

INFORME A CORTO PLAZO DEL ESTUDIO



Evaluación de impacto de corto plazo de la primera fase de Mi Abrigo

MINISTERIO DE DESARROLLO E INCLUSIÓN SOCIAL

Julio Javier Demartini Montes **Ministro**

José Enrique Velásquez Hurtado

Viceministro(e) de Políticas y Evaluación Social

José Enrique Velásquez Hurtado

Director General de Seguimiento y Evaluación

Elmer Lionel Guerrero Yupanqui

Director de Evaluación

Elaborado por:

Guido Meléndez (DGSE-Midis)

Supervisado por:

Ricardo Córdova (DGSE-Midis) Elmer Guerrero (DGSE-Midis)

Foto de carátula:

Midis

© Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2022 Av. Paseo de la República 3101, San Isidro Teléfono: (01) 631-8000 / (01) 631-8030 Página web: **www.gob.pe/midis**

La versión electrónica de este documento se encuentra disponible en forma gratuita en: https://evidencia.midis.gob.pe/eval-impacto-miabrigo

Reservados algunos derechos:

Este documento ha sido elaborado por el equipo profesional de la Dirección General de Seguimiento y Evaluación del MIDIS. Las opiniones, interpretaciones y conclusiones aquí expresadas no son necesariamente reflejo de la opinión del Midis. El Midis no garantiza la veracidad de los datos que figuran en esta publicación. Nada de lo establecido en este documento constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios del MIDIS, los cuales se reservan específicamente en su totalidad.

Cita de fuente:

Meléndez Carpio, Guido. (2022). Evaluación de impacto de corto plazo de la primera fase de Mi Abrigo. Informe a corto plazo del estudio. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. https://evidencia.midis.gob.pe/eval-impacto-miabrigo-cp-ie

Dirección General de Seguimiento y Evaluación

"Año de la Universalización de la Salud"

Evaluación de impacto de corto plazo de la primera fase de Mi Abrigo^{1,2}

Dirección General de Seguimiento y Evaluación (DGSE) Viceministerio de Políticas y Evaluación Social (VMPES) Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS)

Versión final

Lima, diciembre de 2020

¹ Abreviación de "Acondicionamiento de viviendas e instalación de cocinas mejoradas en zonas de riesgo alto y muy alto frente a heladas – Mi Abrigo".

² Este documento ha sido elaborado por Guido Meléndez de la Dirección General de Seguimiento y Evaluación (DGSE) del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS). Se agradece a Ricardo Córdova, Elmer Guerrero, Enrique Velásquez y Beatriz Urquía de la DGSE por sus comentarios en la elaboración de este documento.

Resumen ejecutivo

Este documento tiene como objetivo presentar los resultados de la evaluación de impacto de la primera fase del proyecto "Acondicionamiento de viviendas e instalación de cocinas mejoradas en zonas de riesgo alto y muy alto frente a heladas – Mi Abrigo" de FONCODES con la información de la primera línea de seguimiento de 2017, realizada alrededor del sexto mes de culminada el acondicionamiento de la vivienda con la tecnología del muro trombe, reforzamiento de muros, instalación de piso de madera y la instalación de una cocina mejorada. La Primera Fase de "Mi Abrigo" se ejecutó entre los meses de mayo y setiembre de 2017 en un total de 1,141 viviendas ubicadas en zonas de riesgo alto y muy alto frente a heladas ubicados a 33 centros poblados pertenecientes a 12 distritos de los departamentos de Cusco, Apurímac y Puno. El objetivo principal del proyecto es disminuir la vulnerabilidad de las personas que viven en pobreza y pobreza extrema expuestas al fenómeno de heladas.

En el marco de la exposición de motivos de la Ley 30530, donde se menciona el presupuesto asignado para la ejecución de las actividades de línea de base, control de temperatura y segunda medición, la Dirección General de Seguimiento y Evaluación (DGSE, por sus siglas) del MIDIS se encargó del diseño del estudio de evaluación de impacto, en coordinación con la Unidad de Gestión de Proyectos de Infraestructura (UGPI, por sus siglas) y la Unidad de Planeamiento, Presupuesto y Modernización (UPPM, por sus siglas), ambas de FONCODES. De este modo, se realizó el diseño de línea de base, lo cual incluyó la selección de la muestra de centros poblados a ser intervenidos por Mi Abrigo (tratados) y centros poblados que serían controles para los centros poblados tratados y la elaboración de los instrumentos para la medición de los indicadores que serían objeto de evaluación, principalmente incidencia de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA, por sus siglas). De los 34 centros poblados que iban a ser intervenidos por el proyecto, se seleccionó aleatoriamente un promedio de 12 hogares por centro poblado. Por su parte, los hogares del grupo de control fueron seleccionados *ad hoc*, buscando localidades que fuesen similares en características observables al grupo de hogares a ser intervenidos y que estuviesen en los mismos departamentos del ámbito de la primera fase. De este modo, entre abril y mayo de 2017 se recogió la información de un total de 799 hogares, 413 hogares tratados y 386 de control.

En setiembre de ese mismo año, la UGPI decidió realizar una línea de seguimiento. Para ello, en coordinación con la UGPI y UPPM, la DGSE diseñó nuevos instrumentos de medición rápida de los indicadores de interés para la medición de los impactos de esta primera fase del proyecto en un periodo de muy corto plazo. Entre noviembre y diciembre de 2017 se realizó la línea de seguimiento para recoger información de los hogares entrevistados en la línea de base. De los 799 hogares entrevistados en la línea de base, se pudo entrevistar a 742, es decir, el 92.9 % de la muestra original.

En este documento se presentará una descripción de los objetivos del presente estudio, los antecedentes, la metodología de evaluación para cuantificar los impactos de esta intervención y los resultados correspondientes. Con este documento se espera generar evidencia sobre los efectos de este tipo de tecnologías sobre la salud de sus usuarios a muy corto plazo.

Dado que la asignación de la intervención a nivel de centro poblado no fue aleatoria, sino que siguió los criterios de priorización de FONDOCES, se aplicaron técnicas cuasi-experimentales de evaluación de impacto. De este modo, se aplicó la técnica de diferencias en diferencias para tener en cuenta diferencias no observables entre los hogares tratados y controles fijas en el tiempo mediante el uso de observaciones antes y después de la intervención (comparación de línea de seguimiento vs línea de base). Esta técnica fue complementada con una estimación de Propensity Score Matching (PSM, por sus siglas) para aquellos indicadores que fueron medidos solo en la línea de seguimiento.

Los resultados de la evaluación de impacto alrededor del sexto mes de finalizado el acondicionamiento de las viviendas muestra que en promedio los miembros del hogar redujeron la probabilidad de incidencia de alguna IRA durante la época de heladas en 11 puntos porcentuales (pp). A su vez, Mi Abrigo redujo la probabilidad de que los miembros del hogar desarrollen síntomas que puedan conllevar a una neumonía en época de heladas en 9 pp. Ambos efectos se concentran en la población en edad escolar (5 a 17 años) y

población adulta en edad de trabajar (de 18 a 59 años). La reducción en la incidencia de IRA en la población en edad escolar generada por el proyecto posiblemente explique las reducciones en la probabilidad de ausentismo escolar en 18 pp.

Además de este análisis, se testearon efectos heterogéneos sobre ciertos grupos de población. De este modo, los impactos de corto plazo de Mi Abrigo se concentran en los hombres, en la población viviendo en hacinamiento o cuyos jefes de hogar acumularon más años de educación.

Otros resultados fueron evaluados. Los estimados muestran que los usuarios del proyecto redujeron su percepción de frío en el interior de su vivienda. De igual manera, mejorar la percepción general de su vivienda.

1. Introducción

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA, por sus siglas) son las infecciones más frecuentes a nivel mundial. Aunque la mayoría de estas infecciones (como el resfriado común) son leves, dependiendo de otras comorbilidades que pueda padecer la persona, pueden complicarse. Inclusive, puede derivar en neumonía, lo que aumenta la probabilidad de mortalidad. De este modo, se estima que las IRA causan la muerte de 4 millones de personas al año, y son la principal causa de muerte de los menores de 5 años (UNICEF & WHO, 2006). Inclusive, se estima que las IRA entre los menores de 5 años los predispone a enfermedades respiratorias crónicas en el futuro (WHO, 2016). En este contexto, las IRA representan un grave problema de salud pública, sobre todo en el contexto actual de pandemia por el COVID-19.

En el Perú, las IRA son la primera causa de mortalidad general y muerte prematura³ en el Perú, sobre todo en los menores de 5 años y mayores de 60 años, población considerada como vulnerable. Los episodios de IRA en general y de neumonías tienen su pico más alto durante los meses de junio y julio, periodo correspondiente a la época de bajas temperaturas⁴ (MINSA, 2018). Esta situación es más crítica para la población por encima de los 3500 msnm de la sierra sur y el altiplano, la cual está expuesta al fenómeno climatológico de frío extremo, conocido como las "heladas", que pueden llegar incluso hasta los -25°C en un promedio anual de más de 90 días (SENAMHI) en casos extremos. Adicional a ello, el frío más extremo en el Perú afecta a las regiones con mayores índices de desnutrición y pobreza extrema, lo cual hace a esta población más vulnerable ante estos eventos climatológicos.

Esta situación genera la necesidad de medidas sostenibles de prevención y reducción del riesgo ante este fenómeno climatológico. Por ello, desde 2012 el gobierno viene ejecutando acciones de política articulada entre los distintos sectores del Estado. Estas acciones se consolidan en un plan, el cual es denominado actualmente como "Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje"5. Por ello, dentro del conjunto de intervenciones del Estado dentro del "Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje 2017", a mayo y setiembre de 2017 FONCODES implementó la Primera Fase de "Acondicionamiento de viviendas e instalación de cocinas mejoradas en zonas de riesgo alto y muy alto frente a heladas" (en adelante, Mi Abrigo)6 para beneficiar a 1,146 viviendas ubicados en 34 centros poblados de 12 distritos en los departamentos de Apurímac, Cusco y Puno (dentro del ámbito de los 241 distritos priorizados en el Plan), con el propósito de contrarrestar los efectos adversos de las bajas temperaturas en las zonas rurales alto-andinas, el cual aplica un conjunto de tecnologías que consiste en: (i) muro trombe (pared caliente), que permite la captura de la energía solar; (ii) aislamiento térmico interno, que consiste en techos con cielo raso con malla tipo arpillera, tarrajeo de paredes con veso, piso de madera, instalación de doble ventana y una doble puerta; (iii) reforzamiento de muros a través de geomallas (para eventos sísmicos) e (iv) instalación de una cocina mejorada. Esta tecnología fue adoptada en base a la experiencia del modelo de "Casita Caliente Limpia -K'oñichuyawasi" de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Hasta la fecha, FONCODES ha ejecutado 4 fases del proyecto (una fase por año), beneficiando a 6,178 hogares localizados en 143 localidades dentro de 97 distritos priorizados en cada Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje según el año en que es elaborado.

La evidencia empírica de los efectos adversos de las bajas temperaturas en el interior de la vivienda sobre la salud de las personas es relativamente reciente (Patz et. al., 2000; Wilkinson et. al., 2001). Las bajas temperaturas en el interior de la vivienda están asociadas con un aumento de la presión arterial, síntomas de asma u otras enfermedades respiratorias y mala salud mental (WHO, 2018). A pesar de la evidencia empírica

³ Se entiende por muerte prematura a la muerte que se produce antes de la edad promedio de muerte en una población determinada.

⁴ Según calendario MINSA, el periodo de bajas temperaturas corresponde a las semanas epidemiológicas 16 a 39.

⁵ En el año 2012 este plan se denominó "Plan Nacional de Intervención para enfrentar los efectos de la Temporada de Heladas y Friaje 2012". Para mayores detalles de todos los antecedentes, consulte el "Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje 2019 – 2021".

⁶ En los documentos técnicos al interior de FONCODES es conocida como AVICOM (por las siglas del proyecto), mientras que según el Decreto Supremo Nº 211 – 2017 – EF (que asigna partidas adicionales de presupuesto a algunos Pliegos del Gobierno Nacional) esta intervención es denominada "Mi Abrigo".

relacionada a los efectos de las bajas temperaturas sobre salud, poco o nada se ha estudiado sobre los potenciales efectos que pueden tener las tecnologías que mejoran las condiciones térmicas dentro de la vivienda durante las épocas de invierno. En Perú, Natividad et. al. (2010) evaluó la efectividad del diseño de muros trombe de SENCICO instalados durante los años 2008 y 2009 para la captación de calor. Para ello, evaluaron la radiación solar que incide sobre paredes de diferentes orientaciones y en latitudes del sur del Perú a través de un modelo físico-matemático. Sus resultados muestran que captar más energía solar en el Perú durante todo el año, se debe aprovechar la radiación solar incidente sobre el techo, preferiblemente con una orientación al norte e inclinada entre 0 y 40°.

Por su parte, en mayor medida se ha estudiado los efectos de tecnologías que reducen la polución en el interior del hogar sobre salud, como las cocinas mejoradas. Aunque se reconoce que estas tecnologías tienen el potencial de reducir enfermedades tales como inflamación ocular o enfermedades ligadas al tracto respiratorio, las evaluaciones de impacto no muestran efectos claros de este tipo de tecnologías sobre la salud de su población usuaria (Díaz et. al., 2006; Smith-Sivertsen, 2009). En el Perú, Agurto (2001) muestra que las cocinas mejoradas reducen la probabilidad de que las amas de hogar y el resto de sus familias sufran alguna enfermedad en el tracto respiratorio. A su vez, solo las amas de casa tuvieron menos probabilidades de sufrir problemas de irritación ocular.

El presente informe tiene por objetivo evaluar el impacto de la Primera Fase de Mi Abrigo alrededor del sexto mes de haber finalizado el acondicionamiento de la vivienda sobre incidencia de IRA y neumonía, probabilidad de que los síntomas de la IRA deriven en una neumonía y ausentismo escolar durante la época de heladas. Para ello, se evalúa si los miembros de las viviendas en las que se instalaron la tecnología del muro trombe y la cocina mejorada reportaron menor incidencia de IRA y menor ausentismo durante la época de heladas respecto de aquellas viviendas que fueron seleccionadas como grupo de control para la evaluación. Asimismo, se evalúan otros resultados, como la percepción de la vivienda en distintas dimensiones o el acceso a cocinas mejoradas. A este análisis se suma un análisis de la encuesta de percepciones.

Para este objetivo se utiliza una muestra panel de hogares observados entre los meses de abril y mayo de 2017 (correspondiente a la línea de base) y los meses de noviembre y diciembre (correspondiente a la primera línea de seguimiento) de ese año. Esta información fue recogida por FONCODES, con la asistencia técnica de la DGSE. La selección de viviendas tratadas proviene del listado de 34 centros poblados a ser intervenidos por el proyecto durante su primera fase. De este modo, se seleccionaron de forma aleatoria 12 viviendas en cada centro poblado para conformar la muestra de tratamiento. A su vez, la selección de los centros poblados de control fue hecha ad-hoc, por lo que se buscó centros poblados que tuviesen características socioeconómicas similares a los centros poblados que iban a ser intervenidos, que estuviesen dentro de los distritos priorizados dentro del "Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje 2017", cuyo registro de temperatura durante las heladas de 2016 y cuya tasa distrital de incidencia de neumonías fuesen similares a lo reportado en los distritos del ámbito de intervención de Mi Abrigo, y que no haya habido intervenciones similares, como la Casita Caliente Limpia de la PUPC o el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR, por sus siglas). Con ello, 32 localidades fueros escogidas como controles para la realización de la evaluación de impacto. La muestra está conformada por 413 viviendas tratadas y 386 de control.

Debido al diseño no experimental del programa, la estrategia de identificación se basa en 2 técnicas de evaluación cuasi-experimentales. En ambos casos, el supuesto es que las viviendas en el grupo de control son potencialmente elegibles para haber sido intervenidas por Mi Abrigo, supuesto plausible según el método en que el grupo de control fue escogido. En primer lugar, para aquellos indicadores de resultados que fueron medidos en las 2 rondas de encuestas se utiliza la técnica de doble diferencia. De ese modo, se compara la diferencia promedio en cada uno de los indicadores de resultados a evaluar entre los individuos pertenecientes a las viviendas tratadas y controles antes (utilizando información de línea de base) y después de la fecha en que el proyecto iniciara (con información de la primera línea de seguimiento). Para controlar por características de centro poblado y de hogares que pudiesen estar correlacionadas con la selección de la intervención, se utilizan efectos fijos por centro poblado y se incluyen características socioeconómicas a nivel hogar o individuo observadas antes de finalizado el acondicionamiento de la vivienda (línea de base).

El supuesto fundamental es que ambos grupos de individuos seguirían la misma tendencia en todos los indicadores de interés en ausencia de Mi Abrigo. En segundo lugar, para los indicadores de resultados que fueron medidos solo en la primera línea de seguimiento, se aplica el método de Propensity Score Matching (PSM), el cual asume que la selección al tratamiento está determinada por características observables. Ambas estrategias permiten capturar el impacto adicional sobre las viviendas usuarias de Mi Abrigo respecto de las viviendas del grupo de control. No obstante, los supuestos para la identificación causal de los impactos del proyecto en cada estrategia difieren.

Los resultados sugieren que en promedio los integrantes de las viviendas acondicionadas por Mi Abrigo redijeron la probabilidad de incidencia de alguna IRA durante la época de heladas en 11 puntos porcentuales (en adelante, pp). A su vez, Mi Abrigo redujo la probabilidad de que los miembros del hogar desarrollen síntomas que puedan conllevar a una neumonía en época de heladas en 9 pp. No obstante, al desagregar el análisis por grupo de edad, el proyecto solo tuvo efectos significativos sobre la población en edad escolar (5 a 17 años) y población adulta en edad de trabajar (de 18 a 59 años). En este contexto, a muy corto plazo no parece que el proyecto haya reducido la incidencia de IRA y la probabilidad de desarrollar síntomas que puedan derivar en una neumonía en la población más vulnerable (población menor de 5 años y población mayor de 60). Por su parte, no se detectaron efectos del proyecto sobre la probabilidad de que un individuo haya sufrido una neumonía durante la última helada. Esto se debe a que la incidencia de neumonía en esta población es muy baja, por lo que se tiene poco margen de precisión para medir los efectos de Mi Abrigo. Sin embargo, los efectos hallados sobre toda la población y en cada uno de los grupos de edad tiene el signo esperado. Finalmente, probablemente la reducción en la incidencia de IRA en la población en edad escolar generada por el proyecto explique las reducciones en la probabilidad de ausentismo escolar en 18 pp y en el número de días de inasistencia durante el periodo de helada en 0.7 días.

Además del análisis anterior, se testearon efectos heterogéneos para evaluar si el proyecto impactó de forma diferenciada a ciertos grupos de población. Para ello, se dividió la muestra entre hombres y mujeres, entre individuos que pertenecen a hogares cuyos jefes de hogar tienen como máximo nivel educativo primaria incompleta o menos y primaria completa a más y entre individuos que pertenecen en hogares con y sin hacinamiento. Los resultados muestran que los beneficios de corto plazo de Mi Abrigo se concentraron en la población más vulnerable. En primer lugar, en promedio los hombres tuvieron una reducción significativa en la probabilidad de sufrir alguna IRA o tener síntomas que puedan derivar en una neumonía durante la última helada respecto de las mujeres, en las cuales los impactos del proyecto fueron pequeños y estadísticamente no significativos. Esto probablemente se explique a que fisiológicamente las mujeres tienden a desarrollar respuestas inmunológicas más resistentes ante las IRA, por lo que marginalmente la contribución del proyecto podría ser menor (Klein & Huber, 2010). En segundo lugar, los individuos dentro de hogares con hacinamiento redujeron significativamente la probabilidad de estos eventos una vez que fueron usuarios de Mi Abrigo, respecto de los individuos viviendo en hogares sin hacinamiento. Este resultado llama la atención, dado que el hacinamiento es uno de los factores de riesgo para la transmisión de las IRA (Victora et al., 1989; Cerqueiro et al, 1990; Ballard & Neumann, 1995). Finalmente, los individuos dentro de hogares con jefes de hogar que acumularon más años de educación se beneficiaron más del proyecto respecto de los individuos en hogares con jefes de hogar menos educados. Probablemente, esto se relaciona a que los jefes de hogar más educados tengan mejor conocimiento y mayores recursos para el mantenimiento de todas las tecnologías instaladas por Mi Abrigo.

Al analizar la encuesta de percepciones, cerca del 90 % de hogares usuarios de la muestra reportan que su situación mejoró una vez que la vivienda fue acondicionada. Asimismo, perciben que la temperatura al interior de su vivienda ha mejorado luego de finalizado el acondicionamiento. De igual manera, los usuarios del proyecto mejoraron la percepción de sus viviendas una vez finalizado el acondicionamiento. Finalmente, los hogares usuarios incrementaron la probabilidad de tener una cocina mejorada. No obstante, no necesariamente la usan de forma diaria.

En este contexto, los usuarios de la primera fase de Mi Abrigo pudieron haberse beneficiado del proyecto por los siguientes mecanismos. El efecto invernadero generado por el calor captado por la tecnología del muro trombe, sumado al mantenimiento de calor captado por los materiales instalados en el interior del

dormitorio acondicionado, generan un ambiente más cálido, lo que propicia mejores condiciones para una mejor respuesta del sistema inmunológico del cuerpo durante la época de heladas. Por otro lado, la reducción de la polución en el interior de la vivienda por la instalación de la cocina mejorada podría reducir el riesgo de enfermedades en el tracto respiratorio o episodios más frecuentes de asma. No obstante, por el diseño del presente estudio, no es posible identificar por separado el rol de cada una de las tecnologías instaladas por el proyecto.

El documento se estructura de la siguiente forma. La sección 2 describe el proyecto Mi Abrigo y sus antecedentes. La sección 3 describe brevemente el marco teórico por el cual Mi Abrigo podría beneficiar a la población usuaria. La sección 4 relata el diseño del estudio. La sección 5 presenta los datos utilizados en el análisis. La sección 6 detalla la estrategia empírica. La sección 7 muestra los resultados, mientras que la sección 8 los discute. La sección 9 concluye. Finalmente, la sección 10 muestra algunas recomendaciones de política.

2. Descripción de Mi Abrigo

2.1. Tecnología

Dentro del marco de protección social a la población vulnerable ante los eventos de heladas y friaje, desde mediados del 2016, el MIDIS empezó a mirar diversas tecnologías de acondicionamiento de viviendas existentes para elevar la temperatura al interior del hogar. De este modo, FONCODES coordinó con la PUCP para la adopción del modelo Casa Caliente - K´oñichuyawasi. Para mayores detalles de todos los antecedentes para la adopción de este modelo, consulte la sección 2.2 del Informe de Línea de Base de Mi Abrigo (MIDIS, 2017).

Este modelo utiliza 3 tecnologías:

- (i) Muro trombe (pared caliente): Consiste en una estructura de panel de madera y policarbonato expuesta al sol y pintada de negro, colocada al exterior de la vivienda, con un ángulo de inclinación de 70°. De preferencia el muro debe mirar hacia el norte, dado que Perú se encuentra en el hemisferio sur. A su vez, el muro que se conecta a esta estructura se cubre con yeso y se pinta de negro. Además de ello, se le hacen algunos orificios de aproximadamente 10 cm de diámetro, algunos en la parte inferior y el resto en el lado superior. Esta tecnología funciona bajo el principio físico del efecto invernadero. De este modo, la radiación solar ingresa a través de la lámina de vidrio (policarbonato), donde queda capturada. Esta energía es absorbida por la pared y las piedras, lo que genera que el aire en el interior de las láminas de vidrio se caliente, se eleve por sobre el aire frío e ingrese al interior del hogar a través de los orificios. Simultáneamente, el aire frío sale por los orificios inferiores, para ser calentado por el mismo fenómeno. Para mayores detalles, consulte los documentos de Hadzich y Pino (2009) y Grupo de Apoyo al Sector Rural PUCP (2016), así como la sección 2.1 de MIDIS (2017).
- (ii) Aislamiento térmico interno (sellamiento): Consiste en la instalación de un cielo raso con malla tipo arpillera pintado con yeso que se coloca en el techo, un piso de madera machihembrada, tarrajeo de paredes con yeso; así mismo la colocación de una doble puerta y una doble ventana. Este acondicionamiento en el interior del cuarto cuyo muro fue acondicionado con la tecnología del muro trombe conserva el calor captado.
- (iii) Reforzamiento de muros: Consiste en la colocación de geomallas en las paredes. Esto se aplica para evitar el colapso de los muros ante un sismo.

Todo el acondicionamiento de la vivienda es realizado por los ingenieros residentes de FONCODES.

Con estas 3 tecnologías, según cálculos de la PUCP se espera que la temperatura en el interior del hogar en promedio se eleve durante el periodo de heladas en 8.06 °C respecto de una vivienda no acondicionada en

las mismas condiciones, entre las 4 y 5 am. Para mayores detalles, consulte Grupo de Apoyo al Sector Rural PUCP (2016)⁷.

Como complemento al acondicionamiento de la vivienda, FONCODES capacita a los usuarios de estas viviendas con buenas prácticas, a través de los denominados capacitadores sociales. Algunas de estas buenas prácticas se nombran a continuación:

- Destapar los agujeros de día y taparlos cuando se esconda el sol.
- Evitar dar golpes fuertes y/o deteriorar el policarbonato. En caso se rompa, cambiarlo. En caso de fugas de aire, reparar el muro.
- Evitar meter objetos por los agujeros del muro trombe.
- Limpiar el piso todos los días.
- Usar el dormitorio solo para descansar.
- No echar agua al piso de madera.
- Cuidar de no dejar velas y/o mecheros en el piso de los dormitorios calientes.
- Estirar y tensar periódicamente la malla. En caso de la malla presente roturas y agujeros, repararla tensándola y sellándola.
- Cuidar el techo de goteras para mantener la malla en óptimas condiciones.
- Abrir las ventanas y puertas en la mañana por un periodo de 1 hora para que entre aire al cuarto.
- Mantener cerrada durante el día la puerta para que no salga el calor del cuarto caliente.
- Poner un colgador o perchero en el pasadizo de la doble puerta para colgar los abrigos, casacas y ponchos.
- Abrigarse antes de salir del pasadizo de la doble puerta hacia el exterior para evitar enfermarse por cambio de temperatura.
- Cuidar que el agua de las lluvias ingrese al dormitorio o al pasadizo de la doble puerta dañando la puerta y la pared.
- Pintar, barnizar y engrasar las puertas y ventanas periódicamente para evitar que se deterioren.

Como elemento recordatorio, FONCODES otorgó a los hogares afiches y almanaques con imágenes de estas buenas prácticas.

2.2. Despliegue del proyecto

Hasta la fecha el proyecto fue ejecutado en 4 etapas. La **primera etapa** corresponde entre mayo y setiembre de 2017, y de la cual es objeto la presente evaluación de impacto. La selección de los centros poblados a ser intervenidos en esta etapa siguió unos criterios de priorización, los cuales fueron definidos por la Dirección General de Políticas y Estrategias (DGPE, por sus siglas):

- (i) Centros poblados entre 20 a 60 viviendas.
- (ii) Centros poblados en distritos clasificados como de nivel alto o muy alto de riesgo de heladas (según el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED) de los departamentos de Apurímac, Cusco y Puno, los cuales a su vez son priorizados por el Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje 2017.
- (iii) Centros poblados en distritos con 3 o más centros poblados, que permita agruparlos a través de Núcleos Ejecutores (NE, por sus siglas).

⁷ Sin la tecnología del sellamiento, la PUCP estima que la temperatura se elevaría en 4.62 °C.

(iv) Ser centros poblados vulnerables según un índice de carencias de infraestructura, el cual fue calculado por la DGSE⁸. Para el caso de Apurímac también se consideró que se encontrasen en el Corredor Minero del Sur, hasta alcanzar las 100 viviendas por distrito.

Además de estos criterios, se evaluó la factibilidad de poder transportar los materiales requeridos para el acondicionamiento. Con esto, se priorizaron intervenir 1,146 viviendas en 6 provincias de 12 distritos de los departamentos mencionados. Además del acondicionamiento de la vivienda con la tecnología de Casita Caliente, se instalaron cocinas mejoradas a leña certificadas por SENCICO en aquellas viviendas que no contaban con este tipo de cocina. Acondicionar cada vivienda con la tecnología del muro trombe, el sellamiento interno, el reforzamiento de muros y la cocina mejorada costó en promedio s/. 9,000 por vivienda.

A finales de 2017 se amplió el proyecto a otros departamentos, siguiendo los mismos criterios de focalización: centros poblados con 20 a 60 viviendas, distritos priorizados según el Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje, centros poblados donde se pueda forman un NE, centros poblados vulnerables según el índice de carencia de infraestructura y donde sea viable operativamente. Con ello, en esta **segunda etapa** se intervinieron 1,063 viviendas en 18 distritos de 10 provincias en los departamentos de Arequipa, Huancavelica, Ica, Moquegua y Tacna. El costo unitario promedio por vivienda fue de s/. 10,500.

