacto estimado será la diferencia media en las variables de impacto entre los grupos de tratamiento y de control en el soporte común, ponderada por la distribución de las probabilidades de participación. Los resultados de este método son confiables si resulta razonable pensar que las variables no observables no son significativamente determinantes ni en la participación del programa ni en los impactos potenciales.

El *propensity score* es un valor de balanceo de las variables observables entre tratados y controles, lo que implica que una vez se corrigen por el propensity score real de la población, éste asintóticamente balancea todas las variables X de los tratados y los controles. Dado que el propensity score es un estimador es un valor de balanceo, el estimador del *propensity score* es consistente únicamente si el emparejamiento a través de este estimador balancea las variables X. Por esta razón es fundamental realizar pruebas a la calidad del balanceo, una vez se han emparejado las observaciones de tratamiento y las de control.

Existen diferentes métodos de emparejamiento que usan el *propensity score* como variable de emparejamiento, a continuación se describe de manera general, los pasos para estimar el impacto de un tratamiento, a través del PSM. El proceso de estimación del PSM consiste en:<sup>8</sup>

1. **Estimar la probabilidad de ser tratado dadas las características observables del hogar.** Para esto es importante definir i) qué modelo usar y ii) qué variables incluir. Preferiblemente debe utilizarse un modelo de probabilidad no lineal (por ejemplo, *probit* o *logit*), cuya especificación explique la participación en el programa con base en las características observables.

$$P(D_i = 1|X) = f(X) \quad (7)$$

---

<sup>8</sup> Basado en Bernal y Peña (2011) y Caliendo & Kopeining (2008)

Una vez seleccionado el modelo, se deben seleccionar las variables  $X$  que serán incluidas en la ecuación, que es una parte muy importante del proceso, debido a que las estimaciones de PSM suelen ser sensibles a la selección de las variables para estimar  $P(X)$ . Debido a que la estrategia de emparejamiento se basa en el supuesto de independencia condicional, en la estimación de  $P(X)$  se deben incluir únicamente variables que afecten la decisión de participación y la variable de impacto de manera simultánea, y que no hayan sido influenciadas por el tratamiento. Por esta razón, lo ideal es usar indicadores de caracterización e impacto medidos en línea de base (antes del tratamiento).

La participación, tanto para beneficiarios como no beneficiarios, estará definida por:

$$D_i = f(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k) + u_i \quad (8)$$

En donde la variable dependiente  $D_i$  es una variable binaria que toma el valor de 1 si el individuo es beneficiario y de 0 si no.

- 2. Predecir la probabilidad de participación.** Con base en los coeficientes estimados en del punto anterior se construye el *propensity score* prediciendo la probabilidad de ser tratado que tenía cada hogar dadas sus características observables, o visto de otra manera. Por construcción, el Propensity Score es en un indicador que reúne las características relevantes de los hogares y permite compararlos, siempre y cuando la especificación del modelo sea adecuada para predecir la probabilidad de participación.

$$\hat{P}(X) = f(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \dots + \hat{\beta}_k X_k) \quad (9)$$

- 3. Restringir el análisis al soporte común.** En este punto se depura la muestra para que contenga solamente las observaciones para las cuales puede encontrarse una pareja entre el grupo de tratamiento y de control. Para ello debe definirse detalles de la estimación no paramétrica como cuántas observaciones se consideran en la vecindad de cada tratamiento. En la elección de la vecindad se presenta un *trade-off* entre sesgo y varianza, ya que si la vecindad es pequeña se reduce el sesgo porque los individuos son más parecidos, pero se aumenta la varianza porque hay menos observaciones.

Para garantizar existe suficiente soporte común se usa el método de *Comparación máxima y mínima*, que consiste en eliminar las observaciones cuyo PS es menor que el mínimo o mayor que el máximo PS del grupo opuesto. También se puede usar el

método conocido como *trimming* que consiste en elegir los valores de PS para los cuales hay densidad positiva tanto en el grupo de tratamiento como el grupo de control. Para verificar que este supuesto se cumple, se comparan las distribuciones de probabilidad de los grupos de tratamiento y control y se restringe el análisis a la región en la que ambas distribuciones se interceptan.

Independientemente del criterio que se use para determinar el soporte común, si la proporción de individuos eliminados en el grupo de tratamiento es demasiado alta, se pone en juego la validez externa del ejercicio, pues los resultados solo serán aplicables a los tratamientos similares a los que logran quedar en la comparación

4. **Seleccionar un algoritmo de emparejamiento.** Encontrar para cada individuo en el grupo de los tratados un individuo contrafactual, construido como un promedio ponderado de los no beneficiarios que tengan una probabilidad de participación similar. Para esto se pueden utilizar varias técnicas, como lo son el vecino más cercano (con o sin remplazo), el emparejamiento por radio y el Kernel.

El vecino más cercano asigna como pareja al tratamiento,  $i$ , el hogar en el grupo de control,  $j$ , que tiene el PS más cercano, es decir, la pareja del tratamiento  $i$  es el control  $j$  siempre que  $|PS_i - PS_j| < |PS_i - PS_k| \forall j \neq k$ , donde  $j$  y  $k$  son observaciones del grupo de control.

El emparejamiento por radio asigna al tratamiento el promedio de todas las observaciones del grupo de control que se encuentren a una distancia máxima del PS. Así, las parejas del tratamiento,  $i$ , son todas las observaciones del grupo de control,  $j$ , para las que  $|PS_i - PS_j| \leq \alpha$ , donde  $\alpha$  es el radio o distancia máxima del PS especificada.

El Kernel construye para cada hogar en el grupo de tratados un hogar comparable no tratado a partir de todos los hogares en el grupo de control. Específicamente, para cada hogar en el grupo de tratados se estima un promedio ponderado de los indicadores de impacto ( $Y$ ) de los hogares en el grupo de control donde el peso de la ponderación que recibe cada hogar en el grupo de control está en función de la distancia entre las probabilidades predichas del hogar no tratado y el tratado. El peso dependerá de la función que se elija para estimar el Kernel, esta puede ser, entre otras, Gaussiana, uniforme o triangular, y el ancho de banda elegido. La ventaja del Kernel

frente a otros métodos de emparejamiento, como el método de vecino más cercano, radica en que la varianza de la estimación es menor, pues se usa más información.

5. **Verificar la calidad de balanceo y probar la hipótesis de independencia condicional.** Revisar que las distribuciones de las variables observables entre los grupos de tratamiento y control sean muy parecidas o estén balanceadas y que, una vez se controla por las características observables, efectivamente se corrige el problema de sesgo de selección. Si bien no existe una forma para demostrar que el supuesto de independencia condicional se cumple, verificar la calidad del balanceo es una forma indirecta de hacerlo.

Para verificar que el PSM solucionó el problema de sesgo de selección, es necesario determinar si, una vez se ha realizado el emparejamiento, la distribución de las variables observables en el grupo de control y de tratamiento se encuentran balanceadas. Es decir, se quiere verificar, si después de controlar por el PS, aún existen diferencias en las variables observables,  $X$ , entre el grupo de control y de tratamiento. No existe un consenso en la literatura sobre cuál es la mejor forma de medir la calidad del balanceo. Algunas de las pruebas comúnmente usadas test de medias en las variables  $X$ , diferencias de medias estandarizadas, la prueba Kolmogorov-Smirnov entre otras.

Otra forma de verificar si el emparejamiento por *propensity score* permite eliminar diferencias entre los tratados y los controles, es estimar la siguiente ecuación por MCO:

$$D_i = \beta_0 + \beta_1 \hat{P}(X_i) + \lambda_1 X_{1i} + \dots + \lambda_k X_{ki} + u_i \quad (10)$$

Donde  $X_{1i} \dots X_{ki}$  son características individuales. Cuando el tratamiento, después de controlar por  $\hat{P}(X)$  no está correlacionado con las características individuales, los coeficientes  $\lambda$  no deben ser estadísticamente diferentes de cero. Si los coeficientes son estadísticamente diferentes de cero, es posible que no se haya especificado bien el modelo para calcular  $P(X)$  o que no se cumple el supuesto de independencia condicional.

Las pruebas de medias se usan para probar si las diferencias del promedio de las variables  $X$  del grupo de control y de tratamiento son significativas al ponderar las variables del grupo de control por los pesos que se les ha asignado en el proceso de emparejamiento.

En un escenario ideal, no debe existir ninguna diferencia entre las variables que afectan la probabilidad de participar en el programa ni en las variables de impacto (*outcomes*) una vez se ha realizado el emparejamiento. Sin embargo, dado que la asignación en este tipo de evaluaciones no es aleatoria, es posible que persistan algunas diferencias, incluso en las variables observables. Sin embargo, en general, se considera que si el sesgo promedio de todas las variables de interés es menor al 10%, el emparejamiento es satisfactorio (Austin, 2011) (Hebert, 2009).

Si se verifica que la calidad del emparejamiento es adecuada y que la muestra está balanceada se puede proceder a calcular el impacto del programa (paso 6). De lo contrario, es necesario volver a estimar el *propensity score* cambiando las variables que se incluyen en el modelo y garantizar que las diferencias disminuyan.

6. **Estimar el impacto.** Una vez se ha construido el contrafactual y se ha verificado que el balanceo es adecuado, y se ha recolectado la información de los indicadores de impacto posteriormente al tratamiento, es posible estimar el impacto de interés usando el método deseado, por ejemplo, diferencias en el seguimiento o diferencias en diferencias.
  
7. **Errores estándar.** Una vez se calcula el impacto promedio del programa, se deben calcular los errores estándar y con ellos los intervalos de confianza, con el fin de determinar si el impacto del programa es estadísticamente significativo. En el caso del PSM el cálculo de los errores estándar no es trivial, debido a que es necesario incorporar la varianza que se genera en el proceso de estimación de la probabilidad de participación (el PS). Los errores estándar se pueden estimar de dos formas. Cuando se usan métodos relativamente sencillos de emparejamiento, como emparejamiento por vecino más cercano, se pueden calcular de manera analítica, encontrando una expresión explícita de la varianza. Sin embargo, cuando se usan métodos más complejos, como el kernel, las fórmulas de la varianza son tan complicadas que no se conoce la distribución asintótica del estimador ni se tiene una fórmula para el cálculo de la varianza. En esos casos los errores estándar se pueden calcular usando el método de *bootstrapping*. Este consiste en estimar las propiedades de un estimador, como la varianza, midiendo estas propiedades en la distribución empírica de los datos la cual se puede conocer muestreando los errores observados y repitiendo muchas veces el ejercicio de forma que se puede mapear la distribución probable del estimador.

## Elección del método de emparejamiento

Como se mencionó anteriormente, los métodos de emparejamiento son usuales en evaluaciones de impacto en donde la asignación del tratamiento no es aleatorio. En los últimos años se han desarrollado diferentes métodos para especificar adecuadamente el modelo que permite estimar el *propensity score* y realizar el emparejamiento de manera que se minimicen los sesgos en la estimación de los impactos, que se originan por la ausencia de aleatorización en la asignación del tratamiento. A pesar de la popularidad de estos métodos, la principal dificultad práctica es estimar el impacto comparando de manera adecuada.

Se ha encontrado que el Kernel con distribución de tipo triangular tiene un buen desempeño con respecto al sesgo y la varianza, por lo que se propone utilizarla para el emparejamiento en estas evaluaciones. Con base en simulaciones, Huber, Lechner, & Wunsch (2013) analizan las propiedades de varios estimadores para realizar el emparejamiento para estimar el ATT. Concluyen que, en promedio, utilizar un Kernel con distribución triangular<sup>9</sup> y una regresión para corregir el sesgo que surge de la diferencias entre los PS de tratados y controles tiene el mejor desempeño entre los estimadores en términos de varianza y sesgo, aunque las colas de la distribución pueden ser gordas si no hay suficientes observaciones de control. Aunque no hay un algoritmo que indique el radio a elegir, los autores utilizan como radio 0.5, 1.5 y 3 veces la distancia máxima encontrada al hacer el emparejamiento utilizando el vecino más cercano<sup>10</sup>. Un mayor detalle sobre la metodología se encuentra en Huber, Lechner, & Steinmayr (2012).

Adicionalmente, recientemente se han desarrollado otros métodos que deben ser tenidos en cuenta, como es el *Genetic Matching* que consiste en un algoritmo de búsqueda del peso que debe asignarse a cada variable para optimizar el balanceo (reducir los sesgos) y ha demostrado ser efectivo para mejorar el balanceo y puede reducir el sesgo de selección (Diamond & Sekhon, 2012). El *covariate balancing propensity score* (CBPS) desarrollado por Imai y Raktovic (2014) mitiga el efecto de una potencial especificación errada del modelo para estimar el *propensity score* seleccionando valores para los parámetros, de tal manera que

---

<sup>9</sup> El Kernel con distribución triangular equivale a un emparejamiento por radio en el que el peso de cada observación en el grupo de control se relaciona inversamente con la distancia entre el PS del control y el PS de la observación de tratamiento.

<sup>10</sup> Al respecto, encuentran que un radio más pequeño se asocia con un menor sesgo pero también con una mayor varianza del estimador.

éstos maximicen el balance resultante en las variables  $X$ , una vez se realiza el emparejamiento.

### **Pruebas de robustez**

Teniendo en cuenta que los resultados derivados de la técnica del PSM están sujetos a múltiples detalles econométricos se considera indispensable aplicar pruebas que verifiquen su robustez. En particular, es recomendable verificar cómo responden los resultados de ante (1) definiciones alternativas del soporte común (ver paso 3 de la implementación del PSM); (2) variaciones en las técnicas de emparejamiento (por ejemplo, vecino más cercano, múltiples vecinos, kernel etc.); (3) procedimientos alternativos para la estimación del kernel.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que el PSM permite corregir por sesgos en variables observables pero no por sesgos en variables inobservables, se sugiere realizar un análisis de sensibilidad de los resultados a diferencias en variables no observables. Este análisis de sensibilidad permite identificar la magnitud de la diferencia en variables no observables que pueden afectar las variables de resultado (sesgo oculto) para explicar los impactos estimados. Este método introduce un parámetro  $\Gamma$  que mide el grado de desviación de una asignación aleatoria de los tratamientos. Dos hogares con las mismas variables observables pueden diferir en su probabilidad de recibir el tratamiento como máximo por un factor de  $\Gamma$ . En un experimento aleatorio,  $\Gamma=1$ , mientras que en un caso cuasi-experimental, este factor puede ser mayor a 1.  $\Gamma$  no se conoce, pero un análisis de sensibilidad que asigne diferentes valores a  $\Gamma$  permite ver cómo pueden cambiar las conclusiones, ante diferentes niveles de  $\Gamma$ . Si pequeñas desviaciones de  $\Gamma$  alteran los resultados, es probable que los resultados presenten sesgos importantes que deben ser corregidos, Rosenbaum (2002).

#### 2.1.2 Diferencias en diferencias

En esencia este método compara los grupos de tratamiento y control, en términos de cambios en las variables de impacto en el tiempo, con relación a las variables observadas antes del tratamiento. Este método requiere contar con datos de los hogares antes y después del tratamiento, y permite controlar por heterogeneidades no observables que no cambian en el tiempo, entre el grupo de los tratados y el grupo de control.

Dados dos períodos de tiempo en donde  $t = 0$  antes de la implementación de programa y  $t = 1$  después de la implementación del programa, siendo  $Y_{tT}$  y  $Y_{tC}$  los indicadores de

impacto de los beneficiarios y no beneficiarios respectivamente en  $t$ , el método de diferencias en diferencias (DiD) estima el impacto promedio del programa de la siguiente forma:

$$DD = E(Y_{1T} - Y_{0T} | T_1 = 1) - E(Y_{1C} - Y_{0C} | T_1 = 0) \quad (11)$$

En donde  $T_1 = 1$  indica el tratamiento en  $t = 1$  y  $T_1 = 0$  indica que no hubo tratamiento en  $t = 1$ .

La estimación del impacto por el método de diferencias en diferencias se puede estimar a través de la siguiente regresión,

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{it} T_{it} + \beta_2 X_{it} + \gamma T_{it} + \mu D_{it} + u_{it} \quad (12)$$

En donde  $Y_{it}$  es el indicador de impacto,  $D_{it}$  es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el hogar  $i$  está en el grupo de los tratados,  $T$  es una variable dicotómica del período ( $T=1$  en el periodo posterior al tratamiento), y por lo tanto  $D_{it}T_{it}$  representa la interacción entre el grupo y el periodo, es decir que es una variable dicótoma que identifica los datos de los tratamientos en el periodo de seguimiento.  $X_{it}$  es un vector de características observables,  $\gamma$  es el efecto fijo de tiempo y  $\mu$  un efecto fijo del grupo de intervención al que pertenece el hogar (tratamiento o control). El impacto estará dado por el coeficiente  $\beta_1$  asociado a la interacción entre ser tratado y el momento del tiempo (antes o después de la implementación del programa).

### ***Estimador de dobles diferencias emparejadas***

En presencia de información longitudinal es posible combinar los métodos de emparejamiento (PSM) con el de diferencias en diferencias (DiD), de tal manera que se garantice el cumplimiento de los supuestos de cada uno de estos métodos y los resultados sean más robustos. Teniendo en cuenta que la validez del PSM depende de que la participación en el grupo de tratamiento del programa se basa únicamente en características observables de los individuos, al combinar esta técnica con DiD, se eliminan los posibles sesgos provenientes de variables no observables, siempre y cuando éstas no cambien en el tiempo o tengan tendencias paralelas, o al menos esto suceda entre las dos tomas de información. Por esta razón, este modelo supone que las variables de resultado evolucionan de la misma manera en el grupo de controles y en el grupo de

tratados, es decir que tienen tendencias paralelas, y por lo tanto, únicamente corrige sesgos que se originan por diferencias en variables que cumplen el supuesto de tendencias paralelas.

En este método, la condición de independencia condicional equivale al supuesto del cambio en las variables no observables es independiente al tratamiento, al controlar por las variables observables:

$$u_{it} - u_{it-1} \perp D | X, \forall X$$

Este supuesto indica que las diferencias en los factores inobservables que quedan capturados en el término aleatorio de los tratamientos y los controles, son independientes de la condición de tratamiento y por lo tanto hubieran evolucionado de la misma manera si ningún hogar hubiera sido tratado: es decir que se cumple el supuesto de tendencias paralelas.

Es necesario restringir el soporte común para garantizar que los grupos de tratamiento y control sean lo suficientemente parecidos y así poder estimar el impacto promedio en los tratados (ATT).

Asumiendo que se cumplen las condiciones de independencia condicional y soporte común, el estimador de ATT de dobles diferencias emparejadas (DDE) está dado por:

$$T_{ATT}^{DDE} = \{E[Y_t(1)|D_i = 1, P(X)] - E[Y_t(0)|D_i = 0, P(X)]\} \\ - \{E[Y_{t-1}(1)|D_i = 1, P(X)] - E[Y_{t-1}(0)|D_i = 0, P(X)]\} \quad (13)$$

El estimador de DDE resulta entonces, la diferencia de medias en las variables de impacto antes y después del tratamiento, entre el grupo de tratamiento y el grupo de control en el soporte común, ponderada por la distribución de probabilidad de participación en el programa de los tratados.

## 2.2 LA EVALUACIÓN DE IMPACTO Y LOS PROGRAMAS DE SUBSIDIO A LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

En el caso específico de los programas de vivienda cuyo impacto se busca evaluar, se deben utilizar las metodologías de evaluación más apropiadas para cada caso, teniendo en cuenta las condiciones en que se desarrolla cada programa y la información que se genera

en el proceso. Dados los procedimientos utilizados para la entrega de los subsidios, se propone desarrollar la evaluación de impacto sobre tres grupos de interés: uno para el programa de subsidio en dinero y dos para el programa de subsidio en especie, separando el caso en el que se puede aplicar un diseño experimental de los casos en los que se requiere acudir a un diseño cuasi experimental.

Como se ha explicado detalladamente en el volumen 2 “Evaluación de Operaciones” si bien en los programas de subsidios funcionan por demanda y operan procesos de autoselección, en el caso del subsidio en especie, cuando los demandantes superan la oferta disponible opera una asignación aleatoria del tratamiento que puede asimilarse a un diseño experimental en la medida que independiza la asignación de participación de factores asociados con los potenciales beneficiarios.

Teniendo en cuenta que existen proceso de autoselección en los casos en los que la asignación aleatoria no es posible, resulta de vital importancia realizar una adecuada definición del grupo de comparación, para evitar que factores no medidos que se encuentren involucrados en la decisión de participar influyan en el cálculo de los impactos generando sesgos.

Aunque en las siguientes secciones se presenta de manera detallada la manera de definir y seleccionar el grupo de control en cada evaluación así como la decisión del tipo de metodología de estimación a utilizar, en el cuadro 2.1 se resumen los grupos de hogares que se generan de la asignación de los subsidios. En el cuadro 2.2 se resumen las metodologías propuestas para realizar la evaluación de impacto correspondiente en cada uno de los casos.

**Cuadro 2.1 - Grupos de hogares según la asignación de los subsidios y su rol en las evaluaciones de impacto**

POSTULANTE AL PROGRAMA DE SUBSIDIOS EN VIVIENDA	GRUPOS SEGÚN ASIGNACIÓN DEL SUBSIDIO	TRATAMIENTO/CONTROL
Subsidio de vivienda en dinero (SFV)	1 Fue asignado al subsidio y vive en la vivienda	Tratamiento
	2 Fue asignado al subsidio y aún no vive en la vivienda	Control de (1) y (4)
	3 No ha sido asignado al subsidio	N/A
Subsidio de vivienda en especie (SFVE)	4 Fue asignado al subsidio de manera directa	Tratamiento

POSTULANTE AL PROGRAMA DE SUBSIDIOS EN VIVIENDA	GRUPOS SEGÚN ASIGNACIÓN DEL SUBSIDIO	TRATAMIENTO/CONTROL
	5 Participó en sorteo y ganó	Tratamiento
	6 Participó en sorteo y no ganó	Control de (5)

Fuente: Elaboración propia. UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

### Cuadro 2.2 - Metodologías de evaluación de impacto según el programa

SUBSIDIO	GRUPO	TRATAMIENTO	CONTROL	MÉTODO DE SELECCIÓN O EMPAREJAMIENTO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN
En dinero (SFV)	Todos	Son seleccionados para el subsidio y ya viven en la vivienda	Ganan subsidio y aún no viven en la vivienda	PSM	DiD
En especie (SFVE)	Pr <1	Postulante que participa en el sorteo y gana (puede haber recibido o no la vivienda)	Postulante que no gana	Regresión o PSM	Experimento aleatorio múltiple o DiD
	Pr = 1	Postulante que recibe la vivienda con probabilidad 1	Postulantes del SVF Ganan subsidio y aún no viven en la vivienda	PSM	DiD

Fuente: elaboración propia. UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

## 2.3 CONCEPCIÓN Y PROPÓSITO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PROGRAMA DE SUBSIDIO EN DINERO PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL.