En el 2018 se expandió el proyecto a los departamentos de Ayacucho, Huánuco, Ancash, Junín, Pasco, y posteriormente incluyendo a Apurímac. En la **tercera etapa** se intervinieron en 1,081 viviendas en 14 distritos de 12 provincias.

En el 2019 se intervino en 2,888 viviendas en los departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, Lima, Moquegua, Pasco, Puno y Tacna. En la cuarta etapa, FONCODES instaló nuevamente cocinas mejoradas con bosta certificadas por SENCICO, a diferencia del modelo de cocina mejorada instalado en la primera fase, el cual era de leña.

En el 2020 no se intervino en más centros poblados, dado el contexto de pandemia del COVID-19. El cuadro 1 muestra el número de provincias, distritos y centros poblados en donde Mi Abrigo intervino, por departamento.

Cuadro 1: Número de provincias, distritos y centros poblados intervenidos por Mi Abrigo

Departamento	nto N° de N° de dis provincias		Nº de centros poblados
ANCASH	1	1	2
APURIMAC	4	9	16
AREQUIPA	4	6	10
AYACUCHO	7	10	13
CUSCO	9	19	26
HUANCAVELICA	6	17	20
HUANUCO	2	2	3
JUNIN	3	6	8
LIMA	1	2	2
MOQUEGUA	2	5	7
PASCO	2	6	10
PUNO	6	11	22
TACNA	2	3	4
Total	49	97	143

Fuente: UPPM de FONCODES. Elaboración Propia.

El gráfico 1 muestra el despliegue del proyecto, según etapa.

⁸ Mayores detalles de la metodología en la sección 2.3. de MIDIS (2017).

Gráfico 1: Despliegue de Mi Abrigo 2017-2019

Fuente: UPPM de FONCODES. Elaboración Propia. Para la elaboración del mapa se utilizó el comando spmap de STATA.

3. Marco teórico

La evidencia empírica muestra que los cambios bruscos de temperatura por encima o por debajo de la temperatura diurna promedio incrementa sustancialmente la incidencia de IRA o neumonía. Estos incrementos en la incidencia de este tipo de enfermedades son más fuertes durante el invierno (Xu et. al., 2014). Las razones por las cuales este tipo de enfermedades alcanzan su pico más alto en invierno aún no son claras. La literatura médica sugiere varios factores tales como cambios en la susceptibilidad fisiológica por desnutrición u otras enfermedades, disminución de la función inmune por Leucocitopenia⁹, hacinamiento dentro del ambiente del hogar o laboral o factores climáticos, como la humedad relativa (Mourtzoukou & Falagas, 2007).

⁹ La Leucocitopenia expresa un resultado de glóbulos blancos o leucocitos en la sangre por debajo de los valores aceptados como normales. Cuando la temperatura corporal experimenta una caída brusca, se genera: (i) una supresión de la migración quimiotáctica de leucocitos, (ii) supresión de la fagocitosis, (iii) reducción de la liberación de citoquinas y (iv) resistencia a la insulina e hiperglucemia. Estos factores aumentan la susceptibilidad a las infecciones.

A pesar de ello, la evidencia respecto de la relación existente entre la temperatura en el interior de la vivienda y morbilidad/mortalidad por IRA es escasa. Un reporte de Wilkinson et al. (2001) muestra que en el Reino Unido existe una fuerte asociación entre un descenso brusco de la temperatura en el interior de la vivienda y el riesgo de mortalidad por IRA: las viviendas más frías tienen un riesgo de más de 20 % respecto de las viviendas más cálidas. En este contexto, los principales determinantes de las bajas temperaturas en el interior de la vivienda fueron la antigüedad de la propiedad, la ausencia de un sistema de calefacción, el costo de instalación de un sistema de calefacción con el mínimo estándar, un tamaño de familia pequeño y bajos ingresos netos del hogar.

En este contexto, los usuarios de Mi Abrigo podrían beneficiarse de la tecnología del muro trombe gracias al efecto invernadero, así como del acondicionamiento al interior del dormitorio con materiales que permiten conservar el calor. De este modo, dado que se espera que este fenómeno provocado por estas tecnologías incremente la temperatura del interior del cuarto acondicionado en 8 °C en promedio durante la época de invierno (sobre todo en las madrugadas), esto podría reducir el riesgo de IRA vía las respuestas fisiológicas integradas que acompañan a los mecanismos de adaptación del cuerpo humano ante temperaturas más cálidas de lo que normalmente están expuestos estos individuos sin el proyecto durante el periodo de heladas. Este estímulo en el ambiente genera una mejor respuesta del sistema inmunológico, resultante de la interacción de múltiples procesos fisiológicos y bioquímicos en el cuerpo humano¹⁰. Sin embargo, en comparación con los adultos, los adultos mayores y los niños son más vulnerables a las bajas temperaturas (véase literatura citada por Cheng et al., 2014), por lo que el beneficio marginal de este proyecto podría ser menor para estos últimos 2 grupos etarios¹¹.

Para la consecución de estos beneficios deben tomarse en cuenta algunos elementos. En primer lugar, el estado material de los elementos que componen el muro trombe deben estar en buen estado para captar la mayor cantidad de calor posible durante el día. Relacionado con ello, la conservación del cuarto acondicionado garantiza reforzar el aislamiento térmico producido por el efecto invernadero del muro trombe. En tercer lugar, el ejercicio de las buenas prácticas mencionadas en la sección 2 son fundamentales para que ambas tecnologías logren el objetivo deseado. Por ejemplo, destapar los orificios hechos en el muro trombe por la mañana permite el proceso de circulación constante del aire caliente que desplaza al aire frío al exterior para que este se caliente, mientras que tapar los orificios durante la noche permite conservar el calor captado durante el día en el interior del cuarto. Si esta práctica no fuese cumplida por los hogares, probablemente no se llegaría a elevar la temperatura en 8.06 °C durante las 4 a 5 am, tal como se espera de ambas tecnologías.

Finalmente, además del muro trombe y el acondicionamiento al interior del dormitorio, la primera etapa de Mi Abrigo incorporó la instalación de cocinas mejoradas. Esta tecnología permite tener cocinas con ventilación más eficiente e incorpora una chimenea con conducto para expulsar el dióxido de carbono al ambiente, por lo que tiene el potencial de reducir la polución al interior de la vivienda (Ezzati & Kammen, 2002; Duflo et. al., 2008), lo cual tendría efectos sobre la salud de los miembros del hogar, como la reducción de neumonía, enfermedades respiratorias crónicas y cáncer de pulmón (Von Schirnding et. al., 2000).

Un elemento que hubiera sido importante discutir es la costo-efectividad del modelo de muro trombe instalado por FONCODES frente a otros modelos de muro trombe desarrollados por otras instituciones. Tal como se discute en Natividad et. al. (2010), la el ángulo de inclinación del policarbonato y la posición del muro trombe con respecto al sol son claves en la captación de calor durante la época de heladas. Tal como se describió en la sección 2, el ángulo de inclinación del muro trombe de Mi Abrigo es de 70° mirando

¹⁰ Para mayores detalles sobre todo el proceso fisiológico que incurre el cuerpo humano ante cambios en la temperatura del ambiente, consulte Tipton et. al. (2002).

¹¹ Esto probablemente explique porque los impactos de Mi Abrigo detallados en MIDIS (2020) no sean estadísticamente significativos para la incidencia de IRA, sintomatología de neumonía e incidencia de neumonía.

hacia el norte. No obstante, Natividad et. al. (2010) muestra que, para el caso del Perú, podría captarse más calor si el ángulo de inclinación fuese de 40°, colocando el policarbonato en el techo.

4. Diseño del estudio

A finales de 2016, con la publicación de la Ley N° 30530, se autoriza a FONCODES constituir Núcleos Ejecutores (NE, por sus siglas) para el acondicionamiento de las viviendas priorizadas por Mi Abrigo. Asimismo, la ley incluyó presupuesto para la medición de línea de base y línea de seguimiento. Aunque es claro que la ley no expone de manera explícita la realización de una evaluación de impacto de este proyecto, la DGSE inicia las acciones correspondientes para el diseño del estudio de evaluación de impacto. Para ello, se conformó un Equipo Técnico, conformado por la UGPI y la UPPM de FONCODES, junto con representantes de la DGSE. Para mayores detalles, consulte la sección 2.2 de MIDIS (2017).

4.1. Marco muestral y selección de la muestra

Tal cual se diseñó la línea de base entre enero y marzo de 2017, la selección de la muestra de viviendas tratadas y de control constituyen procesos independientes. En el caso de la selección de las viviendas tratadas, el marco muestral lo constituyen los 34 centros poblados que FONCODES planeaba intervenir en la primera fase de Mi Abrigo. Un breve recuento de la metodología de selección de estos centros poblados se describe en la sección 2.2 del presente documento. Mayores detalles de la metodología de selección de los centros poblados tratados se muestra en la sección 2.3. de MIDIS (2017).

A diferencia de este proceso, la selección de centros poblados del grupo de control fue ad-hoc, es decir sobre el conjunto de centros poblados no elegibles para ser intervenidos, se seleccionaron aquellos que cumpliesen los siguientes criterios:

- Estar localizados en los departamentos de Apurímac, Cusco y Puno y estar ubicados a una altitud entre los 3,200 a 4,500 msnm.
- Tener entre 20 a 60 viviendas, según información del Barrido Censal 2013.
- Tener características socioeconómicas similares, según el Barrido Censal 2013 (como calidad de la infraestructura de la vivienda, acceso a servicios, población afiliada a los programas sociales, etc.)
- Estar ubicados en distritos con eventos de heladas cuya clasificación CENEPRED es de riesgo alto o muy alto y que estén priorizados dentro del Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje.
- Estar en distritos cuyo registro de temperatura promedio durante la última helada de 2016 por SENAMHI haya sido similar que en los distritos donde se localizan los 34 centros poblados a ser intervenidos.
- Estar en distritos cuyo registro administrativo del Ministerio de Salud (MINSA, por sus siglas) de incidencia de IRA o neumonía durante el 2015 fuese similar que en los distritos donde se localizan los 34 centros poblados a ser intervenidos.
- Estar en distritos cuyo registro administrativo del Ministerio de Salud (MINSA, por sus siglas) de tasa de letalidad por neumonía o general en menores de 5 años durante el 2015 fuese similar que en los distritos donde se localizan los 34 centros poblados a ser intervenidos.
- Estar en distritos cuyo registro administrativo del Ministerio de Salud (MINSA, por sus siglas) de tasa de letalidad por neumonía o general en mayores de 60 años durante el 2015 fuese similar que en los distritos donde se localizan los 34 centros poblados a ser intervenidos.
- Estar en distritos cuya tasa de vacunación contra la influenza y neumococo durante el 2015 fuese similar que en los distritos donde se localizan los 34 centros poblados a ser intervenidos, según data administrativa de la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones.
- Estar en distritos cuyos establecimientos de salud (EESS, por sus siglas) tuviesen características similares a los EESS de los distritos donde se localizan los 34 centros poblados a ser intervenidos (cómo la capacidad resolutiva o la brecha de médicos).

No haber recibido intervenciones similares, como la Casita Caliente de la PUCP o el PNVR.

Para encontrar centros poblados de control, se utilizaron técnicas de emparejamiento. Específicamente, se utilizó la técnica del "vecino más cercano". Para mayores detalles, consulte la sección 4.3 de MIDIS (2017).

En el Anexo 5 de MIDIS (2017) se muestra la relación de centros poblados que resultaron del proceso de emparejamiento.

Dado el marco muestral de centros poblados es relativamente pequeño, la DGSE decidió por recoger información de todos los 66 centros poblados del estudio. Luego de ello, se procedió a determinar el número de hogares a entrevistar en cada centro poblado. Bajo la metodología de Efecto Mínimo Detectable (EMD, por sus siglas) con una corrección justificada por el diseño muestral por centro poblado y considerando el tiempo y presupuesto para el levantamiento de la información de línea de base, se decidió tener una muestra de 12 viviendas por centro poblado. Para mayores detalles, consulte la sección 4.5 de MIDIS (2017).

Por la naturaleza de la intervención, las viviendas que conformen la muestra para este estudio contaron con las con las siguientes características: (i) al menos una habitación que cumpla la función de dormitorio, (ii) paredes con material de adobe, (iii) contar con al menos una o dos ventanas y contar con piso de tierra. La selección de la muestra de tratamiento se basó en una lista de viviendas a ser intervenidas por Mi Abrigo, la cual fue la UGPI entregó a la DGSE a finales de abril de 2017. Con ello, la DGSE seleccionó aleatoriamente 12 viviendas (y otras 12 viviendas de reemplazo en caso no se encontrasen las viviendas originales). En el caso de los 32 centros poblados seleccionados para ser los controles, la DGSE utilizó información nominal del Barrido Censal 2013. Con esta información, se filtraron aquellas viviendas que contaban con las características físicas para ser parte del estudio (las cuales se nombraron líneas atrás) y cuyos integrasen tuviesen clasificación de pobres o pobres extremos según el SISFOH. Luego de ello, se seleccionó aleatoriamente a 12 viviendas (más 12 viviendas de reemplazo) por cada centro poblado. Para mayores detalles, consulte la sección 4.7 de MIDIS (2017).

4.2. Muestra de línea de base

FONCODES, con la asistencia técnica de la DGSE, contrata a través de consultorías individuales 12 encuestadores y 12 supervisores y una jefa de operativo de campo, para cubrir los 66 centros poblados que conforman el ámbito del estudio. Estos centros poblados fueron divididos en 12 rutas, y se formaron equipos conformados por un encuestador y un supervisor para cubrir cada ruta. A cada pareja se le dio la información nominal de las viviendas que debían entrevistar, sin hacer referencia a si la vivienda sería intervenida por Mi Abrigo. Para mayores detalles, consulte la sección 4.6 de MIDIS (2017).

Al realizar el operativo de campo, no necesariamente se visitaron los centros poblados del listado inicial (Ver Anexo 5 de MIDIS, 2017). De este modo, el centro poblado de Racramachay (distrito de Challhuahuacho, departamento de Apurímac) fue reemplazado por el centro poblado de Choccollo (localizado en el mismo distrito), dado que en el primero no se encontraron viviendas que cumpliesen con las especificaciones técnicas para pertenecer el ámbito del estudio. Además de ello, no necesariamente en cada centro poblado se pudo visitar las 12 viviendas que fueron identificadas por la DGSE en gabinete. De este modo, hubo 3 centros poblados donde no se pudo cubrir la cuota de 12 viviendas, por lo que se cubrió las encuestas faltantes realizando más de 12 entrevistas en el resto de centros poblados a ser visitados por cada equipo.

Las entrevistas de línea de base fueron realizadas entre el 21 de abril y el 11 de mayo de 2017. El cuadro 2 resume la distribución de los 779 hogares entrevistados en la línea de base, por distrito¹². De este modo, 391 hogares de tratamiento y 388 hogares de control constituyen los hogares que pertenecen al estudio. Para

¹² Ver anexo 1 la relación de los centros poblados visitados, con el número de encuestas completadas.

fines prácticos, cada vivienda está conformado por un hogar. Además, todas las encuestas fueron completadas.

Cuadro 2: Cantidad de encuestas realizadas por distrito en la línea de base "Mi Abrigo"

D	Danvincia	D:	T 11 .	Nú	mero de encue	stas
Departamento	Provincia	Distrito	Ubigeo	Control	Tratado	Total
APURIMAC	COTABAMBAS	TAMBOBAMBA	030501	12	24	36
APURIMAC	COTABAMBAS	COYLLURQUI	030503	12	12	24
APURIMAC	COTABAMBAS	HAQUIRA	030504		36	36
APURIMAC	COTABAMBAS	MARA	030505	12	12	24
APURIMAC	COTABAMBAS	CHALLHUAHUACHO	030506	24	24	48
CUSCO	CANAS	YANAOCA	080501	13		13
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	080503	60		60
CUSCO	CANAS	QUEHUE	080507	24		24
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	080705	48		48
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	080803	12	60	72
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	080805	12		12
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	080806		75	75
CUSCO	QUISPICANCHI	HUARO	081207	12		12
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	081210	24	72	96
CUSCO	QUISPICANCHI	QUIQUIJANA	081212	13		13
PUNO	PUNO	TIQUILLACA	210114	24	24	48
PUNO	AZANGARO	AZANGARO	210201	36	25	61
PUNO	AZANGARO	ASILLO	210204	24	24	48
PUNO	CARABAYA	ITUATA	210307		25	25
PUNO	MELGAR	AYAVIRI	210801	24		24
	Total g	eneral		386	413	799

Fuente: Extraído del cuadro 14 de MIDIS (2017).

El gráfico 2 muestra la distribución de centros poblados entrevistados en la línea de base.

Control (32)
Tratamiento (34)

Gráfico 2: Distribución de centros poblados del estudio

Fuente: Elaboración propia. Para la elaboración del mapa se utilizó el comando spmap de STATA.

4.3. Primera línea de seguimiento

Con la finalidad de evaluar los impactos de corto plazo de la primera fase de Mi Abrigo, FONCODES, en coordinación con la DGSE, realizó la contratación de servicios individuales para el recojo de información de esta línea de seguimiento. Para ello se siguió la misma estrategia utilizada para la realización del operativo de campo para el recojo de información de línea de base.

La encuesta se llevó a cabo entre el 22 de noviembre y el 6 de diciembre de 2017, alrededor de 6 meses de finalizado el acondicionamiento de las viviendas usuarias de esta primera fase.

El cuadro 3 muestra el resultado de la encuesta de línea de seguimiento. De los 799 hogares entrevistados en línea de base, se lograron ubicar a 742 (es decir, se tiene una tasa de atrición de 7.1 %). Todos ellos tuvieron entrevista completa.

Cuadro 3: Resultado de la encuesta de línea de seguimiento, por estado de tratamiento

Tratado/control	Completa	Rechazo	Ausente	Desocupada	Total
Control	363	1	22	0	386
Tratado	379	0	31	3	413
Total	742	1	53	3	799

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Instrumentos

4.4.1. Instrumento de línea de base

La DGSE diseñó los instrumentos de línea de base, el cual consistió en una encuesta de hogares. De este modo, se aplicaron 326, distribuidas en 18 secciones, tal como se aprecia en el cuadro 4. Con excepción de

la sección IX. "Infecciones respiratorias", el resto de secciones están basadas en encuestas oficiales, tal como se detalla en la sección 4.4 de MIDIS (2017).

Cuadro 4: Cuestionario de línea de base, por secciones

Capítulos	Sección	Línea de base
Características de la vivienda y el hogar.	I	43
Estructura de la vivienda	II	9
Características de los miembros del hogar	III	18
Educación para los miembros del hogar entre 3 a 35 años	IV	14
Empleo e ingresos (de 14 años a más)	V	21
Terreno agrícola, cultivos y animales	VI	32
Activos productivos para actividades agropecuarias	VII	6
Salud de los miembros del hogar	VIII	11
Infecciones respiratorias	IX	24
Enfermedades diarreicas (menores de 5 años)	X	9
Gestantes actuales (mujeres entre los 15 y 49 años)	XI	15
Embarazo, parto y lactancia (mujeres madres entre los 15 y 49 años)	XII	53
Control de crecimiento (CRED)	XIII	26
Inmunización	XIV	6
Movilización de los miembros del hogar	XV	8
Seguridad alimentaria	XVI	6
Practicas saludables en el hogar y percepción de la vivienda	XVII	15
Evaluación del gasto familiar	XVIII	10
Total		326

No obstante, para la sección IX la DGSE diseñó preguntas específicas para una medición más precisa de las IRAS, con la finalidad de identificar casos reales y potenciales de neumonía. Por este motivo, se le pregunta al entrevistado(a) sobre el principal problema de salud que padeció cada uno de los miembros de su hogar. Esta pregunta permite identificar de manera general el tipo de problema de salud respiratorio: tos, resfrío o gripe, algún episodio de asma, bronquitis, neumonía o alguna infección respiratoria (como faringitis o amigdalitis). Por otro lado, para identificar si el problema de salud respiratorio podría derivar en un episodio de neumonía, se preguntaron por algunos síntomas asociados a la enfermedad registrada: respiración agitada, tos seca, tos con flema o sanguinolenta, asfixia, dolor de costillas al respirar, ruidos extraños al respirar, silbidos en el pecho, rechazo de líquidos y alimentos, Fiebre, dolor de espalda, dolor de hueso o cansancio excesivo.

No obstante, cabe mencionar que la incidencia de IRA, los síntomas asociados a la IRA y la incidencia de neumonía son autoreportadas por el individuo de acuerdo al instrumento diseñado. Por ende, no necesariamente la enfermedad reportada por el individuo fue certificada por algún profesional de la salud. Esto representa una limitación del estudio.

4.4.2. Línea de seguimiento

Dado el plazo de tiempo transcurrido entre la finalización del acondicionamiento de las viviendas y la fecha en que se iba a realizar la primera línea de seguimiento, la DGSE diseñó instrumentos muy cortos de recojo de información. De este modo se planearon aplicar 2 instrumentos:

- (i) Cuestionario de hogar: el cual comprende 16 preguntas repartidas en 3 secciones
- (ii) Cuestionario de percepción: diferenciado según si el hogar pertenecía al grupo de tratamiento o de control. En el caso de los hogares pertenecientes a los 34 centros poblados a ser

intervenidos por Mi Abrigo, el cuestionario se compone de 29 preguntas, comprendida en 5 secciones. Por su parte, se aplicó el mismo cuestionario a los hogares que pertenecen a los 32 centros poblados que forman parte del grupo de control, retirando las preguntas que hacen referencia a Mi Abrigo.

El cuadro 5 detalla las secciones y el número de preguntas por cada sección aplicado a cada cuestionario.

Cuadro 5: Cuestionarios de línea de seguimiento, por secciones

Guadio 3. Guestionarios de inica de seguimento, por secciones									
Capítulos	Sección	Número de preguntas							
Cuestionario de hogar									
Características de los miembros del hogar	I	7							
Infecciones respiratorias	II	5							
Ausentismo escolar (entre 3 a 17 años)	III	4							
Total		16							
Cuestionario de percepción de hog	gares tratados								
Información general	I	8							
Percepción de la vivienda	II	5							
Percepción sobre episodios de enfermedades respiratorias agudas	III	7							
Cocina Mejorada	IV	7							
Medios de vida	V	2							
Total		29							
Cuestionario de percepción de hog	ares controles								
Información general	I	1							
Percepción de la vivienda	II	5							
Percepción sobre episodios de enfermedades respiratorias agudas	III	7							
Cocina Mejorada	IV	6							
Medios de vida	V	2							
Total		21							

Respecto al Cuestionario de hogar, es importante destacar 2 cambios importantes. En primer lugar, en la sección I se incluyeron 2 preguntas para averiguar si los miembros registrados en la línea de base fallecieron entre ese periodo y, en estos casos, preguntar si la muerte estuvo asociada con alguna IRA o neumonía.

5. Datos

5.1. Verificación del estado de tratamiento

Luego del operativo de campo de línea de seguimiento, de los hogares que pertenecían a los 34 centros poblados que iban a ser intervenidos por Mi Abrigo, se halló que 39 hogares de los 379 hogares que pertenecían al grupo de tratamiento y que fueron entrevistados en la línea de seguimiento no fueron usuarios del proyecto. Por ello, de la lista de hogares de la muestra original, se verificó con FONCODES qué hogares fueron usuarios del proyecto. El resultado final del cruce se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6: Asignación original al tratamiento y tratamiento efectivo

Asignación	Recibió I	Total	
original	No	Sí	Total
Control	378	8	386
Tratado	41	372	413
Total	419	380	799

Fuente: Elaboración propia.

De este modo, 41 hogares ubicados en los centros poblados que fueron designados como centros poblados a ser intervenidos por Mi Abrigo no recibieron el acondicionamiento en sus viviendas, mientras que 8 hogares inicialmente asignados como control al final recibieron el acondicionamiento. El cuadro 7 muestra el cruce realizado en el cuadro 6, por centro poblado. se resalta en color celeste las celdas que corresponde a los centros poblados asignados inicialmente como tratado y donde el porcentaje de hogares usuarios no llegó al 100 %, mientras que en se resalta en color rosado aquellos centros poblados asignados inicialmente como centros poblados de control y tienen hogares cuyas viviendas fueron acondicionadas. Esto se hizo para facilitar la lectura de los siguientes 2 párrafos.

El cuadro 7 resalta algunos aspectos interesantes. En primer lugar, 15 centros poblados asignados inicialmente al tratamiento muestran tasas de hogares cuyas viviendas fueron acondicionadas por debajo del 100 %. De estos, 14 de ellos tienen tasas de hogares usuarios mayor o igual a 67 %. No obstante, en el centro poblado de Comuncancha (Cusco) se registra un hogar de la muestra de línea de base como usuario del proyecto. En segundo lugar, se registraron 2 centros poblados asignados inicialmente como controles donde se registran hogares cuyas viviendas fueron acondicionadas por Mi Abrigo. El centro poblado de Maranpaqui Bajo (Cusco) registra 7 de 12 viviendas con hogares usuarios del proyecto, mientras que el centro poblado de Cayrani (Puno) registra 1 hogar (de 12 que conforman la muestran de este centro poblado) que es usuario.

Estos 2 hallazgos generan 3 conclusiones. Para empezar, el centro poblado de Comuncancha no fue considerado finalmente por FONCODES para ser intervenido por Mi Abrigo. En su lugar se decidió intervenir en el centro poblado de Maranpaqui Bajo. Probablemente el hogar que fue entrevistado en Comuncancha en la línea de base y que aparece como usuario de Mi Abrigo reside en otro centro poblado cusqueño dentro del ámbito de intervención de la primera fase¹³. Por su parte, el hogar que fue entrevistado en la línea de base en el centro poblado de Cayrani y que aparece como usuario de Mi Abrigo también reside en otro centro poblado puneño dentro del ámbito de intervención de la primera fase¹⁴. Por último, es claro que para el análisis de evaluación de impacto no se deben consideran estos 2 hogares para evitar que los impactos estimados de Mi Abrigo presenten algún tipo de sesgo de selección.

Cuadro 7: Número y porcentaje de hogares usuarios de Mi Abrigo, por centro poblado

Departa- mento	Provincia	Distrito	Centro Poblado	Cádica	Asignación inicial	Número de hogares	N° de hogares con Mi Abrigo	% de hogares con Mi Abrigo
		ОТА- ТАМВОВАМВА	PUNAPAMPA	0305010051	Control	12	0	0%
APURI-	COTA-		CCAHUACCAHUA	0305010054	Tratamiento	12	12	100%
MAC BAMBAS	BAMBAS	COTANIRAY	0305010097	Tratamiento	12	10	83%	
		COYLLUR-QUI	CHAHUAY	0305030028	Tratamiento	12	9	75%

13 No obstante, en la línea de base este hogar reportó no tener otra vivienda en otro centro poblado donde residan.

¹⁴ En la línea de base este hogar reportó tener otra vivienda en otro centro poblado donde normalmente residan los miembros del hogar. Sin embargo, en la encuesta no se registra dónde queda esa otra vivienda.

			FACCHAYOC	0305030055	Control	12	0	0%
		HAQUIRA	HUANCACALLA CHICO	0305040011	Tratamiento	12	8	67%
		ImQuini	CCARMISCCA	0305040094	Tratamiento	19	19	100%
			QACCAMPA	0305040143	Tratamiento	5	5	100%
		MARA	CCARAHUAYLLA	0305050010	Control	12	0	0%
		14171171	CCOLLPAPAMPA	0305050015	Tratamiento	12	12	100%
			CHICÑAHUI	0305060011	Tratamiento	12	12	100%
		CHALLHUAHUACHO	QUEULLABAMBA	0305060034	Tratamiento	12	12	100%
		CHALLIOTHICHCHO	СНОССОУО	0305060051	Control	12	0	0%
			CHALLA CHALLA	0305060095	Control	12	0	0%
		YANAOCA	CARAHUAÑA	0805010060	Control	13	0	0%
			CHUQUIRA	0805030009	Control	12	0	0%
			KASILLO PFATANGA	0805030017	Control	12	0	0%
	CANAS	KUNTUR-KANKI	CHIHUINAIRA	0805030021	Control	17	0	0%
			QUISKO	0805030022	Control	7	0	0%
			QUIRMA ALTA	0805030038	Control	12	0	0%
		QUEHUE	PAMPAYLLACTA	0805070013	Control	12	0	0%
		QUEITOE	CURUPAMPA	0805070049	Control	12	0	0%
		LIVITACA	ILLATUYO	0807050035	Control	12	0	0%
	CHUMBI-		KISIO	0807050053	Control	12	0	0%
	VILCAS		JATUNCCASA	0807050146	Control	12	0	0%
			CHARQUIO	0807050170	Control	12	0	0%
		COPORAQUE	TACCACCA	0808030003	Tratamiento	12	12	100%
			PARCCOCCOTA	0808030004	Tratamiento	12	11	92%
			CHUINARIA	0808030012	Tratamiento	12	11	92%
			TURPA CENTRAL	0808030035	Tratamiento	12	12	100%
CUSCO			MOYOCCO	0808030038	Control	12	0	0%
			QQUERO PUCARA	0808030052	Tratamiento	12	12	100%
	ESPINAR		ALTO PALLPATA	0808050035	Control	12	0	0%
			AMAYANI	0808060019	Tratamiento	17	16	94%
			QQUESCAMAYO	0808060057	Tratamiento	12	12	100%
		PALLPATA	CHILA	0808060085	Tratamiento	15	15	100%
			CALZADA	0808060102	Tratamiento	14	14	100%
			CHILA	0808060137	Tratamiento	9	9	100%
			AMAYANI	0808060140	Tratamiento	8	8	100%
		HUARO	CANCCAHUA	0812070031	Control	12	0	0%
			MARANPAQUI Bajo	0812100015	Control	12	7	58%
			HUACATINCO	0812100035	Tratamiento	12	8	67%
	QUISPI-		COMUNCANCHA	0812100089	Tratamiento	12	1	8%
	CANCHI	OCONGATE	PACCHANTA BAJA	0812100112	Control	12	0	0%
			CAMARACCASA	0812100140	Tratamiento	12	12	100%
			HATUNPUCRU	0812100158	Tratamiento	12	10	83%
			PALCCA ALTA	0812100177	Tratamiento	12	8	67%

			CHACACUNCA	0812100178	Tratamiento	12	9	75%
		QUIQUI-JANA	CCORIMARCA	0812120049	Control	13	0	0%
			PAXA	2101140027	Tratamiento	12	11	92%
	PUNO	TIQUILLACA	CAYRANI	2101140031	Control	12	1	8%
	TONO	попшиси	OCUMANI	2101140033	Control	12	0	0%
			CONDORIRI	2101140039	Tratamiento	12	11	92%
			CAÑOCOTA MIRAFLORES	2102010037	Control	12	0	0%
		AZANGARO	BAJO JURINSAYA	2102010040	Control	12	0	0%
			SEGUNDO BAJO JURINSAYA	2102010041	Tratamiento	12	10	83%
	AZANGA-		ALTO JURINSAYA	2102010042	Tratamiento	13	12	92%
PUNO	RO		PRIMER CHIMPA JILAHUATA	2102010044	Control	12	0	0%
			PALOMINO	2102040011	Control	12	0	0%
		ASILLO	CHOQUEMOROCO	2102040092	Tratamiento	12	12	100%
		ASILLO	BAJO CCOLLANA	2102040137	Tratamiento	12	12	100%
			ICHURANI	2102040152	Control	12	0	0%
	CARA-	ITUATA	CHIUCAÑA	2103070113	Tratamiento	12	12	100%
	BAYA	110/11/1	RUMICHACA	2103070120	Tratamiento	13	13	100%
	MELGAR	AYAVIRI	ANTAVILQUE	2108010054	Control	12	0	0%
	MLLOTIK	11 1 11 V 11X1	ANTAIMARCA	2108010189	Control	12	0	0%

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Muestra utilizada en el análisis

5.2.1. A nivel hogares

Tal como se detalló en el cuadro 2 y 3 del presente documento, 799 hogares fueron visitados inicialmente en la línea de base. No obstante, la muestra final utilizada para hacer el análisis difiere de la muestra original por 2 razones, las cuales se resumen en el cuadro 8.

La primera fuente de pérdida muestral proviene de los hogares no ubicados en la línea de seguimiento: 24 en el caso de los centros poblados de control y 34 en los centros poblados intervenidos por Mi Abrigo. Las razones de esta atrición se detallan en el cuadro 3 del presente documento.

La segunda razón constituye el potencial sesgo de atenuación al considerar hogares que fueron entrevistados en los centros poblados de control pero que tienen otra vivienda en un centro poblado dentro del ámbito de intervención de Mi Abrigo. Estos 2 hogares corresponden a: uno en el centro poblado de Comuncancha (Cusco) y uno en Cayrani (Puno), de acuerdo a lo discutido en la sección 5.1.

Con estas exclusiones, la muestra final es de 740 hogares: 361 hogares en los centros poblados de control y 379 en los centros poblados tratados. Esta pérdida de muestra en el tiempo por los factores descritos modifica el marco muestral original, lo que pone en riesgo la validez externa de los resultados. Esto será discutido en las siguientes secciones.

Cuadro 8: razones de pérdida muestral entre línea de base y análisis final

Centro poblado según intervención	Muestra inicial	Sesgo por atrición	Sesgo de atenuación (controles usuarios)	Muestra final	Pérdida muestral
Control	386	23	2	361	6.48%
Tratado	413	34	0	379	8.23%
Total	799	57	2	740	7.38%

Fuente: Elaboración propia. (1) Se consideró el centro poblado de Comuncancha como control y a Maranpaqui Bajo como tratado, según el análisis realizado en la sección 5.1.

Como se mencionó en la sección 5.1, no todos los hogares que residen en los centros poblados priorizados para ser intervenidos en la primera fase de Mi Abrigo recibieron el acondicionamiento de sus viviendas. De este modo, de los 377 hogares que residen en los 34 centros poblados tratados, 30 de ellos no fueron usuarios de Mi Abrigo. De este modo, del total de la muestra considerada en el análisis de evaluación de impacto, el 46.9 % son usuarios del proyecto. Esto se detalla en el cuadro 9.

Cuadro 9: Total de hogares de la muestra que son usuarios de Mi Abrigo

Centro poblado según	Recibió I	Total		
intervención (1)	No	Sí	Total	
Control	363	0	363	
Tratado	30	347	377	
Total	393	347	740	
%	53.1%	46.9%	100%	

Fuente: Elaboración propia. (1) Se consideró el centro poblado de Comuncancha como control y a Maranpaqui Bajo como tratado, según el análisis realizado en la sección 5.1.

5.2.2. A nivel individual

En la línea de base se identificaron 3,082 individuos dentro de los 799 hogares entrevistados. En la línea de seguimiento no se pudo entrevistar a 57 hogares (según el cuadro 8), en los cuales vivían 186 individuos. Asimismo, en el análisis se descartaron 2 hogares para evitar sesgo de atenuación (ver sección 5.2.1 para mayores detalles. En estos 2 hogares se identificaron 5 individuos. Además, de los hogares entrevistados en línea de seguimiento, se identificaron 6 individuos que fallecieron entre la línea de base y la línea de seguimiento. Finalmente, se descarta un individuo en el grupo de hogares de control donde no se obtuvo datos (columna "missing values"). De este modo, se tiene una muestra disponible para el análisis de evaluación de impacto de 2,884 individuos: 1,438 individuos pertenecen a los centros poblados de control y 1,446 a los centros poblados intervenidos por Mi Abrigo en la primera fase. Cabe mencionar que en la línea de seguimiento se encontraron 46 individuos nuevos en estos hogares. No obstante, estos no serán tomados en cuenta por carecer de información basal¹⁵. El cuadro 10 resume todo este proceso, según asignación al tratamiento.

¹⁵ A diferencia de línea de base, los instrumentos de línea de seguimiento no recabaron información detallada de cada uno de los individuos presentes en el hogar.

Cuadro 10: Procedencia de la muestra para el análisis

Centro poblado según intervención	Muestra inicial	Fallecieron	Missing values	Nuevos individuos	Atrición	Controles contaminados	Muestra disponible
Control	1510	1	0	27	66	5	1438
Tratado	1572	5	1	19	120	0	1446
Total	3082	6	1	46	186	5	2884

Fuente: Elaboración propia. (1) Se consideró el centro poblado de Comuncancha como control y a Maranpaqui Bajo como tratado, según el análisis realizado en la sección 4.1.

De los 2,884 individuos que son parte de la muestra para el análisis de evaluación de impacto, 2,687 individuos fueron entrevistados en ambas rondas, mientras que 197 de ellos solo aparecen en la línea de base. Por su parte, de los 1,446 individuos que pertenecen a los centros poblados intervenidos por Mi Abrigo, el 92.1% recibieron el acondicionamiento de la vivienda. El cuadro 11 resume este análisis, de acuerdo a la asignación inicial.

Cuadro 11: Descomposición de la muestra para el análisis

Centro poblado según intervención ⁽¹⁾	Entrevistados en ambas rondas	Entrevistados solo en la línea de base	Total	% de la muestra que son usuarios de Mi Abrigo
Control	1,377	61	1,438	0%
Tratado	1,310	136	1,446	92.1%
Total	2,687	197	2,884	

Fuente: Elaboración propia. (1) Se consideró el centro poblado de Comuncancha como control y a Maranpaqui Bajo como tratado, según el análisis realizado en la sección 4.1.

5.3. Estadísticas descriptivas

5.3.1. Principales características socioeconómicas y demográficas

Las principales características de los hogares en la línea de base según si fueron usuarios de Mi Abrigo o no se presentan en el cuadro 12. Aunque en el diseño de línea de base se buscaron centros poblados de control que tuviesen características muy similares a los centros poblados, como el material que componen la vivienda (por ejemplo, viviendas con pared de adobe o tapia) o las condiciones demográficas y climáticas (ver sección 2.1 del presente documento y con mayor detalle en las secciones 4.3 y 4.7 de MIDIS, 2017), los resultados muestran que, previo a la finalización del acondicionamiento de las viviendas por parte de Mi Abrigo, los hogares usuarios y no usuarios difieren en algunos aspectos.

En cuanto al acceso a servicios públicos, una menor proporción de hogares del grupo de usuarios de Mi Abrigo contaban con electricidad dentro de su vivienda respecto de sus pares no usuarios: 58 % de hogares usuarios frente a 66 % en los hogares no usuarios. Aun así, ambos grupos de hogares están por debajo del porcentaje de viviendas en la sierra que en el 2017 contaban con electricidad (89,8 %, según INEI, 2018). Por su parte, una mayor proporción de los primeros cuentan con acceso a agua vía red pública o pilón de uso público respecto de sus pares no usuarios: 35 % en los hogares usuarios frente a 27 % en los hogares no usuarios.

En cuanto a la calidad de la vivienda, una mayor proporción de los hogares usuarios de Mi Abrigo reportaban mejores condiciones de sus paredes y techo de su vivienda respecto de los no usuarios (por ejemplo, las paredes y techos no tenían filtraciones o huecos donde se filtre el aire). Así, 72 % y 69 % de los hogares usuarios reportan que sus viviendas cuentan con paredes y techo en buen estado, respectivamente. En el grupo de hogares no usuarios, estos porcentajes descienden a 59 % y 52 %.

Por otro lado, los hogares usuarios utilizan en promedio una mayor cantidad de bosta durante el mes para cocinar respecto de los hogares no usuarios. De este modo, en promedio los hogares usuarios usan 121.5 kg de bosta al mes.

En cuanto al nivel educativo alcanzando por el jefe de hogar, una mayor proporción de jefes de hogar en los hogares usuarios alcanzaron la primaria incompleta o menos respecto a los hogares no usuarios. Así, 59 % de los hogares usuarios tiene un jefe de hogar con este nivel educativo, frente al 53 % de los hogares no usuarios.

En cuanto a la tenencia de bienes durables (máquina de coser, televisión, electrodomésticos, motocicletas, etc. funcionando), los hogares usuarios presentan un mejor índice en este rubro respecto de los no usuarios (0.11 frente a 0.1).

En cuanto al acceso a los programas sociales del Estado, la cobertura de JUNTOS y Qaliwarma tienen mayor presencia en la muestra, mientras que Haku Wiñay es el que tiene presencia casi nula. De estos programas, un mayor porcentaje de hogares no usuarios mencionan que los niños o jóvenes que están estudiando son beneficiarios de Qaliwarma (43 %) respecto de los hogares usuarios (36 %).

En cuanto a la actividad agropecuaria, se resaltan las siguientes diferencias. En primer lugar, los terrenos disponibles para labores agropecuarias están localizados en promedio más cerca a los hogares usuarios que los no usuarios. En segundo lugar, una mayor proporción de hogares no usuarios reportan al menos un animal muerto por causa de las heladas.

Los patrones de consumo parecen distintos entre ambos grupos de hogares. De este modo, los hogares usuarios reportan mayor consumo de papas durante los últimos 12 meses, mientras que los hogares no usuarios reportan mayor consumo de otros vegetales (como cebolla, tomate, berenjena, etc.), frutos de color amarillo o anaranjado (durazno, mango, papaya, maracuyá, etc.), menestras y legumbres (habas, frejoles, lentejas, garbanzos, etc.), nueces (castañas, maní, almendras, etc.), vísceras de animales (hígado, corazón, sangrecita, panza, etc.) y pescados y mariscos.

En cuanto a la práctica de hábitos saludables, la proporción de los hogares no usuarios es mayor respecto de los usuarios en cuanto al lavado de manos con jabón, práctica considerada muy importante para la prevención de enfermedades infecciosas, sobre todo en el marco del COVID-19. Aun así, estas proporciones son muy bajas: 16 % en el grupo de hogares usuarios y 21 % en los hogares no usuarios.

Cuadro 12: Características socioeconómicas y demográficos de los hogares en la línea de base, por estado de afiliación

		No	
	Usuarios	Usuarios	Diferencia
	(I)	(II)	(I) - (II)
(i) Características demográficas			
Proporción de miembros del hogar menores de 5	0.07	0.07	0.00
años	(0.12)	(0.12)	
Proporción de miembros del hogar mujeres en edad	0.16	0.17	-0.01
fértil (15 a 49 años)	(0.17)	(0.17)	
Proporción de miembros del hogar mayores de 60	0.16	0.16	0.00
años	(0.32)	(0.32)	
Número de miembros del hogar	3.86	3.95	-0.1
	(2.09)	(2.07)	
(ii) Servicios públicos			
Proporción de hogares con electricidad	0.58	0.66	-0.08**
	(0.49)	(0.47)	

Proporción de hogares cuya vivienda cuenta con	0.38	0.34	0.04
abastecimiento de agua vía red pública o pilón de uso	(0.49)	(0.47)	
público			
Proporción de hogares que tienen acceso a agua	0.82	0.50	0.32***
clorada tener acceso a agua a través de tuberías	(0.39)	(0.50)	
Proporción de hogares cuya vivienda está conectada	0.43	0.41	0.01
a red pública de desagüe, letrina o pozo séptico	(0.50)	(0.49)	
Proporción de hogares cuyos miembros del hogar	0.84	0.82	0.02
cruzan un ambiente a la intemperie para miccionar o	(0.37)	(0.38)	
defecar	,	,	
(iii) Calidad de la vivienda			
Proporción de hogares cuya vivienda cuenta con	0.72	0.59	0.14***
paredes en buen estado	(0.45)	(0.49)	
Proporción de hogares cuya vivienda cuenta con	0.01	0.02	0.00
piso en buen estado ³	(0.12)	(0.13)	
Proporción de hogares cuya vivienda cuenta con	0.69	0.52	0.17***
techo en buen estado	(0.46)	(0.50)	U.17
Número de cuartos exclusivos para dormir por	0.42	0.40	0.01
• •	(0.40)	(0.43)	0.01
miembro del hogar Proporción de hogares con viviendas en	(0.40)	(0.43)	
hacinamiento	0.43	0.47	-0.04
(más de 3 personas por cuarto exclusivo para dormir)	(0.50)	(0.50)	
(iv) Fuentes de combustible del hogar			
Proporción de hogares que cuentan con cocina a gas	0.07	0.06	0.02
	(0.26)	(0.24)	
Proporción de hogares que cuentan con fogón	0.88	0.89	-0.01
	(0.32)	(0.31)	
Proporción de hogares que cuentan con cocina	0.04	0.05	0.00
mejorada	(0.20)	(0.21)	
Promedio de bosta utilizada para cocinar (en Kg)	121.45	95.58	25.88***
durante el mes	(114.16)	(107.15)	
Promedio de leña utilizada para cocinar (en Kg)	11.55	12.94	-1.39
durante el mes	(42.53)	(47.02)	
(v) Características del jefe de hogar			
Edad promedio del jefe de hogar	50.70	49.38	1.33
	(15.08)	(14.66)	
Proporción de hogares con jefe de hogar mujer	0.17	0.19	-0.02
	(0.38)	(0.39)	
Proporción de jefes de hogar que cuentan con seguro	0.82	0.84	-0.02
de salud (ESSALUD, SIS o privado)	(0.38)	(0.37)	
Proporción de jefes de hogar que nacieron en la	0.79	0.77	0.02
localidad visitada	(0.41)	(0.42)	
Proporción de jefes de hogar que tienen algún tipo	0.07	0.10	-0.03

	(0.05)	(0.00)	
de discapacidad física o mental	(0.25)	(0.30)	
Proporción de jefes de hogar con analfabetismo	0.24	0.22	0.02
	(0.43)	(0.41)	
Proporción de jefes de hogar con lengua materna	0.99	0.99	0.00
indígena	(0.11)	(0.10)	
Jefe de hogar con primaria incompleta o menos	0.59	0.53	0.06*
como máximo nivel educativo	(0.49)	(0.50)	
Jefe de hogar con primaria completa como máximo	0.25	0.29	-0.04
nivel educativo	(0.43)	(0.45)	
Jefe de hogar con secundaria completa a más como	0.16	0.18	-0.02
máximo nivel educativo	(0.37)	(0.39)	
(v) Índices socioeconómicos			
Índice de acceso a servicios públicos ⁴	0.36	0.37	0.00
	(0.24)	(0.23)	
Índice de calidad de la vivienda ⁵	0.28	0.28	0.00
	(0.12)	(0.14)	
Índice de acceso a bienes durables ⁶	0.11	0.10	0.01*
That de access a present adams to	(0.08)	(0.07)	0.01
Índice de riqueza ⁷	0.25	0.25	0.00
malee de fiqueza	(0.10)	(0.10)	0.00
(vi) Programas sociales	(0.10)	(0.10)	
Hogar usuario de JUNTOS	0.46	0.51	-0.05
Tiogai usualio de joi vi ob	(0.50)	(0.50)	0.03
Hogar usuario de Pensión 65	0.18	0.16	0.03
110gar usuario de l'elision 03	(0.39)	(0.36)	0.03
Hogar usuario de Haku Wiñay	0.04	0.07	-0.03
110gar usuario de Franci Willay	(0.20)	(0.25)	-0.03
Hogar usuario de CUNAMAS	0.07	0.08	-0.01
riogai usuano de COMMINIS	(0.26)	(0.27)	-0.01
Hogar usuario de Qaliwarma	0.36	0.43	-0.07**
riogai usuano de Qanwanna	(0.48)	(0.50)	-0.07
	(0.10)	(0.50)	
(vii) Terreno de la vivienda			
Área de la vivienda (excluyendo terrenos con fines	175.12	184.34	-9.23
agropecuarios) - m2	(155.79)	(169.20)	7.20
Proporción que cuenta con otra vivienda	0.27	0.26	0.00
Troporcion que eucha con otra vivenda	(0.44)	(0.44)	0.00
Área del terreno agropecuario - propio y no propio	5.18	4.23	0.95
(en ha)	(9.46)	(9.30)	0.75
Distancia de la vivienda al terreno agropecuario -	0.69	0.98	-0.29***
propio y no propio (en km)	(1.07)	(1.20)	0.27
propro y no propro (en min)	(/	()	
(viii) Producción agropecuaria			
Valor Bruto de producción agrícola anual (a soles de	102.34	108.65	-6.31
Lima de 1994) per cápita	(163.55)	(180.09)	
, r	•		

Ingreso per cápita anual por venta de cultivos (a soles de Lima de 2017)	20.50 (90.30)	18.84 (84.74)	1.66
Valor de stock de animales en 2016 (a soles de Lima de 2017) per cápita	2,359.29 (2,440.98)	2,614.04 (4,145.67)	-254.75
Valor de stock de animales en 2017 (a soles de Lima de 2017) per cápita	2,244.99 (2,238.61)	2,463.71 (3,478.08)	-218.72
Ingreso per cápita anual por venta de animales (en pie o carne) (a soles de Lima de 2017)	492.04 (949.55)	616.89 (1,117.80)	-124.85
Proporción de hogares que reportaron al menos un animal que murió por causa de las heladas	0.35 (0.48)	0.42 (0.49)	-0.07**
Valor de activos productivos: maquinaria, equipos, herramientas e infraestructura (a soles de Lima de 2017)	849.16 (890.87)	794.71 (847.61)	54.44
(ix) Consumo anual de alimentos			
Número de días al año de consumo de arroz	169.36 (108.46)	174.64 (112.75)	-5.28
Número de días al año de consumo de papa	351.70 (47.26)	341.63 (62.17)	10.07**
Número de días al año de consumo de fideos	132.88 (98.46)	126.95 (91.75)	5.93
Número de días al año de consumo de cereales (maíz, quinua, kiwicha, pan, galletas saladas)	146.19 (113.88)	158.79 (113.74)	-12.6
Número de días al año de consumo de otros tubérculos y vegetales que son anaranjados/rojos/ amarillos por dentro (ejem: camote)	218.15 (126.88)	229.41 (129.97)	-11.26
Número de días al año de consumo de hojas de color verde (espinaca, brócoli, etc.)	95.97 (104.65)	107.49 (108.10)	-11.51
Número de días al año de consumo de otros vegetales (tomate, cebolla, berenjena, etc.)	238.89 (126.00)	254.66 (126.57)	-15.77*
Número de días al año de frutos de color amarillo o anaranjado (durazno, mango, papaya, maracuyá, etc.)	114.94 (105.43)	136.38 (127.71)	-21.44**
Número de días al año de consumo de otras frutas (manzana, palta, plátano, uva, piña, pasas, melón, etc.)	125.93 (102.40)	127.52 (107.82)	-1.59
Número de días al año de consumo de menestras y legumbres (habas, frejoles, lentejas, garbanzos, etc.)	95.10 (105.46)	114.80 (109.68)	-19.7**
Número de días al año de consumo de nueces (castañas, maní, almendras, etc.)	4.26 (19.32)	15.29 (37.64)	-11.03***
Número de días al año de consumo de vísceras de animales (hígado, corazón, sangrecita, panza, etc.)	49.71 (56.72)	75.59 (102.92)	-25.88***
Número de días al año de consumo de carne (res, cordero, cerdo, conejo, pollo, pato, pavo, cuy, etc.)	120.24 (107.87)	119.79 (105.72)	0.44
Número de días al año de consumo de huevos	142.56 (113.89)	139.83 (117.18)	2.73
Número de días al año de consumo de pescado y mariscos	25.25 (45.08)	41.49 (57.27)	-16.24***

Número de días al año de consumo de leche	177.34 (140.32)	172.67 (128.36)	4.67
(x) Gasto			
Gasto per cápita diario normalmente realizado (soles	4.55	4.57	-0.02
de Lima de 2017)	(2.85)	(3.21)	
(xi) Prácticas saludables			
Proporción de hogares que reportan lavado de manos	0.16	0.21	-0.05*
con jabón	(0.37)	(0.41)	
Proporción de hogares que reportan animales que	0.18	0.15	0.03
comparten espacios donde miembros del hogar	(0.39)	(0.36)	
cocinan, comen o duermen			
(vii) Acceso a EESS y capitales			
Distancia promedio a la capital distrital (en horas)	1.04	0.97	0.07
	(0.61)	(0.62)	
Distancia promedio a EESS (en horas)	1.55	1.46	0.09
- , , , ,	(1.19)	(1.30)	
Número de observaciones	347	393	

Notas: (1) Desviación estándar entre paréntesis. (2) Un test de medias se ejecutó para comparar las columnas (I) y (II). Diferencias estadísticamente significativas al 10 % (* p<0.1), 5 % (** p<0.05) y 1 % (*** p<0.01). (3) Se considera piso de tierra como en mal estado. (4) El índice de acceso a servicios es un promedio simple de acceso a electricidad, acceso a agua vía red pública o pilón de uso público, saneamiento y si el hogar cocina con fuente no contaminante. Para mayores detalles de su construcción, consulte Espinoza (2014). (5) El índice de calidad de la vivienda es un promedio simple de si el hogar sufre de hacinamiento (más de 2 personas por habitación - sin contar con baño, cocina, corral o patio), si el material de techo, paredes o piso es de material noble. (6) El índice de consumo de bienes durables es un promedio simple de un conjunto de indicadores dicotómicos que toman el valor de 1 si el hogar cuenta con cierto tipo de bienes durables, como radio, televisión, refrigerador, entre otros. (7) El índice de riqueza es un promedio simple del índice de calidad de la vivienda, acceso a servicios y consumo de bienes durables.

El cuadro 13 evalúa si en la línea de base existían diferencias a nivel individual. En cuanto a las características socioeconómicas, los resultados sugieren que en promedio una mayor proporción de individuos en los hogares no usuarios nacieron en la localidad visitada, presentan algún tipo de discapacidad física o mental, presentan algún tipo de enfermedad crónica (como diabetes, hipertensión, asma, cáncer, reumatismo, problemas al corazón, etc.) y tienen como lengua materna alguna lengua indígena respecto de los individuos en los hogares usuarios de Mi Abrigo.

En cuanto a actividades laborales, los individuos de 14 años a más en el grupo de hogares usuarios son más intensivos en actividades en el sector secundario, respecto a los individuos en el grupo de hogares no usuarios.

Finalmente, los individuos en el grupo de hogares no usuarios suelen estar en promedio más tiempo fuera de la localidad respecto de los individuos usuarios del proyecto. De este modo, en promedio los individuos en el grupo de hogares usuarios están 1.36 meses fuera de su localidad, mientras que en el grupo de hogares no usuarios el tiempo promedio es de 1.97 meses.

Cuadro 13: Características socioeconómicas y demográficos de los individuos en la línea de base, por estado de afiliación

-	Usuarios		No Usuarios		Diferencia	
	Media		Media		-	
	(I)	N	(II)	N	(I) - (II)	
(i) Características socio-demográficas						
Edad promedio	29.47	1,332	29.03	1,552	0.44	
	(22.15)		(21.87)			
Proporción de individuos que son mujeres	0.51	1,332	0.51	1,552	0.00	
	(0.50)					
Proporción de individuos que cuentan con algún	0.89	1,332	0.90	1,552	-0.01	
seguro de salud (ESSALUD, SIS o privado)	(0.31)		(0.30)			
Proporción de individuos que nacieron en la	0.72	1,332	0.76	1,552	-0.04**	
localidad visitada	(0.45)		(0.43)			
Proporción de individuos que tienen algún tipo	0.05	1,332	0.06	1,552	-0.01*	
de discapacidad física o mental	(0.21)		(0.24)			
Proporción de individuos que tienen algún tipo	0.17	1,332	0.20	1,552	-0.03**	
de enfermedad crónica (diabetes, hipertensión, asma, cáncer, reumatismo, problemas al corazón, etc.)	(0.38)		(0.40)			
Proporción de individuos que son económicamente	0.70	1,332	0.72	1,552	-0.02	
dependientes	(0.46)	,	(0.45)	,		
Proporción de individuos mayores de 3 años con	0.93	1,263	0.96	1,469	-0.03***	
lengua materna indígena	(0.25)	,	(0.19)	,		
Proporción de individuos mayores de 18 años con	0.28	747	0.28	876	0.00	
analfabetismo	(0.45)		(0.45)			
(ii) Máximo nivel educativo (18 años a más)						
Proporción de individuos que alcanzaron primaria	0.56	747	0.53	876	0.03	
incompleta o menos	(0.50)		(0.50)			
Proporción de individuos que alcanzaron primaria	0.22	747	0.25	876	-0.03	
completa	(0.41)		(0.43)			
Proporción de individuos que alcanzaron secundaria	0.22	747	0.22	876	0.00	
completa a más	(0.42)		(0.41)			
(iii) Asistencia escolar						
Proporción de niños entre 3 a 5 años que asisten a	0.94	83	0.89	91	0.05	
centro de educación	(0.24)		(0.31)			
Proporción de niños entre 6 a 11 años que asisten a	0.98	195	0.99	245	-0.01	
centro de educación	(0.14)		(0.11)			
Proporción de niños entre 12 a 17 años que asisten a	0.94	238	0.95	257	-0.01	
centro de educación	(0.24)		(0.22)			
(iv) Actividad laboral (14 años a más)						
Proporción de individuos que tienen actividad	0.82	897	0.80	1,032	0.03	
laboral	(0.38)		(0.40)			
Proporción de individuos cuya principal actividad	0.68	897	0.69	1,032	-0.01	
laboral es agropecuaria	(0.47)		(0.46)			
Proporción de individuos cuya principal actividad	0.01	897	0.01	1,032	0.00	
laboral es forestal, pesca o minería	(0.12)		(0.10)			
Proporción de individuos cuya principal actividad	0.03	897	0.02	1,032	0.01*	
laboral es del sector secundario	(0.17)		(0.13)			
Proporción de individuos cuya principal actividad	0.10	897	0.08	1,032	0.02	
laboral es del sector terciario	(0.30)		(0.27)			
Ingreso anual de actividades laborales (a soles de	3,461.27	897	2,892.44	1,032	568.83	
Lima de 2017)	(8,783.42)		(8,668.38)			

(v) Movilización de los miembros del hogar

Número de meses fuera de la localidad 1.36 1,332 1.97 1,552 -0.61*** (2.94) (3.39)

Notas: (1) Desviación estándar entre paréntesis. (2) Un test de medias se ejecutó para comparar las columnas (I) y (II). Diferencias estadísticamente significativas al 10 % (* p<0.1), 5 % (** p<0.05) y 1 % (*** p<0.01).