Actualmente el subsidio en dinero se basa en la adjudicación por convocatoria de acuerdo a un conjunto de bolsas y modalidades. Las modalidades del subsidio tienen que ver con el uso que se le dará al subsidio: adquisición de vivienda nueva, construcción en sitio propio, mejoramiento de la vivienda incluyendo obras menores para vivienda saludable. Sin embargo, en la mayoría de casos la modalidad del subsidio es adquisición de vivienda

nueva, por lo que la evaluación de impacto se concentrará en esta modalidad. Las bolsas hacen referencia al destino de los recursos del subsidio.

El programa SFV otorga un subsidio en dinero a hogares pobres que cuentan con cierta capacidad de ahorro y son sujetos de crédito, o cuentan con otras fuentes de recursos (como subsidios municipales) para realizar el cierre financiero. Se asigna de acuerdo a la oferta disponible, dada una priorización basada en el puntaje del Sisbén y otros factores, como el número de miembros del hogar, ahorro previo y el número de veces que el postulante ha participado en el proceso de asignación. Por esta razón, se considera que el diseño del programa no es un experimento aleatorio y no se puede estimar por métodos sencillos de diferencias para comparar aquellos que fueron seleccionados como beneficiarios del programa y aquellos que no fueron seleccionados.

Sin embargo, debido a la restricción de oferta que se ha presentado en este programa, se cuenta con un grupo de hogares que ya son beneficiarios y se encuentran disfrutando del subsidio, y con otro grupo de hogares que han sido asignados como beneficiarios del SFV, pero que aún no se encuentran disfrutando del subsidio, pues no han adquirido la vivienda. De esta forma, es posible optar por una aproximación cuasi-experimental para comparar a hogares que ya han sido tratados y son muy similares a un grupo de hogares que aún no han sido tratados, pero que cumplen con los criterios de elegibilidad y la decisión de participar. Un tercer grupo de hogares, aquellos a los que no les ha sido o no les fue asignado el subsidio, no se incluye en la evaluación. Se plantea una estimación mediante *PSM* y diferencias en diferencias.

La selección de controles con subsidio asignado reduce el universo de inferencia a aquellos ciudadanos que además de necesitar la vivienda, son elegibles para obtener el subsidio, desean obtenerlo y están dispuestos a realizar los trámites para ello. Esto permite aislar el efecto de los aspectos no observables que influyen en la decisión de participación y reduce las diferencias no observables a aquellas que influyen sobre la posibilidad de encontrar una vivienda en donde legalizar el subsidio, las cuales de acuerdo con evaluaciones anteriores tienen que ver principalmente con factores exógenos como es disponibilidad de oferta de viviendas elegibles.

El *PSM* resulta una técnica adecuada en este caso, porque se conocen las variables tanto por el lado de la oferta, como de la demanda, que explican que el hogar haya aplicado el subsidio asignado. El método de *DiD* se usa de forma complementaria para corregir por diferencias previas al tratamiento que otras características no observadas puedan

ocasionar, como pueden ser aquellas que condicionan el acceso a la información o la flexibilidad del hogar para adecuarse a la ubicación y otras condiciones de las viviendas disponibles. Estas condiciones se considera que no tendrán cambios sensibles entre las dos mediciones que se han de comparar.

Para ver en detalle la forma en que los hogares se postulan y son seleccionados para cada uno de los programas (SFV y SFVE) ver volumen de Evaluación de Operaciones.

### 2.3.1 Metodología para evaluar a los hogares con SFV legalizado

Para la evaluación de este programa el grupo de control (hogares a los cuales se les ha asignado el subsidio pero aún no han adquirido la vivienda), se construirá a partir de técnicas de emparejamiento (PSM), con base en las características observables del hogar y el emparejamiento se hará mediante una función Kernel con distribución triangular<sup>11</sup>.

Para estimar el impacto se estima un promedio ponderado de los indicadores de impacto (Y) de los hogares en el grupo de control donde el peso de la ponderación que recibe cada hogar está en función de la distancia entre las probabilidades predichas del hogar no tratado y el tratado, y se compara con la variable de impacto del hogar tratado en cuestión. El peso dependerá de la función que se elija para estimar el Kernel y el ancho de banda elegido.

La construcción del grupo de control a partir del emparejamiento, en ausencia de diferencias en características no observables de los hogares de los grupos de tratamiento y de control, permite suponer que en la línea base (antes del tratamiento) los hogares tratados y no tratados están en las mismas condiciones, por lo que basta estimar la diferencia promedio de las variables de impacto de interés entre los dos grupos para obtener el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados.

Sin embargo, como se muestra más adelante, algunos de los indicadores de impacto presenten diferencias incluso después de aplicar el PSM porque algunas características no observables pueden influir sobre la probabilidad de que un hogar ya se encuentre disfrutando del subsidio.

---

<sup>11</sup> También se debe utilizar otras distribuciones para probar la robustez de los resultados.

Es decir, una vez contruidos los grupos de control y de tratamiento mediante PSM, es posible que ambos grupos sean sistemáticamente diferentes en algunas de sus características. Por esta razón, en caso de encontrar diferencias persistentes entre este grupo y el grupo de tratamiento, se propone estimar el impacto de interés usando el método diferencias en diferencias que controla por características pre-existentes al tratamiento, teniendo en cuenta que dado el tipo de grupo de comparación utilizado es razonable pensar que se cumple el supuesto de tendencias paralelas. Es decir que se tendría una estimación en dos etapas: en la primera se llevaría a cabo el PSM y en la segunda, se estimaría la diferencia de medias en los indicadores de impacto antes y después del tratamiento, entre el grupo de tratamiento y el grupo de control en el soporte común.

## 2.4 CONCEPCIÓN Y PROPÓSITO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PROGRAMA DE SUBSIDIO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN ESPECIE (SFVE)

Como se explica en el volumen de operaciones, la forma en la que se asignan las viviendas depende de la relación de oferta-demanda. Desde el lado de la oferta, el municipio decide la repartición porcentual de las soluciones de vivienda que entregará entre los tres grupos de priorización (población desplazada, hogares de la Red Unidos y afectados por desastres naturales) y, por lo tanto, el número de viviendas disponibles para cada grupo. Del lado de la demanda, los hogares postulantes son clasificados en alguno de estos tres grupos y, a su vez, en los subgrupos que los componen. El grupo de hogares de la Red Unidos se divide en 5 subgrupos de priorización, y los grupos de hogares desplazados y hogares afectados por la ola invernal en 6 grupos cada uno. Estos subgrupos se organizan por orden de prioridad dentro de cada grupo, es decir, el subgrupo 1 de los hogares desplazados tiene mayor prioridad que el grupo 2 y así sucesivamente.

Una vez establecidos estos elementos, la asignación sigue la siguiente regla: cuando la demanda de un subgrupo de priorización (por ejemplo, grupo 1 de hogares desplazados) sobrepasa la oferta disponible para el grupo (para los hogares desplazados), los hogares participan en un sorteo (o rifa) y los *ganadores* se convierten en beneficiarios del programa. En este caso, los hogares que participan en el sorteo son beneficiarios con una

probabilidad menor a uno ( $Pr < 1$ )<sup>12</sup>. Cuando la demanda del subgrupo de priorización es menor o igual a la oferta disponible en el municipio, el subsidio se asigna de forma directa, es decir, estos hogares reciben el subsidio con probabilidad uno ( $Pr = 1$ ).

Los subgrupos de priorización establecen el orden en el que se compara la oferta y la demanda. Primero se compara la oferta del grupo de priorización y la demanda del subgrupo 1 del mismo grupo. Si la oferta es mayor, las viviendas se asignan de manera directa a todo los hogares del subgrupo 1, y las viviendas restantes se convierten en la oferta disponible para el subgrupo 2 del grupo. El proceso se repite hasta que se asignan todas las viviendas, ya sea porque la demanda y la oferta son idénticas, o porque la demanda es mayor y se acude al sorteo. El proceso sigue las mismas reglas en los tres grupos de priorización.

Por la forma en la que se entrega el subsidio, hay tres tipos de hogares relacionados con el programa de SFVE: hogares a los que se les asignó el subsidio directamente por pertenecer a un grupo priorizado, hogares a los que se les asignó el subsidio por sorteo y hogares que participaron en el sorteo pero no ganaron (no se les asignó subsidio). Además, es importante tener en cuenta que no se trata de un solo sorteo sino que hay múltiples sorteos pues estos se llevan a cabo en cada municipio y para cada componente de los proyectos de vivienda ofertados, dependiendo de si la demanda por viviendas subsidiadas supera dicha oferta.

En consecuencia, se propone evaluar por separado a los hogares a los que se les asigna el subsidio directamente y a los postulantes que participan en el sorteo de asignación de SFVE. Para estos últimos, se propone utilizar una aproximación experimental comparando los ganadores y perdedores del sorteo, y efectos fijos de sorteo para capturar las particularidades de cada experimento.

Para el caso de asignación directa, se utiliza una aproximación cuasi-experimental comparando los beneficiarios de asignación directa (que no participan en sorteo) con los hogares del SFV que tienen un subsidio asignado pero aún no lo han aplicado a una vivienda. Se espera que este grupo de hogares sean comparables porque uno de los

---

<sup>12</sup> Para mayor detalle sobre el funcionamiento de cada uno de los programas ver el volumen de la evaluación de operaciones de los programas.

principales criterios de priorización es tener subsidio asignado y no haberlo podido aplicar. Usar este grupo de hogares como controles en la evaluación tiene una ventaja adicional y es que permite aumentar la muestra de controles que servirán tanto para este caso, como para evaluar el programa de SFV. Esto es importante porque es posible que al recoger la línea de seguimiento algunos de estos controles haya sido tratados (reciben la vivienda).

#### 2.4.1 Metodología para evaluar a los hogares con probabilidad menor a uno de ser elegidos

En el caso de los hogares con probabilidad de ser elegidos menor a uno (asignación por sorteo), el programa se clasifica como un programa de diseño experimental a nivel local<sup>13</sup>, pues en este caso los hogares se postulan al programa pero reciben el subsidio de forma aleatoria participando en un sorteo en su localidad. En este caso, hay asignación aleatoria más no selección aleatoria, por lo que los impactos encontrados solo serán válidos para el grupo de personas que cumplen con los criterios de elegibilidad y en las condiciones de oferta y demanda observadas en la localidad. El supuesto de que los hogares fueron asignados de manera aleatoria y sólo se diferencian de los controles por el hecho de haber sido asignados al programa implica que no hay sesgos de selección, porque cualquier factor inobservable que influya sobre el impacto será independiente de la asignación del tratamiento. Fuera del error de muestreo, los grupos de tratamiento y control deben ser idénticos ex-ante. De esta forma, el efecto del programa es la diferencia en las medias de las variables de interés en los grupos de tratamiento y control.

Sin embargo, por la forma en la que ha sido asignado el subsidio, se cuenta con múltiple experimentos locales y no con uno solo. En consecuencia, la asignación aleatoria se hace para cada proyecto y grupo de priorización.

#### **Estudios de caso a nivel local, aleatorio con balance de muestra**

Como se evidencia en la evaluación de operaciones, se presentaron grandes dificultades para lograr la postulación de los beneficiarios focalizados por el DPS de acuerdo a las bases de datos existentes y cuyas condiciones de elegibilidad fueron verificadas por el

---

<sup>13</sup> La puntualización de local se hace en contraste con un sorteo general donde todos los tratados y controles participasen en una misma aleatorización

MVCT. Esto se dio en parte por la movilidad de los hogares, problemas en su acceso a la información y por decisiones propias de los hogares. El resultado de estas dificultades fue que no fuera frecuente la situación en la cual los postulantes superaran la oferta disponible, y por lo tanto la proporción de viviendas asignadas por el mecanismo de sorteos fue menor.

Teniendo en cuenta los sorteos del SFVE se realizan a nivel local y que es probable que existan diferencias entre los hogares que participan en los diferentes sorteos (por ejemplo, por la ubicación geográfica) se sugiere hacer estudios de caso a nivel municipal, en aquellos municipios en donde se concentra la mayor cantidad de hogares que participaron en sorteos y por lo tanto se concentra en ellos la muestra de línea base. Esto permite estimar impactos locales a partir de una evaluación experimental, que no debe presentar problemas de sesgos por características de los hogares o del área en la que éstos residen, pues la asignación al tratamiento se lleva a cabo de manera aleatoria (por sorteo). De acuerdo con la distribución de la muestra se estima que estos municipios podrían ser Galapa, Palmira y Cartagena.

Las consideraciones para hacer la revisión de los casos con la metodología experimental propuesta en los casos de municipios con muestra amplia de línea base también aplican si se analizan estos casos conjuntamente. Es decir un ejercicio para el conjunto de los municipios donde hay un balance entre la cantidad de tratados y controles eliminando municipios con baja número de controles. Situación que solamente se podrá determinar con los resultados del trabajo de campo en el seguimiento. Hay municipios donde el número de controles ya es muy reducido por múltiples razones. Por ejemplo, porque la disponibilidad de viviendas era alta a pesar de ser menor que el número de potenciales beneficiarios o en el futuro porque los hogares se hayan relocalizado o adquirido vivienda por otros mecanismos diferentes a SFVE. Incluir la totalidad de la muestra donde el balance entre controles y tratamientos en cada municipio sea alto permitirá mantener el sentido de la evaluación experimental al validar el uso del efecto fijo de municipio para capturar las diferencias entre sorteos.

### **Método cuasi experimental**

Adicionalmente se propone, como en el caso del SFV, no descartar una evaluación cuasi-experimental, a partir de técnicas de emparejamiento, usando específicamente un *Propensity Score Matching* (PSM), a partir de la probabilidad de participar en el programa de SFVES, es decir, de ganar el sorteo de vivienda gratuita y efectivamente aplicarlo a una vivienda.

Esto en el caso en el que se sospeche que existen factores observables que condicionan el efectivo goce del beneficio y que pueden ser incluidos en un modelo de cálculo de probabilidades. Se propone utilizar un Kernel con una distribución triangular para hacer el emparejamiento en la línea de base. Posteriormente, se deben estimar los impactos a través de DiD para corregir por diferencias pre existentes al tratamiento que no cambian en el tiempo o lo hacen siguiendo una misma tendencia. En este caso, se puede considerar la posibilidad de unir la muestra del SFVES con la muestra del SFVED con el objetivo de aumentar el tamaño de la muestra.

#### 2.4.2 Metodología para evaluar a los hogares con probabilidad igual a uno de ser elegidos

Para la evaluación de los subsidios asignados de manera directa por priorización, el grupo de control se construirá a partir de técnicas de emparejamiento, específicamente se propone utilizar un *Propensity Score (PSM)* de la probabilidad de participar en el programa de SFVE y de ser asignado con de manera directa con base en las características observables del hogar y usando un Kernel con una distribución triangular para hacer el emparejamiento en la línea de base. Posteriormente los impactos serán estimados a través de DiD.

Bajo el supuesto de que la participación en el programa no está determinada por variables no observables que también influyen en el resultado del programa, no existe sesgo de selección y para calcular el impacto del programa basta con estimar la diferencia entre los indicadores de impacto del grupo de tratamiento y del grupo de control. El emparejamiento se hace con base en la probabilidad estimada de participar en el programa dadas sus características observables,  $P(X)$ , en donde  $P(X) = P(D=1 | X)$ . Esto implica que el contrafactual indicado para cada hogar del grupo de tratamiento, será el hogar del grupo de control que tenga una probabilidad de participar en el programa lo suficientemente cercana al primero.

La construcción del grupo de control a partir del emparejamiento permite suponer que en la línea base (antes del tratamiento) los hogares están en las mismas condiciones por lo que basta estimar la diferencia promedio de las variables de impacto de interés entre los dos grupos para obtener el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados. Sin embargo, es probable que una vez contruidos los grupos de tratamiento y de control, se encuentren diferencias persistentes en las características de los tratados y los controles (el

balanceo no sea adecuado). En ese caso se hará una estimación en dos etapas: i) el PSM y ii) DiD.

## 2.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD: DIFERENCIA DE MEDIAS DE LOS DIFERENTES PROGRAMAS Y TIPOS DE ASIGNACIÓN

La comparación de los impactos de los dos grupos de evaluación (experimental y cuasi experimental), permitirá verificar si existen o no sesgos por no observables, y calcular su magnitud.

Para evaluar si existen diferencias entre los impactos que los diferentes programas (SFV y SFVE) tienen sobre las variables de impacto de interés, se propone compararlos a través de la estimación de diferencias de medias para cada una de las variables de impacto. Sin embargo debe tenerse en cuenta que como el tamaño de la muestra fue calculado para evaluar diferencias entre control y tratamiento, las diferencias entre dos tipos de tratamientos no necesariamente serán captadas de una manera precisa, salvo que estas sean de una magnitud considerable.

## Capítulo 3

### VARIABLES RELEVANTES PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO

---

Para llevar a cabo la evaluación de impacto es necesario que los mecanismos identificados en el capítulo 1 se traduzcan en variables medibles para el investigador. Para realizar el emparejamiento, y estas evaluaciones de impacto, se utilizan: i) variables que capturan los criterios de elegibilidad de los programas, ii) los indicadores de impacto y iii) otras características socioeconómicas del hogar.

Las fuentes para la construcción de estas variables son una encuesta de hogares que recoge la información que se define en este capítulo (los resultados de este capítulo se utilizaron para diseñar el formulario de la encuesta) y los registros administrativos, que facilitan la identificación de los hogares postulantes. La encuesta de hogares recogió la información de línea base para la evaluación de impacto de los programas de subsidio de vivienda en dinero y en especie. La línea base sirve para capturar las condiciones de los hogares y sus viviendas antes de recibir el subsidio. El capítulo cuatro describe la elección de la muestra y el proceso de recolección de la línea de base. En el anexo 1 se presenta el formulario utilizado para las encuestas de hogares.

#### 3.1 CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN

Los criterios de priorización son determinantes para explicar por qué unos, y no otros, hogares son beneficiarios del subsidio. Los criterios de elegibilidad para el SFV y el SFVE se resumen en el cuadro 3.1. Esta información proviene principalmente de la información administrativa usada para priorizar los beneficiarios. En el anexo 7 se presenta una lista de variables administrativas del DPS y del MVCT relevantes para la evaluación, que indica la disponibilidad de las mismas para cada tipo de subsidio y de muestra de la evaluación (control o tratamiento).

**Cuadro 3.1 - Criterios para la asignación de los subsidios de vivienda**

<b>CRITERIO</b>	<b>SFV</b>	<b>DECRETO</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>SFVE</b>	<b>NOTA</b>
Puntaje Sisbén		Decreto 2190 de 2009 - art. 42	Pertenece a Red Unidos		Decreto 1921 de 2012 (Registrados en base de datos son beneficiarios potenciales)
Número de miembros del hogar		Decreto 2190 de 2009 - art. 43	Puntaje Sisben III		Decreto 1921 de 2012 (Registrados en base de datos son beneficiarios potenciales)
Ahorro previo o activos (cesantías, terrenos)		Decreto 2190 de 2009 - art. 43	Pertenece al Registro Único Población Desplazada		Decreto 1921 de 2012 (Registrados en base de datos son beneficiarios potenciales)
Número veces que el participante se ha postulado		Decreto 2190 de 2009 - art. 43	Afectado por desastre natural		Decreto 1921 de 2012 (Registrados en base de datos son beneficiarios potenciales)
Condición de discapacidad		Decreto 2190 de 2009 - art. 43	Habita en zona de riesgo no mitigable		Decreto 1921 de 2012
Cabeza de hogar		Criterio de priorización	Tiene subsidio familiar de vivienda urbano asignado por el Fondo Nacional de Vivienda que se encuentre sin aplicar		Decreto 1921 de 2012
Ingreso del hogar		Decreto 2190 de 2009 - Menos de SMMLV	Hogares con personas en situación de discapacidad		Decreto 1921 de 2012
			Hogares con adultos mayores		Decreto 1921 de 2012
			Hogares con hombres o mujeres cabeza de hogar		Decreto 1921 de 2012
			Hogares con Indígenas, Afrodescendiente, Rom o Gitano		Decreto 1921 de 2012
			Categoría municipios		Ley 1537 de 2012. Artículo 5°. Distribución de recursos para proyectos de Vivienda de Interés Prioritario
			Madres comunitarias		Ley 1537 de 2012. Art 26

## 3.2 VARIABLES DE IMPACTO

Los mecanismos expuestos anteriormente a través de los cuales el subsidio en vivienda se traduce en cambios, en su mayoría positivos, para los hogares deben medirse a través de indicadores. Estos indicadores corresponden con los explicados en el Cuadro 1.1.

### 3.3 OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR

Para la evaluación de impacto también se necesitan variables que permitan identificar y caracterizar los hogares a evaluar. Como se explica en mayor detalle en la metodología, las diferencias entre las características de los hogares tratados y no tratados pueden llevar a resultados diferentes sobre el bienestar del hogar aún sin estar en presencia del tratamiento (el subsidio de vivienda). Si estas diferencias no son tenidas en cuenta, los resultados de la evaluación de impacto tendrán un sesgo. Por ejemplo, si se compara la asistencia escolar de los niños en dos hogares y el que tiene la mayor asistencia escolar recibió el subsidio de vivienda y además recibió transferencias condicionadas de dinero del programa Familias en Acción, mientras que el otro hogar no recibe ninguno de los dos subsidios, es difícil determinar a cuál de los dos subsidios se debe la diferencia.

El mismo problema de identificación surge de cualquier diferencia en las características o en el acceso a programas o servicios que afecten las variables de impacto identificadas en la subsección anterior. Estas pueden resumirse en características demográficas y socioeconómicas de los hogares y programas adicionales a los que accede el hogar.

Es importante controlar por cualquier programa que pueda influir sobre los resultados de educación y salud del hogar. Familias en Acción es el ejemplo más claro porque influye directamente sobre la asistencia escolar, pero otros programas municipales como campañas educativas de higiene también deben ser tenidos en cuenta.