De igual manera al análisis realizado en el cuadro 13, el cuadro 14 muestra si existen diferencias significativas entre los menores de 5 años en ambos grupos de hogares. Además de ello, es importante conocer las inversiones recibidas por el menor durante la primera infancia, pues los controles prenatales de forma adecuada, la ingesta de nutrientes durante la gestación y en los 3 primeros años de vida, el cumplimiento de los controles CRED acorde a los estándares médicos y la vacunación permiten que el niño tenga un crecimiento sano, un adecuado desarrollo del cerebro, un sistema inmunológico más fuerte, entre otros beneficios (Eming, 1996; Carneiro y Heckman, 2003; UNICEF, 2013). En consecuencia, las inversiones hechas durante infancia temprana podrían contrarrestar en alguna medida la incidencia de IRA durante las heladas.

Los resultados de cuadro 14 no muestran desbalances entre los menores de 5 años en ambos grupos de hogares en cuanto a las características demográficas, historial de inversiones en salud durante el periodo de gestación y luego del nacimiento ni en las características de la madre. La única diferencia se encuentra en la ingesta de sulfato ferroso durante la gestación. De este modo, una mayor proporción de niños en el grupo de hogares no usuarios tienen madres que consumieron sulfato ferroso de forma diaria durante el periodo de gestación respecto a los menores de 5 años en los hogares usuarios. La diferencia respecto de las madres en los hogares usuarios es grande: 74 % en las madres no usuarios frente a 58 % en las madres usuarias.

Cuadro 14: Características demográfica e historial de inversiones durante infancia temprana para menores de 5 años, por estado de afiliación

	Usuario	s	No Usuari	os	Diferencia
	Media (I)	N	Media (II)	N	(I) - (II)
(i) Características demográficas					
Proporción de niños menores de 1 año	0.13	119	0.17	139	-0.03
	(0.34)		(0.37)		
Proporción de niños de un año	0.17	119	0.21	139	-0.04
	(0.38)		(0.41)		
Proporción de niños de 2 años	0.28	119	0.22	139	0.05
	(0.45)		(0.42)		
Proporción de niños de 3 años	0.16	119	0.14	139	0.02
	(0.37)		(0.34)		
Proporción de niños de 4 años	0.26	119	0.27	139	-0.01
	(0.44)		(0.44)		
Niño es mujer	0.51	119	0.53	139	-0.01
	(0.50)		(0.50)		
(ii) Periodo de gestación					
Número de controles prenatales de la	9.63	115	9.93	133	-0.31
madre	(12.09)		(11.62)		
Proporción de niños cuya madre tuvo	0.85	115	0.89	133	-0.04
de 6 a más controles prenatales	(0.36)		(0.32)		
Proporción de niños cuya madre recibió	0.94	115	0.89	133	0.04
sulfato ferroso	(0.24)		(0.32)		
Proporción de niños cuya madre consumió	0.58	115	0.74	133	-0.16***
sulfato ferroso diariamente	(0.50)		(0.44)		
Proporción de niños cuya madre recibió	0.51	115	0.44	133	0.07
ácido fólico	(0.50)		(0.50)		

Proporción de niños cuya madre consumió ácido fólico diariamente	0.32 (0.47)	115	0.38 (0.49)	133	-0.05
Proporción de niños cuya madre recibió calcio	0.16 (0.36)	133	0.11 (0.32)	133	0.04
Proporción de niños cuya madre consumió calcio diariamente	0.04 (0.20)	115	0.08 (0.26)	133	-0.03
Proporción de niños cuya madre se vacunó	0.66	115	0.59	133	0.07
contra el tétano durante el embarazo Proporción de niños cuya madre se vacunó	(0.48) 0.55	115	(0.49) 0.53	133	0.01
contra la influenza durante el embarazo Proporción de niños cuya madre tuvo	(0.50) 0.09	115	(0.50) 0.04	133	0.05
amenaza de aborto	(0.28)		(0.19)		
(iii) Nacimiento	0.04		0.00		
Proporción de niños cuya madre tuvo parto en EESS	0.86 (0.35)	115	0.89 (0.32)	133	-0.03
Proporción de niños que nacieron prematuros	0.88 (0.33)	115	0.93 (0.25)	133	-0.05
Proporción de niños cuyas madres les	0.31	115	0.38	133	-0.07
dieron pecho al nacer	(0.47)		(0.49)		
(iii) Acceso a servicios de salud Número de controles CRED	20.60	115	16.43	133	4.17**
	(19.79)		(11.35)		
Proporción de niños que tienen CRED adecuado a la edad ³	0.12 (0.33)	115	0.14 (0.34)	133	-0.01
Proporción de niños que recibieron todas	0.44	117	0.49	136	-0.06
sus vacunas básicas acorde a su edad ⁴ Proporción de niños que recibieron vacuna	(0.50) 0.63	117	(0.50) 0.71	136	-0.08
contra neumococo, rotavirus, polio y pentavalente completo para su edad	(0.48)		(0.45)		
Proporción de niños que consumieron	0.85	115	0.79	133	0.06
sulfato ferroso alguna vez	(0.36)		(0.41)		
(iv) Desnutrición Proporción de niños con desnutrición	0.41	81	0.32	108	0.08
crónica en el último control CRED	(0.49)	01	(0.47)	100	0.08
(v) Características de la madre					
Edad de la madre	31.20 (7.94)	92	32.22 (7.79)	106	-1.02
Proporción de madres que cuentan con	0.96	92	0.96	106	-0.01
algún seguro de salud (ESSALUD, SIS o privado)	(0.21)		(0.19)		
Proporción de madres que nacieron en la localidad visitada	0.65 (0.48)	92	0.73 (0.45)	106	-0.07
Proporción de madres que tienen algún tipo	0.03	92	0.01	106	0.02
de discapacidad física o mental Proporción de madres con analfabetismo	(0.18) 0.22	92	(0.10) 0.24	106	-0.02
-	(0.41)		(0.43)		
Proporción de madres con lengua materna indígena	0.99 (0.10)	92	0.98 (0.14)	106	0.01
Proporción de madres que alcanzaron	0.46	92	0.45	106	0

primaria incompleta o menos	(0.50)		(0.50)		
Proporción de madres que alcanzaron	0.30	92	0.39	106	-0.08
primaria completa	(0.46)		(0.49)		
Proporción de madres que alcanzaron	0.24	92	0.16	106	0.08
secundaria completa a más	(0.43)		(0.37)		

Notas: (1) Desviación estándar entre paréntesis. (2) Un test de medias se ejecutó para comparar las columnas (I) y (II). Diferencias estadísticamente significativas al 10 % (* p<0.1), 5 % (** p<0.05) y 1 % (*** p<0.01). (3) CRED completo para la edad según NST N°137-MINSA/2017/DGIESP. (4) Vacuna completa para la edad si el niño(a) recibió dosis de 1 dosis de BCG, tres dosis de pentavalente, tres dosis contra la Polio, 2 dosis contra la Influenza, una dosis SPR, una dosis de antiamarílica y una dosis Refuerzo PENTAVALENTE

Aunque las diferencias mostradas en los cuadros 12, 13 y 14 no son sistemáticas, es importante tomar en cuenta estos desbalances en las muestras de hogares e individuos usuarios y no usuarios en la estrategia metodológica de evaluación de impacto.

5.3.2. Incidencia de IRA

El cuadro 15 muestra la incidencia de IRA ocurrida en la última helada de 2016 y en los últimos 15 días (línea de base), para todos los individuos de la muestra de análisis. Además, se desagrega la incidencia de IRA por cada problema en el tracto respiratorio reportado (tos, gripe, bronquitis, neumonía, episodios de asma, etc.).

Además de ello, como se mencionó en la sección 4.5.1, si el individuo reporta algún tipo de IRA, se le preguntó los síntomas asociados a dicho episodio. Con esta información, se pudo identificar si la IRA pudo derivar en alguna neumonía. Para ello, se determinó que un individuo tuvo síntomas asociadas a una potencial neumonía si: (i) el individuo reportó haber tenido neumonía o (ii) el individuo reportó bronquitis, tos o gripe y los síntomas fueron fiebre con tos seca, tos con flema o sanguinolenta, respiración agitada, asfixia, dolor de costillas al respirar, ruidos extraños al respirar, silbidos en el pecho, rechazo de líquidos y alimentos o cansancio excesivo.

Durante la helada de 2016, el 62 % de individuos en el grupo de hogares usuarios reportaron alguna IRA, mientras que el 72 % reportó alguna IRA en el grupo de hogares no usuarios. Esta diferencia es estadísticamente significativa al 99 % de confianza. Esta diferencia se explica generalmente por los casos de gripe y tos. Además de ello, los individuos en los hogares no usuarios presentaron una tasa similar de casos de neumonía (alrededor del 1%), aunque se observa una diferencia significativa al 90 % de confianza en favor de los hogares no usuarios. Respecto a los individuos con síntomas de neumonía, no se observan diferencias entre ambos grupos: ambas tasas están alrededor del 31 %.

Durante este mismo periodo, los patrones de tratamiento ante este tipo de afecciones que sigue la población son diferentes entre ambos grupos. Los resultados muestran que los individuos en el grupo de hogares usuarios prefieren no tratar la enfermedad o automedicarse, mientras que los individuos en el grupo de hogares no usuarios prefieren ir a un centro de salud o ser diagnosticados por un profesional de la salud. Esto probablemente se deba a la mayor incidencia de IRA en los no usuarios durante la helada de 2016.

En los últimos 15 días, la incidencia de IRA se reduce a la cuarta parte en ambos grupos de hogares. De este modo, no se observan diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos de hogares. No obstante, los individuos en el grupo de hogares no usuarios reportaron una mayor incidencia de alguna IRA que posiblemente pueda desencadenar en una neumonía respecto de los individuos en los hogares usuarios.

Cuadro 15: Incidencia de IRA en la línea de base, por estado de afiliación

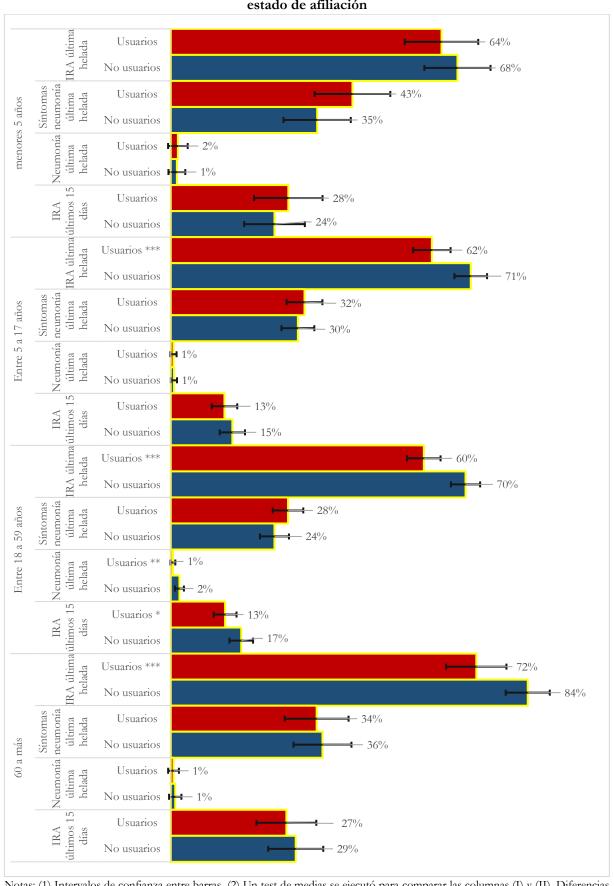
	Usuarios (I)	No Usuarios (II)	Diferencia (I) - (II)
<u>Última helada</u>			
(i) IRA Proporción de individuos que tuvieron alguna IRA	0.62 (0.49)	0.72 (0.45)	-0.09***

Proporción de individuos que tuvieron tos	0.28	0.31	-0.03*
1	(0.45)	(0.46)	
Proporción de individuos que tuvieron gripe	0.32	0.38	-0.05***
	(0.47)	(0.48)	
Proporción de individuos que tuvieron episodios de	0.00	0.00	0
asma	(0.03)	(0.04)	· ·
Proporción de individuos que tuvieron bronquitis	0.02	0.02	0
1 toporcion de maividados que tuvición bronquidos	(0.13)	(0.13)	Ü
Proporción de individuos que tuvieron neumonía	0.01	0.01	-0.01*
1 toporcion de maividados que tuvicion neumoma	(0.08)	(0.12)	0.01
Proporción de individuos que tuvieron síntomas que	0.31	0.31	0
pudieron desencadenar en una neumonía ³	(0.46)	(0.46)	Ü
pudicion describaterial en una neumonia	(0.40)	(0.40)	
(ii) Tratamiento tener IRA			
Proporción de individuos que no tuvieron tratamiento	0.22	0.12	0.1***
	(0.41)	(0.32)	
Proporción de individuos que acudieron a un centro	0.45	0.59	-0.15***
de salud o fueron atendidos por un profesional de la salud	(0.50)	(0.49)	
Proporción de individuos que se automedicaron	0.33	0.29	0.04**
110porcion de marvidados que se automedicaron	(0.47)	(0.45)	0.01
Últimos 15 días		(0.13)	
(i) IRA			
Proporción de individuos que tuvieron alguna IRA	0.16	0.18	-0.02*
1 0	(0.36)	(0.39)	
Proporción de individuos que tuvieron tos	0.05	0.06	-0.01
1	(0.22)	(0.24)	
Proporción de individuos que tuvieron gripe	0.10	0.11	-0.01
of a second seco	(0.30)	(0.32)	
Proporción de individuos que tuvieron episodios de	0.00	0.00	N.A.
asma	(0.03)	(0.00)	
Proporción de individuos que tuvieron bronquitis	0.00	0.01	0
-F	0.06	0.08	
Proporción de individuos que tuvieron síntomas que	0.06	0.08	-0.02**
pudieron desencadenar en una neumonía ³	(0.24)	(0.27)	****
padición decendadam en dam nedanional	(0.2.1)	(0.27)	
(ii) Tratamiento tener IRA			
Proporción de individuos que no tuvieron tratamiento	0.33	0.25	0.08**
	(0.47)	(0.43)	
Proporción de individuos que acudieron a un centro	0.28	0.32	-0.04
de salud o fueron atendidos por un profesional de la salud	(0.45)	(0.47)	
	0.39	0.44	-0.05
Proporción de individuos que se automedicaron			-0.03
Número de observaciones	(0.49)	(0.50)	
	1,337	1,553	

Notas: (1) Desviación estándar entre paréntesis. (2) Un test de medias se ejecutó para comparar las columnas (I) y (II). Diferencias estadísticamente significativas al 10 % (* p<0.1), 5 % (** p<0.05) y 1 % (*** p<0.01). (3) Es una dicotómica que toma el valor de 1 si: (a) si el individuo reportó haber tenido neumonía, (b) si el individuo reportó haber tenido bronquitis, tos o gripe y los síntomas fueron fiebre con: tos seca, tos con flema o sanguinolenta, respiración agitada, asfixia, dolor de costillas al respirar, ruidos extraños al respirar, silbidos en el pecho, rechazo de líquidos y alimentos o cansancio excesivo.

El gráfico 3 desagrega el análisis hecho en el cuadro 15 por grupo de edad. Algunos aspectos interesantes a resaltar en este gráfico. En primer lugar, la prevalencia de IRA es mayor es mayor para los individuos de 60 años a más, siguiéndole los menores de 5 años. Este comportamiento se observa tanto en la última helada como en los últimos 15 días. En segundo lugar, se observan algunas diferencias estadísticamente significativas: (i) la incidencia de IRA en la última helada para el grupo de edad entre 5 a 17 años es mayor en el grupo de hogares no usuarios frente a los usuarios (71 % vs 62 %). (ii) Para los individuos entre 18 a 59 años, la prevalencia de IRA durante la última helada y durante los últimos 15 días fue mayor para los individuos en el grupo de hogares no usuarios (70 % vs 60 % en la última helada y 17 % vs 13 % en los últimos 15 días. Además, la prevalencia de neumonía fue mayor en los no usuarios (2 % vs 1%) (iii) Para los individuos de 60 a más, la prevalencia de IRA durante la última helada fue mayor para el grupo de hogares no usuarios (84 % vs 73 %).

Gráfico 3: Incidencia de IRA durante la última helada y los últimos 15 días, por grupo de edad y estado de afiliación



Notas: (1) Intervalos de confianza entre barras. (2) Un test de medias se ejecutó para comparar las columnas (I) y (II). Diferencias estadísticamente significativas al 10 % (* p<0.1), 5 % (** p<0.05) y 1 % (*** p<0.01).

5.4. Potenciales sesgos por pérdida muestral

Tomando en cuenta la naturaleza longitudinal del análisis, es importante establecer hasta qué punto puede haber diferencias entre la muestra de la línea de base y la muestra utilizada para hacer el análisis de evaluación de impacto.

Como se mencionó en la sección 5.2, la línea de base consideró un total de 413 hogares cuyas viviendas iban a ser acondicionadas por Mi Abrigo en su primera fase, los cuales son representativos en el ámbito de los proyectos a ser ejecutados por el proyecto en su primera fase, y un grupo de control, seleccionado con ciertos criterios que asegurasen que fuese un grupo comparable al grupo de hogares a ser intervenidos por el proyecto.

En la sección 4.3, se identificaron 2 fuentes de pérdida muestral: (i) por atrición de la muestra, (ii) por contaminación o sesgo de atenuación (es decir, para evitar sesgar los impactos del proyecto hacia abajo). Por ello, es importante determinar si preexisten diferencias entre la muestra de análisis y la muestra no utilizada de acuerdo a la razón por la cual no fue utilizada para evaluar que tanto se modifica el marco muestral original (lo que tiene implicancia sobre la validez externa de los impactos del programa).

El cuadro del Anexo 2 muestra si existen diferencias entre la muestra utilizada en el análisis y la muestra que no fue tomada en cuenta. Las columnas (I) y (II) muestran los promedios de la muestra utilizada para el análisis y la muestra no utilizada, respectivamente. La significancia estadística de la diferencia entre ambos promedios se muestra en la siguiente columna. Dado que el interés principal es evaluar cuánto cambia la muestra original de hogares usuarios, se realizó el mismo ejercicio. De este modo, las columnas (IV) y (V) muestran los promedios de la muestra utilizada para el análisis y la muestra no utilizada si son usuarios de Mi Abrigo, respectivamente. La siguiente columna evalúa si esta diferencia es estadísticamente significativa.

Aunque no se observan diferencias sistemáticas, sí hay diferencias que deben ser tomadas en cuenta. En cuanto a características demográficas, los hogares de la muestra utilizada en el análisis de evaluación de impacto tienen en promedio menos mujeres entre los 15 y 49 años. Además de ello, el primer grupo de hogares tienen en promedio un mayor número de miembros del hogar en comparación con el otro grupo, aunque esta diferencia no se observa si se realiza la comparación dentro de los hogares usuarios. En cuanto a características del jefe de hogar, una mayor proporción de hogares en la muestra no utilizada en el análisis tienen a una mujer como jefe de hogar. Por otro lado, una mayor proporción de los hogares de la muestra de análisis están afiliados a JUNTOS y Pensión 65 (este último si se restringe la comparación entre hogares usuarios de Mi Abrigo). Por su parte, los hogares de la muestra de análisis tienen una mayor extensión en el área de la vivienda y una menor proporción de ellos cuenta con otra vivienda en otra localidad respecto de los hogares que no entran en el análisis. Sin embargo, ambas diferencias desaparecen si se restringe la comparación a nivel de usuarios. Finalmente, los hogares de la muestra de análisis realizan en promedio un gasto diario per cápita menor que los hogares que no entran dentro del análisis.

En cuanto a características individuales, se destaca lo siguiente. En primer lugar, una mayor proporción de individuos en el grupo de hogares que forman parte de la muestra de análisis cuentan con algún tipo de seguro de salud (SIS, ESSALUD, privado, etc.) respecto de los individuos que no forman parte del análisis. En segundo lugar, el primer grupo de individuos son menos intensivos en la actividad agropecuaria. Por último, el segundo grupo de individuos se movilizan fuera del centro poblado un mes en promedio respecto del primer grupo de individuos. Esto posiblemente esté muy relacionado a la atrición observada en la línea de seguimiento.

En cuanto a la incidencia de IRA, se observan algunas diferencias entre ambos grupos de individuos. De este modo, los individuos en los hogares que no forman parte del análisis de evaluación de impacto tienen en promedio una mayor incidencia de IRA durante la última helada, siempre que se restrinja la comparación solo considerando los hogares usuarios de Mi Abrigo. Además de ello, presentan una mayor incidencia de síntomas que puedan derivar en una neumonía durante la última helada.

6. Estrategia empírica

Para lidiar con la selección no aleatoria de Mi Abrigo, se propone la estrategia de doble diferencia (o DD, por sus siglas). De este modo, se compara la diferencia promedio en el resultado observado en la línea de seguimiento de 2017 entre los hogares cuya vivienda fue acondicionada por el proyecto (hogares usuarios) y los hogares cuyas viviendas no fueron acondicionadas (hogares no usuarios) frente a la misma diferencia observada en la línea de base del mismo año. La ventaja de esta estrategia es que permite controlar por características no observables fijas en el tiempo a nivel de centro poblado que pudiesen estar correlacionadas con la asignación del tratamiento y a la vez sean determinantes de nuestras variables de resultado a evaluar (por ejemplo, gestión del líder de la comunidad para coordinar con los operadores de FONCODES en la conformación de un núcleo ejecutor, facilidad para poder trasladar los materiales requeridos para el acondicionamiento de la vivienda hacia el centro poblado, distancia al centro de salud más cercano, etc.). Asimismo, esta estrategia permite controlar por cambios en el tiempo de los resultados de interés por choques climatológicos (por ejemplo, un descenso de la temperatura por debajo de los niveles históricos), choques económicos, entre otros. Por último, permite controlar por desbalances entre los hogares tratados y de control en características observables antes del inicio de la intervención. La ecuación a estimar es:

$$Y^k_{ihjt} = \beta^k_0 + \beta^k_1 T_{hj} + \ \beta^k_2 after_t + \ \beta^k_3 T_{hj} * after_t + LB'_{ihj} \Omega^k + \theta^k_j + \mu^k_{ihjt} \ \dots \ (1)$$

Donde Y_{ihjt}^k es la variable resultado k para el individuo i del hogar h localizado en el centro poblado j medida en el momento t (línea de base o línea de seguimiento); T_{hj} es una dicotómica que toma el valor 1 si el hogar es usuario de Mi Abrigo y 0 de lo contrario; $after_t$ es una dicotómica que toma el valor de 1 si el hogar es observado en la línea de seguimiento y 0 si es observado en la línea de base; LB_{ihj} son características del individuo observadas en la línea de base (como características demográficas y socioeconómicas del individuo y las características de la vivienda); θ_j captura características del centro poblado j que son fijas en el tiempo. Finalmente, μ_{ighjt} es el error idiosincrático. En todas las estimaciones los errores estándares serán agrupados a nivel de centro poblado, para controlar por la autocorrelación existente de nuestras variables de resultado en dicho nivel geográfico.

La ventaja de incluir T_{hj} en la estimación es que este permite controlar el sesgo de selección de ser usuario del proyecto. Por otro lado, incluir el vector LB_{ij} y efectos fijos de centro poblado permiten controlar por desbalances en las características observables de los usuarios y no usuarios asociados a aspecto tales como las características del individuo, de la vivienda y del jefe de hogar, así como características fijas de los centros poblados, como la distancia respecto de la capital del distrito o del centro de salud más cercano. Incluso si estas diferencias no existiesen, la inclusión de estas variables en el modelo econométrico contribuiría a mejorar la eficiencia de los estimadores del impacto de Mi Abrigo.

El estimador de interés es β_3^k , el cual mide la diferencia marginal de los resultados observados entre los usuarios y no usuarios de Mi Abrigo en la línea de seguimiento con la diferencia observada entre ambos grupos de individuos en la línea de base. Para interpretar estos resultados como causales, el supuesto fundamental es que, en ausencia del programa, la evolución de cada uno de los indicadores a ser evaluados en el grupo de usuarios de Mi Abrigo seguiría la misma tendencia que en el grupo de no usuarios.

A pesar de que la estrategia de doble diferencia controla por diferencias preexistentes entre los 2 grupos de individuos, es posible que los determinantes de la afiliación al proyecto puedan correlacionarse con factores no observables fijos a nivel de hogar (por ejemplo, confianza del jefe de hogar sobre los programas sociales del Estado, preferencias del jefe de hogar por la salud de los miembros de su hogar, etc.). Por ello, se reestima la ecuación (1) incluyendo **efectos fijos de hogar** para controlar por tendencias heterogéneas a nivel de hogar. De este modo, la ecuación a estimar es:

$$Y_{iht}^k = \delta_0^k + \delta_1^k T_{hj} + \delta_2^k after_t + \delta_3^k T_{hj} * after_t + X_{ih}' \Gamma^k + v_h^k + \epsilon_{iht}^k \dots (2)$$

Donde X_{ih} son características del individuo, v_h^k son efectos fijos a nivel de hogar y ϵ_{iht}^k es el error idiosincrático asociado a la ecuación (2), clusterizado a nivel de centro poblado. Note que en el modelo (2), el coeficiente δ_1^k no está identificado. En este modelo, el estimador de interés es δ_3^k . Además, la inclusión de efectos fijos a nivel de hogar podría permitir una mejora en la precisión de los estimadores.

Se completa el análisis incorporando una estrategia alternativa para medir el impacto marginal de ser usuario de Mi Abrigo. De este modo, se incorporan **efectos fijos a nivel individuo** para tener en cuenta potenciales no observables fijos en el tiempo que pudiesen estar correlacionados con ser usuario del proyecto. La ecuación a estimar es:

$$Y_{iht}^k = \lambda_0^k + \lambda_1^k T_{hi} + \lambda_2^k after_t + \lambda_3^k T_{hi} * after_t + \phi_{ih}^k + \xi_{iht}^k \dots (3)$$

Donde ϕ_{ih}^k son los efectos fijos a nivel de individuo y ξ_{iht}^k es el error idiosincrático asociado a la ecuación (3), clusterizado a nivel de centro poblado. Así como en la ecuación (2), λ_1^k no está identificado. En este modelo, el estimador de interés es λ_3^k . Este coeficiente está identificado solo para los individuos que fueron entrevistados en las 2 rondas, a diferencia del modelo (1) y (2).

Además de los resultados a nivel individual, se estimarán los impactos de corto plazo de este proyecto sobre resultados a nivel de hogar. En este contexto, se reestiman las ecuaciones (1) y (2) utilizando como unidad de análisis el hogar¹⁶.

Una desventaja práctica es que el modelo en doble diferencia solo se puede estimar para un subconjunto de las variables de resultado de interés. No obstante, tal como se indicó en la sección 4.4.2, los instrumentos aplicados en la línea de seguimiento permitieron la inclusión de nuevos resultados (como ausentismo escolar, percepciones sobre incidencia de IRA o de frío en el interior de la vivienda, etc.). Para este subconjunto de variables se propone estimar el impacto de HW bajo la estrategia de **Propensity Score Matching** (o PSM por sus siglas). El supuesto de esta estrategia es que, condicionado a ciertas características observables, la asignación del proyecto es "tan buena como si fuese sido aleatoria". Para ello, se empareja los individuos/hogares usuarios y no usuarios que son muy similares en característica observables, utilizando la probabilidad de que cada observación de ser usuario del Mi Abrigo (a la que denominaremos p(X). Esta comparación se realiza dentro del soporte común, que corresponde al área donde se traslapan la distribución de probabilidad de ser usuario del proyecto. Para la estimación de esta probabilidad se emplean las características socioeconómicas del individuo/hogar y las características demográficas del jefe de hogar observadas en la línea de base, así como características geográficas del centro poblado. La inclusión de características en el modelo de probabilidad permite controlar por desbalances entre los individuos/hogares usuarios y no usuarios presentes desde la línea de base.

Se utilizarán 3 métodos de estimación del PSM: (i) Vecino más cercano, (ii) Caliper Matching y (iii) Kernel Matching. El método del "vecino más cercano" empareja cada individuo/hogar usuarios con el individuo/hogar no usuario con el p(X) más cercano. Para este método se empleará la variante sin remplazo. Por su parte, el método de caliper matching empareja a un individuo/hogar usuario i y no usuario k con el p(X) más cercano siempre y cuando la diferencia en valor absoluto sea pequeña, es decir $|p(X_i) - p(X_k)| < \varepsilon$, donde ε es lo suficientemente pequeño y es determinado por el econometrista. Finalmente, el método de kernel matching empareja al individuo/hogar usuario i con todos los individuos/hogares no usuarios dentro del soporte común, ponderando cada observación no usuaria por la distancia de la probabilidad estimada de ser usuario entre la observación i y la observación j (el peso disminuye a medida que mayor es la distancia). Todos estos métodos son estimados con boostrapping con 500 iteraciones, con el fin de clusterizar los errores estándares a nivel de centro poblado.

¹⁶ Dado que en este caso la unidad de análisis es el hogar, la ecuación (2) equivaldría a estimar la ecuación (3).

El cuadro 16 resume qué variables serán evaluadas bajo el método DD o el método de PSM y el nivel de unidad de análisis. Estos resultados se agruparon de acuerdo a: (i) resultado intermedio, que incluye la incidencia de IRA durante la última helada o los últimos 15 días, así como la incidencia de neumonía o síntomas que deriven en una neumonía durante la última helada¹¹; (ii) externalidades, que incluye todas las mediciones de percepciones sobre la calidad de la vivienda y de frío en el interior de la vivienda, así como la percepción de incidencia de IRA. (iii) Resultado final: que incluye ausentismo escolar durante la temporada de heladas. Esta clasificación se basa en la Figura 5 de MIDIS (2017), el cual muestra una posible teoría de cambio de Mi Abrigo (elaborada por la DGSE). Por su parte, la última columna indica si estos resultados son medidos a nivel de individuo o de hogar.

Cuadro 16: Indicadores según método de evaluación de impacto a utilizar

Tipo de resultado		Tipo de indicador de resultado	LB-LS	sólo LS	Unidad de análisis
	1	Incidencia de IRA			
	1.1	IRA durante la última helada	X		Individuo
	1.2	Incidencia de que puedan derivar en una neumonía durante la última helada	X		Individuo
	1.3	Incidencia de neumonía durante la última helada	X		Individuo
	1.4	IRA durante los últimos 15 días	X		Individuo
	1.5	Número de miembros del hogar que sufrieron alguna IRA en la última helada	X		Hogar
	1.6	Hogar cuenta con al menos un miembro que sufrió alguna IRA durante la última helada	X		Hogar
	1.7	Número de miembros del hogar que sufrieron síntomas que pueden derivar en una neumonía en la última helada	X		Hogar
resultado intermedio	1.8	Hogar cuenta con al menos un miembro que sufrieron síntomas que pueden derivar en una neumonía en la última helada	X		Hogar
	1.9	Número de miembros del hogar que sufrieron neumonía en la última helada	X		Hogar
	1.10	Hogar cuenta con al menos un miembro que sufrió neumonía durante la última helada	X		Hogar
	1.11	Número de miembros del hogar que sufrieron alguna IRA en los últimos 15 días	X		Hogar
	1.12	Hogar cuenta con al menos un miembro que sufrió alguna IRA en los últimos 15 días	X		Hogar
	2	Percepción de incidencia de IRA			
	2.1	Percepción de incidencia de IRA durante la última helada	X		Hogar
	2.2	Percepción de incidencia de IRA actualmente		X	Hogar
	3	Ausentismo escolar			
Resultados finales	3.1	Miembro del hogar faltó a clases durante la última helada		X	Individuo
imaics	3.2	Número de días faltados al colegio durante la última helada		X	Individuo
Otros	4	Percepción sobre la vivienda			
resultados	4.1	Percepción de frío en el interior de la vivienda durante la última helada	X		Hogar

_

¹⁷ En la línea de seguimiento no se indagó por los síntomas que tenía el individuo si presentó algún tipo de IRA durante los últimos 15 días.

	4.2	Percepción de frío en el interior de la vivienda actualmente		X	Hogar
	4.3	Percepción sobre la calidad de la vivienda	X		Hogar
	5	Cocina mejorada			
	5.1	Acceso a cocina mejorada	X		Hogar
METODOLOGÍA			DD	PSM	

Fuente: Elaboración propia. LB = línea de base, LS = Línea de seguimiento.

7. Resultados

A continuación, se presentan los impactos estimados de Mi Abrigo sobre los indicadores mostrados en el cuadro 16. 2 aspectos importantes a tomar en cuenta para la interpretación de los resultados. Para los indicadores evaluados a través del método de DD se presenta el p-value ajustado para testear hipótesis múltiples, considerando el problema generalizado de Family wise error rate (FWER, por sus siglas en inglés), tal como se sugiere en Romano y Wolf (2007)¹⁸. Este procedimiento fue aplicado para evaluar la significancia del coeficiente de interés. Por ende, la interpretación de los coeficientes estimados se basa en el p-value corregido por el procedimiento de Romano y Wolf. En cada una de los cuadros, este p-value se coloca entre corchetes.

Por su parte, para los indicadores evaluados a través del PSM, no es viable corregir el p-value bajo el procedimiento anterior. Para las estimaciones bajo esta metodología, se utiliza los intervalos de confianza estimados bajo el método de Bias – Corrected & Acelerated (BC, por sus siglas en inglés) para tener en cuenta los errores estándares clusterizados por centro poblado de residencia en línea de base. En este contexto, la interpretación de la significancia estadística de los coeficientes estimados se basa en el intervalo de confianza estimado.

7.1. Resultados principales

7.1.1. Incidencia de IRA y neumonía

El cuadro 17 muestra los impactos de corto plazo de la primera fase de Mi Abrigo sobre los resultados intermedios descritos en el cuadro 16. Todos estos resultados fueron evaluados bajo las distintas especificaciones de DD: (i) ecuación (1) - modelo base, (ii) ecuación (2) - efectos fijos de hogar y (iii) ecuación (3) - efectos fijos de individuo. En términos del impacto marginal del proyecto sobre incidencia de IRA durante el periodo de heladas (que incluye tos, gripe, episodios de asma, bronquitis, neumonía u alguna otra infección al tracto respiratorio) en todos los miembros del hogar, se observa una reducción en la probabilidad de que el individuo sufra alguna IRA en esta época en 10.9 pp bajo el modelo de diferencias en diferencias descrito en la ecuación (1). Este coeficiente estimado es significado al 5 % de significancia estadística. Sin embargo, al corregir la estimación para lidiar por el problema de FWER, este coeficiente es significativo al 10 %. Este impacto estimado es robusto bajo los modelos descritos en las ecuaciones (2) y (3). Respecto a lo último, es importante notar que bajo la especificación (3), el impacto estimado de Mi Abrigo es significativo al 1 % si se corrige el p-value por el procedimiento de Romano y Wolf.

Al desagregar el análisis por grupos de edad, se observa que el efecto global es explicado básicamente por el impacto de esta tecnología sobre la población en edad escolar (entre 5 a 17 años) y en edad de trabajar (18 a 59 años), mientras que para la población más vulnerable (menores de 5 años y mayores de 60) el efecto de Mi Abrigo es muy pequeño (una reducción de alrededor de 1 pp) y estadísticamente no significativo. De este modo, el impacto de la primera fase del proyecto sobre la incidencia de IRA en la población entre 5 a 17 años es entre 11 y 12 pp. Aunque los coeficientes estimados bajo las 3 especificaciones tienen significancia estadística, al corregir las estimaciones por el procedimiento de Romano y Wolf, solo en el modelo (3) se

18 La construcción del algoritmo para la corrección de los p-values por FWER se detalla en Clarke (2016).

observa significancia estadística al 5 %. Por su parte, para la población entre 18 a 59 años, el análisis muestra una reducción de alrededor de 14 pp en la probabilidad de incidencia de IRA durante la última helada. Los impactos estimados en todas las especificaciones tienen significancia estadística, una vez que se corrige por el procedimiento de Romano y Wolf.

Al igual que en el caso anterior, el impacto de corto plazo de la primera fase de Mi Abrigo sobre la probabilidad de que un individuo presente síntomas que deriven en una posible neumonía tiene un comportamiento similar. De esta manera, bajo la especificación (1), el proyecto redujo esta probabilidad 9.2 pp, estadísticamente significativo al 10 % según el p-value corregido de Romano y Wolf. Este impacto estimado es similar a los coeficientes estimados bajo los modelos (2) y (3). En este último caso, el coeficiente estimado es de -9.8 pp, estadísticamente significativo al 1 % según el p-value corregido. Al desagregar este análisis por grupo de edad, el proyecto solo redujo la probabilidad de tener síntomas asociados a neumonía en la población entre 5 a 17 años y entre 18 a 59 años. A pesar de ello, estos coeficientes solo tienen significancia estadística corregida por Romano y Wolf bajo el modelo descrito en la ecuación (3). Bajo esta especificación, el impacto estimado es de -12.7 pp para los miembros del hogar entre 5 a 17 y de -9.5 pp para los miembros entre 18 a 59 años.

En contraste con los casos anteriores, ningún impacto fue detectado sobre incidencia de neumonía durante la última helada. Para toda la población, este impacto es casi 0. Al desagregar los efectos por edad, es interesante notar que el impacto del proyecto es mayor para la población menor de 5 años y para los mayores de 60 años. Para el primer grupo, la reducción en la probabilidad de neumonía es de alrededor de 2 pp, mientras que para el primer grupo es en promedio de 1 pp.

Finalmente, el impacto no tuvo impactos sobre la probabilidad de tener algún tipo de IRA durante los últimos 15 días. Por las fechas de realización de las rondas de entrevista, los últimos 15 días de la línea de base corresponde a la estación de otoño de 2017, mientras que los últimos 15 días de la línea de seguimiento corresponde a la estación de primavera del mismo año. Aunque la evaluación longitudinal mide 2 estaciones diferentes, la consideración de un grupo de control (en este caso, los no usuarios) permite controlar por estas diferencias en las estaciones, lo que mantiene la validez de los resultados presentados. Un análisis de PSM se realizó sobre este indicador. Los resultados son similares. Resultados disponibles en caso se requieran.

Cuadro 17: Impacto de corto plazo de Mi Abrigo sobre incidencia de IRA y neumonía

	Todos	Menores de 5 años	Entre 5 a 17 años	Entre 18 a 59 años	Mayores de 60
	A. Incidencia	a de IRA - últ	ima helada		
Diferencias en diferencias -	-0.109**	-0.013	-0.113*	-0.140**	-0.018
modelo base (1)	(0.047)	(0.097)	(0.060)	(0.059)	(0.088)
modelo base (1)	[0.09]	[0.98]	[0.27]	[0.10]	[0.93]
	-0.109**	0.005	-0.120*	-0.141**	-0.015
Efectos fijos de hogar (2)	(0.049)	(0.116)	(0.065)	(0.065)	(0.102)
,	[0.08]	[0.99]	[0.23]	[0.09]	[0.95]
	-0.111**	-0.018	-0.120**	-0.144**	-0.015
Efectos fijos de individuos	(0.046)	(0.087)	(0.057)	(0.057)	(0.081)
	[0.01]	[0.84]	[0.05]	[0.01]	[0.81]
Promedio línea de base	0.62	0.64	0.62	0.60	0.72
Número de observaciones	5,748	491	2,002	2,547	688
B. Síntomas q	ue pueden de	erivar en una	neumonía - ú	ltima helada	
Difi 4ifi	-0.092**	-0.044	-0.119**	-0.087	-0.082
Diferencias en diferencias -	(0.041)	(0.104)	(0.059)	(0.056)	(0.084)
modelo base (1)	[0.09]	[0.95]	[0.27]	[0.41]	[0.75]
	-0.096**	-0.049	-0.126*	-0.094	-0.086
Efectos fijos de hogar (2)	(0.043)	(0.123)	(0.064)	(0.062)	(0.098)
,	[0.08]	[0.92]	[0.23]	[0.34]	[0.76]

	-0.098**	-0.035	-0.127**	-0.095*	-0.086				
Efectos fijos de individuos	(0.040)	(0.085)	(0.056)	(0.054)	(0.078)				
	[0.01]	[0.76]	[0.03]	[0.06]	[0.43]				
Promedio línea de base	0.31	0.43	0.32	0.28	0.34				
Número de observaciones	5,748	491	2,002	2,547	688				
C. Incidencia de neumonía - última helada									
	-0.003	-0.016	-0.005	0.005	-0.011				
Diferencias en diferencias -	(0.006)	(0.020)	(0.008)	(0.010)	(0.014)				
modelo base (1)	[0.88]	[0.84]	[0.78]	[0.66]	[0.82]				
	-0.003	-0.020	-0.005	0.005	-0.012				
Efectos fijos de hogar (2)	(0.007)	(0.024)	(0.008)	(0.011)	(0.017)				
, 3	[0.9]	[0.76]	[0.8]	[0.62]	[0.82]				
	-0.003	-0.020	-0.005	0.005	-0.012				
Efectos fijos de individuos	(0.006)	(0.018)	(0.007)	(0.010)	(0.013)				
,	[0.77]	[0.61]	[0.62]	[0.4]	[0.59]				
Promedio línea de base	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01				
Número de observaciones	5,748	491	2,002	2,547	688				
	D. Incidencia	de IRA - úl	timos 15 días						
	0.015	0.001	-0.040	0.065	-0.031				
Diferencias en diferencias (1)	(0.042)	(0.104)	(0.059)	(0.052)	(0.097)				
	[0.88]	[0.99]	[0.78]	[0.45]	[0.93]				
	0.003	-0.016	-0.045	0.070	-0.034				
Efectos fijos de hogar (2)	(0.049)	(0.124)	(0.070)	(0.067)	(0.128)				
	[0.96]	[0.99]	[0.8]	[0.54]	[0.95]				
	0.009	-0.016	-0.031	0.068	-0.040				
Efectos fijos de individuos	(0.049)	(0.096)	(0.063)	(0.058)	(0.098)				
	[0.78]	[0.84]	[0.62]	[0.24]	[0.81]				
Promedio línea de base	0.16	0.28	0.13	0.13	0.27				
Número de observaciones	4,822	440	1,674	2,084	606				

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01. Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. P-value ajustado por hipótesis múltiples según metodología de Romano & Wolf (2007) entre corchetes. Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. (1) Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12), de individuo (ver cuadro 13) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base. Respecto a los controles por individuo, considerar lo siguiente: (a) para toda la muestra, las estimaciones incluyen controles de edad, edad al cuadrado, sexo de individuo y si el individuo sufre alguna enfermedad crónica. (b) para la muestra de menores de 5 años, las estimaciones incluyen algunos controles del cuadro 14, para controlar por inversiones en capital humano realizadas durante el periodo de gestación e infancia temprana. (c) para la muestra de individuos entre 18 y 59 o mayores de 60, las estimaciones incluyen controles por de edad, sexo de individuo, lengua materna, nivel educativo del individuo y si el individuo sufre alguna enfermedad crónica. (2) Las estimaciones incluyen controles por individuo (ver cuadro 13) y efectos fijos por hogar.

Además de los resultados a nivel individual, se testearon los impactos del proyecto sobre incidencia de IRA y neumonía a nivel hogar. Todos estos resultados fueron evaluados bajo las distintas especificaciones del modelo de DD: (i) ecuación (1) - modelo base, (ii) ecuación (2) – efectos fijos de hogar. El cuadro 18 muestra estos resultados. En términos del impacto marginal del proyecto sobre el número de miembros del hogar que sufrieron algún tipo de IRA durante el periodo de heladas, se observa una reducción de 0.5 miembros del hogar que sufrieron esta enfermedad. El p-value corregido por el procedimiento de Romano y Wolf muestra que este impacto es significativo al 10 % en la especificación descrita en la ecuación (1) y significativo al 1 % en la especificación descrita en la ecuación (2). A pesar de ello, el impacto del proyecto sobre la proporción de hogares que cuentan con al menos un miembro del hogar que sufrió algún tipo de IRA durante la última helada resulta no significativo al observar el p-value corregido bajo el procedimiento de Romano y Wolf.

Por otro lado, los resultados sugieren que el proyecto redujo el número de miembros que sufrieron durante la última helada síntomas que pudiesen derivar en una neumonía en 0.4. No obstante, al analizar el p-value corregido por el procedimiento de Romano y Wolf, este impacto solo resulta significativo en la

especificación descrita en la ecuación (2). Similar al caso anterior, el impacto del proyecto sobre la proporción de hogares que reportaron durante la última helada al menos un miembro del hogar con síntomas que pueden derivar en una neumonía resultó significativo al 1 % bajo la especificación de la ecuación (2). Así, la proporción de hogares con al menos un miembro que reportó estos síntomas se redujo en 9 pp.

En contraste con estos resultados, los impactos de Mi Abrigo sobre el número de miembros del hogar que sufrieron alguna neumonía en la última helada, la proporción de hogares que reportaron algún miembro de su hogar con neumonía durante la última helada, el número de miembros del hogar que sufrieron alguna IRA en los últimos 15 días y la proporción de hogares que reportaron algún miembro de su hogar con alguna IRA en los últimos 15 días resultaron no significativos si se evalúa el p-value corregido por el procedimiento de Romano & Wolf¹⁹.

Cuadro 18: Impacto de corto plazo de Mi Abrigo sobre incidencia de IRA y neumonía (a nivel hogar)

	nogar)						
	Promedio Línea de base	Diferencias en diferencias - modelo base (1)	Efectos fijos de hogar (2)				
NI' 1 : 1 111		-0.475**	-0.475***				
Número de miembros del hogar que sufrieron	2.28	(0.186)	(0.175)				
alguna IRA en la última helada		[0.1]	[0.01]				
		-0.072*	-0.066				
Hogar cuenta con al menos un miembro que	0.80	(0.043)	(0.041)				
sufrió alguna IRA durante la última helada		[0.42]	[0.2]				
Número de miembros del hogar que sufrieron		-0.391**	-0.399**				
síntomas que pueden derivar en una neumonía	1.27	(0.163)	(0.155)				
en la última helada		[0.12]	[0.05]				
Hogar cuenta con al menos un miembro que		-0.087	-0.085				
sufrieron síntomas que pueden derivar en una	0.55	(0.058)	(0.055)				
neumonía en la última helada		[0.97]	[0.01]				
		-0.011	-0.010				
Número de miembros del hogar que sufrieron	0.01	(0.025)	(0.024)				
neumonía en la última helada		[0.97]	[0.2]				
11 1		-0.002	-0.001				
Hogar cuenta con al menos un miembro que	0.01	(0.016)	(0.016)				
sufrió neumonía durante la última helada		[0.97]	[0.96]				
NI' 1 ' 1 111 C'		-0.151	-0.147				
Número de miembros del hogar que sufrieron	0.60	(0.143)	(0.138)				
alguna IRA en los últimos 15 días		[0.64]	[0.96]				
11 1		-0.130**	-0.126**				
Hogar cuenta con al menos un miembro que	0.35	(0.064)	(0.062)				
sufrió alguna IRA en los últimos 15 días		[0.23]	[0.98]				
Número de observaciones			180				

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01. Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. P-value ajustado por hipótesis múltiples según metodología de Romano & Wolf (2007) entre corchetes. Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. (1) Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base. (2) Las estimaciones incluyen efectos fijos de hogar.

_

¹⁹ Note que el coeficiente estimado en el indicador proporción de hogares que cuentan con al menos un miembro que sufrió alguna IRA durante la última helada resultó significativo en ambas especificaciones cuando la estimación no corrige el p-value por el procedimiento de Romano y Wolf.

Además de los reportes de incidencia de IRA en la línea de base y de seguimiento, en los instrumentos de percepción aplicados en la línea de seguimiento se midió la percepción de los entrevistados acerca de la incidencia de IRA durante la helada de 2016, la helada de 2017 y actualmente. Para ello, el trabajador de campo mostró la imagen de una escalera con 10 escalones y se le indicaba que el escalón más bajo de la escalera representaba "ninguno de los miembros de su hogar se enferman" y el último escalón representaba "los miembros de su hogar se enferman demasiado". Bajo esa premisa, se le pedía al entrevistado señalar el escalón que representa su percepción de la frecuencia en que los miembros de su hogar en las épocas del año señaladas anteriormente. Las respuestas de los entrevistados fueron estandarizadas utilizando el promedio de los hogares no usuarios. Los resultados se muestran en el cuadro 19.

Comparando la percepción de los hogares usuarios de la frecuencia en que los miembros del hogar se enfermaban en la última helada de 2017 respecto de la helada de 2016 se observa una reducción de 0.7 desviaciones estándares (sd, en adelante). En las especificaciones descritas en la ecuación (1) y (2) del modelo de DD, los estimados son significativos al 1 % si se considera los p-values corregidos por el procedimiento de Romano y Wolf. Por otro lado, los resultados no evidencian un impacto robusto de Mi Abrigo en la percepción actual de frecuencia en que los miembros del hogar se enferman de IRA. Utilizando el método de PSM, para la especificación del caliper matching, se observa una reducción en 0.6 sd, significativo al 5 %. No obstante, bajo las otras especificaciones, este coeficiente deja de ser significativo.

Cuadro 19: Impacto de Mi Abrigo en la percepción de incidencia de IRA

A. Percepción de incidencia de IRA dentro del hogar - última helada					
	Efecto (se)	p-value (Romano & Wolf) (1)			
Diferencias en diferencias - modelo	-0.698***	[0.00]			
base (2)	(0.138)	[0.00]			
Efector files de herror (3)	-0.695***	[00.0]			
Efectos fijos de hogar (3)	(0.135)	[0.00]			
Promedio línea de base	-0.95				
Número de observaciones	1,401				

B Percepción de incidencia de IRA dentro del hogar - actualmente (4)

	Efecto (co)	Intervalo d	e confianza
	Efecto (se)	Inferior	Superior
Vecino más cercano	-0.597	-1.076	0.017
vecino mas cercano	(0.280)		
Calinar Matakina	-0.597**	-1.051	-0.038
Caliper Matching	(0.266)		
Varnal Matahina	-1.245	-2.139	0.070
Kernel Matching	-1.245 -2.139 (0.589)		
Número de observaciones	698		
Número de observaciones luego del matching	630		

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01. Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. (1) P-value ajustado por hipótesis múltiples según metodología de Romano & Wolf (2007) entre corchetes. Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. (2) Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base (3) Las estimaciones efectos fijos de hogar. (4) Significancia estadística al 5 % (**) si p-value <0.05, según intervalos de confianza estimados por Bias – Corrected & Acelerated. Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12) y características del centro poblado, como altitud, distancia al centro de salud al que acude la población (en horas), número de hogares en el Censo de Población y Vivienda de 2007, si el centro poblado está a menos de 1 hora de un centro de educación inicial, primaria o secundaria y distancia a la capital distrital (en horas).

7.1.2. Resultado final: ausentismo escolar

La reducción en la probabilidad de incidencia de IRA durante la última helada generados por Mi Abrigo en el corto plazo sobre la población entre 3 a 17 años podrían trasladarse a una reducción del ausentismo escolar que se deba a infecciones respiratorias durante esta época del año.

Tal cual se mencionó en la sección 4.4.2, en la línea de seguimiento se aplicó un módulo especial de ausentismo escolar durante el periodo de heladas. En este módulo, condicional a asistir a la escuela inicial, primaria o secundaria durante el 2017, se indagó por cada miembro del hogar entre 3 a 17 años si durante la época de las heladas dejó de asistir a la escuela y, si así era, cuántos días faltó a la escuela. El cuadro 20 muestra los impactos de corto plazo de Mi Abrigo sobre inasistencia escolar durante época de heladas y el número de días faltado en este periodo. Este análisis se realizó para todos los miembros entre 3 a 17 años, entre 6 a 11 años y entre 12 a 17 años. Para ello, se utilizó la metodología de PSM, bajo 3 especificaciones distintas: (i) vecino más cercano, (ii) caliper matching y (iii) kernel matching (véase la sección 6 para detalles sobre cada especificación). El cuadro 20 muestra los resultados de este análisis. Por su parte, los resultados del matching se encuentran en el anexo 3 del presente documento²⁰.

Los resultados sugieren que en el corto plazo Mi Abrigo redujo la probabilidad de que los miembros del hogar entre 3 a 17 años no asistan a la escuela durante la época de heladas entre 17.7 y 18 pp. Bajo las especificaciones de caliper matching y kernel matching, estos coeficientes estimados son significativos al 5%. Al desagregar el análisis por grupos de edad, el efecto es explicado básicamente en los miembros del hogar entre 12 a 17 años. Bajo la especificación del vecino más cercano, el efecto estimado es de -18.8 pp, mientras que para el método de caliper matching, este efecto es de -20.4 pp.

En cuanto al número de días no asistidos a clases durante el periodo de heladas, los resultados muestran impactos estadísticamente significativos del proyecto. Para los miembros entre 3 a 17 años, el efecto es de 0.7 días menos de inasistencia durante este periodo. Bajo las 3 especificaciones, el efecto es estadísticamente significativo al 5 %. Al desagregar el efecto por grupos de edad, el efecto es mayor para los miembros del hogar entre los 6 a 11 años, respecto de los de 12 a 17 años. Para el primer grupo, el impacto varía entre 0.7 a 1.5 días menos de inasistencia. En todas las especificaciones, estos coeficientes estimados resultan significativos al 5 %. Para el segundo grupo, el impacto del proyecto solo resulta significativo para la especificación de kernel matching. De este modo, el proyecto habría reducido en 0.5 días de inasistencia al colegio durante la época de heladas.

²⁰ El análisis muestra que la calidad del proceso de emparejamiento es buena acorde a lo que se recomienda en Caliendo & Kopeinig (2008).

Cuadro 20: Impacto de corto plazo de Mi Abrigo sobre ausentismo escolar

	3 a 17 años	6 a 11 años	12 a 17 años
A. Niño(a) fa	ltó a clases durante la últim	a helada 2017 asist	tencia
	-0.177	-0.148	-0.188**
Vecino más cercano	(0.102)	(0.141)	(0.134)
	[-0.4; 0.029]	[-0.358; 0.129]	[-0.643; -0.013]
	-0.177**	-0.163	-0.204**
Caliper Matching	(0.086)	(0.126)	(0.108)
1	[-0.335; -0.019]	[-0.362; 0.141]	[-0.474 ; -0.048]
	-0.180**	-0.182	-0.150
Kernel Matching	(0.076)	(0.119)	(0.115)
C	[-0.36; -0.049]	[-0.354; 0.063]	[-0.467; 0.034]
Promedio control	0.32	0.35	0.25

B. Número de días que fal	B. Número de días que faltó a clases durante la última helada 2017 asistencia							
	-0.696**	-1.510**	-0.364					
Vecino más cercano	(0.363)	(0.562)	(0.372)					
	[-1.787; -0.229]	[-5.006; -0.982]	[-1.147; 0.104]					
	-0.696**	-1.556**	-0.397					
Caliper Matching	(0.321)	(0.470)	(0.340)					
	[-1.595; -0.279]	[-3.115; -1.243]	[-1.016; 0.132]					
	-0.696**	-0.654**	-0.453**					
Kernel Matching	(0.262)	(0.531)	(0.316)					
	[-1.488; -0.325]	[-1.72; -0.129]	[-1.48; -0.068]					
Promedio control	1.34	1.36	0.85					
Número de observaciones	1,038	418	472					
Número de observaciones dentro del soporte común	942	380	428					

Notas: Significancia estadística al 5 % (**) si p-value <0.05, según intervalos de confianza estimados por Bias – Corrected & Acelerated. Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12), de individuo (ver cuadro 123) y características del centro poblado, como altitud, distancia al centro de salud al que acude la población (en horas), número de hogares en el Censo de Población y Vivienda de 2007, si el centro poblado está a menos de 1 hora de un centro de educación inicial, primaria o secundaria y distancia a la capital distrital (en horas).

7.1.3. Otros resultados

Percepción de frío en el interior de la vivienda

En los instrumentos de percepción aplicados en la línea de seguimiento se midió la percepción de los entrevistados acerca del nivel de frío que sentían los miembros del hogar dentro de la vivienda durante la helada de 2016, la helada de 2017 y al momento de la entrevista (noviembre a diciembre de 2017). Para ello, el trabajador de campo mostró la imagen de una escalera con 10 escalones y se le indicaba que el escalón más bajo de la escalera representaba "nada de frío" y el último escalón representaba "frío extremo o casi insoportable". Bajo esa premisa, se le pedía al entrevistado señalar el escalón que representa su percepción de frío dentro de la vivienda en las épocas del año señaladas anteriormente. Las respuestas de los entrevistados fueron estandarizadas utilizando el promedio de los hogares no usuarios. Los resultados se muestran en el cuadro 21.