Estos indicadores de caracterización se construyeron a partir de las encuestas realizadas a los hogares y sirvieron para la estimación de los modelos de probabilidad de participación que se explicaron anteriormente y cuyos resultados se presentan más adelante. En la encuesta de seguimiento es posible que muchas de estas características no requieran ser levantadas nuevamente, pues los elementos requeridos para el pareo ya se han levantado y se necesitarían sólo aquellas características que cambien y que puedan ser explicativas de cambios en los indicadores de impacto.

Como características demográficas del hogar se incluyeron indicadores como el sexo, la edad, el nivel de educación y la ocupación del jefe de hogar y el cónyuge, y la completitud del hogar. Estos indicadores están relacionadas con el acceso a la educación y el desempeño escolar de los menores de edad del hogar, la salud, el nivel de ingresos y la inserción al mercado laboral. Por ejemplo, los padres solteros tienen menos tiempo para llevar y traer a sus hijos de la escuela lo que puede reducir la asistencia escolar.

Asimismo, la participación en el mercado laboral está determinada por las capacidades de las personas: su edad, su nivel educativo y su experiencia. Para capturar posibles sesgos en la contratación y en el pago, es importante además incluir el sexo y el municipio de residencia. El nivel de ingresos del hogar también está determinado por estas variables y por la participación en el mercado laboral. Adicionalmente, el ingreso per cápita del hogar se ve influenciado por la tasa de dependencia (la relación entre personas en edad de trabajar y el número de miembros del hogar).

Cuando los hogares eligen la vivienda, como en el caso del subsidio en dinero, también era importante considerar variables de caracterización que influyeron en el proceso de elección de la vivienda. En éste caso se recolectó información sobre el ingreso disponible y las preferencias de los hogares, que pueden aproximarse a través de sus características.

## Capítulo 4

### RECOLECCIÓN DE DATOS A PARTIR DE ENCUESTAS DE HOGARES

---

#### 4.1 ENCUESTA DE HOGARES

La encuesta de hogares se diseñó teniendo en cuenta las características de los hogares que se necesitaba conocer para la estimación de los impactos. Entre estas se incluyeron preguntas para estimar indicadores que capturaran los impactos esperados y no esperados del programas, preguntas que permitieran caracterizar el grado o grupo de elegibilidad de los hogares -en caso de no contar con los datos administrativos- y otra serie de preguntas que capturaran las características de los hogares relacionadas con la probabilidad de participación en los programas o con sus posibles impactos. Adicionalmente, se incluyeron preguntas para la evaluación de operaciones del subsidio.

Se utilizaron preguntas retrospectivas porque, al momento de llevar cabo las entrevistas, algunos de los hogares ya habían sido tratados (ya habitan la vivienda subsidiada). Estas preguntas permitieron capturar la situación del hogar antes del tratamiento, si las preguntas se hubieran hecho sobre la fecha de la entrevista, al estimar el impacto la situación del hogar antes del tratamiento incluiría el impacto del programa generando un sesgo en los resultados y se subestimaría el posible impacto.

Al realizar preguntas retrospectivas existe un inevitable sesgo de recordación porque algunos hogares tienen mayor claridad sobre la situación de hace unos años que otros. Esto se podría traducir en una calidad baja de los datos. No obstante, se tomaron las medidas necesarias para referir la información a fechas idénticamente distribuidas entre el grupo de control y el grupo de tratamiento y es de esperarse que, en promedio, el sesgo de recordación sea igual entre el grupo de tratados y de controles, por lo que cualquier sesgo que se haya generado se elimina al realizar las diferencias y no afecta los impactos estimados, los cuales se medirán con relación a las variables observadas en seguimiento.

En particular, las fechas de referencia de la entrevista se asignaron con el siguiente criterio: se asignó como fecha de referencia el 31 de diciembre del año anterior a la

asignación y legalización de la vivienda para tratados del SFVE y del SFV respectivamente. La fecha de referencia para los controles se asignó de forma tal que su distribución fuera igual a la de las fechas de referencia de los tratados. Para los controles del SFVE por sorteo, se utilizó la distribución de los tratados de SFVE por sorteo. Para los controles del SFV, que también sirven de controles de la evaluación del SFVE otorgado de forma directa, se utilizó la distribución de la unión de los tratamientos de las dos evaluaciones. A los controles de la sobre-muestra se les asignó principalmente las fechas con una menor participación en la distribución, ya que perder una de estas observaciones podría tener un mayor impacto negativo sobre la inferencia de la muestra que la de los demás grupos. Cuando fue necesario se asignaron las fechas de referencia de acuerdo a la distribución realizada en la muestra inicial de grupos control.

En el anexo 1 se presenta el formulario utilizado para las encuestas de hogares. En el anexo 2 se hace una comparación de las preguntas orientadoras de los términos de referencia del contrato y las variables identificadas en estos capítulos y los módulos del formulario.

## 4.2 DISEÑO MUESTRAL

El diseño muestral para la recolección de la encuesta de hogares se hace con base en la propuesta metodológica presentada en el capítulo 4. En este sentido, el diseño busca tener inferencia sobre los grupos de tratamiento y de control de cada una de las tres evaluaciones. El siguiente cuadro contiene la distribución del universo de inferencia para grupo poblacional.

**Cuadro 4.1 - Número de hogares de inferencia de los dos programas, según subpoblación de análisis**

GRUPOS POBLACIONALES	UNIVERSO DE INFERENCIA				TOTAL GENERAL
	CONTROL		TRATAMIENTO		
	SORTEO	RESTO	SELECCIÓN DIRECTA	SORTEO	
SFE	1,565	143,804	21,476	7,231	174,076
SFV		52,152		3,496	55,648
Total		197,521		32,203	229,724

Fuente: Tablas entregadas por el Comité Técnico de la evaluación

El universo de inferencia se encuentra ubicado en 101 municipios de 24 departamentos. Se excluyeron del universo los municipios que tenían menos de 5 hogares beneficiarios

debido al costo que implica buscar estos hogares y la baja participación de hogares beneficiarios que tienen estos municipios en el universo total.

Se propuso encuestar, en total, 8,772 hogares ubicados en 101 municipios del país y distribuidos entre los tres grupos interés: tratamiento de SFV y los dos tratamiento de SFVE (directos y sorteo) y en los controles de SFV y SFVE.

Como diseño muestral, se planteó un muestreo aleatorio en una etapa. Se incluyeron todos los municipios en los que ese encuentra a los beneficiarios de tratamiento de los dos programas menos uno, donde se llevó a cabo la prueba piloto. Dado el reducido número de beneficiarios de algunos subgrupos, dentro de cada municipio se seleccionaron los hogares con muestreo aleatorio simple (M.A.S).

Los archivos con los registros de hogares que tenía cada programa permitieron identificar que existen diferencias importantes entre las cifras de referencia con los que fueron definidos los tamaños de muestra en los términos de referencia y en la propuesta de la Unión Temporal. El número de hogares en algunas subpoblaciones de tratamiento, permitió tener tres grupos de tratamiento y aumentar el número de registros en uno de los subgrupos de control manteniendo los niveles de precisión que fueron presentados en la propuesta de la Unión Temporal. Esto se logra mediante una redistribución de los tamaños de muestra por subgrupo de análisis, manteniendo sin modificaciones el tamaño total de la muestra de hogares.

A partir de lo anterior se plantea la siguiente distribución de la muestra de hogares en los subgrupos de análisis:

**Cuadro 4.2 - Muestra esperada de hogares**

GRUPOS POBLACIONALES	MUESTRA ESPERADA				
	CONTROL		TRATAMIENTO		TOTAL GENERAL
	SORTEO	RESTO	SELECCIÓN DIRECTA	SORTEO	
SFE	1,043		1,947	1,652	6,044
SFV		2,803		1,327	2,729
Total		3,846		4,926	8,772

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

La redistribución de la muestra permitió tener un grupo más robusto de controles para los subgrupos de selección directa en SFE y SFV. Esto permite tener una reserva en el grupo de controles para posteriores seguimientos, en caso tal que los registros encuestados de

controles se conviertan en tratamiento en el futuro. De esta manera, la comparación entre tratamiento y control no se afecta por la disminución de muestra. La asignación del número de controles en la subpoblación de sorteo, se definió en función de la experiencia con la que se cuenta en la consecución de estos hogares en terreno, se previó una pérdida del 50%.

De otro lado, con la redistribución de los tamaños en los subgrupos de análisis se mantienen los mismos niveles de precisión a los presentados en la propuesta que elaboró la Unión Temporal y que daba respuesta a todos los requerimientos que exigían los términos de referencia del concurso. El diseño de muestreo contemplado antes era en dos etapas y ahora se considera una sola. El efecto de diseño (deff)<sup>14</sup> considerado varía muy poco: en la propuesta fue de 1.4 y para los nuevos escenarios se disminuyó a 1.3. En el Cuadro 4.3 se comparan los niveles de precisión de la muestra planteada en la propuesta y los de la redistribución de la muestra en los subgrupos de análisis, a partir de los universos de inferencia que finalmente se conformaron, y los tamaños de muestra con una confianza del 95% y un nivel de error del 5%. Asimismo, se realizó el ejercicio para distintos valores de un indicador tipo proporción y se encuentra que los errores relativos no varían frente a los planteados en los términos de referencia. .

**Cuadro 4.3 – Errores relativos esperados para el diseño de muestra**

SUBGRUPO POBLACIÓN	N (TAMAÑO MUESTRA)	N (TAMAÑO UNIVERSO)	DEFF.	PROPORCIÓN								
				0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Tratamiento <b>SFE</b> definido en los TdR	2,193	45,000	1.4	14%	10%	7%	6%	5%	4%	3%	2%	2%
Tratamiento <b>SFV</b> definido en los TdR	2,193	45,000	1.4	14%	10%	7%	6%	5%	4%	3%	2%	2%
Tratamiento <b>SFE</b> asignación directa	1,947	21,476	1.3	14%	10%	7%	6%	5%	4%	3%	2%	2%
Tratamiento <b>SFE</b> asignación sorteo	1,652	7,231	1.3	14%	10%	7%	6%	5%	4%	3%	2%	2%
Tratamiento <b>SFV</b>	1,327	3,494	1.3	14%	10%	7%	6%	5%	4%	3%	2%	2%

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

<sup>14</sup> El deff cuantifica la precisión ganada o perdida por haber usado un diseño en varias etapas, en lugar de un MAS.

Lo mismo ocurre con las diferencias que se pueden captar con significancia estadística. El siguiente cuadro resume los resultados esperados para cada uno de los tres grupos de tratamiento.

**Cuadro 4.4 – Diferencias que se podrían captar con significancia estadística, según grupo de tratamiento**

$P_{1,LB}$	DIFERENCIA EN %			
	Tratamiento SFE definido en los TdR	Tratamiento SFE asignación directa	Tratamiento SFE asignación sorteo	Tratamiento SFV
0.1	19.7%	19.5%	19.5%	19.5%
0.2	13.3%	13.3%	13.3%	13.3%
0.3	10.4%	10.3%	10.3%	10.3%
0.4	8.4%	8.3%	8.3%	8.3%
0.5	6.9%	6.8%	6.8%	6.8%
0.6	5.6%	5.6%	5.6%	5.6%
0.7	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%
0.8	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
0.9	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%

Fuente: UTEFS

El anexo 3 expone con mayor detalle el diseño muestral.

### 4.3 MUESTRA DE ANÁLISIS

Se esperaba recoger una muestra de 8.772 hogares postulantes entre hogares postulantes del SFVE que participaron en el sorteo (31%), hogares que obtuvieron el SFVE de forma directa (22%) y postulantes del SFV (47%). De los hogares postulantes al SFVE que participaron en el sorteo, 61% serían tratados (ganaron el sorteo) mientras que el 39% serían controles (perdieron el sorteo).

Se tuvieron algunos inconvenientes en la recolección de datos, en particular, encontrar a los controles fue una tarea ardua porque muchos de ellos ya habían migrado de la vivienda en la que vivía al momento de la postulación y sus nuevas residencias no estaban disponibles en las bases administrativas. En consecuencia, se completó el 95% de las encuestas esperadas. Como se presenta en el Cuadro 4.5 se recogió información sobre el 83% de los hogares controles de las evaluaciones del SFV y el SFVE otorgado de forma directa, y casi el 93% de los hogares que participaron en algún sorteo del SFVE y

perdieron. Los tratamientos, por haber ganado el subsidio, pudieron ser ubicados con mayor facilidad por lo que se hicieron aproximadamente 2% más de las entrevistas esperadas.

La encuesta de hogares recogió información de 8.335 hogares distribuidos en 99 municipios y 25 departamentos donde se han desarrollado los programas. El 44% de hogares de la muestra es postulante del SFV y el 66% del SFVE. De los hogares postulantes al SFV entrevistados, el 37% ha legalizado la vivienda mientras que el 63% restante tiene el subsidio asignado pero aún no la ha legalizado. De los hogares encuestados del SFVE el 43% obtuvo la vivienda por asignación directa, el 36% participó en un sorteo y ganó, y el 21% participó en un sorteo y no ganó. El Cuadro 4.5 resume el número de hogares de la muestra y la población por evaluación y tipo de hogar (tratamiento o control). En el anexo 4 se presenta la distribución de estos hogares por departamento.

**Cuadro 4.5 - Hogares según tipo de evaluación**

	SFV Tto.	SFVE DIRECTO Tto.	SFV Y SFVE DIRECTO Ctrl.	SFVE SORTEO		TTO. TOTAL	CTRL. TOTAL	TOTAL GENER AL
				Tto.	Ctrl.			
Muestra obtenida	1.363	1.995	2.326	1.683	968	5.041	3.294	<b>8.335</b>
Muestra esperada	1.327	1.947	2.803	1.652	1.043	4.926	3.846	<b>8.772</b>
% Muestra obtenida	102,7%	102,5%	83,0%	101,9%	92,8%	102,3%	85,6%	<b>95,0%</b>
Población	3.496	21.476	195.956	7.231	1.565	32.203	197.521	<b>229.724</b>

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Nota: control SFV y SFVE Directo corresponde a controles SFV. Tto.: Tratamiento, Ctrl.: Control.

## Capítulo 5

### CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

---

La información de línea de base de los hogares de tratamiento y control de los programas de SFV y SFVE da los cimientos para la evaluación de impacto de los programas en diferentes dimensiones. Por una parte, permite contrastar las características de la población tratada y no tratada antes del tratamiento. Como se mencionó, para llevar a cabo la evaluación de impacto es necesario generar un contrafactual -cuál sería la situación del individuo tratado si no hubiera sido tratado- y para construirlo se necesita que existan individuos en el grupo de control que sean lo suficientemente parecidos a los de tratamiento. En el caso de SFVE por sorteo se espera que los hogares en el grupo de tratamiento y de control sean en promedio similares a nivel local, pero no a nivel global porque, como se menciona en el capítulo 2, no existe un único experimento, sino múltiples experimentos aleatorios. En las otras dos evaluaciones -SVF y SFVE por asignación directa- se utilizan técnicas de emparejamiento. En esos casos, aunque en promedio las características no sean iguales, se busca encontrar un soporte común que permita comparar hogares tratados y controles. En el caso del SVFES, al tratarse de experimentos con asignación aleatoria del tratamiento, la información de línea de base se utiliza para verificar la validez del grupo de control, mientras que en los casos no experimentales se utiliza para estimar el PSM y determinar el soporte común. No obstante en el caso SFVE aleatorio permanece la opción de hacer el PSM en caso que se observen diferencias significativas entre tratados y controles en la línea base. Esta información también sirve para comparar las características que el programa busca impactar (los indicadores del cuadro 1.1). Por otra parte, la información de línea de base permite analizar la focalización del programa.

En este capítulo se caracteriza la población según el grupo al que pertenece (tratamiento o control) y se estudian las diferencias que estos grupos pueden presentar. En el siguiente capítulo, se estima el PS y las pruebas de balanceo que lo validan.

## 5.1 SFVE OTORGADO POR SORTEO

En la recolección de información se presentaron niveles de pérdidas altos especialmente para los grupos de control, que corresponden a hogares que no resultaron favorecidos en los sorteos y que en muchos casos cambiaron su ubicación entre el momento del sorteo y el momento de la encuesta, por lo que no pudieron ser localizados y en la medida de la disponibilidad se remplazaron por los existentes hasta agotar el universo de quienes perdieron los sorteos.

El Cuadro 5.1 presenta los tamaños de muestra obtenidos en cada municipio

**Cuadro 5.1 - Muestra de los 5 municipios con hogares de control**

MUNICIPIO	CONTROL	TRATAMIENTO	TOTAL
CARTAGENA	93	284	377
CUCUTA	42	248	290
GALAPA	147	127	274
PALMIRA	665	128	793
PRADERA	21	11	32
Otros	0	885	885
Total	968	798	2,651

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI.

Como se plantea en el capítulo 3, dado que se tienen múltiples experimentos locales, se sugiere hacer un estudio de caso con aquellos municipios en donde se concentran controles y tratamientos del SFVES: Galapa, Cartagena y Palmira. Sin embargo, el tamaño de la muestra útil en cada caso queda limitada por el mínimo entre el número de controles y tratamientos disponibles: 127 en Galapa, 93 en Cartagena y 128 en Palmira. Esto reduce la precisión que se puede tener en la estimación de diferencias de medias.

El siguiente cuadro presenta los tamaños de impacto mínimos medibles en cada uno de estos municipios para indicadores de proporción con diferentes tamaños. Por ejemplo para un indicador que tenga una proporción cercana a 0.5, es decir que se presenta en un 50% de los casos, se podrían estimar impactos superiores al 23% en Galapa, al 29% en Cartagena y al 22% en Palmira. Esto significa que si en Palmira los hogares de tratamiento, luego de obtener la vivienda, mejoran el indicador de 0.5 a menos de 0.61 ( $0.5 \times 1.22$ ) la prueba de diferencia de medias no mostrará diferencias significativas al 5% y sí lo hará si los cambios son mayores. En el caso de Galapa el hipotético indicador debería

pasar de 0.5 a 0.615 ( $0.5 \times 0.123$ ) para lograr ser medido como impacto significativo y en el caso de Cartagena debería cambiar a un nivel superior a 0.645 ( $0.5 \times 1.29$ ).

**Cuadro 5.2 – Mínimo impacto medible con la muestra útil del SFVES**

MUNICIPIO	GALAPA	CARTAGENA	PALMIRA
deff	1.1	1.1	1.1
N	549	1213	534
n	127	93	128

Proporción en Cambios esperados con significancia del 5%  
tratamiento

MUNICIPIO	GALAPA	CARTAGENA	PALMIRA
0.1	65%	83%	64%
0.2	43%	55%	42%
0.2	47%	60%	47%
0.4	28%	35%	27%
0.5	23%	29%	22%
0.6	19%	24%	18%
0.7	15%	19%	15%
0.8	12%	15%	11%
0.9	8%	10%	8%

El n corresponde al mínimo entre tratamiento y control en prueba con tamaños iguales  
 Deff: efecto de diseño, N: universo; muestra útil

Fuente: cálculos de la Unión Temporal con base en resultados de Campo

En esta sección se presentan pruebas de medias restringidas a los municipios de Galapa, Palmira y Cartagena para verificar si las diferencias en las variables de interés no son significativas entre tratados y controles del mismo municipio. Se encuentran pocas diferencias de medias cuando se comparan tratamientos y controles en cada uno de estos tres municipios. Esta evidencia sugiere que el experimento aleatorio se mantiene a nivel municipal y que las características municipales afectan de manera significativa las variables de interés, sin embargo, no es posible saber si la no evidencia de diferencias se debe al tamaño reducido de la muestra útil.

A continuación se muestran las diferencias en las variables asociadas a criterios de priorización del programa (Cuadro 5.3), variables de impacto (Cuadro 5.4) y a otras características del hogar que pueden afectar la probabilidad de participación (Cuadro 5.5).

### 5.1.1 Criterios de elegibilidad y otras administrativas

Al comparar las variables de priorización del SFVES en los municipios en donde se concentran los controles de la evaluación (Galapa, Palmira y Cartagena) se observa que, en general, no existen diferencias significativas entre los hogares tratados y sus controles (Cuadro 5.3). Únicamente es significativa con un nivel de confianza del 99% en algunas variables como la minoría étnica para los casos de Palmira y Cartagena, la jefatura monoparental en Galapa y la presencia de adultos mayores en Cartagena.

**Cuadro 5.3 - Test de medias variables priorización del SFVES a nivel local**

VARIABLE	GALAPA	PALMIRA	CARTAGENA
Red Unidos	-0.008	-0.004	0.022
Desplazados	-0.029	0.014	0.022
Desastres naturales	-0.031	-0.041	0.006
Riesgo de desastres	-0.042	0.018	0.049*
Condición discapacidad de algún miembro	-0.042	0.018	0.049*
Hogar cuenta con adultos (65 o +)	-0.007	-0.012	0.059**
Hogar completo	-0.144**	-0.009	-0.088
Minoría étnica	-0.075	-0.176***	0.123**

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 5.1.2 Indicadores de impacto

Al comparar las variables de impacto a nivel local y en los cinco municipios en donde se concentran los controles, de un total de 59 variables se encuentran diferencias significativas con un nivel de confianza del 99% las siguientes variables: agua por tubería para Palmira y para el ejercicio agregado en cinco municipios, área de la vivienda en Galapa, gasto en préstamo informal en Cartagena, NBI para Palmira, acceso a servicios financieros para Palmira y Cartagena. Confianza en los vecinos para Palmira. En variables asociadas al capital social como acudir a los vecinos para ayuda y participación activa en organizaciones en Cartagena y en pertenecer a organizaciones en el caso del ejercicio agregado. De los 51 indicadores de impacto Galapa muestra diferencias significativas en siete, Palmira en doce y Cartagena en siete (Ver Cuadro 5.4)

**Cuadro 5.4 - pruebas de medias variables de impacto del sfves a nivel local**

VARIABLE	GALAPA	PALMIRA	CARTAGENA
<b>Características vivienda</b>			
Hacinamiento crítico	0.020	-0.021	0.058
Material pisos mejor que tierra	0.028	-0.108**	-0.017
Paredes de bloque, ladrillo, piedra o prefabricado	-0.042	-0.048	0.003
Servicio de gas	-0.066	0.058	0.092
Servicio energía eléctrica	0.009	-0.021	0.004
Servicio recolección basuras	0.027	-0.028	-0.032
Alcantarillado	0.002	-0.034	0.012
Agua tubería	-0.071	-0.143***	0.009
Área	8.477**	-11.149**	0.453
<b>Ubicación de la vivienda</b>			
Vivienda en riesgo de desastre	-0.084	0.051	-0.040
Vivienda afectada por desastres	-0.031	-0.041	0.006
Vivienda afectada por plagas (roedores, animales venenosos)	-0.059	-0.035	-0.005
Vivienda afectada por ruidos, olores, contaminación	-0.073	0.001	-0.023
Tiempo promedio recorrido a principales servicios públicos y equipamientos	1.310	2.155*	-0.848
Tiempo recorrido al trabajo	-1.420	-1.115	0.096
Tiempo recorrido a centro educativo	2.930	1.622	0.293
<b>Composición y monto del gasto</b>			
Fracción gasto mensual en alimentos	-0.070***	0.010	0.066*
Fracción gasto en transporte	-0.019	-0.003	0.025
Fracción gasto en servicios públicos	-0.015**	-0.009	0.005
Fracción gasto en vivienda	-0.000	-0.000*	0.000
Fracción gasto en alquiler de vivienda	-0.008	0.024	0.013
Fracción gasto en educación	-0.010	-0.001	0.015
Fracción gasto en salud	0.004	0.008	0.000
Fracción gasto en préstamo vivienda	0.001	-0.003*	-0.002
Fracción gasto en préstamo banco	0.007	-0.005	-0.003
Fracción gasto en préstamo informal	-0.016	-0.003	0.043***
Fracción gasto en aseo personal	0.007	0.012**	0.004
Gasto mensual per cápita	13,694.397	-14,904.093*	11,572.780
<b>Pobreza</b>			
IPM	0.008	0.001	0.023
NBI	0.115	0.184***	-0.008
<b>Mercado crediticio</b>			
Servicios financieros	-0.129**	-0.146***	0.183***
Activos (Dinero en banco, fondo pensiones, cesantías etc.)	0.075	-0.107**	0.027
<b>Generación de ingresos y empleo</b>			
Alta dependencia económica	-0.044*	-0.033*	-0.019
Actividad productiva en la vivienda	0.033	-0.000	-0.016
Tasa de desempleo	-0.121	-0.021	0.058
Tasa Población Económicamente Activa	0.024	-0.018	-0.010
Tasa Global de Participación	0.046	-0.013	0.010
Tasa informalidad	-0.020	0.046	0.024
Trabajo infantil	0.061	-0.087**	-0.019
<b>Educación</b>			

VARIABLE	GALAPA	PALMIRA	CARTAGENA
Tasa asistencia escolar menores de 18	-0.014	0.001	-0.001
<b>Salud y atención a la primera infancia</b>			
EDA en menores de 5	-0.009	-0.008	0.004
Enfermedades respiratorias	-0.005	0.017	0.002
Atención a la primera infancia (educación, alimentación y salud)	0.004	0.020	-0.059**
<b>Capital Social y educación</b>			
Capital social (CP)	0.127	-0.112	0.509**
Confiaba en los vecinos	-0.006	-0.109**	0.040
Acude a vecinos para ayuda	0.028	0.027	0.161***
Participación activa en organizaciones	0.022	-0.022	0.187***
Pertenencia a organizaciones	0.051	0.026	0.137**
Percepción de seguridad	-0.031	-0.079*	0.072
Hogar cuenta con jefe y conyugue	-0.144**	-0.009	-0.088
Víctima de robos, secuestros, homicidios o amenazas	-0.100**	0.018	-0.088

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 5.1.3 Otras variables que pueden afectar probabilidad de ser tratado

Al comparar las otras variables que podrían afectar la probabilidad de tratamiento, se encuentra que a nivel local hay diferencias significativas con un nivel de confianza del 90% en vivir en dos de los 15 indicadores para Galapa, en tres de los 15 para el caso de Palmira y para cinco en el caso de Cartagena.

**Cuadro 5.5 - Test de medias en otras variables de caracterización**

VARIABLE	GALAPA	PALMIRA	CARTAGENA
<b>Características del hogar</b>			
Tamaño del hogar	0.088	-0.408**	0.442**
Edad del jefe	-0.633	1.144	-0.338
Max. años educación jefe o cónyugue	0.760	0.100	-0.453
Tasa de dependencia	-0.121	-0.043	0.063
Zona urbana	0.033*	0.360***	-0.004
Sexo del jefe	0.023	0.033	-0.171***
Alfabetismo jefe	0.084*	-0.045	-0.055
Ocupación jefe	0.087	-0.013	-0.065*
Participación activa en organizaciones	0.022	-0.022	0.187***
<b>Participación en programas gubernamentales</b>			
Familias en acción	-0.007	-0.042	0.070
Programa adultos mayores	0.007	-0.004	0.028*
Programa emprendimiento	-0.014	0.003	0.028
Programa ICBF - PMA	0.045	-0.022**	0.027

VARIABLE	GALAPA	PALMIRA	CARTAGENA
Programa generación ingresos	0.000	0.018	0.024
Programa desplazados	-0.007	-0.002	0.069

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$  SFVE otorgado directamente

Es importante recordar que tanto para el caso del SFV como del SFVE se creó un grupo agregado común de controles compuesto por los hogares que tienen SFV asignado y aún no logran aplicarlo a una vivienda. Estos son los hogares que pueden ser más parecidos a los beneficiarios del SFVE en la medida que el SFVE prioriza dentro de los hogares desplazados y pobres extremos a aquellos que tienen un subsidio asignado y llevan más tiempo esperando por una vivienda. Sin embargo es esperable encontrar diferencias antes de emparejar en la medida que el grupo de control agregado (bolsa de controles) incluye hogares con capacidad de ahorro y/o acceso a crédito. No obstante, una fracción importante de hogares que recibieron el SFVE de forma directa, ya tenían un subsidio de vivienda asignado y no legalizado, en ese sentido son comparables a la población de control.

A continuación se muestran las diferencias en las variables asociadas a criterios de priorización del programa (Cuadro 5.6), variables de impacto (Cuadro 5.7) y a otras características del hogar que pueden afectar la probabilidad de participación (Cuadro 5.8). Como se puede ver en estos cuadros, para la evaluación del SFVE con asignación directa las diferencias entre tratados y controles son significativas en la mayoría de las variables todos los frentes pero no se puede afirmar que exista una tendencia definitiva sobre algún tipo variables específicas como administrativas, de impacto u otras. Hay diferencias que van en diferentes sentidos, como era de esperarse, que deben ser involucradas para igualar los grupos de control y tratamiento en la línea base cómo se desarrolla en el siguiente capítulo.

#### 5.1.4 Criterios de elegibilidad y otras administrativas

Teniendo en cuenta que los controles y tratados de la evaluación del SFVED son beneficiarios de dos programas diferentes que tienen criterios de priorización distintos es de esperar que existan diferencias significativas en estos criterios, cuando se compara la totalidad de los controles con la totalidad de los tratamientos. Estas diferencias se deben reducir cuando de la población de control se escogen el grupo que tiene una mayor similitud con el grupo de tratamiento, mediante emparejamiento, como se mostrará en el capítulo siguiente. En la muestra se observa que una mayor proporción de los hogares

tratados por el SFVED pertenece a la Red Unidos, es desplazado o su vivienda ha sido afectada por desastres naturales. Las diferencias no son despreciables siendo mayores a los 30 puntos porcentuales en la pertenencia a la Red Unidos y a la población desplazada. Adicionalmente, se observan diferencias significativas en la completitud del hogar –los tratados tienen una mayor proporción de hogares completos- y en hogares con miembros con minoría étnica.

**Cuadro 5.6 - Test de medias en criterios de priorización de controles y tratados del SFVED**

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBSERVACIONES
Sisbén	0.000	0.000	0.000	(.)	4,256
Red Unidos	0.714	0.390	0.323***	(0.000)	4,256
Desplazados	0.851	0.501	0.351***	(0.000)	4,238
Desastres naturales	0.570	0.513	0.073***	(0.005)	4,256
Riesgo de desastres	0.664	0.591	0.014	(0.000)	3,209
Condición discapacidad de algún miembro	0.133	0.119	0.014	(0.305)	4,256
Hogar cuenta con adultos (65 o +)	0.135	0.120	0.014	(0.296)	4,256
Hogar completo	0.513	0.438	0.075***	(0.000)	4,256
Minoría étnica	0.262	0.199	0.063***	(0.000)	4,256

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 5.1.5 Indicadores de impacto

Para la evaluación del SFVE con asignación directa las diferencias entre tratados y controles son significativas en un número importante de las variables de impacto. Por esto y con el fin corregir diferencias pre-existentes al tratamiento, es importante en el seguimiento corregir estas diferencias mediante técnicas de dobles diferencias.

En cuanto a los impactos directos, los tratados del SFVED tienen mayor acceso a servicio de gas que sus controles y viven en viviendas un poco más grandes, aunque una mayor proporción cuenta con paredes de mala calidad.

Las viviendas de los tratados han sido afectadas en mayor proporción por desastres naturales (57% vs. 49%) y éstas se encuentran más lejos de los diferentes equipamientos que las viviendas de los controles. No obstante, en promedio, están más cerca al lugar trabajo y a un centro educativo.

Se observa que los hogares tratados del SFVED son muy parecidos en términos de indicadores de pobreza. Las diferencias no son significativas para el promedio de necesidades insatisfechas de los hogares y son muy pequeñas, solo 1,5 puntos porcentuales, para el IPM. No obstante, el gasto mensual per cápita de los hogares tratados es menor en aproximadamente 16.000 pesos.

Sobre los impactos de orden superior, se observa que los hogares tratados tienen menor acceso a servicios financieros y una menor proporción cuenta con activos financieros que sus controles. Aunque las diferencias son pequeñas, los tratados también suelen tener una mayor proporción de los miembros desempleados y una actividad productiva en la vivienda.

En cuanto al capital social, se observa que los hogares tratados del SFVED pertenecían y participaban activamente en organizaciones sociales y partidos políticos en mayor proporción que los controles, pero que confiaban menos en sus vecinos y se sentían menos seguros en su barrio. De otro lado, la proporción de hogares completos es caso 8 puntos porcentuales mayor entre los tratados.

No se presentan diferencias significativas o se presentan diferencias menores en otras variables asociadas al empleo, salud y educación.

**Cuadro 5.7 - Test de medias para indicadores de impacto de controles y tratados del SFVED antes de emparejamiento**

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBSERVACIONES
<b>Características vivienda</b>					
Hacinamiento crítico	0.164	0.142	0.022	(0.149)	4,256
Material pisos mejor que tierra	0.208	0.264	-0.056***	(0.000)	4,249
Paredes de bloque, ladrillo, piedra o prefabricado	0.732	0.738	-0.006	(0.726)	4,256
Servicio de gas	0.513	0.464	0.050***	(0.005)	4,256
Servicio energía eléctrica	0.977	0.980	-0.003	(0.678)	4,256
Servicio recolección basuras	0.777	0.796	-0.019	(0.222)	4,256
Alcantarillado	0.669	0.646	0.024	(0.100)	4,256
Agua tubería	0.821	0.812	0.008	(0.596)	4,224
Área	48.773	46.268	2.505**	(0.035)	3,827
<b>Ubicación de la vivienda</b>					
Vivienda en riesgo de desastre	0.570	0.513	0.056***	(0.005)	4,256
Vivienda afectada por desastres	0.664	0.591	0.073***	(0.000)	3,209
Vivienda afectada por plagas (roedores, animales venenosos)	0.749	0.696	0.053***	(0.001)	4,256
Vivienda afectada por ruidos, olores,	0.777	0.747	0.030	(0.109)	4,256

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBSERVACIONES
<b>contaminación</b>					
Tiempo promedio recorrido a principales servicios públicos y equipamientos	23.052	20.472	2.580***	(0.000)	4,255
Tiempo recorrido al trabajo	35.133	37.982	-2.849**	(0.026)	4,012
Tiempo recorrido a centro educativo	20.208	22.301	-2.093***	(0.009)	3,521
<b>Composición y monto del gasto</b>					
Fracción gasto mensual en alimentos	0.489	0.456	0.032***	(0.001)	4,256
Fracción gasto en transporte	0.084	0.088	-0.005	(0.253)	4,256
Fracción gasto en servicios públicos	0.100	0.098	0.002	(0.605)	4,256
Fracción gasto en vivienda	0.000	0.001	-0.000	(0.667)	4,256
Fracción gasto en alquiler de vivienda	0.179	0.164	0.014*	(0.078)	4,256
Fracción gasto en educación	0.076	0.073	0.003	(0.405)	4,256
Fracción gasto en salud	0.019	0.021	-0.002	(0.332)	4,256
Fracción gasto en préstamo vivienda	0.001	0.002	-0.001*	(0.078)	4,256
Fracción gasto en préstamo banco	0.020	0.022	-0.002	(0.592)	4,256
Fracción gasto en préstamo informal	0.044	0.030	0.014**	(0.017)	4,256
Fracción gasto en aseo personal	0.089	0.086	0.004	(0.148)	4,256
Gasto mensual per cápita	156,068.657	172,224.591	-16,155.933***	(0.000)	4,256
<b>Pobreza</b>					
IPM	0.305	0.290	0.015***	(0.000)	4,255
NBI	0.676	0.654	0.022	(0.518)	4,256
<b>Mercado crediticio</b>					
Servicios financieros	0.376	0.519	-0.143***	(0.000)	4,256
Activos (Dinero en banco, fondo pensiones, cesantías etc.)	0.125	0.181	-0.056***	(0.000)	4,256
<b>Generación de ingresos y empleo</b>					
Alta dependencia económica	0.058	0.059	-0.001	(0.958)	4,256
Actividad productiva en la vivienda	0.186	0.144	0.043***	(0.006)	4,256
Tasa de desempleo	0.030	0.019	0.011***	(0.010)	4,060
Tasa Población Económicamente Activa	0.389	0.402	-0.012	(0.197)	4,256
Tasa Global de Participación	0.547	0.548	-0.002	(0.879)	4,256
Tasa informalidad	0.869	0.880	-0.011	(0.332)	4,023
Trabajo infantil	0.028	0.027	0.001	(0.930)	3,575
<b>Educación</b>					
Tasa asistencia escolar menores de 18	0.920	0.913	0.007	(0.455)	3,303
<b>Salud y atención a la primera infancia</b>					
EDA en menores de 5	0.004	0.002	0.002	(0.330)	1,471
Enfermedades respiratorias	0.016	0.020	-0.004	(0.231)	4,256
Atención a la primera infancia (educación, alimentación y salud)	0.939	0.953	-0.014*	(0.063)	4,256

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBSERVACIONES
<b>Capital Social y educación</b>					
Capital social (CP)	0.111	0.159	-0.048	(0.454)	4,256
Confiaba en los vecinos	0.664	0.711	-0.047***	(0.007)	4,256
Acude a vecinos para ayuda	0.602	0.571	0.031*	(0.081)	4,256
Participación activa en organizaciones	0.589	0.495	0.094***	(0.000)	4,256
Pertenencia a organizaciones	0.470	0.422	0.048***	(0.005)	4,256
Percepción de seguridad	0.507	0.593	-0.085***	(0.000)	4,256
Hogar cuenta con jefe y conyugue	0.513	0.438	0.075***	(0.000)	4,256
Víctima de robos, secuestrados, homicidios o amenazas	0.261	0.247	0.014	(0.431)	4,256

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 5.1.6 Otras características del hogar

También se observan diferencias estadísticamente significativas en otras características de los hogares tratados y los controles del SFVED que pueden afectar la participación en los diferentes programas de subsidio en vivienda. Por ejemplo, se observa que, en promedio, los jefes o cónyuges de los hogares tratados cuentan con menos años de educación que los controles y que la tasa de dependencia es mayor para los hogares tratados.

Adicionalmente se observan diferencias importantes en la participación en los diferentes programas del gobierno, los hogares tratados del programa SFVED participan, en promedio, más en estos programas que los tratados del SFV. Las diferencias son particularmente amplias, de 15 puntos porcentuales, en la participación en Familias en Acción.

**Cuadro 5.8 - Test de medias para otras características del hogar de controles y tratados del SFVED antes de emparejamiento**

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBSERVACIONES
<b>Características del hogar</b>					
Tamaño del hogar					
Edad del jefe	42.054	41.950	0.104	(0.850)	4,232
Max. años educación jefe o cónyugue	6.742	7.202	-0.460***	(0.002)	4,247
Tasa de dependencia	1.526	1.436	0.090*	(0.085)	4,256
Zona urbana	0.970	0.932	0.039***	(0.002)	4,256
Sexo del jefe	0.365	0.293	0.073***	(0.000)	4,232
Alfabetismo jefe	0.841	0.871	-0.030*	(0.054)	4,232
Ocupación jefe	0.747	0.799	-0.051***	(0.004)	4,232
Participación activa en organizaciones	0.589	0.495	0.094***	(0.000)	4,256
<b>Participación en programas gubernamentales</b>					

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBSERVACIONES
Familias en acción	0.644	0.492	0.151***	(0.000)	4,256
Programa adultos mayores	0.053	0.038	0.014	(0.168)	4,256
Programa emprendimiento	0.035	0.018	0.017***	(0.002)	4,256
Programa ICBF - PMA	0.058	0.046	0.013	(0.270)	4,256
Programa generación ingresos	0.025	0.017	0.008*	(0.090)	4,256
Programa desplazados	0.464	0.279	0.185***	(0.000)	4,256

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

## 5.2 EL SFV

La comparación entre las diferentes características de los tratados y los controles del SFV evidencia que existen diferencias importantes tanto en las variables asociadas a la elegibilidad del programa, a los indicadores de impacto y a otras variables que pueden afectar la probabilidad de tratamiento, cuando se comparan los tratamientos con la totalidad de los hogares de la bolsa de controles. Estas diferencias se deben reducir al seleccionar de dicho grupo agregado de controles los que tengan un mayor nivel de similitud con los del grupo tratamiento, como se verá en el siguiente capítulo. Esta comparación evidencia que es importante considerar estas diferencias al realizar la evaluación de impacto para evitar sesgos por diferencias preexistentes entre los hogares tratados y los controles. Variables como el tipo de bolsa de donde provienen los recursos para el subsidio y variables del proceso de postulación, como el hecho de haber recibido asistencia para la realización de los trámites correspondientes, entre otras, deben ser incluidas necesariamente en el PSM.

### 5.2.1 Criterios de elegibilidad y otras administrativas

Al comparar las variables asociadas a los criterios de priorización se observan diferencias significativas entre tipos de bolsa o presupuesto fuente de los recursos para los subsidios a los cuales aplicaron tratados y controles. Los tratados tienen una mayor participación en la bolsa de esfuerzo territorial y una menor participación en la bolsa especial y de esfuerzo territorial nacional.

**Cuadro 5.9 - Test de medias criterios de priorización para SFV antes del emparejamiento**

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBSERVACIONES
Número de postulaciones	1.246	1.241	0.005	(0.877)	3,523
Tamaño del hogar	4.147	4.224	-0.077	(0.585)	3,523

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBERVACIONES
Bolsa ordinaria	0.493	0.438	0.055	(0.126)	3,523
Bolsa desastres naturales	0.221	0.250	-0.030	(0.322)	3,523
Bolsa especial	0.383	0.464	-0.082***	(0.009)	3,523
Bolsa esfuerzo territorial nacional	0.038	0.152	-0.114***	(0.000)	3,523
Bolsa esfuerzo territorial	0.267	0.033	0.235***	(0.000)	3,523
Bolsa ordinaria	0.493	0.438	0.055	(0.126)	3,523

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 5.2.2 Variables de impacto

Los indicadores de impacto en la línea de base presentan diferencias para los tratados y los controles del SFV, lo que evidencia la necesidad de recurrir a métodos econométricos de dobles diferencias para reconocer posibles sesgos en la estimación de los impactos generados por el programa de subsidios en dinero, si dichas diferencias se mantienen después del emparejamiento con los controles que no hayan sido intervenidos en la medición de seguimiento.

En las variables de impacto se observa que, en general, las viviendas de los hogares tratados son de mejor calidad: son más grandes y tienen pisos de mejor calidad que aquellas de los hogares que aún no han legalizado (hecho efectivo) el subsidio asignado. Adicionalmente, las variables asociadas a la ubicación de la vivienda presentan diferencias estadísticamente significativas y revelan que las viviendas de los hogares tratados son, en promedio, menos afectadas por desastres naturales y plagas, y se encuentran a menor distancia de los diferentes equipamientos y servicios públicos.

Adicionalmente, los hogares tratados son, en promedio, menos pobres que los controles: mientras que en promedio los hogares tratados presentan el 44% de necesidades básicas insatisfechas (medidas por el índice NBI), esta cifra es del 65% para los controles.

Se observan diferencias significativas pero pequeñas en la incidencia de enfermedad diarreica aguda en menores de 5 años. En cuanto a las indicadores asociados al capital social, solo se encuentran diferencias estadísticamente significativas en la percepción de seguridad: el 66% de los hogares que ya han legalizado el SFV se sienten seguros, mientras que esta cifra es de 59% para los hogares con subsidio asignado pero no legalizado.

No se observan diferencias significativas o de magnitud importante en las variables asociadas a la generación de ingresos ni de acceso al mercado crediticio. Es decir, no es que los tratados lo sean por el efecto del cierre financiero para adquirir la vivienda y hacer efectivo el SFV.