Los resultados muestran que Mi Abrigo redujo la percepción de frío en el interior de la vivienda entre la helada de 2016 y 2017. De este modo, se observa una reducción de 1.4 sd respecto de los hogares no usuarios. Este efecto es significativo bajo las especificaciones descritas en la ecuación (1) y (2) del modelo de DD, considerando el p-value corregido por el procedimiento de Romano y Wolf. A su vez, los usuarios de Mi Abrigo reportan una menor sensación de frío en el interior de su vivienda en el presente. De este modo, se observa una reducción de 0.9 sd, significativo bajo todas las especificaciones del modelo de PSM.

Note además que el coeficiente estimado del impacto de Mi Abrigo durante la última helada es 56 % más grande que el coeficiente estimado en el periodo de noviembre- diciembre de 2017. Esto puede deberse a 2 potenciales razones. En primer lugar, los usuarios de Mi Abrigo podrían valorar más la sensación térmica en el interior la vivienda en épocas de invierno, relativa a las otras estaciones del año. En segundo lugar, la temperatura en el interior de la vivienda podría haberse incrementado en mayor medida durante la época de heladas respecto al resto del año. Como se mencionó en la sección 2, la PUCP estima que esta tecnología incrementa la temperatura promedio de la vivienda en alrededor de 8 °C entre las 4 a 5 am durante la época de heladas. A su vez, los análisis de los escáneres para la medición de temperatura en una submuestra de hogares que forman parte del presente estudio entre los meses de octubre de 2017 a marzo de 2018 (correspondiente a las estaciones de primavera y verano) muestran que en promedio la tecnología incrementó la temperatura en el interior de la vivienda en 1.4 °C respecto de las viviendas en los centros poblados de control. Mayores detalles de este último análisis en el Anexo 4 del presente documento.

Cuadro 21: Efectos de Mi Abrigo sobre la percepción de frío en el interior de la vivienda

	<u> </u>				
A. Percepción de frío en el interior de la vivienda - última helada					
Efecto (se) p-value (Romano & Wolf) (1)					
	-1.431***	[0,00]			
Diferencias en diferencias - modelo base (2)	(0.197)	[0.00]			
Efectos fijos de hogar (3)	-1.436***	[0.00]			
Electos fijos de flogar (7	(0.189)	[0.00]			
Promedio línea de base	-0.95				
Número de observaciones	1,401				

B Percepción de frío en el interior de la vivienda – noviembre a diciembre de 2017 (4)					
	Efects (se)	Intervalo d	le confianza		
	Efecto (se)	Inferior	Superior		
Vecino más cercano	-0.933**	-1.547	-0.668		
vecino mas cercano	(0.236)				
Caliper Matching	-0.933**	-1.334	-0.667		
Camper ivratering	(0.236)				
Varial Matahina	-0.864**	-1.237	-0.489		
Kernel Matching	(0.207)				
Número de observaciones	698				
Número de observaciones luego del matching	630				

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01. Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. (1) P-value ajustado por hipótesis múltiples según metodología de Romano & Wolf (2007) entre corchetes. Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. (2) Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base (3) Las estimaciones efectos fijos de hogar. (4) Significancia estadística al 5 % (**) si p-value <0.05, según intervalos de confianza estimados por Bias – Corrected & Acelerated. Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. Intervalos de confianza entre corchetes. Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12) y características del centro poblado, como altitud, distancia al centro de salud al que acude la población (en horas), número de hogares en el Censo de Población y Vivienda de 2007, si el centro poblado está a menos de 1 hora de un centro de educación inicial, primaria o secundaria y distancia a la capital distrital (en horas).

Percepción de la vivienda

En ambas rondas, se aplicaron algunas preguntas para evaluar la percepción que tienen los residentes del hogar sobre algunos aspectos de la vivienda, tales como el aspecto, la calidad de los materiales que la componen, la comodidad de los cuartos, si el interior de vivienda es calientito, etc. Para ello, se le pide al entrevistado(a) que responda a "bastante", "más o menos", "poco" o "nada" a las siguientes preguntas:

- Considera que su vivienda es segura?
- ¿Considera que su vivienda es bonita/acogedora?

- Considera que su vivienda es calientita/tiene un ambiente cálido?
- ¿Considera que los cuartos son cómodos/confortables?
- ¿Considera que su vivienda tiene buena iluminación?
- Considera que la distribución de los ambientes de su vivienda es adecuada?
- Considera que las condiciones materiales de su vivienda son adecuadas?

Con la respuesta a cada una de las preguntas, se generó la proporción de hogares que responden "bastante" a cada una de las dimensiones evaluadas. El cuadro 22 muestra los impactos de corto plazo de Mi Abrigo sobre estos aspectos que componen la percepción de los hogares sobre las viviendas. Dado que se cuenta con información de ambas rondas, se aplicó el método de DD con las especificaciones descritas en las ecuaciones (1) y (2).

Los resultados sugieren que a los 6 meses de terminado el acondicionamiento de la vivienda, los usuarios mejoraron la percepción que tienen de su vivienda en todas las dimensiones evaluadas. Todos los coeficientes estimados tienen significancia estadística al menos al 5 % (considerando el p-value corregido por el procedimiento de Romano y Wolf) y son robustos. De esta manera, la proporción de hogares usuarios que consideran que su vivienda es segura se incrementó entre 22 y 23 pp una vez que la vivienda fue acondicionada. Por su parte, la proporción de usuarios que consideran que su vivienda es bonita o acogedora se incrementó en 33 pp. A su vez, la proporción de usuarios que consideran que su vivienda es calientita o tiene un ambiente cálido se incrementó en 44 pp. Además, el proyecto incrementó la proporción de usuarios que consideran que sus cuartos son cómodos en 26 pp. En adición, la proporción de hogares que consideran que su vivienda tiene buena iluminación se incrementó entre 19 y 20 pp. Asimismo, la proporción de usuarios que consideran que la distribución de ambientes de su vivienda es adecuada se incrementó en 13 pp. Finalmente, se incrementó entre 14 y 15 pp la proporción de usuarios que consideran que los materiales que componen la vivienda son adecuados.

Note que el coeficiente asociado a la proporción de usuarios que consideran que su vivienda es calientita es el de mayor magnitud. Esto probablemente se deba al incremento en la temperatura gracias al efecto invernadero que genera esta tecnología en el cuarto acondicionado. Por su parte, el coeficiente asociado a la proporción de hogares que consideran que su vivienda es bonita es el segundo de mayor magnitud. Esto probablemente se deba al mejor aspecto que da el cuarto acondicionado, dado que se le coloca una puerta de madera, un piso de madera machihembrada y se mejora las condiciones de paredes y techo.

Cuadro 22: Impactos de Mi Abrigo sobre la percepción de la vivienda

	Vivienda segura	Vivienda bonita	Vivienda calientita	Guuztoo	Buena iluminación	ambientes adecuados	material adecuado
Diferencias en diferencias	0.220***	0.330***	0.441***	0.254***	0.192***	0.127***	0.144***
- modelo base (1)	(0.072)	(0.069)	(0.065)	(0.066)	(0.057)	(0.042)	(0.045)
	[0.03]	[0.00]	[0.00]	[0.01]	[0.03]	[0.03]	[0.03]
	0.213***	0.330***	0.436***	0.253***	0.200***	0.124***	0.139***
Efectos fijos de hogar (2)	(0.069)	(0.067)	(0.063)	(0.064)	(0.055)	(0.041)	(0.042)
	[0.00]	[0.00]	[0.00]	[0.00]	[0.00]	[0.00]	[0.00]
Promedio línea de base	0.33	0.16	0.08	0.08	0.12	0.13	0.14
Número de observaciones	1,439	1,439	1,439	1,437	1,439	1,439	1,439

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01. Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. P-value ajustado por hipótesis múltiples según metodología de Romano & Wolf (2007) entre corchetes. Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. (1) Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base. (2) Las estimaciones incluyen efectos fijos de hogar.

Cocina mejorada

Tal como se mencionó en la sección 2.2, en la primera etapa del proyecto Mi Abrigo se incluyó la instalación de cocinas mejoradas a leña certificadas por SENCICO en aquellas viviendas que no contaban con este tipo de cocina. El cuadro 23 muestra el incremento en la probabilidad de que el hogar cuente con este tipo de cocina mejorada una vez finalizada la instalación de la tecnología. Para ello, se utilizó el modelo de DD, bajo las especificaciones descritas en las ecuaciones (1) y (2). De este modo, Mi Abrigo incrementó la probabilidad de que un hogar usuario reciba Mi Abrigo en 88 pp, significativo al 1 % si se evalúa el p-value corregido por el procedimiento de Romano y Wolf.

Cuadro 23: Impacto de Mi Abrigo sobre la probabilidad de contar con cocina mejorada

	Promedio Línea de base	Diferencias en diferencias - modelo base (1)	Efectos fijos de hogar ⁽²⁾
Mi Abrigo - primera etapa	0.04	0.884***	0.884***
		(0.045)	(0.043)
		[0.00]	[0.00]
Número de observaciones		1,444	

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01. Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. P-value ajustado por hipótesis múltiples según metodología de Romano & Wolf (2007) entre corchetes. Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. (1) Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base. (2) Las estimaciones incluyen efectos fijos de hogar.

En la encuesta de percepciones de línea de seguimiento se evaluaron algunos aspectos sobre el uso de la cocina mejorada. En la línea de seguimiento, de la muestra de 740 hogares considerados en el análisis, 341 contaban con cocina mejorada. De los 322 hogares usuarios que tenían cocina mejorada, el 97.5 % de ellos fueron instalados por Mi Abrigo, mientras que el 0.3 % de ellos indicó que fue otro proyecto de FONCODES, 1.6 % fue por autoconstrucción y el 0.6 % no indica qué entidad construyó la cocina mejorada. Por su parte, para los 19 hogares no usuarios que reportaron tener alguna cocina mejorada, el 84.2 % menciona que fue algún proyecto de FONCODES, el 10.5 % indica que fue por autoconstrucción y el 5.3 % no indica qué entidad construyó la cocina mejorada.

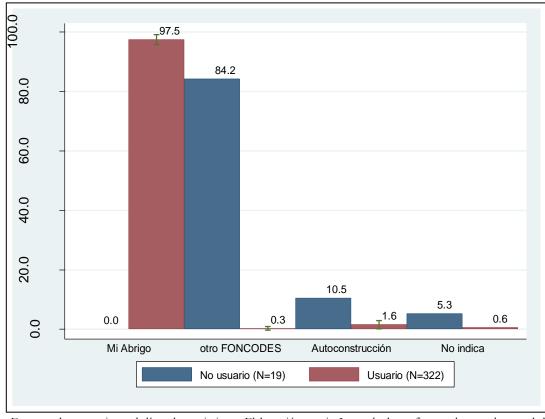


Gráfico 4: Entidad que instaló la cocina mejorada, según tratamiento

Fuente: Encuesta de percepciones de línea de seguimiento. Elaboración propia. Intervalo de confianza solo para el grupo de hogares usuarios.

El gráfico 5 muestra la ubicación de la cocina mejorada. Para los hogares usuarios que contaban con cocina mejorada, el 80.8 % de ellos tenían la cocina dentro de la vivienda, en un cuarto, el 0.6 % de ellos la tenían dentro de la vivienda y expuesta a la intemperie, el 17.9 % fuera de la vivienda en un cuarto y el 0.6 % fuera de la vivienda en la intemperie. Por su parte, de los 19 no usuarios que tienen cocina mejorada el 36.8 % la ubican dentro de la vivienda en un cuarto y el 63.2 % la tienen fuera de la vivienda en un cuarto.

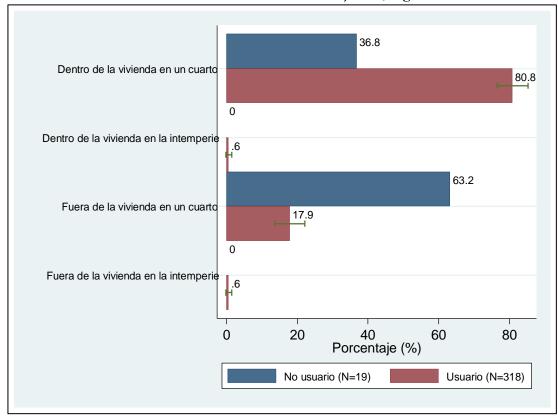


Gráfico 5: Ubicación de la cocina mejorada, según tratamiento

Fuente: Encuesta de percepciones de línea de seguimiento. Elaboración propia. Intervalo de confianza solo para el grupo de hogares usuarios.

El gráfico 6 muestra la frecuencia de uso de las cocinas mejoradas. De este modo, de los 318 usuarios que cuentan con cocina mejorada y que respondieron esta pregunta, el 55.7 % la utilizan diariamente, el 15.7 % la usan de forma interdiaria, el 13.5 % la usan de forma semanal, el 2.8 % de forma quincenal y el 9.1 % no la utilizan. A diferencia de los usuarios, el 94.7 % de los no usuarios que cuentan con cocina mejorada la usan diariamente y el resto la usan de forma interdiaria. Probablemente, el hecho de que no todos los usuarios de Mi Abrigo a los que se les instalaron la cocina mejorada la usen de forma diaria se debe a que, tal como se mencionó en la sección 2, la cocina instalada es para el uso de leña. No obstante, la mayor fuente de combustible para cocinar de esta población es la bosta.

100 94.7 80 9 T55.7 4 20 T15.7 T13.5 T9.1 5.3 Diario Interdiario Semanal Quincenal Mensual Otro No la utilizan No usuario (N=19) Usuario (N=318)

Gráfico 6: Frecuencia de uso de la cocina mejorada

El gráfico 7 muestra la percepción de los hogares entrevistados sobre los beneficios que les proporciona una cocina mejorada. Para ello, se le preguntó al encuestado si consideraba que esta tecnología: (i) hacía que los alimentos se cocinen más rápido, (ii) evita el humo al interior de la casa, (iii) ahorra leña o (iv) no le proporciona ningún beneficio.

Algunos aspectos interesantes a resaltar. En primer lugar, de los hogares usuarios, solo el 37.1 % considera que los alimentos se cocinan más rápido, mientras que el 73.7 % de no usuarios considera que la cocina mejorada les brinda este beneficio. En segundo lugar, el porcentaje de usuarios que considera que los beneficios de evitar el humo en el interior de la casa o el ahorro de leña está por debajo de los no usuarios. Finalmente, el 8.2 % de hogares usuarios considera que esta tecnología no proporciona ningún beneficio, mientras que ningún hogar no usuario reportó lo último.

100.0 T89.3 84.2 80.0 73.7 T61.9 40.0 37.1 20.0 **T**8.2 0.0 Alimentos se cocinan más rápido Evita humo Ahorra leña (combustible) Otro beneficio No usuario (N=19) Usuario (N=318)

Gráfico 7: beneficios de la cocina mejorada, según tratamiento

Finalmente, el gráfico 8 muestra las partes que componen la cocina mejorada. En resumen, casi el 100 % tienen las principales partes que componen este tipo de cocinas.

100.0 100.0 99.7 99.4 99.1 97.2 94.7 94.0 92.0 90.0 89.5 Conducto de ventilación o chimenea Base de adobe, barro o cemento Más de una hornilla Hornillas con aros selladores No usuario (N=19) Usuario (N=315.75)

Gráfico 8: Elementos que componen la cocina mejorada

7.2. Efectos heterogéneos

En la siguiente sección se testea la posibilidad de que los impactos de corto plazo de Mi Abrigo se concentren en cierto grupo de hogares. Se testearon efectos heterogéneos por: (i) años de educación del jefe de hogar, (ii) por género y (iii) por grado de hacinamiento. En el caso de los años de educación del jefe de hogar, se dividió la muestra de individuos entre aquellos que tiene como jefe de hogar cuyo máximo nivel educativo es primaria incompleta o menos (en adelante, hogares no educados) y aquellos cuyos jefes de hogar alcanzó la primaria completa a más (en adelante, hogares educados). Similarmente, se dividió a los individuos que pertenecen a hogares con y sin hacinamiento.

Para los indicadores de incidencia de IRA, incidencia de síntomas que pueden derivar en una neumonía e incidencia de neumonía durante la última helada se corrió el modelo de DD por separado para cada subgrupo, bajo el modelo base²¹. Este análisis se realizó para toda la población que entran en estas categorías y sobre los distintos grupos de edad que pertenecen a cada categoría. Respecto a lo último, la desventaja de este ejercicio es que al hacer estas divisiones considerando cada grupo de edad exacerba más el problema de la falta de poder estadístico por pequeño tamaño muestral. En este sentido, los resultados a continuación deben ser tomados como referenciales.

²¹ Resultados de efectos heterogéneos bajo los modelos de efectos fijos de hogar y de individuo disponibles en caso se requieran. Resultados son similares.

A su vez, para los indicadores de incidencia de inasistencias al colegio y número de días de inasistencia durante la helada de 2017 se utilizó el modelo de PSM, bajo la especificación del vecino más cercano²². Este análisis fue realizado para el grupo de edad entre 3 a 17 años. Al igual que el caso anterior, dado el poco tamaño de muestra, estos resultados deben ser tomados como referenciales.

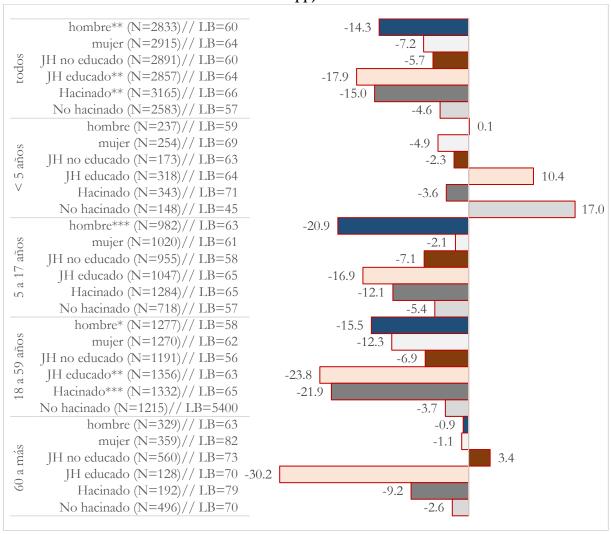
Incidencia de IRA durante la última helada

El gráfico 9 muestra los impactos de corto plazo de Mi Abrigo sobre la incidencia de IRA durante la última helada, diferenciados por cada una de las categorías mencionadas y por grupo de edad. Los resultados sugieren que, a nivel general, el proyecto impactó de forma significativa sobre los hombres, los individuos que pertenecen a hogares educados y los individuos en hogares con hacinamiento. Ser hombre y ser usuario de Mi Abrigo está asociado a una reducción en la probabilidad de sufrir alguna IRA en 14.3 pp. A su vez, pertenecer a un hogar educado y ser usuario del proyecto se asocia en una reducción en la probabilidad de este evento en 17.9 pp. Finalmente, ser usuario del proyecto en un hogar con hacinamiento se asocia a una reducción en la probabilidad de este evento en 15 pp. Para el resto de categorías, el coeficiente asociado al impacto de Mi Abrigo es negativo, aunque marginalmente no significativo. Por otro lado, al evaluar los promedios de línea de base para el grupo de individuos usuarios, se observa que la mayor incidencia de IRA está presente en los hogares hacinados (66 %), seguido de los individuos en hogares educados (64 %) y las mujeres (64 %). Para los dos primeros grupos, el impacto asociado es significativo, como se detalló en líneas anteriores del presente párrafo.

Algunos aspectos a tomar en cuenta al evaluar los efectos heterogéneos del proyecto por grupos de edad. Para los individuos menores de 5 años y de 60 a más, los coeficientes estimados son medidos de forma imprecisa, debido al pequeño tamaña muestral. Inclusive, algunos coeficientes resultan con el signo contrario a lo esperado y con una magnitud considerable, aunque no estadísticamente significativos. A diferencia de estos grupos, los coeficientes estimados en los individuos entre 5 a 17 años y entre los 18 a 59 años tienen un comportamiento similar a los estimados para toda la población según sea la división analizada. Para los individuos entre 5 a 17 años, solo el coeficiente asociado a ser hombre resulta significativo. Para los individuos entre 18 a 59 años, los coeficientes asociados a ser hombre, pertenecer a un hogar educado y pertenecer a un hogar con hacinamiento resultaron significativos.

²² Resultados de efectos heterogéneos bajo las especificaciones de Caliper y Kernal Matching disponibles en caso se requieran. Resultados son similares.

Gráfico 9: Efectos heterogéneos de Mi Abrigo sobre incidencia de IRA, según grupo de edad (en pp)



Notas: a/ Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01 según p-value ajustado por el procedimiento de Romano & Wolf (2007). b/ Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. c/ Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. d/ Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12), de individuo (ver cuadro 13) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base. Respecto a los controles por individuo, considerar lo siguiente: (a) para toda la muestra, las estimaciones incluyen controles de edad, edad al cuadrado, sexo de individuo y si el individuo sufre alguna enfermedad crónica. (b) para la muestra de menores de 5 años, las estimaciones incluyen algunos controles del cuadro 14, para controlar por inversiones en capital humano realizadas durante el periodo de gestación e infancia temprana. (c) para la muestra de individuos entre 18 y 59 o mayores de 60, las estimaciones incluyen controles por de edad, sexo de individuo, lengua materna, nivel educativo del individuo y si el individuo sufre alguna enfermedad crónica. e/ N = número de observaciones utilizada en la estimación, LB = Promedio de línea de base de los hogares usuarios (en porcentaje).

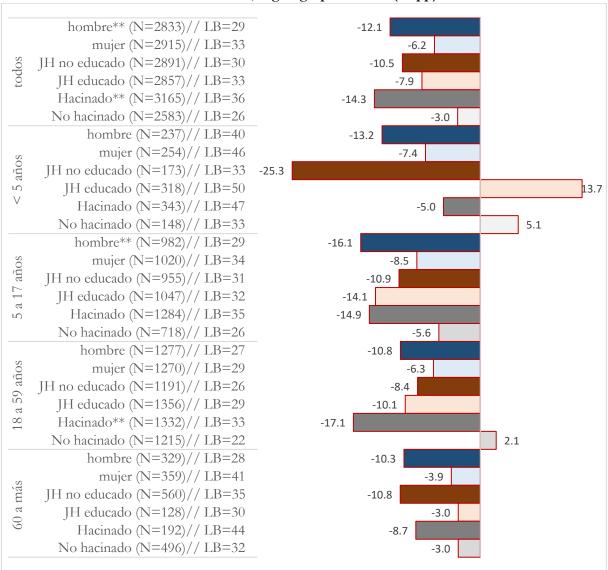
Incidencia de síntomas que pueden derivar en una neumonía durante la última helada

El gráfico 10 muestra los impactos de corto plazo de Mi Abrigo sobre la incidencia de sintomatología que pudiese derivar en una neumonía durante la última helada, diferenciados por cada una de las categorías mencionadas y por grupo de edad. Los resultados sugieren que, a nivel general, el proyecto impactó de forma significativa sobre los hombres y los individuos en hogares con hacinamiento. Ser hombre y ser usuario de Mi Abrigo está asociado a una reducción en la probabilidad de presentar síntomas que puedan derivar en una neumonía en 12.1 pp. A su vez, ser usuario del proyecto en un hogar con hacinamiento se asocia a una reducción en la probabilidad de este evento en 14.3 pp. Para el resto de categorías, el coeficiente asociado al impacto de Mi Abrigo es negativo, aunque marginalmente no significativo. Por otro lado, al

evaluar los promedios de línea de base para el grupo de individuos usuarios, se observa que la mayor incidencia de IRA está presente en los hogares hacinados (36 %), seguido de los individuos en hogares educados (33 %) y las mujeres (33 %). Solo en el primer caso, el impacto asociado es significativo, como se detalló en líneas anteriores del presente párrafo.

Al evaluar los efectos heterogéneos del proyecto por grupos de edad, surgen algunos aspectos interesantes. Para los individuos menores de 5 años y de 60 a más, los coeficientes estimados son medidos de forma imprecisa, debido al pequeño tamaña muestral. No obstante, los coeficientes asociados a ser hombre, pertenecer a un hogar no educado o pertenecer a un hogar con hacinamiento son los de mayor magnitud y con el signo esperado. Por otro lado, para los individuos entre 5 a 17 años, solo el coeficiente asociado a ser hombre resulta significativo. Finalmente, para los individuos entre 18 a 59 años, solo el coeficiente asociado a pertenecer a un hogar con hacinamiento resultó significativo.

Gráfico 10: Efectos heterogéneos de Mi Abrigo sobre incidencia de síntomas que pueden derivar en neumonía, según grupo de edad (en pp)



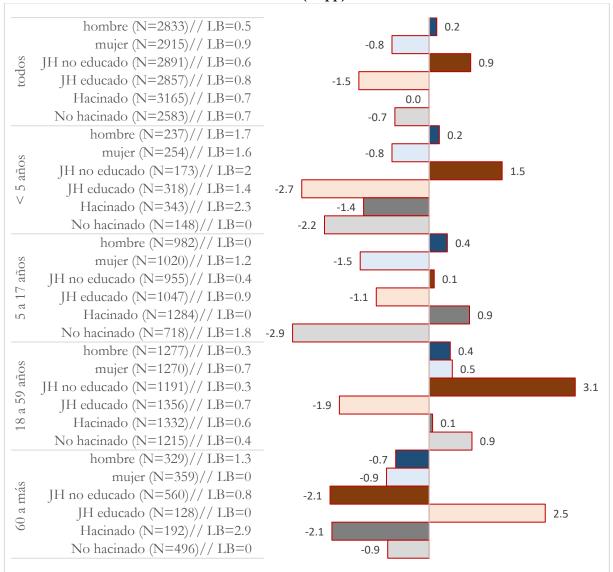
Notas: a/ Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01 según p-value ajustado por el procedimiento de Romano & Wolf (2007). b/ Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. c/ Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. d/ Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12), de individuo (ver cuadro 13) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base. Respecto a los controles por individuo, considerar lo siguiente: (a) para toda la muestra, las estimaciones incluyen controles de edad, edad al cuadrado, sexo de individuo y si el individuo sufre alguna enfermedad crónica. (b) para la muestra de menores de 5 años, las estimaciones incluyen algunos controles del cuadro 14, para controlar por inversiones en capital humano realizadas durante el periodo de gestación e infancia temprana. (c) para la muestra de individuos entre 18 y 59 o mayores de 60, las estimaciones incluyen controles por de edad, sexo de individuo, lengua materna, nivel educativo del individuo y si el individuo sufre alguna enfermedad crónica. e/ N = número de observaciones utilizada en la estimación, LB = Promedio de línea de base de los hogares usuarios (en porcentaje).

Incidencia de neumonía durante la última helada

El gráfico 11 muestra los impactos de corto plazo de Mi Abrigo sobre la incidencia de casos de neumonía durante la última helada, diferenciados por cada una de las categorías mencionadas y por grupo de edad. Los resultados no muestran efectos significativos del proyecto. Esto probablemente se deba a que la tasa de neumonía reportada por los hogares en ambas rondas es muy baja, por lo que se tiene poco margen de precisión para detectar impactos. A pesar de ello, se identifican algunos patrones. A nivel global, los coeficientes asociados a ser mujer, pertenecer a un hogar educado y pertenecer a un hogar sin hacinamiento

son los de mayor magnitud. Este patrón también se observa en los menores de 5 años y los individuos entre 5 a 17 años. Para el resto de grupos de edad, este patrón cambia. Para los individuos entre 18 a 59 años, solo el estimado asociado a pertenecer a un hogar educado es negativo. Por su parte, para los de 60 a más, los coeficientes asociados a pertenecer a un hogar no educado o un hogar hacinado son negativos y de mayor magnitud.

Gráfico 11: Efectos heterogéneos de Mi Abrigo sobre incidencia de neumonía, según grupo de edad (en pp)



Notas: a/ Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01 según p-value ajustado por el procedimiento de Romano & Wolf (2007). b/ Para el cálculo de este p-value se utilizó el comando rwolf en STATA, con 300 iteraciones. c/ Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. d/ Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12), de individuo (ver cuadro 13) y efectos fijos por centro poblado de residencia de línea de base. Respecto a los controles por individuo, considerar lo siguiente: (a) para toda la muestra, las estimaciones incluyen controles de edad, edad al cuadrado, sexo de individuo y si el individuo sufre alguna enfermedad crónica. (b) para la muestra de menores de 5 años, las estimaciones incluyen algunos controles del cuadro 14, para controlar por inversiones en capital humano realizadas durante el periodo de gestación e infancia temprana. (c) para la muestra de individuos entre 18 y 59 o mayores de 60, las estimaciones incluyen controles por de edad, sexo de individuo, lengua materna, nivel educativo del individuo y si el individuo sufre alguna enfermedad crónica. e/ N = número de observaciones utilizada en la estimación, LB = Promedio de línea de base de los hogares usuarios (en porcentaje).