**Cuadro 5.10 - Test de medias indicadores de impacto para tratados y controles SFV antes del emparejamiento**

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBSERVACIONES
<b>Características vivienda</b>					
Agua tubería	0.862	0.812	0.049	(0.113)	3,509
Alcantarillado	0.825	0.646	0.180***	(0.000)	3,523
Servicio energía eléctrica	0.993	0.980	0.013*	(0.057)	3,523
Servicio de gas	0.475	0.464	0.012	(0.729)	3,523
Servicio recolección basuras	0.855	0.796	0.059*	(0.066)	3,523
Material pisos mejor que tierra	0.362	0.264	0.098***	(0.003)	3,518
Paredes de bloque, ladrillo, piedra o prefabricado	0.788	0.738	0.050	(0.122)	3,523
Hacinamiento crítico	0.120	0.142	-0.022	(0.190)	3,523
Área	53.930	46.268	7.663***	(0.000)	3,148
<b>Ubicación de la vivienda</b>					
Vivienda en riesgo de desastre	0.377	0.513	-0.136***	(0.000)	3,523
Vivienda afectada por desastres	0.443	0.591	-0.147***	(0.000)	2,737
Vivienda afectada por plagas (roedores, animales venenosos)	0.573	0.696	-0.123***	(0.000)	3,523
Vivienda afectada por ruidos, olores, contaminación	0.659	0.747	-0.089**	(0.012)	3,523
Tiempo promedio recorrido a principales servicios públicos y equipamientos	19.433	20.472	-1.040**	(0.043)	3,523
Tiempo recorrido al trabajo	35.390	37.982	-2.592	(0.174)	3,340
Tiempo recorrido a centro educativo	22.133	22.301	-0.168	(0.912)	2,856
<b>Composición y monto del gasto</b>					
Fracción gasto mensual en alimentos	0.465	0.456	0.008	(0.556)	3,523
Fracción gasto en transporte	0.083	0.088	-0.005	(0.370)	3,523
Fracción gasto en servicios públicos	0.108	0.098	0.010**	(0.025)	3,523
Fracción gasto en vivienda	0.001	0.001	0.001*	(0.082)	3,523
Fracción gasto en alquiler de vivienda	0.155	0.164	-0.009	(0.309)	3,523
Fracción gasto en educación	0.077	0.073	0.004	(0.471)	3,523
Fracción gasto en salud	0.025	0.021	0.004	(0.184)	3,523
Fracción gasto en préstamo vivienda	0.020	0.002	0.018***	(0.000)	3,523
Fracción gasto en préstamo banco	0.026	0.022	0.004	(0.401)	3,523
Fracción gasto en préstamo informal	0.030	0.030	-0.001	(0.956)	3,523
Fracción gasto en aseo personal	0.090	0.086	0.005	(0.306)	3,523
Gasto mensual per cápita	179,285.692	172,224.591	7,061.101	(0.440)	3,523

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBERVACIONES
<b>Pobreza</b>					
IPM	0.287	0.290	-0.003	(0.573)	3,522
NBI	0.437	0.654	-0.217***	(0.000)	3,523
<b>Mercado crediticio</b>					
Servicios financieros	0.506	0.519	-0.013	(0.717)	3,523
Activos (Dinero en banco, fondo pensiones, cesantías etc.)	0.160	0.181	-0.021	(0.147)	3,523
<b>Generación de ingresos y empleo</b>					
Alta dependencia económica	0.035	0.059	-0.024*	(0.063)	3,523
Actividad productiva en la vivienda	0.119	0.144	-0.025	(0.142)	3,523
Tasa de desempleo	0.016	0.019	-0.003	(0.440)	3,372
Tasa Población Económicamente Activa	0.413	0.402	0.011	(0.403)	3,523
Tasa Global de Participación	0.580	0.548	0.031*	(0.062)	3,523
Tasa informalidad	0.872	0.880	-0.008	(0.560)	3,349
Trabajo infantil	0.019	0.027	-0.008	(0.401)	2,898
<b>Educación</b>					
Tasa asistencia escolar menores de 18	0.922	0.913	0.009	(0.448)	2,656
<b>Salud y atención a la primera infancia</b>					
EDA en menores de 5	0.010	0.002	0.008**	(0.039)	1,124
Enfermedades respiratorias	0.019	0.020	-0.001	(0.800)	3,523
Atención a la primera infancia (educación, alimentación y salud)	0.906	0.953	-0.047	(0.109)	3,523
<b>Capital Social</b>					
Capital social (CP)	0.063	0.159	-0.096	(0.496)	3,523
Confiaba en los vecinos	0.713	0.711	0.002	(0.954)	3,523
Acude a vecinos para ayuda	0.525	0.571	-0.046	(0.192)	3,523
Participación activa en organizaciones	0.504	0.495	0.009	(0.799)	3,523
Pertenencia a organizaciones	0.402	0.422	-0.019	(0.569)	3,523
Percepción de seguridad	0.668	0.593	0.076**	(0.033)	3,523
Hogar cuenta con jefe y conyugue	0.493	0.438	0.055	(0.126)	3,523
Víctima de robos, secuestrros, homicidios o amenazas	0.216	0.247	-0.031	(0.353)	3,523

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 5.2.3 Otras características del hogar

Cuando se examinan otras características del hogar que pueden afectar la probabilidad de participación, se observa que, en promedio, los hogares tratados viven en mayor proporción en zonas urbanas que los controles (99% versus 93%), que los jefes de los hogares tratados tienen, en promedio, mayores tasas de alfabetización (91% versus 87%)

y que participan más en algunos programas del gobierno. Adicionalmente, se observa que existe una diferencia de magnitud importante entre los tratados y los controles en haber recibido asistencia para la realización del trámite de postulación al subsidio: mientras el 83% de los hogares tratados recibió asistencia, esta cifra disminuye al 66% para el caso de los controles.

**Cuadro 5.11 - Test de medias de otras variables de caracterización para tratados y controles SFV antes de emparejamiento**

VARIABLE	TRATADO	CONTROL	DIFERENCIA (PW)	P - VALOR	OBERVACIONES
<b>Características del hogar</b>					
Edad del jefe	42.036	41.950	0.086	(0.903)	3,501
Max. años educación jefe o cónyuge	7.201	7.202	-0.001	(0.997)	3,513
Tasa de dependencia	1.368	1.436	-0.068	(0.304)	3,523
Zona urbana	0.985	0.932	0.054***	(0.000)	3,523
Sexo del jefe	0.307	0.293	0.014	(0.688)	3,501
Alfabetismo jefe	0.911	0.871	0.040**	(0.020)	3,501
Ocupación jefe	0.775	0.799	-0.024	(0.487)	3,501
Adultos mayores en el hogar	0.153	0.120	0.033	(0.305)	3,523
Participación activa en organizaciones	0.504	0.495	0.009	(0.799)	3,523
<b>Asistencia trámite y participación en programas gubernamentales</b>					
Aistencia trámite	0.834	0.657	0.177***	(0.000)	3,523
Familias en acción	0.467	0.492	-0.025	(0.489)	3,523
Programa adultos mayores	0.041	0.038	0.002	(0.847)	3,523
Programa emprendimiento	0.045	0.018	0.027***	(0.000)	3,523
Programa ICBF - PMA	0.031	0.046	-0.015	(0.190)	3,523
Programa generación ingresos	0.010	0.017	-0.007	(0.167)	3,523
Programa desplazados	0.195	0.279	-0.083***	(0.000)	3,523

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Significancia: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## Capítulo 6

### COMPARACIÓN DE TRATADOS CON CONTROLES: LA PROBABILIDAD DE RECIBIR EL TRATAMIENTO

---

El objetivo del PSM (sigla en inglés de *Propensity Score Matching*) es controlar por las características o factores que afectan la participación en el programa y los impactos esperados del programa de forma diferenciada entre tratados y no tratados (controles). Estas características o factores servirán para estimar el *Propensity Score* -PS- y realizar el emparejamiento. Entre estas variables deben incluirse características que expliquen la autoselección en los programas, la selección administrativa o criterios explícitos que afecten la probabilidad de participar en el programa, y variables que permitan tener mayor conocimiento del hogar y, por lo tanto, estimar un emparejamiento más preciso entre tratados y controles. Es decir, que permitan asumir con una mayor nivel de certeza que  $E[D_i|D_i = 1, X] = E[D_i|D_i = 0, X]$ , es decir que se cumple el supuesto de independencia condicional.

Como se mostró en la sección anterior, en promedio las características de los hogares de tratamiento y de control son diferentes en todas las evaluaciones incluyendo la del SFVE por sorteo. En consecuencia, es necesario utilizar técnicas econométricas de emparejamiento que permitan construir un contrafactual para los tratados. En este caso, el éxito de la evaluación depende de que la aplicación del emparejamiento permita suponer que los impactos de los hogares son independientes del estado de tratamiento. Para estimar el PS se utilizan las variables planteadas en el cuadro 6.1 y la estimación se resume en la ecuación que se presenta a continuación.

$$PS_{pi} = f(X_{Prior_{pi}}, X_{Impacto_{pi}}, X_{Otros_{pi}})$$

La probabilidad de ser tratado (PS) de cada hogar  $i$  que es control o tratamiento del programa  $p$  es explicado por variables asociadas a criterios de priorización del programa ( $X_{Prior_{pi}}$ ), a indicadores de impacto ( $X_{Impacto_{pi}}$ ) y a otras características del hogar que se considera que pueden afectar la probabilidad de recibir un subsidio de vivienda o tratamiento, incluyendo su ubicación geográfica, usando una variable de departamento ( $X_{Otros_{pi}}$ ).

**Cuadro 6.1 - Factores para estimar PSM e incluir en las estimaciones**

SFV	SFVE DIRECTO	SFVE SORTEO
<b>Crterios de priorización del programa</b>		
Bolsa ordinaria	Víctima de desplazamiento forzado	Víctima de desplazamiento forzado
Bolsa de esfuerzo nacional	Víctima de desastres naturales	Víctima de desastres naturales
Bolsa de esfuerzo territorial	Red Unidos (antes Juntos)	Red Unidos
Bolsa de población especial	Puntaje SISBEN III*	Puntaje SISBEN III
Bolsa del fenómeno de la niña	Riesgo desastres naturales	Riesgo desastres naturales
Puntaje SISBEN*	Minoría étnica (indígena, rom, afro)	Minoría étnica (indígena, rom, afro)
Discapacidad algún miembro del hogar	Discapacidad algún miembro del hogar	Discapacidad algún miembro del hogar
Hogar completo	Hogar completo	Hogar completo
Tamaño del hogar	Adulto mayor en el hogar	Adulto mayor en el hogar
Número de veces que se ha postulado al SFV	Se ha postulado al SFV*	Se ha postulado al SFV*
<b>Indicadores de impacto</b>		
IPM	IPM	IPM
NBI	NBI	NBI
Características vivienda (CP)	Características vivienda (CP)	Características vivienda (CP)
Hacinamiento	Hacinamiento	Hacinamiento
Tiempo recorrido al trabajo	Tiempo recorrido al trabajo	Tiempo recorrido al trabajo
Gasto del hogar	Gasto del hogar	Gasto del hogar
Tasa desempleo	Tasa desempleo	Tasa desempleo
Afiliación pensiones	Afiliación pensiones	Afiliación pensiones
Actividad productiva en la vivienda	Actividad productiva en la vivienda	Actividad productiva en la vivienda
Acceso a servicios financieros	Acceso a servicios financieros	Acceso a servicios financieros
Capital social (CP)	Capital social (CP)	Capital social (CP)
<b>Otras variables que afectan la probabilidad de ser tratado o el impacto</b>		
Zona (urbano, rural)	Zona (urbano, rural)	Zona (urbano, rural)

SFV	SFVE DIRECTO	SFVE SORTEO
Familias en Acción o Más Familias en Acción	Familias en Acción o Más Familias en Acción	Familias en Acción o Más Familias en Acción
Programa para adultos mayores	Programa para adultos mayores	Programa para adultos mayores
Programas de emprendimiento	Programas de emprendimiento	Programas de emprendimiento
Programas del ICBF - PMA	Programas del ICBF - PMA	Programas del ICBF - PMA
Programas para la generación de ingresos	Programas para la generación de ingresos	Programas para la generación de ingresos
Programas para desplazados	Programas para desplazados	Programas para desplazados
Sexo jefe	Sexo jefe	Sexo jefe
Tasa de dependencia	Tamaño del hogar	Tamaño del hogar
Edad	Tasa de dependencia	Tasa de dependencia
Jefe o cónyuge alcanzó bachillerato	Edad	Edad
Años de estudio (máximo entre jefe y cónyuge)	Años de estudio (máximo entre jefe y cónyuge)	Años de estudio (máximo entre jefe y cónyuge)
Alfabetización jefe	Alfabetización jefe	Alfabetización jefe
Ocupación jefe de hogar	Ocupación jefe de hogar	Ocupación jefe de hogar
Adulto mayor en el hogar		
Recibió asistencia para hacer el trámite		
¿Algún miembro del hogar participaba activamente en alguna organización?	¿Algún miembro del hogar participaba activamente en alguna organización?	¿Algún miembro del hogar participaba activamente en alguna organización?

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI. Nota. CP: indicador estimado a partir de componentes principales.

Como se mencionó en el Capítulo 4, se utilizará un Kernel triangular para el emparejamiento junto con una regresión del impacto sobre el PS. Esta técnica permite reducir los sesgos generados por las diferencias en las características de los tratados y los controles al aumentar similitud del Propensity Score de los tratados y sus respectivos controles, asignando una mayor ponderación a los controles que son más parecidos al tratamiento. De esta manera, es posible estimar el impacto del programa de manera correcta corrigiendo las diferencias en los datos, pre-existentes al tratamiento, en cada una de las dimensiones presentadas en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Adicionalmente, el método permite darle mayor ponderación a variables específicas mediante una distancia de Mahalanobis en caso de ser necesario. A continuación se presentan las estadísticas descriptivas del PS para cada programa y la

reducción de los sesgos existentes en las variables elegidas para estimar el PS. En el anexo 5 se muestran los resultados de los modelos *probit* que estiman el PS.

Existe una discusión abierta sobre la conveniencia de usar los pesos de la muestra a la hora de estimar el impacto usando PSM. Teniendo en cuenta que la estimación del PS es un paso intermedio para la estimación de los efectos causales (impactos) usando PSM, se espera que la inclusión de los pesos muestrales no afecte de manera significativa los efectos causales. Adicionalmente, dificulta entender si la fuente de las diferencias proviene de la corrección del PSM o de las diferencias en los factores de expansión derivados de las mayores pérdidas de muestra en unos municipios que en otros. No obstante, los pesos muestrales sí pueden ser usados para estimar el PS de manera consistente. A continuación se presenta la estimación del PS y el emparejamiento sin tener en cuenta los pesos de muestreo. Sin embargo, como se puede ver en el anexo 6 no hay diferencias importantes en términos del soporte común o la calidad del balanceo cuando se usan los pesos muestrales. Aunque el debate persiste en la literatura, en este caso sus impactos sobre la estimación de los impactos no deberían ser relevantes cuando se cuente con los datos del seguimiento.

## 6.1 SFVE OTORGADO POR SORTEO

Como se evidencia en el capítulo anterior, existen diferencias entre los tratados y los controles del SFVES. Esto sugiere que a nivel global, no se puede evaluar el programa asumiendo que éste tiene las características de un experimento aleatorio para el conjunto del programa, sino que es necesario recurrir a técnicas econométricas para estimar los impactos del programa corrigiendo los sesgos existentes. No obstante, como se anotó anteriormente un buen modelaje de las diferencias entre sorteos, que determina que existan experimentos más que una evaluación experimental global propiamente dicha, puede ayudar. Por lo tanto se recomienda hacer un estudio de caso experimental a nivel municipal en donde se cuenta con una mayor muestra. De esta forma poder estudiar las diferencias entre sorteos, diferencias en comportamiento de los hogares y diferencias en las variables de oferta entre sorteos. En esta sección, además del emparejamiento para una evaluación cuasi experimental del programa en tres municipios en donde se presenta la mayor concentración de tratados y controles, en donde el emparejamiento se presenta la distribución del PS a nivel local, en donde se considera que existen micro experimentos, con el objetivo de verificar que las distribuciones sean similares, mas no para proponer una evaluación a nivel local por métodos de emparejamiento.

Debido a que los tamaños de muestra en cada experimento por separado no permite un nivel de precisión adecuado para impactos pequeños y medianos, se plantea como alternativa la agregación de las muestras de los tres municipios y el cálculo del impacto considerando efectos fijos municipales. Para verificar si esta agregación es viable, se estima un Propensity Score del agregado de los tres municipios y se comparan las distribuciones de la probabilidad de estar en el grupo tratamiento.

Al estimar el PS con las variables indicadas en el cuadro 6.2, se encuentra que el PS promedio para los tratados en los tres municipios que concentran la mayor parte de la muestra es de 0.555, mientras que para los controles el PS promedio estimado es de 0.263<sup>15</sup>.

**Cuadro 6.2 - Estadísticas PS SFVES con efecto fijo de municipio**

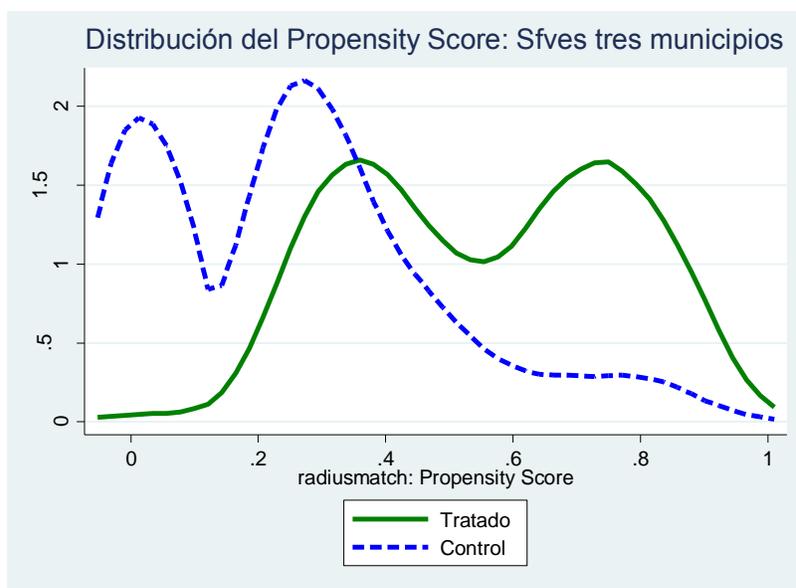
		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO
<b>SFVE Sorteo 3 municipios</b>	Tratamiento	0.003	0.954	0.555
	Control	0.002	0.951	0.263

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra la distribución del PS estimado para los tratados y los controles del SFVES. Las distribuciones indican que existe un buen soporte común para los tratados y los controles. Al estimar el PS, solo 2 observaciones que pertenecen al grupo de tratados son dejadas por fuera del soporte común (Cuadro 6.3).

<sup>15</sup> Para ver el detalle de la estimación del PS ver anexo 5.

**Figura 6.1 - Distribución del PS- SFVES agregando municipios e incluyendo efecto fijo de municipio**



Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Cuadro 6.3 - Soporte común SFVES agregando los tres municipios con efecto fijo**

TIPO MUESTRA	SOPORTE COMÚN		TOTAL
	NO	SÍ	
Control	0	825	825
Tratamiento	2	490	492

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

Realizar el emparejamiento entre tratados y controles usando el método de *radius matching* o kernel triangular permite reducir los sesgos generados por las diferencias en las características de los dos grupos al aumentar similitud del *Propensity Score* de los tratados y sus respectivos controles, asignando una mayor ponderación a los controles que son más parecidos al tratamiento. El sesgo estandarizado promedio se reduce (Cuadro 6.4) al pasar, en promedio, de 21.69% a 4.8%. Se considera que si el sesgo estandarizado promedio de todas las variables se encuentra por debajo del 10% los sesgos se han reducido a niveles aceptables para la estimación de los impactos, por lo tanto se concluye que el emparejamiento es exitoso y esto ocurre para el conjunto de variables. No obstante

como se muestra en detalle en los cuadros 6.5 a 6.6, una vez se ha realizado el emparejamiento el 17.6% de las variables individualmente presentan diferencias significativas a un nivel de confianza del 90%.

**Cuadro 6.4 - Calidad del emparejamiento**

	PSEUDO R2	LR CHI2	P>CHI2	SESGO ESTANDARIZADO PROMEDIO	MEDIANA SESGO ESTANDARIZADO	% VARS CON DIFERENCIA UNA VEZ EMPAREJADO (P<0.1)
<b>Sin emparejar</b>	0.257	447.82	0	21.6	15.5	
<b>Emparejado</b>	0.027	36.87	0.338	4.8	3.8	17.6%

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI.

En particular, se observa que los sesgos en variables que presentan diferencias importantes en la línea de base, como pertenecer al registro de desplazados se reduce de 90% a 5.1%, vivir en una zona urbana pasa de 88.7% a 0.4% o el sesgo del indicador de necesidades básicas insatisfechas se reduce de 46.7% a -5.4.% (Ver Cuadros 6.4 a 6.6) ).

**Cuadro 6.5 - Reducción de sesgos de las variables de priorización**

VARIABLE	EMPA- JAMIENTO	TRATA- MIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCC IÓN SESGO	T	P- VALOR	SIGNIFIC ANCIA AL 90%
Red Unidos	No	0.98	0.984	-4.8	0.0	-0.870	0.387	No
	Sí	0.98	0.969	6.2	-28.4	0.820	0.410	No
Registro Desplazados	No	0.51	0.126	90.0	0.0	16.630	0.000	Sí
	Sí	0.51	0.485	5.1	94.3	0.680	0.496	No
Afectado Desastres	No	0.71	0.528	38.8	0.0	6.730	0.000	Sí
	Sí	0.71	0.737	-5.0	87.2	-0.830	0.406	No
Riesgo de desastres	No	0.82	0.709	26.1	0.0	4.490	0.000	Sí
	Sí	0.82	0.801	4.3	83.6	0.720	0.471	No
Discapacidad algún miembro	No	0.12	0.115	1.5	0.0	0.260	0.795	No
	Sí	0.12	0.087	10.3	-596.1	1.710	0.088	Sí
Adulto mayor en el hogar	No	0.12	0.166	-12.0	0.0	-2.070	0.039	Sí
	Sí	0.12	0.126	-0.6	95.1	-0.100	0.922	No
Hogar completo	No	0.55	0.571	-4.9	0.0	-0.850	0.393	No
	Sí	0.55	0.599	-10.6	-118.6	-1.670	0.095	Sí
Minoría étnica	No	0.47	0.550	-15.4	0.0	-2.700	0.007	Sí

VARIABLE	EMPAREJAMIENTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P-VALOR	SIGNIFICANCIA AL 90%
	Sí	0.47	0.393	16.0	-4.0	2.530	0.012	Sí

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Cuadro 6.6 - Reducción de sesgos de las variables de impacto SFVES**

VARIABLE	EMPAREJAMIENTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P-VALOR	SIGNIFICANCIA AL 90%
Características vivienda (CP)	No	0.514	0.02	32.6	0	5.75	0	Sí
	Sí	0.508	0.58	-5	84.6	-0.76	0.447	No
Capital	No	0.012	-0.15	9.8	0	1.73	0.084	Sí
	Sí	0.002	-0.09	5.9	39.6	0.89	0.376	No
Tiempo recorrido al trabajo	No	35.729	31.80	15.5	0	2.76	0.006	Sí
	Sí	35.538	35.83	-1.2	92.6	-0.17	0.864	No
Gasto del hogar	No	170000	170000	0.3	0	0.06	0.954	No
	Sí	170000	160000	10	-3025.8	1.64	0.101	No
Acceso a servicios financieros	No	0.427	0.52	-18.5	0	-3.24	0.001	Sí
	Sí	0.429	0.34	18.7	-1.4	3.02	0.003	Sí
IPM	No	0.372	0.35	12.7	0	2.25	0.025	Sí
	Sí	0.371	0.37	0.2	98.1	0.04	0.97	No
NBI	No	0.734	0.36	46.7	0	8.55	0	Sí
	Sí	0.727	0.77	-5.4	88.5	-0.73	0.466	No
Hacinamiento	No	0.169	0.12	13.9	0	2.48	0.013	Sí
	Sí	0.167	0.17	-1	92.8	-0.15	0.883	No
Tasa desempleo	No	1.545	1.24	26.9	0	4.84	0	Sí
	Sí	1.544	1.56	-1.6	94.1	-0.23	0.817	No
Informalidad	No	0.839	0.76	23.1	0	3.98	0	Sí
	Sí	0.838	0.86	-6.9	70	-1.23	0.22	No
Actividad productiva en	No	0.244	0.17	17.7	0	3.17	0.002	Sí

VARIABLE	EMPAREJAMIENTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P-VALOR	SIGNIFICANCIA AL 90%
la vivienda	Sí	0.245	0.22	6.5	63.2	0.98	0.327	No

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

### Cuadro 6.7 - Reducción de sesgos de otras variables SFVES

VARIABLE	EMPAREJAMIENTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P-VALOR	SIGNIFICANCIA AL 90%
Tamaño del hogar	No	4.75	4.69	2.9	0	0.5	0.615	No
	Sí	4.76	4.74	0.7	75.7	0.11	0.913	No
Edad del jefe	No	42.03	43.99	-15.5	0	-2.72	0.007	Sí
	Sí	42.06	42.19	-1	93.3	-0.17	0.865	No
Años educ. máx. jefe y cónyugue	No	7.09	6.50	15.6	0	2.76	0.006	Sí
	Sí	7.10	6.83	6.9	55.9	1.09	0.278	No
Tasa dependencia	No	1.11	0.87	26.2	0	4.73	0	Sí
	Sí	1.11	1.09	2.4	91	0.34	0.731	No
Zona urbana	No	0.99	0.70	88.7	0	14.02	0	Sí
	Sí	0.99	0.99	0.4	99.5	0.23	0.816	No
Sexo del jefe	No	0.42	0.48	-11.4	0	-2.01	0.045	Sí
	Sí	0.42	0.49	-13.6	-19.3	-2.13	0.033	Sí
Alfabetización jefe	No	0.84	0.83	3.7	0	0.65	0.513	No
	Sí	0.84	0.84	-0.3	91.1	-0.05	0.958	No
Ocupación jefe	No	0.85	0.85	-0.7	0	-0.12	0.901	No
	Sí	0.85	0.87	-6.9	-876.9	-1.12	0.264	No
Participación activa en organizaciones	No	0.46	0.26	41.3	0	7.37	0	Sí
	Sí	0.46	0.45	0.3	99.2	0.05	0.961	No
Familias en acción	No	0.67	0.59	16.1	0	2.81	0.005	Sí
	Sí	0.67	0.66	1.1	93	0.18	0.858	No
Programa adulto mayor	No	0.05	0.06	-1.9	0	-0.34	0.734	No
	Sí	0.06	0.07	-4.8	-146.3	-0.73	0.466	No
Programa emprendimiento	No	0.04	0.04	-1.8	0	-0.31	0.756	No
	Sí	0.03	0.02	6.9	-286.8	1.25	0.211	No
Programa ICBF	No	0.06	0.03	12.7	0	2.32	0.021	Sí
	Sí	0.06	0.05	3.6	71.3	0.53	0.596	No
Programa generación ingresos	No	0.04	0.01	16	0	2.98	0.003	Sí
	Sí	0.04	0.02	12.6	21.1	1.94	0.053	Sí
Programa desplazados	No	0.28	0.05	67.3	0	12.91	0	Sí
	Sí	0.28	0.25	9.1	86.5	1.13	0.258	No

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

La principal conclusión del emparejamiento con la muestra de los tres municipios agregados es que esta es suficientemente consistente para hacer una evaluación de la política de vivienda en especie dado que los estadísticos en su conjunto muestran los niveles adecuados después del emparejamiento. Por supuesto es una evaluación que se debe mirar en conjunto con los resultados del análisis de la muestra de inclusión directa. No obstante, hay que anotar que más del 10% de las variables individualmente presentan diferencias significativas después del emparejamiento.

### 6.1.1 Estudio de caso: probabilidad de ser tratado a nivel local

En esta sección se presenta el PS para cada municipio del estudio de caso presentado anteriormente. El objetivo es ilustrar el comportamiento de los grupos de tratamiento y control a nivel local, mas no proponer una evaluación a nivel local por métodos de emparejamiento, debido a que el tamaño de la muestra no lo permite. Como se observa en los gráficos que se presentan a continuación, las distribuciones del PS a nivel local son muy similares entre tratados y controles, como se esperaba. En Palmira es donde se presentan las mayores diferencias por la concentración de controles en áreas de baja probabilidad, pero existe suficiente muestra de control para considerar en la comparación solo hogares con PS en regiones en donde la distribución es similar. Lo contrario sucede en Cartagena en donde la distribución se concentra hacia la derecha, pero las dos distribuciones son muy similares.

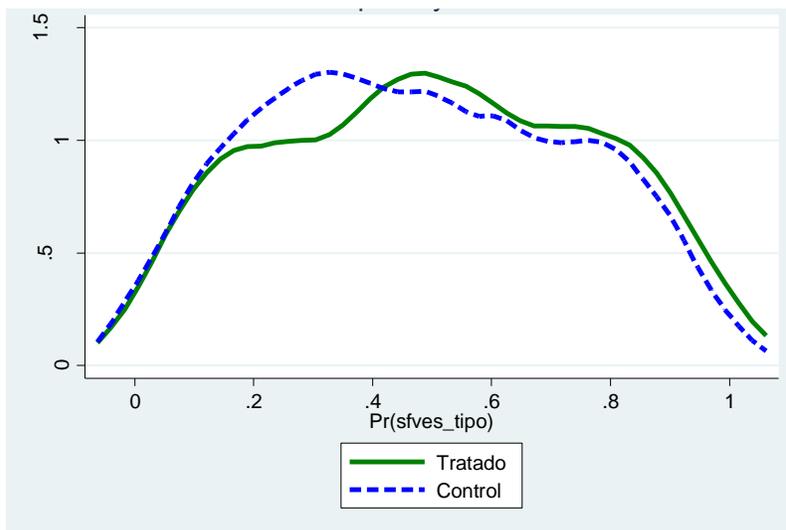
Esto apoya la recomendación de utilizar los tres experimentos para realizar estimaciones por separado, y/o utilizando efectos fijos por municipio. La decisión dependería del tamaño efectivo de la muestra localizada en el seguimiento, dado el alto nivel de movilidad que se ha encontrado en esta población

**Cuadro 6.8 - Estudios de caso SFVES**

		MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
<b>GALAPA</b>	Tratamiento	0.006	1.000	0.500
	Control	0.003	0.997	0.480
<b>PALMIRA</b>	Tratamiento	0.000	0.967	0.318
	Control	0.000	0.921	0.172
<b>CARTAGENA</b>	Tratamiento	0.121	1.000	0.767
	Control	0.118	0.999	0.740

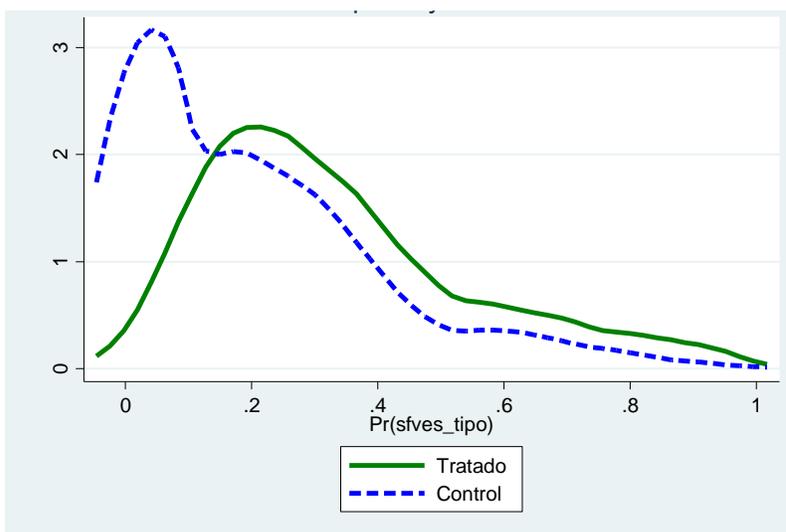
Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Figura 6.2 - Distribución propensity score SFVES en Galapa**



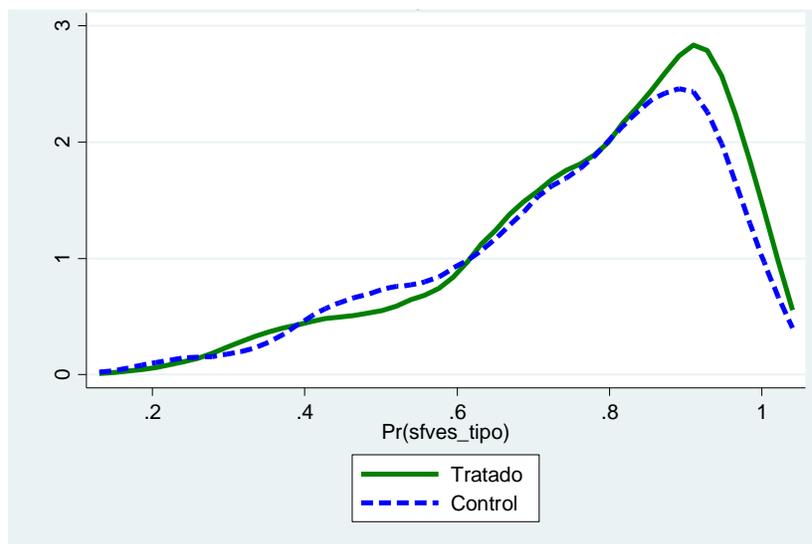
Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Figura 6.3 - Distribución propensity score SFVES en Palmira**



Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Figura 6.4 - Distribución PS Cartagena**



Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

## 6.2 SFVE OTORGADO POR SELECCIÓN DIRECTA

Como se mencionó en el capítulo 5, los tratados y controles del SFVED presentan diferencias significativas, y los tratados son, en promedio, más vulnerables que sus controles, por lo que es necesario corregir los sesgos que estas diferencias pueden originar en la estimación de los impactos. En este caso, se introducen interacciones de variables de priorización y una ponderación multivariada más robusta para medir la similitud entre las observaciones del grupo de tratamiento y control (distancia de Mahalanobis) para el indicador de las características de la vivienda (Componentes principales) y el indicador de pobreza multidimensional (IPM).

Al estimar el PS para el SFVED se encuentra que el PS promedio para los tratados es de 0.658 mientras para los controles el PS es de 0.307 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Para ver el detalle de la estimación del PS ver anexo 5.

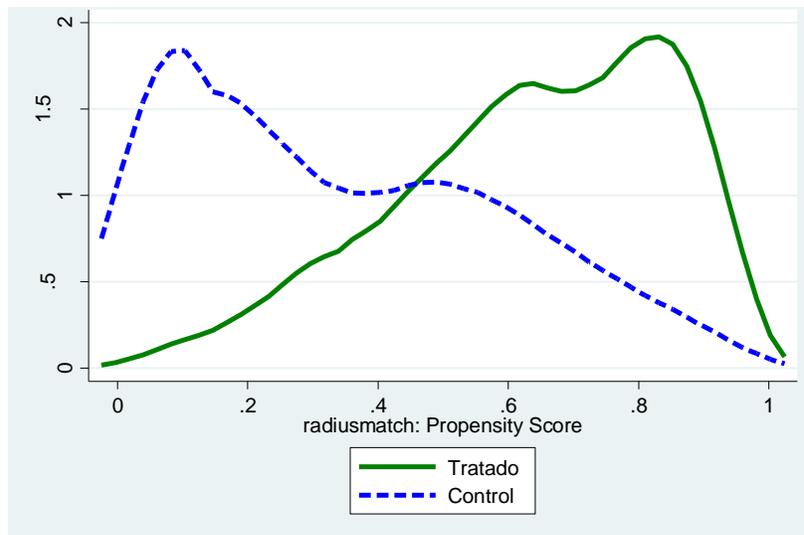
**Cuadro 6.9 - Propensity Score SFVED**

		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO
<b>SFVED</b>	Tratamiento	0.002	0.966	0.658
	Control	0.000	0.935	0.307

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

El gráfico de densidades del PS (Figura 6.5) indica que existe un soporte común para los tratados y los controles. Al realizar el emparejamiento, por medio de RM, 10 observaciones quedan por fuera del soporte común (Cuadro 6.10)

**Figura 6.5 - Distribución del Propensity Score SFVED**



Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Cuadro 6.10 - Soporte común SFVED**

TIPO MUESTRA	SOPORTE COMÚN		TOTAL
	NO	SÍ	
Control	0	2,054	2,054
Tratamiento	10	1,820	1,830

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

Adicionalmente el sesgo estandarizado promedio se reduce al pasar de 20.4% a 3% (Cuadro 6.11). En el mismo sentido, como se muestra en detalle en los cuadros 6.12 a

6.14, una vez se ha realizado el emparejamiento el número de variables que presentan diferencias significativas a un nivel de confianza del 90% se reduce considerablemente.

**Cuadro 6.11 - Calidad del emparejamiento SFVED**

	PSEUDO R2	LR CHI2	P>CHI2	SESGO ESTANDARIZADO PROMEDIO	MEDIANA SESGO ESTANDARIZADO	% VARS CON DIFERENCIA UNA VEZ EMPAREJADO (P<0.1)
<b>Sin emparejar</b>	0.246	1323.27	0	20.4	13.3	
<b>Emparejado</b>	0.007	34.73	0.621	3	1.9	17.6%

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

Al comparar controles y tratados que cuentan con un PS similar, se evidencia la reducción de las diferencias en variables de los tratados y controles que presentan sesgos importantes cuando no se tiene en cuenta el PS. En particular, las diferencias de variables asociadas al desplazamiento forzado, a la pobreza (IPM, Red Unidos, NBI) y a las características de la vivienda que son significativas y de magnitud importante, se reducen de manera considerable y no son significativas al 90%. Nuevamente la conclusión es la misma que en el caso del sorteo.

Las muestras de tratamiento y control tienen una comparabilidad aceptable para la estimación de los impactos. Sin embargo, si se busca contar con la mayor comparabilidad posible y se aplican los criterios más estrictos<sup>17</sup> en aras de contar con la seguridad de que esa comparabilidad se mantiene hasta cuando se realice una segunda toma de información, no alcanzaría el nivel pues más del 10% de las variables muestran diferencias significativas luego de hacer el emparejamiento.

<sup>17</sup> Por ejemplo es común que para publicaciones en las revistas científicas más exigentes se tiene una mayor seguridad sobre los resultados y tienen un mayor nivel de aceptación cuando además de un bajo sesgo estandarizado promedio (por debajo del 10% de seago), más del 90%de las variables por separado no muestran diferencias significativas aún al 90% de confianza.

**Cuadro 6.12 - Reducción de sesgos en variables asociadas a la priorización del programa SFVED**

VARIABLE	EMPAREJAMIENTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P-VALOR	SIGNIFICANCIA AL 90%
Red Unidos	No	0.72	0.38	73.4	0.0	22.770	0.000	Sí
	Sí	0.72	0.72	0.2	99.7	0.060	0.950	No
Registro Desplazados	No	0.86	0.46	91.3	0.0	28.120	0.000	Sí
	Sí	0.85	0.85	1.6	98.2	0.600	0.550	No
Afectado Desastres	No	0.58	0.48	19.4	0.0	6.040	0.000	Sí
	Sí	0.58	0.55	6.9	64.7	2.070	0.038	Sí
Riesgo de desastres	No	0.74	0.66	18.4	0.0	5.710	0.000	Sí
	Sí	0.74	0.71	5.8	68.3	1.800	0.071	Sí
Discapacidad algún miembro	No	0.13	0.11	4.5	0.0	1.390	0.165	No
	Sí	0.13	0.12	1.8	60.5	0.520	0.600	No
Adulto mayor en el hogar	No	0.13	0.14	-4.0	0.0	-1.240	0.215	No
	Sí	0.13	0.14	-3.3	18.4	-0.990	0.323	No
Hogar completo	No	0.54	0.48	10.9	0.0	3.400	0.001	Sí
	Sí	0.54	0.55	-1.9	82.3	-0.580	0.560	No
Minoría étnica	No	0.26	0.23	7.2	0.0	2.250	0.024	Sí
	Sí	0.26	0.26	2.1	70.9	0.630	0.531	No

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Cuadro 6.13 - Reducción de sesgos en indicadores de impacto SFVED**

VARIABLE	EMPAREJAMIENTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P-VALOR	SIGNIFICANCIA AL 90%
Características vivienda (CP)	No	0.24	0.02	13.6	0	4.25	0	Sí
	Sí	0.24	0.23	0.5	96.2	0.16	0.875	No
Capital	No	0.14	0.06	4.8	0	1.5	0.133	No
	Sí	0.14	0.23	-5.3	-8.7	-1.55	0.122	No
Tiempo recorrido al trabajo	No	35.42	34.75	2.4	0	0.76	0.448	No
	Sí	35.36	33.08	8.3	-241.5	2.53	0.011	Sí
Gasto del hogar	No	160000	180000	-17.9	0	-5.53	0	Sí
	Sí	160000	160000	-1	94.5	-0.3	0.765	No
Acceso a servicios financieros	No	0.39	0.53	-29.3	0	-9.1	0	Sí
	Sí	0.39	0.39	1	96.5	0.32	0.752	No

VARIABLE	EMPA- RE- JAMIENT O	TRATAM IENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P- VAL OR	SIGNIFIC ANCIA AL 90%
IPM	No	0.36	0.33	21.8	0	6.76	0	Sí
	Sí	0.36	0.36	0.5	97.6	0.17	0.868	No
NBI	No	0.63	0.50	15.1	0	4.72	0	Sí
	Sí	0.63	0.58	5.2	65.4	1.54	0.123	No
Hacinamiento	No	0.17	0.14	7.4	0	2.3	0.022	Sí
	Sí	0.17	0.15	6	19.3	1.78	0.075	Sí
Tasa desempleo	No	1.61	1.55	4.5	0	1.4	0.161	No
	Sí	1.61	1.60	0.6	85.6	0.2	0.845	No
Informalidad	No	0.87	0.86	2.9	0	0.9	0.37	No
	Sí	0.87	0.87	-0.5	81.6	-0.16	0.872	No
Actividad productiva en la vivienda	No	0.19	0.15	10	0	3.12	0.002	Sí
	Sí	0.19	0.18	0.6	93.6	0.19	0.852	No

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Cuadro 6.14 - Reducción de sesgos en otras variables que pueden afectar la probabilidad de participación SFVED**

VARIABLE	EMPA- RE- JAMIENT O	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P- VAL OR	SIGNIFICA NCIA AL 90%
Tamaño del hogar	No	4.67	4.39	13.6	0	4.24	0	Sí
	Sí	4.67	4.63	2	85.7	0.61	0.545	No
Edad del jefe	No	41.82	42.15	-2.7	0	-0.85	0.393	No
	Sí	41.83	42.99	-9.7	-253.7	-2.85	0.004	Sí
Años educ. máx. jefe y cónyugue	No	6.69	7.58	-22	0	-6.83	0	Sí
	Sí	6.71	6.58	3.2	85.5	0.98	0.325	No
Tasa dependencia	No	1.18	1.09	9.6	0	2.98	0.003	Sí
	Sí	1.18	1.17	1	89.7	0.29	0.773	No
Zona urbana	No	0.96	0.95	5.7	0	1.76	0.078	Sí
	Sí	0.96	0.97	-1.3	76.9	-0.43	0.666	No
Sexo del jefe	No	0.38	0.29	18.3	0	5.7	0	Sí
	Sí	0.37	0.39	-3.7	79.6	-1.09	0.277	No
Alfabetización jefe	No	0.84	0.89	-13	0	-4.07	0	Sí
	Sí	0.84	0.84	2.7	79.4	0.75	0.454	No
Ocupación jefe	No	0.85	0.87	-4.6	0	-1.44	0.151	No

VARIABLE	EMPA- JAMIENTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P- VALO R	SIGNIFICA NCIA AL 90%
Participación activa en organizaciones	Sí	0.85	0.86	-1.7	62.5	-0.51	0.608	No
	No	0.47	0.39	15.3	0	4.78	0	Sí
Familias en acción	Sí	0.46	0.47	-1.7	88.9	-0.51	0.612	No
	No	0.65	0.46	38.6	0	12	0	Sí
Programa adulto mayor	Sí	0.65	0.65	-0.6	98.6	-0.17	0.864	No
	No	0.05	0.03	9.7	0	3.05	0.002	Sí
Programa emprendimiento	Sí	0.05	0.05	0.7	92.8	0.19	0.847	No
	No	0.03	0.02	10.3	0	3.25	0.001	Sí
Programa ICBF	Sí	0.03	0.03	3.8	63.3	1.07	0.284	No
	No	0.06	0.04	10.6	0	3.33	0.001	Sí
Programa generación ingresos	Sí	0.06	0.05	2.5	76.4	0.7	0.481	No
	No	0.02	0.03	-0.8	0	-0.24	0.81	No
Programa desplazados	Sí	0.02	0.02	1.9	-145.5	0.6	0.551	No
	No	0.48	0.26	45.5	0	14.2	0	Sí
	Sí	0.47	0.46	2.8	93.9	0.79	0.431	No

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

### 6.3 SFV

En el caso del subsidio en dinero, al estimar el PS se encuentra que éste es en promedio de 0.596 para los tratados y de 0.237 para los controles, y varía entre 0.015 y 0.975 para los tratados y entre 0 y 0.952 para los controles (Cuadro 6.15<sup>18</sup>).