Ausentismo escolar durante la helada de 2017

El gráfico 12 muestra los impactos heterogéneos de corto plazo de Mi Abrigo sobre inasistencia escolar ocurrida en el 2017 para el grupo etario entre 3 a 17 años. Para ello, se utilizó la técnica de PSM a través del vecino más cercano.

Algunos aspectos interesantes a resaltar. En primer lugar, la magnitud de los coeficientes estimados para cada categoría es similar a los estimados a nivel global del cuadro 20. No obstante, los coeficientes asociados a ser mujer, pertenecer a un hogar no educado y pertenecer a un hogar con hacinamiento son los de mayor magnitud. Este resultado llama la atención, dado que los resultados del análisis de efectos heterogéneos sobre incidencia de IRA durante la última helada mostraron que los coeficientes de mayor magnitud fueron los asociados a ser hombre, pertenecer a un hogar educado y pertenecer a un hogar con hacinamiento. En segundo lugar, de los coeficientes que se observan en el gráfico 12, solo el coeficiente asociado a ser mujer resultó significativo (coeficiente de -21.6 pp). Este hallazgo sorprende, dado que el análisis de efectos heterogéneos mostró que el efecto del proyecto sobre las mujeres entre 5 a 17 años es pequeño y no estadísticamente significativo (ver gráfico 9).

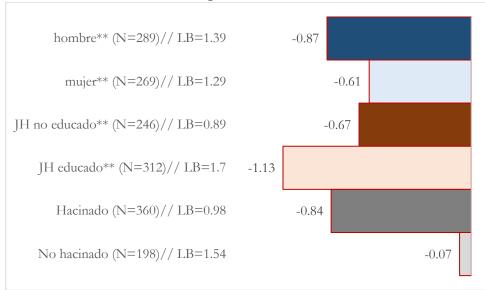
Gráfico 12: Efectos heterogéneos de Mi Abrigo sobre inasistencia escolar durante la época de heladas de 2017 (en pp)



Notas: Significancia estadística al 5 % (**) si p-value <0.05, según intervalos de confianza estimados por Bias – Corrected & Acelerated para el método del "vecino más cercano". Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12), de individuo (ver cuadro 13) y características del centro poblado, como altitud, distancia al centro de salud al que acude la población (en horas), número de hogares en el Censo de Población y Vivienda de 2007, si el centro poblado está a menos de 1 hora de un centro de educación inicial, primaria o secundaria y distancia a la capital distrital (en horas).

El gráfico 13 muestra los impactos heterogéneos de corto plazo de Mi Abrigo sobre el número de días de inasistencia escolar ocurrida en el 2017 para el grupo etario entre 3 a 17 años. Los coeficientes estimados corresponden al método de PSM a través del vecino más cercano. Los resultados sugieren que los efectos del proyecto fueron significativos tanto para hombres y mujeres como los miembros pertenecientes a hogares educados y no educados. Los coeficientes de mayor magnitud son los asociados a ser hombre y el de pertenecer a un hogar educado. Por su parte, la magnitud del coeficiente de pertenecer a un hogar con hacinamiento es similar al coeficiente asociado a ser hombre, mas no es estadísticamente significativo.

Gráfico 13: Efectos heterogéneos de Mi Abrigo sobre número de días de inasistencia escolar durante la época de heladas de 2017



Notas: Significancia estadística al 5 % (**) si p-value <0.05, según intervalos de confianza estimados por Bias – Corrected & Acelerated para el método del "vecino más cercano". Errores clusterizados a nivel de centro poblado de línea de base entre paréntesis. Las estimaciones incluyen controles por hogar (ver cuadro 12), de individuo (ver cuadro 13) y características del centro poblado, como altitud, distancia al centro de salud al que acude la población (en horas), número de hogares en el Censo de Población y Vivienda de 2007, si el centro poblado está a menos de 1 hora de un centro de educación inicial, primaria o secundaria y distancia a la capital distrital (en horas).

7.3. Análisis de la encuesta de percepciones

Como se mencionó en la sección 4.4.2., en la línea de seguimiento se aplicó un cuestionario de percepción a los usuarios del proyecto. En esta subsección, se hará una descripción de la información recogida en este cuestionario.

Cabe mencionar que en la línea de seguimiento se aplicó el instrumento "Cuestionario de Percepciones a hogares tratados" a la muestra ubicada en los 34 centros poblados que en el diseño original iban a ser intervenidos por Mi Abrigo (ver más detalles en la sección 4.2 y en el Anexo 2). No obstante, tal como se detalló en la sección 5.1, el centro poblado de Comuncancha en Cusco no fue considerado finalmente por FONCODES para ser intervenido. En su lugar se intervino en el centro poblado de Maranpaqui Bajo. Por este motivo, el análisis de esta subsección excluye al centro poblado de Comuncancha. En este contexto, de los 377 hogares en los centros poblados intervenidos por Mi Abrigo en su primera etapa, 9 de ellos son excluidos del análisis.

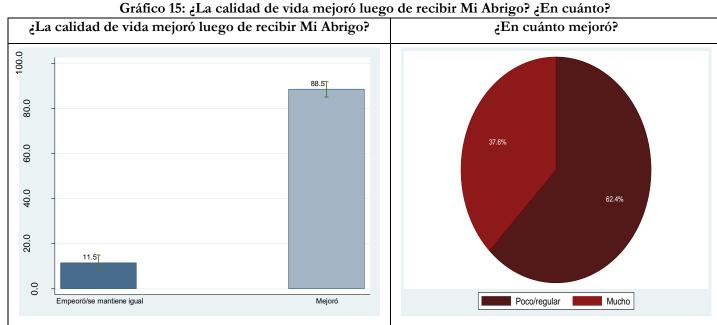
7.3.1. Percepción sobre la tecnología

De los 368 hogares dentro del ámbito de intervención de la primera etapa de Mi Abrigo, el 92.1 % mencionó que su vivienda fue acondicionada por el proyecto. De estos 339 hogares usuarios, los trabajadores de campo verificaron en 335 de ellos que sus viviendas contaban con todos los elementos que componen el muro trombe exterior. De este modo, el 97.6 % de hogares recibió el muro cubierto de yeso, pintado de negro y con los orificios, incluyendo los listones de madera, el cimiento y el policarbonato. Por otro lado, de estos 339 hogares, solo 327 permitieron que los trabajadores de campo ingresasen al cuarto acondicionado para verificar el estado de estos. De este modo, el 84.7 % de estos hogares contaban con el cielo raso con malla tipo arpillera pintado con yeso en el techo, el 67.6 % contaban con paredes con geomallas y en el 99.4 % de ellos contaban con el piso de madera. Esto se resume en el gráfico 14.

99.4 97.6 90.0 84.7 80.0 70.0 67.6 0.09 Todos los elementos, exterior (N=335) Techos selladores (N=327) Paredes con geomallas (N=327) Piso de mandera (N=327)

Gráfico 14: Elementos de la tecnología de Mi Abrigo instalados en las viviendas

Respecto a la percepción sobre la calidad de vida, el 88.5 % de hogares usuarios de Mi Abrigo reportaron que la calidad de vida del (de la) entrevistado(a) y la de su familia mejoró luego de que recibieron el proyecto. De estos 288 hogares que reportaron una mejora en su calidad de vida, el 62.4 % menciona que el incremento en su calidad de vida fue mucho, mientras que el restante 37.6 % menciona que este incremento fue poco o regular. Estos datos se resumen en el gráfico 15.



Fuente: Encuesta de percepciones de línea de seguimiento. Elaboración propia.

Respecto a los beneficios de esta tecnología, el 87.4 % de los usuarios de Mi Abrigo respondieron que la casa o cuarto era más caliente que antes, el 63.2 % que esta tecnología en su vivienda les permitió soportar la helada de 2017 y solo el 17.4 % mencionó que se enferman menos de IRA. Este último dato sorprende, dado que los resultados de la evaluación de impacto mostraron que esta tecnología redujo significativamente la proporción de individuos que sufren de alguna IRA durante la última helada. Estos datos se resumen en el gráfico 16.

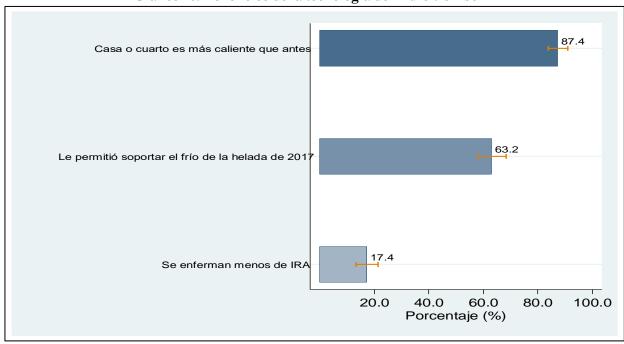
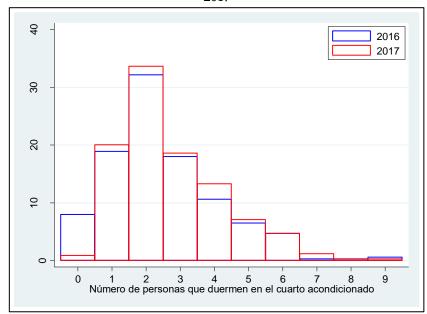


Gráfico 16: Beneficios de la tecnología del muro trombe

Fuente: Encuesta de percepciones de línea de seguimiento. Elaboración propia.

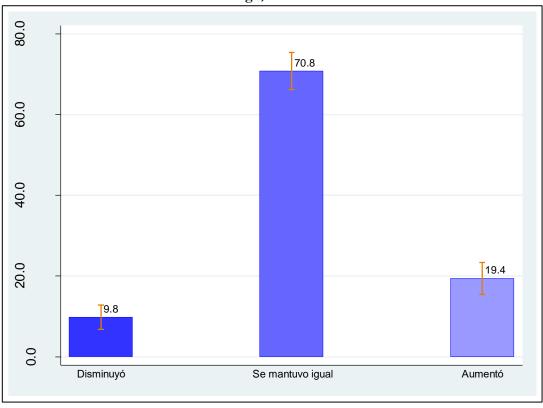
Finalmente, se consultó al encuestado sobre el número de personas que dormían en el cuarto acondicionado en el 2016 (periodo de línea de base) y en el 2017 (luego del acondicionamiento de la vivienda). El gráfico El gráfico 17 muestra la distribución del número de miembros del hogar que duermen en el cuarto acondicionado, según el año. De este modo, se observa un ligero incremento entre años a lo largo de la distribución. Al evaluar valores promedios, en el 2016 el número promedio de individuos que dormían en ese cuarto es de 2.5, mientras que en el 2017 ese número se elevó a 2.7. Esta diferencia es estadísticamente significativa al 10 %.

Gráfico18: Número de personas que dormían en el cuarto acondicionado por Mi Abrigo, 2016 y 2017



A su vez, el gráfico 19 muestra el porcentaje de hogares que reportaron una disminución o aumento del número de miembros del hogar que duermen en el cuarto acondicionado. De este modo, el 70.8 % de hogares reportaron el mismo número de miembros del hogar que dormían en dicho cuarto en ambos años. A su vez, el 9.8 % de hogares reportaron una disminución de este número. Finalmente, el 19.4 % de hogares reportaron un aumento en este número.

Gráfico 19: Cambio en el número de personas que duermen en el cuarto acondicionado por Mi Abrigo, 2016-2017



Fuente: Encuesta de percepciones de línea de seguimiento. Elaboración propia.

7.3.2. Percepción sobre episodios de IRA

La siguiente subsección analiza los reportes sobre la sección de "Percepción sobre episodios de IRA" del Cuestionario de Percepción. Esta sección se aplicó para todos los hogares de la muestra.

El gráfico 20 muestra la percepción de los hogares sobre la frecuencia de episodios de IRA en la helada de 2017, comparando esta situación con la helada de 2016. Los resultados muestran que el 73.1 % de hogares usuarios reportan haberse enfermado menos, mientras que solo el 16.9 % de hogares no usuarios reportaron esta situación. A su vez, el 18.1 % de hogares usuarios reportaron enfermarse igual que en la helada de 2016, mientras que en los no usuarios este porcentaje es de 55.4 %. Finalmente, solo el 8.8 % de usuarios reportaron haberse enfermado más con respecto a la helada de 2016, mientras que el 27.7 % de no usuarios reportaron esta situación. Estos resultados corroboran la disminución de episodios de IRA luego del acondicionamiento de la vivienda, mostrado en el análisis de evaluación de impacto.

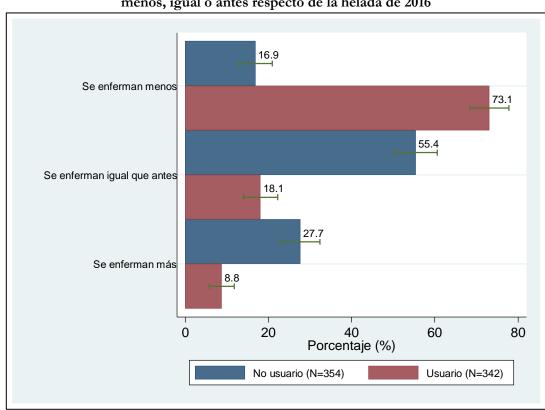


Gráfico 20: Porcentaje de hogares que durante la helada de 2017 reportan haberse enfermado menos, igual o antes respecto de la helada de 2016

Fuente: Encuesta de percepciones de línea de seguimiento. Elaboración propia.

De los 93 hogares que reportaron una mayor frecuencia de episodios de IRA en la helada de 2017 respecto a la del 2016, el gráfico 21 muestra las razones que señalan.

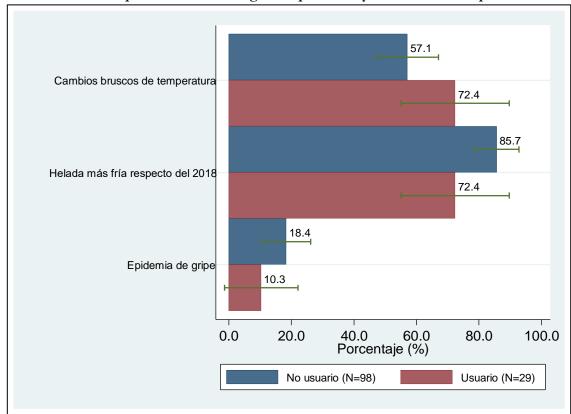


Gráfico 21: Razones por las cuales los hogares reportan mayor frecuencia de episodios de IRA

Además de los episodios de IRA, también se les preguntó a los hogares de la muestra sobre si hubo algún miembro del hogar que falleció por causa de neumonía u otra infección respiratoria en los últimos 6 meses. De este modo, solo un hogar reportó algún fallecido por esta causa. Este hogar reportó un miembro fallecido, el cual falleció a los 8 años.

Finalmente, también se indagó si los hogares reportaron alguna gestante que tuvo un aborto provocado en los últimos 6 meses. De este modo, 2 hogares usuarios reportaron esta situación.

8. Discusión

La limitada evidencia sugiere que las medidas que mejoran la eficiencia térmica de las viviendas podrían generar beneficios sustancias sobre la salud pública (Wilkinson et. al., 2001). Utilizando la muestra de viviendas proveniente del estudio de evaluación de impacto de la primera fase de Mi Abrigo, se detectó una reducción en la probabilidad de que un individuo padezca una IRA o desarrolle síntomas que pudiesen derivar en una neumonía durante la última helada, sobre todo en la población en edad escolar (5 a 17 años) o en la población en edad de trabajar (18 a 59 años), probablemente porque tienen mejores respuestas inmunológicas respecto de la población más vulnerable, es decir, menores de 5 años y población adulta mayor (véase literatura citada por Cheng et. al., 2014). Además, sobre el primer grupo se identificaron reducciones en la probabilidad de inasistencia escolar durante la época de heladas. Todos los efectos estimados de Mi Abrigo son robustos a distintas especificaciones.

En el marco teórico desarrollado en la sección 3, se propone que las potenciales mejoras en la salud de la población usuaria se deban a: (i) las mejores condiciones térmicas generada por la tecnología del muro trombe, lo que genera mejores condiciones para el sistema inmunológico del cuerpo para soportar los descensos abruptos de la temperatura durante el invierno y (ii) la mejora en la calidad del aire producto de la reducción de la polución en el interior de la vivienda gracias al uso de la cocina mejorada. No obstante, las condiciones de estas viviendas importan. Respecto al primer punto, la PUCP estima que el acondicionamiento de la vivienda incrementaría la temperatura en el interior del dormitorio en 8 °C entre las 4 y 5 am durante el periodo de heladas. Lamentablemente esto no se pudo testear en la muestra, dado que los escáneres instalados en una submuestra de la muestra utilizada para la evaluación de impacto no recogieron información de la temperatura diaria durante las heladas de 2017 (véase Anexo 4 para mayores detalles). Sin embargo, Natividad et. al. (2010) muestran que existe una forma eficiente de aprovechar esta tecnología: instalando el policarbonato en el techo a un ángulo de 40° en posición al norte mirando al sol. En este contexto, es probable que los beneficios de este tipo de tecnologías sobre la salud de la población usuaria podrían ser mayores si se captase más calor durante el periodo de heladas. Relacionado con esto, FONCODES capacitó a los usuarios de estas viviendas con buenas prácticas para el uso y mantenimiento del muro trombe o del interior del cuarto acondicionado (ver sección 2 para estos detalles). Sin embargo, esto no es posible testear dado que no se recogió información sobre estas prácticas²³. Respecto al segundo punto, los datos sugieren que cerca del 56 % de usuarios utilizan la cocina mejorada instalada diariamente. Probablemente esto se deba a que la principal fuente de combustible para cocinar en estas zonas sea la bosta, mas la cocina entregada por Mi Abrigo solo puede ser utilizada para leña de acuerdo a la certificación de SENCICO²⁴. Por ende, es posible que estos hogares continúen utilizando el fogón en el interior de la vivienda, propagando aun la polución. Conjugando todos estos puntos, es posible que los impactos hallados podrían ser mayores en caso se tuviesen todas las condiciones ideales (captación máxima de calor, seguimiento de las buenas prácticas y uso de la cocina mejorada).

Al analizar efectos heterogéneos por distintos grupos de población, los resultados sugieren que los efectos de corto plazo de Mi Abrigo sobre incidencia de IRA y el desarrollo de síntomas que pudiesen haber derivado en una neumonía se concentran en los hombres, en los individuos que viven en hogares con hacinamiento y en los individuos cuyo jefe de hogar acumularon más años de educación. En el primer caso, la evidencia muestra que fisiológicamente las mujeres tienden a desarrollar respuestas inmunológicas más resistentes ante las IRA respecto de los hombres (Klein & Huber, 2010), por lo que marginalmente el proyecto podría contribuir menos sobre la salud de las mujeres dado que ya tienen mayor resiliencia para

²³ Sin embargo, en los 2 primeros meses del 2020 se realizó el recojo de información de la segunda línea de seguimiento para la evaluación de impacto de mediano plazo de la primera fase de Mi Abrigo. En esta ronda, se implementó un capítulo especial para medir las buenas prácticas para el uso y mantenimiento de estas tecnologías.

²⁴ En la línea de seguimiento, algunos funcionarios de la DGSE acompañaron las entrevistas realizadas por los trabajadores de campo. Al revisar la cocina mejorada instalada por FONCODES, se comprobó que algunos hogares modificaron el diseño de cocina original para poder utilizarla.

superar las IRA respecto de los hombres. Respecto del segundo punto, los mayores impactos hallados en la población en hogares en hacinamiento son llamativos, dado que la evidencia empírica muestra que uno de los factores de riesgo que más inciden sobre la propagación de las IRA es el hacinamiento (Victora et al., 1989; Cerqueiro et al., 1990; Ballard & Neumann, 1995). Inclusive, es uno de los factores más desencadenantes del COVID-19²⁵. Por lo pronto un potencial indicio es que tener más miembros por cuarto permite acumular más calor al interior del hogar (Wilkinson et al., 2001). Otra posible explicación es que si en el cuarto acondicionado duermen todos los miembros del hogar (un hogar usuario promedio tiene 3.86 personas que viven en la vivienda), hay más chance de que todos se beneficien durante el periodo de heladas, dado que todos dormirán en un ambiente más cálido de lo que tendrían que soportar si no fuesen usuarios. En cambio, en un hogar no hacinado, los miembros del hogar que no duermen en el cuarto acondicionado duermen en las mismas condiciones que antes de la instalación del muro trombe, por lo que tienen más chance de seguir enfermándose. Finalmente, los mayores impactos hallados en la población cuyo jefe de hogar acumuló más años de educación posiblemente se deban a que los jefes de hogar tienen mayores recursos y mayor entendimiento de las buenas prácticas y el mantenimiento de las tecnologías. No obstante, esta hipótesis no es testeable con la información disponible.

Estos patrones no se observan cuando la variable de resultado es incidencia de neumonías. Aunque ninguno de los impactos estimados sobre este resultado resultó significativo, los impactos sobre las mujeres, sobre aquellos individuos en hogares no hacinados y sobre los individuos cuyos jefes de hogar acumularon más años de educación fueron los de mayor magnitud. Estos resultados dan potenciales indicios de que la incidencia de estos casos puede ser mitigado para los grupos de individuos menos vulnerables.

Por último, cabe mencionar las limitaciones del presente estudio. En primer lugar, estos resultados tienen validez interna, mas no necesariamente estos resultados pueden ser extrapolables a los centros poblados beneficiados por Mi Abrigo durante sus 4 etapas, dado que se ha ido expandiendo a distintas realidades geográficas y socioeconómicas. En segundo lugar, la incidencia de IRA, los síntomas asociados a la IRA y la incidencia de neumonía son autoreportadas por el individuo de acuerdo al instrumento diseñado y aplicado en todas las rondas de entrevista. Por ende, no necesariamente la enfermedad reportada por el individuo fue certificada por algún profesional de la salud, lo cual afecta la precisión en la medición de los impactos de Mi Abrigo.

_

²⁵ Existen distintos artículos que han analizado la relación entre hacinamiento y contagios por COVID-19. Por ejemplo, en Chile: https://www.ciperchile.cl/2020/10/17/hacinamiento-la-variable-clave-en-la-propagacion-del-covid-19-en-el-gran-santiago/. En Perú también se muestra este factor como una de las principales causas de la propagación de esta enfermedad. Ver: https://elpais.com/sociedad/2020-09-03/el-record-de-muertes-por-la-covid-19-en-peru-tiene-sus-razones.html

9. Conclusiones

El siguiente estudio evaluó el impacto de la primera fase de Mi Abrigo a 6 meses de culminado el acondicionamiento de todas las viviendas usuarias sobre incidencia de IRA durante la última helada, síntomas que puedan derivar en una neumonía durante la última helada, incidencia de neumonía durante la última helada, ausentismo escolar durante la última helada e incidencia de IRA durante los últimos 15 días. Los resultados sugieren que los individuos usuarios redujeron la probabilidad de sufrir algún tipo de IRA o síntomas que puedan derivar en una neumonía durante la última helada. Estos impactos se concentran sobre la población en edad escolar (5 a 17 años) y en edad de trabajar (de 18 a 59 años), mientras que, para los grupos más vulnerables, el impacto tiene el signo esperado, mas no son estadísticamente significativos. Esto último probablemente se deba al poco margen de precisión para la medición de impactos ante un bajo tamaño de muestra. Las mejoras en salud durante la última helada sobre la población en edad escolar gracias a esta nueva tecnología posiblemente hayan reducido la probabilidad de inasistencia escolar sobre esta población durante el periodo de heladas. Además del análisis a nivel global, se testearon impactos heterogéneos sobre diversos grupos de población. En este contexto, Mi Abrigo benefició significativamente a los hombres, a los hogares con hacinamiento o a aquellos individuos cuyos jefes de hogar acumularon más años de educación. Todos estos resultados potencialmente pueden ser explicados por las mejores condiciones térmicas producto del efecto invernadero del muro trombe y la reducción en la polución en el interior de la vivienda por la cocina mejorada. Sin embargo, el cumplimiento en el seguimiento de las buenas prácticas para el uso y mantenimiento de las tecnologías instaladas son fundamentales para la consecución de estos objetivos.

10. Recomendaciones

En el corto plazo, los resultados sugieren que Mi Abrigo no redujo significativamente la probabilidad de incidencia de IRA o de síntomas que puedan derivar en una neumonía en los menores de 5 años o los adultos mayores. Por este motivo, se requieren articular este proyecto con otras acciones para poder mitigar los efectos adversos de las heladas sobre esta población vulnerable. En este contexto, es fundamental que estos grupos vulnerables reciban un paquete de servicios y programas sociales, como la vacuna antineumocócica y la vacuna antigripal, kits de abrigo (para cubrir cabeza, rostro y boca y así evitar el ingreso de aire frío a los pulmones), entre otros.

Por otro lado, dado que para la consecución de los objetivos del proyecto es fundamental el seguimiento de las buenas prácticas para el uso de la tecnología del muro trombe o la cocina mejorada, se requiere un monitoreo continuo de los capacitadores sociales de FONCODES para la verificación del cumplimiento de estas prácticas o, en su defecto, brindar capacitaciones constantes a la comunidad para lograr concientizar a la población sobre el uso correcto de estas tecnologías.

11. Bibliografía

- Agurto, M. (2011). "Improved Stove Adoption in the Northern Peruvian Andes". Tesis doctoral. University of British Columbia.
- Ballard, T.J., C.G. Neumann (1995). "The effects of malnutrition, parental literacy and household crowding on acute lower respiratory infections in young Kenyan children". *Journal of Tropical Pediatrics* 41: 8–13.
- Caliendo, M., & S. Kopeinig (2008) "Some practical guidance for the implementation of propensity score matching". *Journal of Economic Surveys* 22(1): 31-72.
- Carneiro, P. & J. Heckman (2003). "Inequality in America: What Role for Human Capital Policy?". Human Capital Policy: 77–240.
- Cerqueiro, M., P. Murtagh, A. Halac, M. Avila, & M. Weissenbacher (1990). "Epidemiologic risk factors for children with acute lower respiratory tract infection in Buenos Aires, Argentina: a matched case-control study". Reviews of infectious diseases 12: 1021–1028.
- Cheng, J., Z. Xu, R. Zhu, X. Wang, L. Jin, J. Song, & H. Su (2014). "Impact of diurnal temperature range on human health: a systematic review". *International Journal of Biometeorology* 58(9):2011-24.
- Clarke, D. (2016). "RWOLF: Stata module to calculate Romano-Wolf stepdown p-values for multiple hypothesis testing" Statistical Software Components S458276, Boston College Department of Economics.
- Díaz, E., T. Smith-Sivertsen, D. Pope, R. Lie, A. Díaz, J. McCracken, B. Arana, K. Smith & N. Bruce (2007). "Eye discomfort, headache and back pain among Mayan Guatemalan women taking part in a Randomized stove intervention". *Journal of Epidemiology and Community Health* 61(1): 74-79.
- Duflo, E., M. Greenstone & R. Hanna (2008). "Indoor air pollution, health and economic well-being". Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society 1(1): 7-16.
- Eming, M. (1996) "Early Child Development: Investing in the future". World Bank.
- Ezzati, M. & D. M. Kammen (2002) "The health impacts of exposure to indoor air pollution from solid fuels in developing countries: knowledge, gaps, and data needs". *Environmental Health Perspective* 110 (11): 1057-1068.
- Grupo de Apoyo al Sector Rural GRUPO PUCP (2016) "k'oñichuyawasi: Casa Caliente Limpia". Departamento de Ingeniería. Publicación.
- Hadzich, C. y E. Pino (2009). "Koñiwasi Casa Caliente". Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Publicación.
- INEI (2018) "Encuesta Nacional de Programas Presupuestales 2011-2017". Capítulo 01. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones digitales/Est/Lib1520/cap01.pdf
- Klein, S.L., & S. Huber (2010). "Sex differences in susceptibility to viral infection". Klein SL, Roberts CW, editors. In Sex hormones and immunity to infection. Berlin: Springer-Verlag.
- MIDIS (2017). "Evaluación de Impacto de la primera fase de Mi Abrigo Línea de base". Informe de evaluación. Elaborado por Guido Meléndez, Cynthia Paz y Elmer Guerrero, Lima, Perú.
- MINSA (2018). "Boletín Epidemiológico del Perú SE 24-2018 (del 10 al 16 de junio del 2018)". Volumen 27. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Disponible en: http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2018/24.pdf.
- Mourtzoukou, E. y M. Falagas (2007). "Exposure to cold and respiratory tract infections". *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease Journal* 11(9): 938-943.