**Cuadro 6.15 – Propensity Score SFV**

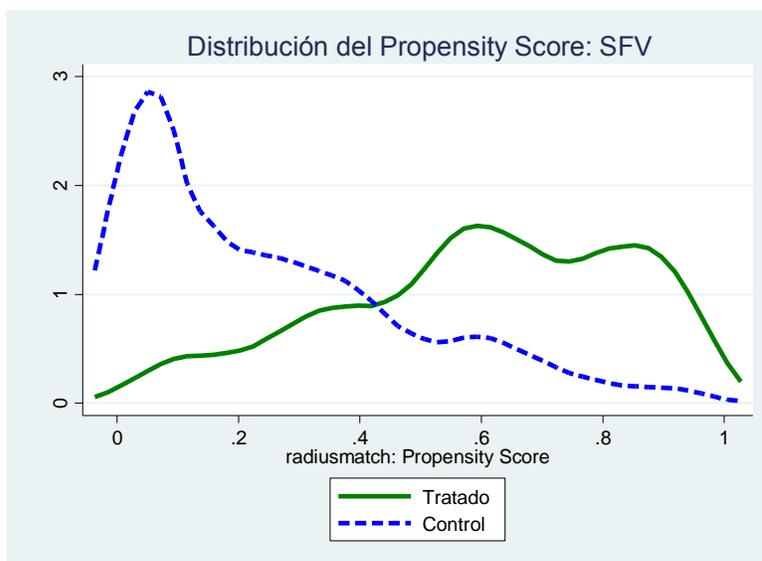
		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO
SFV	Tratamiento	0.015	0.975	0.596
	Control	0.000	0.953	0.237

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

<sup>18</sup> Para ver el detalle de la estimación del PS ver anexo 5.

La distribución de probabilidad estimada de ser tratado muestra que existe soporte común para los controles y tratados de la evaluación del SFV. 17 observaciones que corresponden a tratamientos quedan por fuera del soporte común y no son consideradas para realizar el emparejamiento de los tratados con los controles que tienen un PS lo suficientemente parecido a su PS.

**Figura 6.6 - Distribución de tratamientos y controles según su PS**



Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Cuadro 6.16 - Soporte común PS SFV**

TIPO DE MUESTRA	SOPORTE COMÚN		TOTAL
	NO	SÍ	
Control	0	2201	2201
Tratamiento	17	1273	1290

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

Al realizar el emparejamiento se reducen los sesgos generados por las diferencias en las características de los tratados y los controles al aumentar similitud del Propensity Score de los tratados y de sus respectivos controles. Como se puede ver en el Cuadro 6.17 el sesgo promedio estandarizado se reduce al pasar de 15.8 a 3.9%, ubicándose por debajo del 10%, sugiriendo que el emparejamiento ha sido exitoso para controlar las diferencias que existen entre los hogares a los cuales el subsidio asignado ya ha sido legalizado y aquellos hogares que aún no han logrado legalizar el subsidio asignado. Sin embargo,

individualmente el 16.7% de las variables incluidas en el modelo presentan diferencias significativas a un nivel de confianza del 90%.

**Cuadro 6.17 - Sesgos antes y después del emparejamiento SFV**

	PSEUDO R2	LR CHI2	P>CHI2	SESGO ESTANDARIZADO PROMEDIO	MEDIANA SESGO ESTANDARIZADO	% VARS CON DIFERENCIA UNA VEZ EMPAREJADO (P<0.1)
<b>Sin emparejar</b>	0.225	1033.47	0	15.8	9.8	
<b>Emparejado</b>	0.015	52.28	0.03	3.9	3.3	16.7%

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

Como se puede ver en el Cuadro 6.18 y en el Cuadro 6.19 , los sesgos que se presentan antes del emparejamiento en las variables que indican la asistencia en la realización de los trámites para la postulación al subsidio, los indicadores de pobreza y de las características de vivienda se reducen considerablemente. Sin embargo, variables asociadas a la educación del jefe del hogar, la participación en programas gubernamentales y las bolsas de recursos presentan diferencias significativas a un nivel del confianza del 90% una vez se ha realizado el emparejamiento. Se repite la conclusión de suficiente comparabilidad de las muestras de tratamiento y control si se examina como criterio principal el sesgo estandarizado promedio, pero persisten diferencias significativas en 16.7% de las variables.

**Cuadro 6.18 - Sesgo antes y después del emparejamiento variables de priorización - SFV**

VARIABLE	EMPAREJAMIENTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P-VALOR	SIGNIFICANCIA AL 90%
Número de postulaciones	No	1.26	1.27	-1.90	0.00	-0.53	0.594	No
	Sí	1.27	1.25	2.10	-12.20	0.57	0.571	No
Tamaño del hogar	No	3.84	4.35	-27.40	0.00	-7.60	0.000	Sí
	Sí	3.84	3.86	-0.70	97.30	-0.20	0.842	No
Discapacidad algún miembro del hogar	No	0.12	0.11	1.20	0.00	0.34	0.735	No
	Sí	0.12	0.10	5.10	-332.80	1.32	0.185	No
Hogar completo	No	0.46	0.48	-3.20	0.00	-0.90	0.366	No
	Sí	0.46	0.48	-3.50	-11.40	-0.89	0.373	No
Bolsa desastres naturales	No	0.28	0.24	10.30	0.00	2.95	0.003	Sí
	Sí	0.29	0.29	-0.60	94.60	-0.14	0.892	No

VARIABLE	EMPA RE JAMIE N T O	TRATAMIENTO	CONTR OL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P- VALO R	SIGNIFICA NCIA AL 90%
Bolsa especial	No	0.22	0.43	-46.10	0.00	-12.86	0.000	Sí
	Sí	0.22	0.25	-6.40	86.10	-1.74	0.083	Sí
Bolsa esfuerzo territorial nacional	No	0.02	0.18	-57.10	0.00	-14.80	0.000	Sí
	Sí	0.02	0.02	-0.40	99.30	-0.23	0.819	No
Bolsa esfuerzo territorial	No	0.39	0.06	83.90	0.00	26.04	0.000	Sí
	Sí	0.38	0.35	8.70	89.60	1.77	0.077	Sí
Bolsa ordinaria	No	0.09	0.09	1.80	0.00	0.50	0.616	No
	Sí	0.10	0.10	-0.30	83.80	-0.07	0.944	No

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Cuadro 6.19 - Sesgo antes y después del emparejamiento variables de impacto – SFV**

VARIABLE	EMPA RE JAMIE N T O	TRATAMIENTO	CONTR OL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P- VALO R	SIGNIFIC ANCIA AL 90%
Características vivienda (CP)	No	-0.53	0.02	-36.7	0	-10.35	0	Sí
	Sí	-0.52	-0.52	0.1	99.8	0.02	0.987	No
Capital	No	-0.16	0.06	-13	0	-3.68	0	Sí
	Sí	-0.15	-0.21	3.5	73.1	0.93	0.353	No
Tiempo recorrido al trabajo	No	35.50	34.42	3.8	0	1.1	0.269	No
	Sí	35.58	36.78	-4.3	-12.1	-1.02	0.306	No
Gasto del hogar	No	200000	180000	14.1	0	4.09	0	Sí
	Sí	200000	190000	4.4	68.4	1.08	0.281	No
Acceso a servicios financieros	No	0.54	0.53	1.7	0	0.48	0.634	No
	Sí	0.54	0.53	1.1	35.2	0.27	0.785	No
IPM	No	0.30	0.33	-22.7	0	-6.39	0	Sí
	Sí	0.30	0.30	-3.5	84.7	-0.94	0.348	No
NBI	No	0.28	0.49	-29.3	0	-8.09	0	Sí
	Sí	0.29	0.28	1.2	95.8	0.36	0.717	No
Hacinamiento	No	0.10	0.14	-11.3	0	-3.17	0.002	Sí
	Sí	0.10	0.10	0.6	94.8	0.16	0.874	No
Tasa desempleo	No	1.45	1.56	-9.3	0	-2.62	0.009	Sí
	Sí	1.45	1.43	2.1	77.2	0.55	0.585	No

VARIABLE	EMPAR EJAMIE NTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P- VALO R	SIGNIFIC ANCIA AL 90%
Informalidad	No	0.86	0.86	-1	0	-0.28	0.776	No
	Sí	0.86	0.84	5.2	-427.3	1.27	0.203	No
Actividad productiva en la vivienda	No	0.13	0.15	-4.1	0	-1.15	0.251	No
	Sí	0.13	0.14	-1.9	52.8	-0.49	0.624	No

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

**Cuadro 6.20 - Sesgo antes y después del emparejamiento - otras variables que afectan probabilidad de participación – SFV**

VARIABLE	EMPA REJAMIE NTO	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P- VALOR	SIGNI FICAN CIA AL 90%
Edad del jefe	No	41.86	41.93	-0.6	0	-0.17	0.864	No
	Sí	41.83	42.31	-4.3	-606.8	-1.05	0.292	No
Años educ. máx. jefe y cónyugue	No	7.76	7.57	4.7	0	1.33	0.183	No
	Sí	7.75	7.43	8	-69.5	2.09	0.037	Sí
Tasa dependencia	No	1.01	1.10	-9.8	0	-2.75	0.006	Sí
	Sí	1.01	0.99	2.2	77	0.6	0.551	No
Zona urbana	No	0.98	0.95	18.1	0	4.86	0	Sí
	Sí	0.98	0.98	3.3	82	1.05	0.292	No
Sexo del jefe	No	0.32	0.30	4.2	0	1.19	0.236	No
	Sí	0.31	0.31	0.6	86.6	0.14	0.889	No
Alfabetización jefe	No	0.93	0.89	13.8	0	3.83	0	Sí
	Sí	0.93	0.92	4.4	68.3	1.18	0.24	No
Ocupación jefe	No	0.90	0.87	8.1	0	2.27	0.023	Sí
	Sí	0.90	0.89	3	62.2	0.8	0.427	No
Adulto mayor en el hogar	No	0.12	0.13	-5.7	0	-1.62	0.105	No
	Sí	0.12	0.11	0.6	88.8	0.17	0.867	No
Participación activa en alguna organización	No	0.38	0.40	-4.3	0	-1.24	0.217	No
	Sí	0.37	0.37	1.1	74	0.29	0.775	No
Asistencia trámite	No	0.85	0.67	42.4	0	11.69	0	Sí
	Sí	0.85	0.85	0.5	98.9	0.14	0.891	No
Familias en acción	No	0.41	0.47	-11.8	0	-3.36	0.001	Sí
	Sí	0.41	0.44	-5.4	54.4	-1.36	0.173	No
Programa adulto mayor	No	0.04	0.03	6.6	0	1.94	0.053	Sí
	Sí	0.04	0.07	-13	-95.9	-2.71	0.007	Sí
Programa emprendimiento	No	0.02	0.02	1.9	0	0.53	0.594	No
	Sí	0.02	0.03	-2.6	-42.2	-0.62	0.538	No
Programa ICBF	No	0.04	0.03	1.1	0	0.32	0.75	No
	Sí	0.04	0.02	11	-889.2	3.25	0.001	Sí
Programa	No	0.01	0.03	-12.2	0	-3.29	0.001	Sí

VARIABLE	EMPA RE JAMIENT O	TRATAMIENTO	CONTROL	% SESGO	% REDUCCIÓN SESGO	T	P- VALOR	SIGNI FICAN CIA AL 90%
generación ingresos	Sí	0.01	0.03	-14.9	-22.1	-3.58	0	Sí
Programa desplazados	No	0.14	0.26	-30.4	0	-8.42	0	Sí
	Sí	0.14	0.16	-5.1	83.1	-1.42	0.155	No

Fuente: UT Econometría S.A Fedesarrollo SEI

## Capítulo 7

### ANÁLISIS DE FOCALIZACIÓN

---

El análisis de focalización de un programa ayuda a evaluar cómo se distribuyeron los recursos del subsidio entre los hogares según determinadas características. Usualmente, se busca evaluar si el subsidio entregado tuvo una distribución según los criterios de priorización usados por el programa.

El análisis de focalización de los recursos dedicados a los subsidios de vivienda se desarrolla a partir de las condiciones de vulnerabilidad utilizadas como criterios de focalización para el SFVE y también a partir de las medidas de pobreza multidimensional (IPM y NBI).

El primer análisis busca verificar si efectivamente los criterios de elegibilidad corresponden con el objetivo de atender a la población más vulnerable. Esta es una discusión sobre quién se considera vulnerable. En la Ley 1537 de 2012 y, por lo tanto, en el diseño del programa, se definió que los hogares vulnerables que se priorizan en el programa son los pertenecientes a la Red Unidos, los desplazados y las afectados por los desastres. Cada uno de estos grupos identificados por bases de datos construidas en programas de protección social, como se explica en el volumen de la evaluación de operaciones.

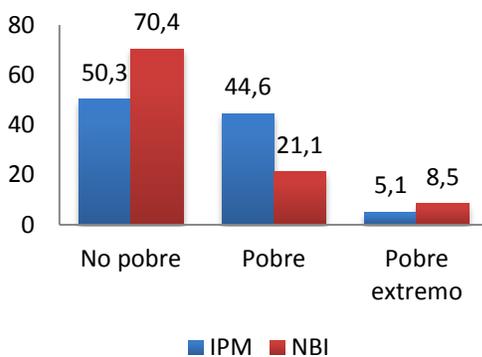
El segundo análisis usa el I NBI y el IPM, que son indicadores que buscan capturar diferentes dimensiones de la pobreza estructural. El NBI se mide a partir de la privación de cinco necesidades básicas: vivienda inadecuada, servicios públicos inadecuados, hacinamiento crítico, inasistencia escolar y alta dependencia económica. Se considera que un hogar es pobre moderado si está privado por lo menos en una de estas dimensiones y es pobre extremo si está privado por lo menos en dos. El IPM evalúa cinco dimensiones: condiciones educativas, condiciones de la niñez y la juventud, trabajo, salud, y acceso a servicios públicos domiciliarios y condiciones de la vivienda. El índice agrega los resultados de quince indicadores utilizando el método de Alkire Foster que permite obtener un indicador continuo entre 0 y 1 dando el mismo peso a cada dimensión. Un

hogar se considera pobre moderado si su IPM es mayor a dos tercios (0.333). Para tener una medida de pobreza extrema comparable a la medida de pobreza extrema por NBI y así poder identificar a los hogares que se encuentran en peores condiciones de pobreza, esta evaluación considera pobre extremo a un hogar si su indicador de IPM es mayor a ocho quinceavos (0.533). Hay que notar que no hay una definición oficial de pobreza extrema por IPM, proponemos esta como simulación para hacer comparaciones

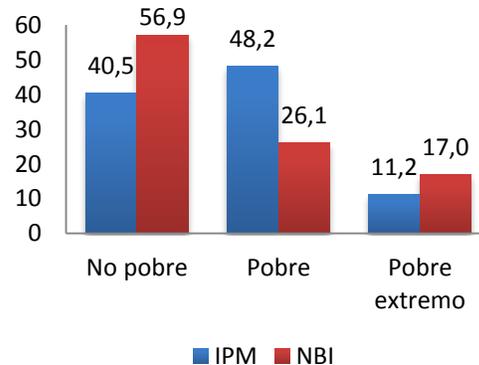
La focalización del programa de SFVE es casi perfecta cuando se revisan los criterios de vulnerabilidad usados para la priorización del programa. Solo 1% de hogares tratados encuestados no reporta ser ni desplazado, ni afectado por desastres naturales ni pertenecer a la Red Unidos. Es decir el programa entregó operativamente los subsidios a aquellos que el diseño había determinado como elegibles, Esta proporción sólo es un poco menor para los subsidios asignados por sorteo, 0,4%, que para aquellos asignados de forma directa, 1,2%. Los errores son pequeños (el error de inclusión del 1% es menor al error muestral (5%)), y pueden deberse al uso de la información de la encuesta de hogares, en lugar de los datos administrativos.

En cuanto la focalización de acuerdo a las diferentes medidas de pobreza explicadas anteriormente, los resultados del trabajo de campo muestran que la proporción de hogares tratados que son pobres (moderados o extremos) es de 50% en el SFV, al medir la pobreza a partir del IPM, y de 29% al medirla por NBI (Figura 7.1). Para el SFVE esta proporción es de 59% y 43% para las medidas con base en el IPM y el NBI, respectivamente (Figura 7.2).

**Figura 7.1 - Distribución de beneficiarios del SFV por niveles de pobreza**



**Figura 7.2 - Distribución de beneficiarios del SFVE por niveles de pobreza**

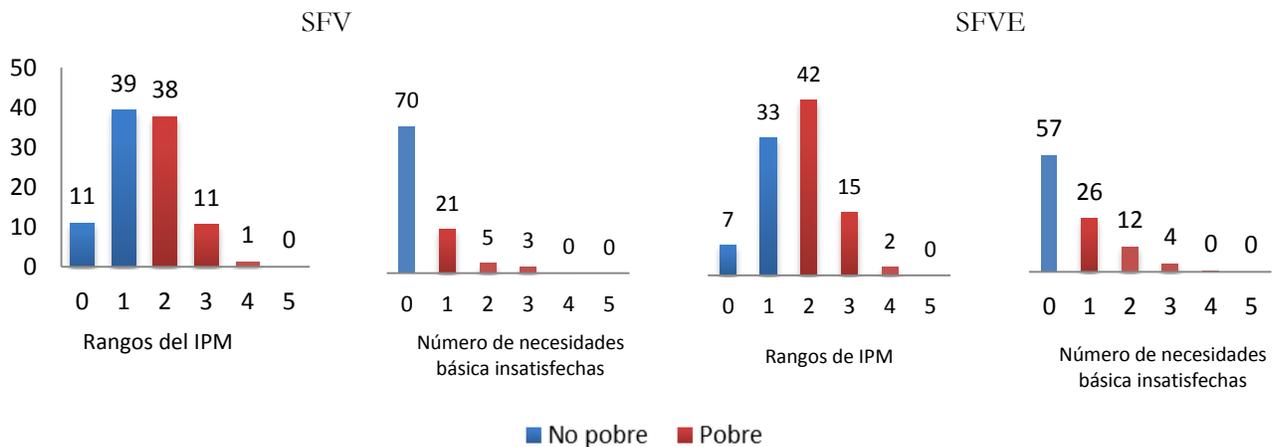


Fuente: elaboración de los autores con base en la Encuesta de Hogares.

Los resultados del análisis de focalización por los criterios de priorización y por los niveles de pobreza confirman que el SFVE buscaba atender hogares con diferentes tipos de vulnerabilidad, y no se centró únicamente en focalizar a los hogares más pobres (los pobres extremos no superan el 17% de los hogares intervenidos).

Además, el programa atiende a hogares cuyo IPM se encuentra cerca de la línea de pobreza, a pesar de que estos no sean clasificados como pobres. Una mirada más detallada a la distribución de los hogares según su puntaje IPM muestra que una fracción importante de los hogares que reciben el programa tiene un puntaje cercano a la línea de pobreza: el 77% de los hogares beneficiarios del SFV y el 75% de los hogares beneficiarios del SFVE se encuentra en el rango de IPM entre 16.7% y el 50% (Figura 7.3).

**Figura 7.3 - Porcentaje de hogares tratados por programa, rangos de IPM y número de necesidades básicas insatisfechas**

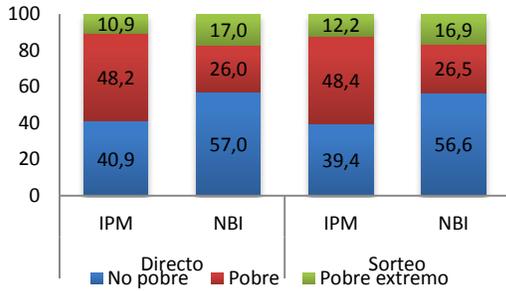


Fuente: elaboración de los autores con base en la Encuesta de Hogares.  
 Nota. Los rangos del IPM son: 0: [0 - 16.7), 1: [16.7 - 33.3), 2: [33.3 - 50), 3: [50 - 66.7), 4: [66.7 - 83.3), 5: [83.3 - 100).

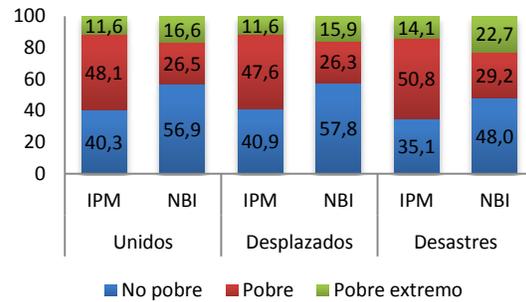
Adicionalmente resulta relevante analizar los niveles de pobreza al interior de los diferentes grupos de vulnerabilidad para el caso del SFVE. Llama la atención que la proporción de hogares no pobres se mantenga incluso para los hogares que reportan pertenecer a la Red Unidos, que es el criterio a través del cual se busca hacer beneficiarios a los hogares más pobres. Como se muestra en el Figura 7.5 los hogares beneficiarios del SFVE en los tres grupos de priorización (que se traslapan) tienen una composición poblacional similar. La población no pobre por IPM oscila entre el 35% y el 40% y por NBI entre el 48% y el 58%. El grupo de hogares afectados por desastres naturales se

distancia levemente del resultado al tener unos mayores niveles de pobreza moderada y extrema.

**Figura 7.4 - Distribución de beneficiarios del SFVE por niveles de pobreza y tipo de asignación**



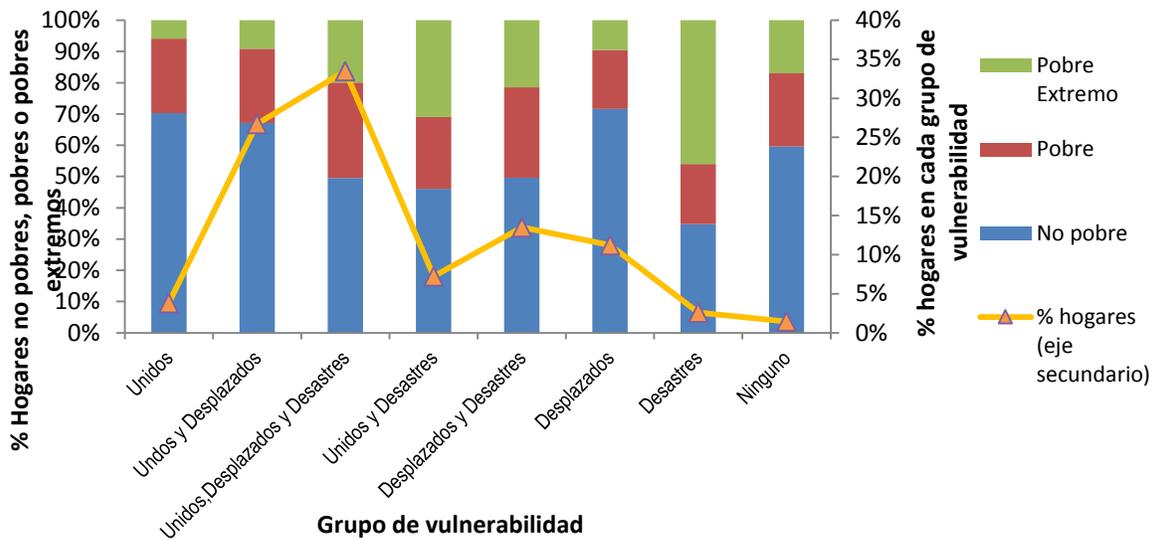
**Figura 7.5 - Distribución de beneficiarios del SFVE por niveles de pobreza y criterios de priorización**



Fuente: elaboración de los autores con base en la Encuesta de Hogares.

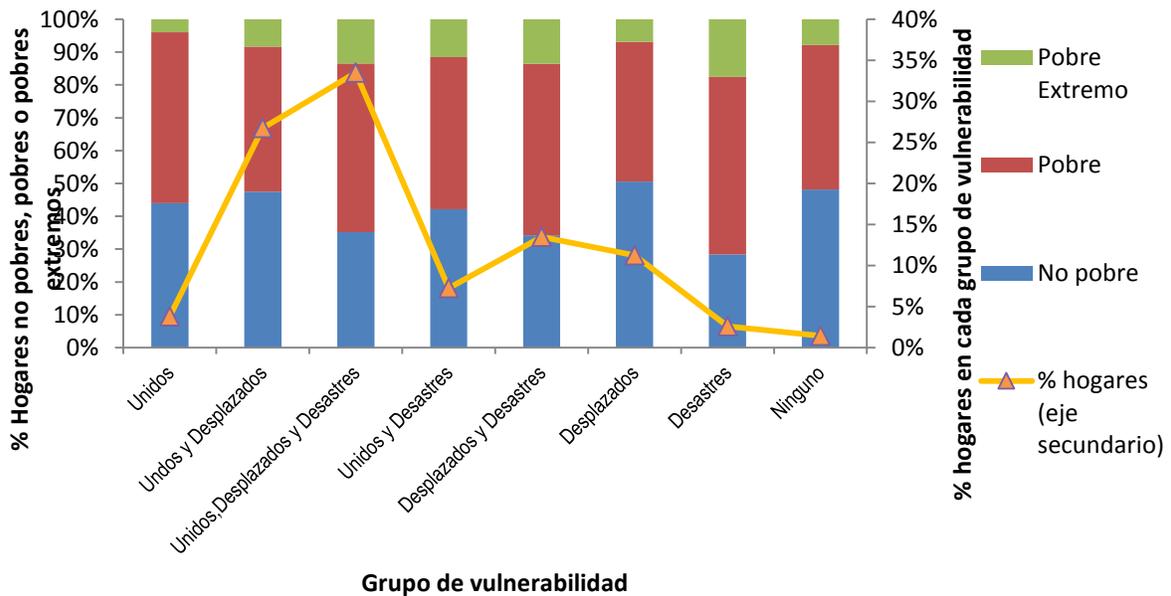
Dado que las características de vulnerabilidad se traslapan, también es interesante ver la composición de los grupos de vulnerabilidad desagregada. Como se puede ver en la figura 7.6 y 7.7., el grupo que concentra una mayor parte de la muestra de los tratados del SFVE (33%) es aquel de los hogares reportan pertenecer a la Red Unidos, ser desplazados y haber sido afectados por desastres naturales simultáneamente. En este grupo, el 50% de los hogares no son pobres de acuerdo al NBI y el 35% no son pobres de acuerdo IPM, calculados a partir de la encuesta a hogares. Le sigue el grupo de los hogares que reportan pertenecer a la Red Unidos y ser desplazados, con el 27% de la muestra. En este grupo, el 67% de los hogares es no pobre por la medida del NBI y el 47% es no pobre de acuerdo al IPM. El grupo con mayores niveles de pobreza de acuerdo a estos índices corresponde a los hogares afectados por desastres naturales, que no reportan pertenecer a la Red Unidos ni ser desplazados y representa el 3% de los hogares tratados por el SFVE: según la medida de NBI el 35% es no pobre y según el IPM el 28% es no pobre. Los grupos en donde se concentran el menor porcentaje de hogares pobres según la medida de NBI son los hogares que reportan pertenecer a la Red Unidos, pero no ser desplazados ni afectados por desastres, y el grupo de hogares que reporta ser desplazado pero no reporta pertenecer a la Red Unidos o haber sido afectado por desastres naturales, con niveles de pobreza del 30% y 28% respectivamente (incluyendo pobres moderados y pobres extremos).

**Figura 7.6 - grupos de vulnerabilidad y pobreza por NBI**



Fuente: elaboración de los autores con base en la Encuesta de Hogares

**Figura 7.7 - grupos de vulnerabilidad y pobreza por IPM**



Fuente: elaboración de los autores con base en la Encuesta de Hogares.

Estas, sin duda, son tasas de población no pobre mayores a las que se esperaría. Una alternativa para explicar surge de la decisión de focalizar el programa en desplazados que efectivamente componen la mayor proporción de tratados. La hipótesis sería que los desplazados están compuestos de población pobre y no pobre dado que este es un fenómeno que no distingue por ese factor. Sin embargo, se observa que las tasas de no pobres son altas para los hogares que reportan ser desplazados, como para los grupos que reportan pertenecer a Unidos y o ser afectados por desastres. Es decir, independiente del mecanismo de asignación el nivel de pobreza de los tratados es el mismo, luego esos criterios no explican la tasa de pobreza (Figura 7.4).

Hay que notar las tasas de pobreza son iguales entre tratados y controles (Anexo 7), luego no se puede argumentar tampoco que la operación del programa llevó a beneficiar a personas más o menos pobres dentro del grupo de los elegibles. Esta consistencia permite tener tranquilidad sobre la evaluación de los impactos pues la operación del programa no imprimió sesgos de selección. Cualquiera que haya sido la razón por la cual hay una alta tasa de no pobreza, esta influyó por igual a los tratados y a los controles independientemente del programa. Al hacer el PSM esas diferencias en nivel de bienestar se podrán tener en cuenta. Más aún el hecho de tener un porcentaje relevante de la muestra por encima del corte de pobreza, por IPM o NBI, permitirá investigar si los impactos del programa son diferentes entre grupos. Es decir, se podrá revisar el efecto de la heterogeneidad entre población vulnerable: ¿aquellos que estaban un poco mejor tienen mayor probabilidad de observar impactos mayores?

Adicionalmente, es importante entender que las diferencias en las tasas de pobreza entre los dos programas reflejan la forma en la que estos fueron diseñados. En general, es de esperarse que las personas que acceden al SFV no sean en su mayoría pobres porque para poder ser beneficiarios tuvieron que haber tenido la capacidad de ahorrar una fracción del valor de su vivienda y haber logrado el cierre financiero. Lo cual a su vez da luces sobre por qué no todos los beneficiarios de SFVE no son pobres, porque fueron aquellos hogares desplazados o de la Red Unidos con SFV asignado pero no legalizado los que tuvieron prioridad para recibir el subsidio en especie pues habían esperado por años. Situación que además explica la lógica de cómo surge el programa SFVE y cómo fue operado, la falta de la respuesta de la oferta de vivienda social tenía represado miles de hogares que a pesar de su situación de vulnerabilidad y de tener el subsidio del gobierno asignado no habían podido materializarlo. Es normal, entonces, que en una economía en la que la tasa de pobreza se viene reduciendo, un número significativo de hogares sea no pobre en el momento de recibir un subsidio represado por años respecto del momento en

que fueron identificados como potenciales beneficiarios. Esto concuerda con la principal conclusión de la evaluación de operaciones de esta investigación: la necesidad de identificar adecuadamente la demanda de vivienda subsidiada antes de realizar la focalización y de esta manera actualizar permanentemente las bases de datos mediante un registro con una breve caracterización de los hogares de potenciales beneficiarios.

En el anexo 7 pueden consultarse los datos detallados del análisis de focalización.

Adicional a este ejercicio de focalización, el anexo 10 presenta un ejercicio que emplea los puntajes Sisbén, para aquellos hogares para los cuales se cuenta con esta información, para analizar cómo se comporta la focalización en relación con el Sisbén.

## Capítulo 8

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

En este volumen se dio una aproximación teórica a la evaluación de impacto de los programas de subsidio para la adquisición de vivienda. Se determinaron los aspectos a evaluar y las metodologías para hacerlo. Esto sirvió de insumo para el diseño del formulario para la encuesta de hogares de línea base, que es la principal fuente de datos para la evaluación del programa.

La evaluación de los subsidios se dividió en tres evaluaciones. La evaluación de impacto para el SFV compara a hogares que tienen el subsidio asignado y legalizado, con hogares que, a pesar de tener el subsidio asignado aún no lo tienen legalizado. La evaluación del SFVE se divide en dos respondiendo a las diferencias en los procesos de asignación de la vivienda. Se propuso comparar los hogares que recibieron el subsidio de forma directa con los hogares con SFV asignado pero no legalizado, se considera que estos hogares son conceptualmente similares porque una fracción importante de los beneficiarios del SFVE tenía esta condición. Los hogares a quienes les fue asignado el subsidio mediante sorteo se evalúan tomando como grupo de comparación a aquellos que perdieron el sorteo en tres municipios dada la característica de sorteo realizado para cada municipio.

Se propuso un diseño cuasi-experimental para las dos primeras evaluaciones, haciendo uso de técnicas econométricas para comparar los hogares tratados y los controles reduciendo el sesgo por diferencias preexistentes al tratamiento (en particular técnicas de emparejamiento -PSM).

Al mismo tiempo se buscaba poder aprovechar el experimento aleatorio que surgía del sorteo. No obstante, varios factores influyeron en que los grupos de tratamiento y control de la evaluación no se distribuyeran en el agregado de forma similar, como se esperaba. En particular, el hecho de que en realidad son varios experimentos, y no uno solo, y que cada uno presenta una relación entre la oferta disponible por grupo de priorización y la demanda por subgrupos de priorización diferente fue determinante. Esto generó, que el número y las características de los hogares que ganaron y perdieron el sorteo fueran diferentes, y llevo a que los controles estuvieran concentrados en una mayor proporción en determinados municipios.

Al evaluar la comparabilidad de controles y tratamientos municipio por municipio se encontró un alto nivel de comparabilidad entre las distribuciones de probabilidad de ser tratados, salvo casos extremos que podrían ser eliminados del análisis y que posiblemente se deban a la alta movilidad de los controles con posterioridad al sorteo, lo cual dificultó la posibilidad de encontrarlos para ser encuestados.

En consecuencia, se propone realizar la evaluación experimental como un estudio de caso de los tres municipios donde se tiene mayor muestra en tratamientos y controles utilizando un propensity score como criterio de inclusión de los controles comparables y eliminando en Palmira a los hogares con probabilidades inferiores a 0.20, para los cuales se presenta un exceso de controles que no son estrictamente comparables con los hogares de tratamiento. Esto lo acercaría a una aproximación cuasi-experimental para la evaluación del SFVE por sorteo. Estos municipios son Galapa, Palmira y Cartagena. Para aprovechar mejor la muestra disponible se puede probar una estimación conjunta con efectos fijos de municipio. Los resultados de este estudio ayudarán a verificar los impactos significativos encontrados en las otras evaluaciones, pero sus resultados serán locales y no podrán generalizarse a toda la población.

Se recomienda hacer las encuestas de seguimiento en el segundo semestre de 2015. Se considera que este es un periodo razonable porque la encuesta de línea base se desarrolló con preguntas retrospectivas que capturan la situación de los hogares 2010, 2011 o 2012, y porque una gran cantidad de tratados ya habitan las nuevas viviendas. Asimismo, es relevante hacer la encuesta en un periodo corto de tiempo porque, con los nuevos proyectos de vivienda que se tiene planeado ejecutar, es posible que haya una pérdida importante de controles.

El formulario que se utilice para el seguimiento deberá contar con preguntas sobre el presente y no sobre el pasado, como en la línea base. En este escenario, es importante tener cuidado en la comparabilidad entre ambas encuestas, en particular en las preguntas de empleo y salud que tuvieron que acomodarse para capturar la situación pasada. El nuevo formulario podrá centrarse en capturar las variables para estimar los indicadores de impacto, y otras características que varían en el tiempo y afectan los impactos.

Por último, hay que resaltar el balance de calidad de la muestra recolectada. Por un lado, en todos los casos se observa una alta calidad en términos de la comparabilidad sin sesgos entre tratados y controles cuando se trata de hacer la evaluación de la política de vivienda. No obstante, al mismo tiempo ocurre que aún después de hacer las revisiones

recomendadas por la literatura en el sentido de mejorar la especificación del emparejamiento, se observan que el número de variables que presentan diferencias significativas entre los dos grupos, tratados y controles, es mayor al usualmente aceptado por las publicaciones científicas más exigentes. En suma aunque el grupo consultor tiene alta confianza en la calidad de la nuestra y recomienda adelantar lo más pronto posible el levantamiento de la encuesta de seguimiento con el fin de poder evaluar el impacto de la política de vivienda. Hay un nivel en el cual los resultados pueden ponerse en duda si imponen exigencias extremas en los criterios de comparabilidad de las muestras de tratamiento y control o si se deteriora de manera importante la contactabilidad de la muestra, especialmente en el caso de las muestras de control, que pueden tener una mayor movilidad.

La razón por la que es aceptable completar la evaluación para el caso de la evaluación de impacto de la política tiene que ver con que el mayor interés debe estar centrado en la ilustración de los mecanismos que relacionan la política de vivienda con la lucha contra la pobreza y la vulnerabilidad. Será difícil encontrar una nueva oportunidad para tener una política semejante y una muestra de línea base recolectada con un formulario con tanta riqueza como el aplicado en esta consultoría, aunque también es importante tener en cuenta que existen factores de incertidumbre que no permiten garantizar que la calidad en la comparabilidad de la muestra no se deteriore debido a las pérdidas que se generen entre la línea base y el seguimiento, tanto por la movilidad de las familias y el bajo nivel de actualización de las bases de datos como por el avance en la ejecución especialmente en el caso del programa SFVE, que durante 2014 incrementó sus niveles de ejecución y pudo intervenir una parte importante de los hogares de las diferentes muestras de control.

Por supuesto, en la decisión final debe pesar el costo de oportunidad de los recursos que a ser invertidos. En el conjunto de las evaluaciones que adelanta Sinergia podrían estar otras investigaciones con mejor comparabilidad de las muestras de tratados y controles y menores riesgos en las posibles pérdidas de muestra. En la mira de tener el estándar más exigente esas investigaciones deberían ser priorizadas en caso de tener que decidir si los recursos disponibles son recortados respecto de los planeados inicialmente para las evaluaciones. No obstante esa salvedad, el criterio de costo de oportunidad también debe considerar el nivel de recursos que el país está asignando a la política de vivienda durante el gobierno actual y la carencia de evaluaciones de política en el sector. Los factores que llevan a no contar con el nivel más alto de calidad de la muestra pueden ser indagados posteriormente dado el rico formulario aplicado. Para una política con tanta prioridad de

gasto no debería sacrificarse ampliar el conocimiento aún si no se cumplen los criterios más estrictos.

Por supuesto, el grupo consultor es consciente de las dificultades de la decisión de hacer la inversión para el seguimiento. Aunque no se trate de tener publicaciones del más alto estándar científico, si se quisiera estar con toda la tranquilidad al respecto. No obstante, la realidad de la implementación de las políticas públicas hace que muchas veces esto no se cumpla. Aunque la recomendación es completar la investigación, hay razones aceptables para que la decisión para que la decisión sea la contraria.

Si DNP decide no realizar la evaluación de impacto se recomienda de todas maneras al DPS y al MVCT, llevar a cabo sobre los beneficiarios un seguimiento de los indicadores cuantitativos planteados en línea de base (complementándolos con métodos cualitativos) para monitorear variables sensibles como: la posibles pérdidas de capital social, la seguridad y convivencia ciudadana dentro de los proyectos de vivienda, los efectos de la nueva ubicación sobre los gastos de los hogares, las acciones municipales para la dotación de infraestructura social, etc.)

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Anderson, L., StCharles, J., Fullilove, M., & Scrimshaw, S. (2003). Providing Affordable Family Housing and Reducing: systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 24(3S), 47-67.
- Austin, P. (2011). An introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivariate Behavioural Research*, 46, 399-424.
- Banco Asiático de Desarrollo . (2011). Impact Evaluation Study on Asian Development Bank's Assistance for Low-Income Housing Finance in Sri Lanka.
- Bernal, R., & Peña, X. (2011). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Bogotá, D.C. : Universidad de los Andes. Facultad de Economía, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE).
- Cattaneo, M., Galiani, S., Gertler, P. J., Martinez, S., & Titiunik, R. (2009). Housing, Health, and Happiness. *American Economic Journal: Economic Policy*, 1(1), 75-105.
- Diamond, A., & Sekhon, J. S. (2012). Genetic Matching for Estimating Causal Effects: A General Multivariate Matching Method for Achieving Balance in Observational Studies. *Review of Economics and Statistics*.
- Dietz, R. D., & Haurin, D. R. (Noviembre de 2003). The social and private micro-level consequences of homeownership. 54(3), 401–450.
- Econometría Consultores. (2007). *Evaluación del ahorro programado en el acceso al crédito para Vivienda de Interés Social*. Bogotá: Elaborado para UN Habitat.
- Econometría Consultores. (2008). *Evaluación del impacto de los programas de vivienda rural y urbana para la población en situación de desplazamiento*. Bogotá: UTEC-Acción Social-ACNUR.
- Econometría Consultores. (2014). *Metodología de cálculo de cobeneficios de las medidas de mitigación del cambio climático y aplicación piloto*. Bogotá: Elaborado para la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono.

- Field, E. (2005). Property Rights and Investment in Urban Slums. *Journal of the European Economic Association*, 3, 279-290.
- Field, E. (2007). Entitled to Work: Urban Property Rights and Labor Supply in Peru. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(4), 1561-1602.
- Galiani, S., & Schargrodsky, E. (2010). Property rights for the poor: Effects of land titling. *Journal of Public Economics*, 94, 700–729.
- Gilbert, A. (2014). Free housing for the poor: An effective way to address poverty? *Habitat International*(41), 253e261.
- Govender, T., Barnes, J. M., & Pieper, C. H. (Abril de 2011). Housing conditions, sanitation status and associated health risks in selected subsidized low-cost housing settlements in Cape Town, South Africa. *35*(2), 335-342.
- Hebert, P. (2009). A Practical Guide to Propensity Score Models.
- Hoek-Smith, M. (2006). *Housing Finance and the Role of Government: incentives without distortions*. Johannesburgo: International Housing Finance Program Wharton School - University of Pennsylvania.
- Huber, M., Lechner, M., & Steinmayr, A. (2012). *Radius matching on the propensity score with bias adjustment: finite sample behaviour, tuning parameters and software implementation*. (U. S. 2012-06, Ed.) Obtenido de <http://www1.vwa.unisg.ch/RePEc/usg/econwp/EWP-1226.pdf>
- Huber, M., Lechner, M., & Wunsch, C. (2013). The performance of estimators based on the propensity score. *Journal of Econometrics*, 175, 1-21.
- Imai, K., & Ratkovic, M. (2014). Covariate balancing propensity score. *Journal of the Royal Statistical Society*.
- Khandker, S. R., & Samad, H. A. (2010). *Handbook on Impact Evaluation. Quantitative Methods and Practices*. Washington D.C.: The World Bank.
- Marcano, L., & Ruprah, I. J. (2008). An Impact Evaluation of Chile's Progressive Housing Program. *Working paper: OVE/WP-06/08*.

- Mohanty, L. L., & Raut, L. (Abril de 2009). Home Ownership and School Outcomes of Children: Evidence from the PSID Child Development Supplement. *American Journal of Economics and Sociology*, 68(2), 465-489.
- Reingold, D. A., Van Ryzin, G. G., & Ronda, M. (2001). Does Urban Public Housing Diminish the Social Capital and Labor Force Activity of Its Tenants? *Journal of Policy Analysis and Management*, 20(3), 485-504.
- República de Colombia. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014*. Bogotá, D.C.: Departamento Nacional de Planeación.
- Rosenbaum, P. (2002). *Observational Studies*. New York: Springer-Verlag.

## ANEXO 1: FORMULARIO DE ENCUESTAS A HOGARES (DIGITAL)

---

## ANEXO 2: VARIABLES DE IMPACTO Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (DIGITAL)

---

## ANEXO 3: DISEÑO MUESTRAL DETALLADO (DIGITAL)

---

## ANEXO 4: DISTRIBUCIÓN MUESTRA POR DEPARTAMENTO (DIGITAL)

---

## ANEXO 5: ESTIMACIÓN DEL *PROPENSITY SCORE* (DIGITAL)

---

## ANEXO 6: PRUEBAS DE VALIDEZ DEL *PROPENSITY SCORE* CON PESOS ENCUESTA (DIGITAL)

---

## ANEXO 7: FOCALIZACIÓN DE LOS SUBSIDIOS DE VIVIENDA (DIGITAL)

---

## ANEXO 8: VARIABLES ADMINISTRATIVAS DPS Y MVCT (DIGITAL)

---

## ANEXO 9: UNIDADES DE MEDIDA Y FÓRMULAS DE INDICADORES

---

## ANEXO 10: DESCRIPCIÓN INDICADORES

---

## ANEXO 11: ANÁLISIS FOCALIZACIÓN CON VARIABLE SISBÉN

---

## ANEXO 12: ERRORES DE MUESTREO

---

## ANEXO 13: CALCULO DE LOS FACTORES DE EXPANSIÓN Y EXPECTATIVAS DE CAMBIO DE LOS CONTROLES

---