- Natividad, J., D. Ocupa y M. Horn (2010). "¿Los "muros trombe" sirven en el Perú?". Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ciencias. Presentación en la IV Conferencia Latinoamericana de Energía Solar de la ISES (IV ISES-CLA) y el XVII Simposio Peruano de Energía Solar (XVII SPES) 2010.
- Patz J.A., D. Engelberg, & J. Last (2000). "The effects of changing weather on public health". *Annual Review of Public Health* 21(1): 271 307.
- Romano, J., & Wolf, M. (2007). "Control of Generalized error rate in multiple testing". *The Annals of Statistics* 35 (4): 1378-1408.
- Smith-Sivertsen, T., E. Díaz, D. Pope, R. Lie, A. Díaz, J. McCracken, P. Bakke, B. Arana, K. Smith y N. Bruce (2009) "Effect of Reducing Indoor Air Pollution on Women's Respiratory Symptoms and Lung Function: The RESPIRE Randomized Trial, Guatemala". *American Journal of Epidemiology* 170: 211-220.
- Tipton, M., K. Pandolf, M. Sawka, J. Werner, & N. Taylor (2002). "Physiological adaptation to hot and cold environments", in *Physiological bases of human performance during work and exercise*, Edition 1st, Chapter 21, pp.379-400
- UNICEF & WHO (2006). "Pneumonia: the forgotten killer of children". Report. Washington, DC.
- UNICEF (2013) "La inversión en la infancia: Una condición indispensable para el desarrollo económico y social equitativo y sostenible". Nota de Política Nº 9.
- Victora, C., P. Smith, F. Barros, J. Vaughan, & S. Fuchs (1989). "Risk factors for deaths due to respiratory infections among Brazilian infants". *International Journal of Epidemiology* 18: 918–925.
- Von Schirnding, Y., N. Bruce, K. Smith, G. Ballard-Tremeer, M. Ezzati, K. Lvovsky (2000). "Addressing the impact of household energy and indoor air pollution on the health of the poor: implications for policy action and intervention measures." Paper prepared for the Commission on Macroeconomics and Health. WHO publication.
- WHO (2016). "Influenza (seasonal) Factsheet". Report, Geneva.
- WHO (2018). "Chapter 4: Low indoor temperatures and insulation". In *Housing and Health Guidelines*. Geneva. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535294/.
- Wilkinson, P., M. Landon, B. Armstrong, S. Stevenson, S. Pattenden, M. McKee, & T. Fletcher (2001). "Cold comfort: The social and environmental determinants of excess winter deaths in England, 1986-96". The Policy Press and the Joseph Rowntree Foundation publication.
- Xu, Z., W. Hu, & S. Tong (2014). "Temperature variability and childhood pneumonia: an ecological study". Environmental Health 13 (51): 1-8.

Anexos

Anexo 1: Número de encuestas ejecutadas por centro poblado en la línea de base de Mi Abrigo

Departamento	Provincia	Distrito	Nombre del centro poblado	Código de CCPP	Tipo	Número de encuestas
APURIMAC	COTABAMBAS	TAMBOBAMBA	PUNAPAMPA	0305010051	Control	completas 12
APURIMAC	COTABAMBAS	TAMBOBAMBA	CCAHUACCAHUA	0305010054	Tratado	12
APURIMAC	COTABAMBAS	TAMBOBAMBA	COTANIRAY	0305010097	Tratado	12
APURIMAC	COTABAMBAS	COYLLURQUI	CHAHUAY	0305030028	Tratado	12
APURIMAC	COTABAMBAS	COYLLURQUI	FACCHAYOC	0305030055	Control	12
APURIMAC	COTABAMBAS	HAQUIRA	HUANCACALLA CHICO	0305040011	Tratado	12
APURIMAC	COTABAMBAS	HAQUIRA	CCARMISCCA	0305040094	Tratado	19
APURIMAC	COTABAMBAS	HAQUIRA	QACCAMPA	0305040143	Tratado	5
APURIMAC	COTABAMBAS	MARA	CCARAHUAYLLA	0305050010	Control	12
APURIMAC	COTABAMBAS	MARA	CCOLLPAPAMPA	0305050015	Tratado	12
APURIMAC	COTABAMBAS	CHALLHUAHUACHO	CHICÑAHUI	0305060011	Tratado	12
APURIMAC	COTABAMBAS	CHALLHUAHUACHO	QUEULLABAMBA	0305060034	Tratado	12
APURIMAC	COTABAMBAS	CHALLHUAHUACHO	CHOCCOLLO	0305060051	Control	12
APURIMAC	COTABAMBAS	CHALLHUAHUACHO	CHALLA CHALLA	0305060095	Control	12
CUSCO	CANAS	YANAOCA	CARAHUAÑA	0805010060	Control	13
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	CHUQUIRA	0805030009	Control	12
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	KASILLO PFATANGA	0805030017	Control	12
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	CHIHUINAIRA	0805030021	Control	17
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	QUISKO	0805030022	Control	7
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	QUIRMA ALTA	0805030038	Control	12
CUSCO	CANAS	QUEHUE	PAMPAYLLACTA	0805070013	Control	12
CUSCO	CANAS	QUEHUE	CURUPAMPA	0805070049	Control	12
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	ILLATUYO	0807050035	Control	12
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	KISIO	0807050053	Control	12
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	JATUNCCASA	0807050146	Control	12
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	CHARQUIO	0807050170	Control	12
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	TACCACCA	0808030003	Tratado	12
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	PARCCOCCOTA (PARCO VALLECITO)	0808030004	Tratado	12
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	CHUINARIA	0808030012	Tratado	12
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	TURPA CENTRAL	0808030035	Tratado	12
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	MOYOCCO	0808030038	Control	12
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	QQUERO PUCARA	0808030052	Tratado	12
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	ALTO PALLPATA	0808050035	Control	12
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	AMAYANI	0808060019	Tratado	17
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	QQUESCAMAYO	0808060057	Tratado	12
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	CHILA	0808060085	Tratado	15
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	CALZADA	0808060102	Tratado	14
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	CHILA	0808060137	Tratado	9
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	AMAYANI	0808060140	Tratado	8
CUSCO	QUISPICANCHI	HUARO	CANCCAHUA	0812070031	Control	12
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	MARANPAQUI BAJO	0812100015	Control	12
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	HUACATINCO	0812100035	Tratado	12
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	COMUNCANCHA	0812100089	Tratado	12

Departamento	Provincia	Distrito	Nombre del centro poblado	Código de CCPP	Tipo	Número de encuestas completas
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	PACCHANTA BAJA	0812100112	Control	12
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	CAMARACCASA	0812100140	Tratado	12
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	HATUNPUCRU	0812100158	Tratado	12
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	PALCCA ALTA	0812100177	Tratado	12
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	CHACACUNCA	0812100178	Tratado	12
CUSCO	QUISPICANCHI	QUIQUIJANA	CCORIMARCA	0812120049	Control	13
PUNO	PUNO	TIQUILLACA	PAXA	2101140027	Tratado	12
PUNO	PUNO	TIQUILLACA	CAYRANI	2101140031	Control	12
PUNO	PUNO	TIQUILLACA	OCUMANI	2101140033	Control	12
PUNO	PUNO	TIQUILLACA	CONDORIRI	2101140039	Tratado	12
PUNO	AZANGARO	AZANGARO	CAÑOCOTA MIRAFLORES	2102010037	Control	12
PUNO	AZANGARO	AZANGARO	BAJO JURINSAYA	2102010040	Control	12
PUNO	AZANGARO	AZANGARO	SEGUNDO BAJO JURINSAYA	2102010041	Tratado	12
PUNO	AZANGARO	AZANGARO	ALTO JURINSAYA	2102010042	Tratado	13
PUNO	AZANGARO	AZANGARO	PRIMER CHIMPA JILAHUATA	2102010044	Control	12
PUNO	AZANGARO	ASILLO	PALOMINO	2102040011	Control	12
PUNO	AZANGARO	ASILLO	CHOQUEMOROCO	2102040092	Tratado	12
PUNO	AZANGARO	ASILLO	BAJO CCOLLANA	2102040137	Tratado	12
PUNO	AZANGARO	ASILLO	ICHURANI	2102040152	Control	12
PUNO	CARABAYA	ITUATA	CHIUCAÑA	2103070113	Tratado	12
PUNO	CARABAYA	ITUATA	RUMICHACA	2103070120	Tratado	13
PUNO	MELGAR	AYAVIRI	ANTAVILQUE	2108010054	Control	12
PUNO	MELGAR	AYAVIRI	ANTAIMARCA	2108010189	Control	12

Anexo 2: Características socioeconómicas y demográficas, según si el hogar constituye parte del análisis de evaluación de impacto

		Todos		F	Hogar usua	ario
	Muestra	Resto	Diferencia	Muestra	Resto	Diferencia
	(I)	(II)	(I)-(II)	(IV)	(V)	(IV)-(V)
	Nivel: h	<u>ogar</u>				
(i) Características demográficas						
Proporción de miembros del hogar menores de 5	0.07	0.06	0.00	0.07	0.09	-0.02
años	(0.12)	(0.13)		(0.12)	(0.16)	
Proporción de miembros del hogar mujeres en edad	0.16	0.21	-0.04*	0.16	0.24	-0.07**
fértil (15 a 49 años)	(0.17)	(0.23)		(0.17)	(0.26)	
Proporción de miembros del hogar mayores de 60	0.16	0.16	0.00	0.16	0.12	0.04
años	(0.32)	(0.34)		(0.32)	(0.30)	
Número de miembros del hogar	3.91	3.24	0.67**	3.86	3.27	0.58
	(2.08)	(1.83)		(2.09)	(1.96)	
(ii) Fuentes de combustible del hogar						
Promedio de bosta utilizada para cocinar (en Kg)	107.71	84.73	22.98	121.45	105.82	15.63
durante el mes	(111.17)	(90.81)		(114.16)	(106.50)	
Promedio de leña utilizada para cocinar (en Kg)	12.29	7.80	4.5	11.55	13.94	-2.39
durante el mes	(12.29)	(31.08)		(42.53)	(40.77)	
(iii) Características del jefe de hogar						
Edad promedio del jefe de hogar	50.00	48.97	1.03	50.70	46.39	4.31
	(14.86)	(16.81)		(15.08)	(15.58)	
Proporción de hogares con jefe de hogar mujer	0.18	0.29	-0.11**	0.17	0.33	-0.16**
Proporción de jefes de hogar que cuentan con	(0.38)	(0.46)		(0.38)	(0.48)	
seguro	0.83	0.80	0.03	0.82	0.76	0.06
de salud (ESSALUD, SIS o privado)	(0.38)	(0.41)		(0.38)	(0.44)	
Proporción de jefes de hogar que tienen algún tipo	0.08	0.12	-0.03	0.07	0.03	0.04
de discapacidad física o mental	(0.28)	(0.33)		(0.25)	(0.17)	
Proporción de jefes de hogar con analfabetismo	0.23	0.20	0.02	0.24	0.21	0.02
	(0.42)	(0.41)		(0.43)	(0.42)	
Proporción de jefes de hogar con lengua materna	0.99	1.00	-0.01	0.99	1.00	-0.01
indígena	(0.10)	(0.00)		(0.11)	(0.00)	
Jefe de hogar con primaria incompleta o menos	0.56	0.54	0.02	0.59	0.58	0.02
como máximo nivel educativo	(0.50)	(0.50)		(0.49)	(0.50)	
Jefe de hogar con primaria completa como máximo	0.27	0.27	0.00	0.25	0.30	-0.05
nivel educativo	(0.44)	(0.45)		(0.43)	(0.47)	
Jefe de hogar con secundaria completa a más como	0.17	0.19	-0.01	0.16	0.12	0.04
máximo nivel educativo	(0.38)	(0.39)		(0.37)	(0.33)	
(iv) Índices socioeconómicos						
Índice de acceso a servicios públicos ⁴	0.37	0.33	0.04	0.36	0.39	-0.02
	(0.23)	(0.24)		(0.24)	(0.24)	
Índice de calidad de la vivienda ⁵	0.28	0.28	0.00	0.28	0.28	0.00
	(0.13)	(0.16)		(0.12)	(0.18)	
Índice de acceso a bienes durables ⁶	0.11	0.10	0.01	0.11	0.10	0.01

	(0.07)	(0.06)		(0.08)	(0.06)	
Índice de riqueza ⁷	0.25	0.24	0.02	0.25	0.26	0.00
-	(0.10)	(0.10)		(0.10)	(0.11)	
(v) Programas sociales						
Hogar usuario de JUNTOS	0.49	0.34	0.15**	0.46	0.30	0.16*
	(0.50)	(0.48)		(0.50)	(0.47)	
Hogar usuario de Pensión 65	0.17	0.15	0.02	0.18	0.06	0.12*
	(0.37)	(0.36)		(0.39)	(0.24)	
Hogar usuario de Haku Wiñay	0.05	0.00	N.A.	0.04	0.00	N.A.
/ N. M	(0.23)	(0.00)		(0.20)	(0.00)	
(vi) Terreno de la vivienda	100.00	425.00	45 0 0 dala	455.40	120.05	45.05
Área de la vivienda (excluyendo terrenos con fines	180.02 (163.01)	135.00	45.02**	175.12	129.85	45.27
agropecuarios) - m2	` ,	(81.70)		(155.79)	(83.05)	
Proporción que cuenta con otra vivienda	0.27	0.44 (0.50)	-0.17***	0.27	0.33	-0.07
á 11.	(0.44)	, ,	0.50	(0.44)	(0.48)	0.46
Área del terreno agropecuario - propio y no propio	4.68 (9.38)	4.10 (7.57)	0.58	5.18 (9.46)	4.73 (9.63)	0.46
(en ha)	(9.36)	(7.57)		(9.40)	(9.03)	
(vii) Producción agropecuaria	105.60	407.70	2.00	102.24	00.70	40.55
Valor Bruto de producción agrícola anual	105.69	107.78	-2.09	102.34	88.79	13.55
(a soles de Lima de 1994) per cápita	(172.45)	(153.84)		(163.55)	(119.62)	
Valor de stock de animales en 2017 (a soles de Lima	2,361.14 (2,962.28)	1,854.47 (1,555.35)	506.67	2,244.99 (2,238.61)	1,727.52 (1,724.31)	517.47
de 2017)		,	4.40.24	, ,	,	105.55
Valor de activos productivos: maquinaria, equipos,	820.24 (868.00)	670.88 (698.48)	149.36	849.16 (890.87)	723.58 (769.55)	125.57
herramientas e infraestructura (a soles de Lima de	(000.00)	(070.40)		(020.07)	(107.55)	
2017)						
(viii) Gasto	4.57	F 27	0.01*	4.55	5 40	4 4 4 4 4
Gasto per cápita diario normalmente realizado	4.56 (3.04)	5.37 (3.28)	-0.81*	4.55 (2.85)	5.68 (3.42)	-1.14**
(soles de Lima de 2017)	(3.04)	(3.26)		(2.63)	(3.42)	
(ix) Prácticas saludables Proporción de hogares que reportan lavado de						
manos	0.19	0.10	0.08	0.16	0.15	0.01
con jabón	(0.39)	(0.30)		(0.37)	(0.36)	
Proporción de hogares que reportan animales que	0.16	0.10	0.06	0.18	0.18	0.00
comparten espacios donde miembros del hogar	(0.37)	(0.30)		(0.39)	(0.39)	
cocinan, comen o duermen						
(x) Acceso a EESS y capitales						
Distancia promedio a la capital distrital (en horas)	1.00 (0.61)	1.03 (0.71)	-0.03	1.04 (0.61)	1.18 (0.83)	-0.14
Distancia promedio a EESS (en horas)	1.50 (1.25)	1.43 (1.11)	0.07	1.55 (1.19)	1.31 (1.10)	0.24
	Nivel: ind	, ,				
(i) Características socio-demográficas						
Edad promedio	29.30 (22.03)	31.41 (22.78)	-2.11	29.60 (22.23)	29.97 (21.53)	-0.37
Proporción de individuos que son mujeres	0.51 (0.50)	0.50 (0.50)	0.01	0.51 (0.50)	0.50 (0.50)	0.01
Proporción de individuos que cuentan con algún	0.89	0.83	0.07***	0.89	0.78	0.11***
1 roporcion de marviduos que cuentan con aigun	0.09	0.03	0.07	0.09	0.70	0.11

	(0.24)	(0.20)		(0.24)	(0.42)	
seguro de salud (ESSALUD, SIS o privado)	(0.31)	(0.38)		(0.31)	(0.42)	
Proporción de individuos que tienen algún tipo	0.05	0.07	-0.01	0.05	0.05	0.00
de discapacidad física o mental	(0.23)	(0.25)		(0.21)	(0.21)	
Proporción de individuos que tienen algún tipo	0.19	0.24	-0.05	0.17	0.24	-0.07*
de enfermedad crónica (diabetes, hipertensión, asma,	(0.39)	(0.43)		(0.38)	(0.43)	
cáncer, reumatismo, problemas al corazón, etc.)						
Proporción de individuos que son económicamente	0.71	0.68	0.03	0.70	0.68	0.02
dependientes	(0.45)	(0.47)		(0.46)	(0.47)	
Proporción de individuos mayores de 3 años con	0.95	0.97	-0.02	0.93	0.97	-0.04
lengua materna indígena	(0.22)	(0.18)		(0.25)	(0.17)	
Proporción de individuos mayores de 18 años con	0.24	0.24	0.01	0.25	0.21	0.04
analfabetismo	(0.43)	(0.43)		(0.43)	(0.41)	
(ii) Máximo nivel educativo (18 años a más)						
Proporción de individuos que alcanzaron primaria	0.55	0.57	-0.02	0.57	0.54	0.02
incompleta o menos	(0.50)	(0.50)		(0.50)	(0.50)	
Proporción de individuos que alcanzaron primaria	0.23	0.21	0.02	0.22	0.22	-0.01
completa	(0.42)	(0.41)		(0.41)	(0.42)	
Proporción de individuos que alcanzaron	0.22	0.22	0.00	0.22	0.24	0.02
secundaria	0.22 (0.41)	0.22 (0.42)	0.00	0.22 (0.41)	0.24 (0.43)	-0.02
completa a más	(0.11)	(0.12)		(0.11)	(0.13)	
(iii) Actividad laboral (14 años a más)	0.01	0.04	0.02	0.02	0.05	0.02
Proporción de individuos que tienen actividad	0.81 (0.39)	0.84 (0.37)	-0.03	0.82 (0.38)	0.85 (0.36)	-0.03
laboral	` ,	` ,	0.00**	, ,	, ,	0.00
Proporción de individuos cuya principal actividad	0.68	0.77	-0.08**	0.68	0.76	-0.08
laboral es agropecuaria	(0.47)	(0.43)	3 T. A	(0.47)	(0.43)	NT A
Proporción de individuos cuya principal actividad	0.01	0.00	N.A.	0.01	0.00	N.A.
laboral es forestal, pesca o minería	(0.11)	(0.00)	3.7.4	(0.12)	(0.00)	37.4
Proporción de individuos cuya principal actividad	0.02	0.00	N.A.	0.03	0.00	N.A.
laboral es del sector secundario	(0.15)	(0.00)		(0.17)	(0.00)	
Proporción de individuos cuya principal actividad	0.09	0.08	0.01	0.10	0.09	0.01
laboral es del sector terciario	(0.28)	(0.27)		(0.30)	(0.29)	
Ingreso anual de actividades laborales	3,156.93 (8,713.92)	2,819.27	337.66	3,462.70 (8,764.74)	3,595.93	-133.23
// NA/	(0,/13.92)	(6,640.76)		(0,704.74)	(7,674.58)	
(iv) Movilización de los miembros del hogar	1.60	2.05	1 2 (***	1.26	2.50	1 1 1444
Número de meses fuera de la localidad	1.69 (3.20)	3.05 (3.80)	-1.36***	1.36 (2.94)	2.50 (3.61)	-1.14***
() IDA	(3.20)	(3.60)		(2.94)	(3.01)	
(v) IRA	0.45	0.70	0.04	0.42	0.54	0.004
Proporción de individuos que tuvieron alguna IRA	0.67	0.72	-0.04	0.62	0.71	-0.09*
durante la helada de 2016 Proporción de individuos que tuvieron síntomas	(0.47)	(0.45)		(0.49)	(0.45)	
que	0.31	0.37	-0.06*	0.31	0.43	-0.12**
pudieron desencadenar en una neumonía ⁸ durante	(0.46)	(0.48)		(0.46)	(0.50)	
la última helada de 2016						
Proporción de individuos que tuvieron alguna IRA	0.17	0.19	-0.02	0.16	0.16	0.00
durante los últimos 15 días	(0.38)	(0.40)		(0.37)	(0.37)	
Proporción de individuos que tuvieron síntomas						
que	0.07	0.08	-0.01	0.06	0.10	-0.04

pudieron desencadenar en una neumonía ⁸ durante	(0.26)	(0.27)	(0.24)	(0.30)
los últimos 15 días				
Número de hogares	740	59	347	33
Número de individuos	2,890	191	1,337	108
Número de individuos de 14 años a más	1,936	132	903	75
Número de individuos de 18 años a más	1,630	118	753	68

Notas: (1) Desviación estándar entre paréntesis. (2) Un test de medias se ejecutó para comparar las columnas (I) y (II). Diferencias estadísticamente significativas al 10 % (* p<0.1), 5 % (*** p<0.05) y 1 % (**** p<0.01). (3) Se considera piso de tierra como en mal estado. (4) El índice de acceso a servicios es un promedio simple de acceso a electricidad, acceso a agua vía red pública o pilón de uso público, saneamiento y si el hogar cocina con fuente no contaminante. Para mayores detalles de su construcción, consulte Espinoza (2014). (5) El índice de calidad de la vivienda es un promedio simple de si el hogar sufre de hacinamiento (más de 2 personas por habitación - sin contar con baño, cocina, corral o patio), si el material de techo, paredes o piso es de material noble. (6) El índice de consumo de bienes durables es un promedio simple de un conjunto de indicadores dicotómicos que toman el valor de 1 si el hogar cuenta con cierto tipo de bienes durables, como radio, televisión, refrigerador, entre otros. (7) El índice de riqueza es un promedio simple del índice de calidad de la vivienda, acceso a servicios y consumo de bienes durables. (8) Es una dicotómica que toma el valor de 1 si: (a) si el individuo reportó haber tenido neumonía, (b) si el individuo reportó haber tenido bronquitis, tos o gripe y los síntomas fueron fiebre con: tos seca, tos con flema o sanguinolenta, respiración agitada, asfixia, dolor de costillas al respirar, ruidos extraños al respirar, silbidos en el pecho, rechazo de líquidos y alimentos o cansancio excesivo. (9) N.A. = No aplica, si alguno de los promedios es 0.

Anexo 3: Estimación del modelo de PSM

Con la muestra de miembros del hogar entre 3 a 17 años con los que se cuenta con información de la sección 3 "Ausentismo escolar (entre 3 a 17 años)" del Cuestionario de hogar de la línea de seguimiento, se estimó la probabilidad de ser usuario de Mi Abrigo, condicional a una serie de características a nivel de individuo, hogar, vivienda y centro poblado. Estos resultados se muestran en el cuadro 3.1. La columna (1) lista todos los controles utilizados para el Matching. La columna (2) muestran el coeficiente estimado en el modelo de probabilidad lineal y el error estándar de este coeficiente. La columna (3) muestra la diferencia estandarizada promedio para cada variable entre los individuos usuarios y no usuarios. La columna (4) muestra la reducción de dicha diferencia sobre la muestra dentro del soporte común. Finalmente, la columna (5) muestra el p-value de la diferencia promedio de cada variable entre los usuarios y no usuarios luego del matching.

Al evaluar la calidad del matching se destaca lo siguiente. En primer lugar, para la mayoría de covariables en el modelo, el sesgo después del matching está dentro del rango +/- 5 %. Relacionado con ello, la mediana del sesgo es reducido luego del matching. En segundo lugar, no se encuentran diferencias estadísticamente para cada una de las variables dentro del modelo para los individuos dentro del soporte común. Por último, el estadístico P-seudo R2 es muy bajo, acorde a lo recomendado para asegurar un balance adecuado luego del matching. En relación a lo último, el test de máxima verosimilitud de significancia conjunta de las covariables incluidas en el modelo es rechazado luego del matching.

Cuadro 3.1. Resultados del PSM (individuos entre 3 a 17 años)

Variables	Coeficiente (se)	% sesgo estandarizado	% reducción de sesgo estandarizado	p- value (T) - (C) luego del matching
Individuo es mujer	0.145 (0.090)	3.9	60.3	0.59
Edad del individuo	-0.012 (0.065)	-2.6	13.3	0.71
Edad del individuo al cuadrado	0.00 (0.003)	-2	39.5	0.78
Edad del jefe de hogar	0.014** (0.006)	2.2	87.3	0.76
Jefe de hogar es mujer	-0.124 (0.156)	1.5	58.4	0.84
Número de discapacidades del jefe de hogar	-0.412** (0.197)	-0.2	98.7	0.97
Jefe de hogar con primaria completa como máximo nivel educativo	-0.4 (0.417)	-6.6	-1215.9	0.36
Jefe de hogar con secundaria completa a más como máximo nivel educativo	0.074 (0.114)	1.4	90.5	0.85
Número de miembros del hogar	-0.107 (0.141)	1.3	23.9	0.85
Promedio de niños menores de 5 años en el		2.0	2054.4	0.50
hogar	0.037 (0.036)	3.9	-2054.4	0.58
Promedio de mujeres fértiles en el hogar (15 a 49 años)	0.925* (0.493)	-2.4	-2286.5	0.74
Promedio de adultos mayores en el hogar	-0.337 (0.405)	0.4	86.7	0.96
Número de días a la semana que el hogar cuenta con agua	-0.608 (0.749)	6.6	-206.1	0.36
Índice de riqueza	0.082*** (0.019)	-1	88	0.90
Número de cuartos exclusivos para dormir por persona	-1.501** (0.641)	10.1	-501.6	0.14

Hogar cuenta con más de 3 personas por miembro ocupado	0.26 (0.265)	4.1	89	0.54
Número de Programas Sociales	-0.391*** (0.125)	2.9	48.3	0.68
Área de la vivienda (excluyendo terrenos con fines agropecuarios) - m2	-0.015 (0.057)	-6.5	-138.2	0.40
Hogar cuenta con otra vivienda	-0.005*** (0.002)	-2.4	86.8	0.75
Logaritmo del gasto per cápita diario normalmente realizado (soles de Lima de 2017)	0.227** (0.110)	-7	42.5	0.36
Número de días al año de consumo de arroz	0.068** (0.028)	-3.3	54.8	0.63
Número de días al año de consumo de papa	-0.001 (0.001)	-1.3	96.5	0.81
Número de días al año de consumo de fideos	0.004*** (0.001)	-0.2	95.2	0.97
Número de días al año de consumo de cereales (maíz, quinua, kiwicha, pan, galletas saladas)	0.000 (0.001)	-8	41.3	0.27
Número de días al año de consumo de otros tubérculos y vegetales que son anaranjados/rojos/amarillos por dentro (ejem: camote)	-0.001*** (0.000)	0.9	91.5	0.90
Número de días al año de consumo de hojas de color verde (espinaca, brócoli, etc.)	-0.001 (0.000)	-0.6	38.2	0.93
Número de días al año de consumo de otros vegetales (tomate, cebolla, berenjena, etc.) Número de días al año de frutos de color amarillo	0.000 (0.000)	0.1	98.1	0.99
o anaranjado (durazno, mango, papaya, maracuyá, etc.) Número de días al año de consumo de otras	0.000 (0.000)	4.6	68.9	0.50
frutas (manzana, palta, plátano, uva, piña, pasas, melón, etc.)	-0.001** (0.000)	-0.5	66.4	0.94
Número de días al año de consumo de menestras y legumbres (habas, frejoles, lentejas, garbanzos, etc.)	0.000 (0.000)	-1.6	93.2	0.81
Número de días al año de consumo de nueces (castañas, maní, almendras, etc.)	-0.001** (0.000)	-1	97.4	0.83
Número de días al año de consumo de vísceras de animales (hígado, corazón, sangrecita, panza, etc.)	-0.006*** (0.002)	-2.8	91.7	0.64
Número de días al año de consumo de carne (res, cordero, cerdo, conejo, pollo, pato, pavo, cuy, etc.)	-0.001 (0.001)	-0.5	-120.2	0.94
Número de días al año de consumo de huevos	0.000 (0.001)	-2.8	66.9	0.70
Número de días al año de consumo de pescado y mariscos	0.002*** (0.000)	2.9	90.3	0.65
Número de días al año de consumo de leche	-0.002 (0.001)	-0.8	60.4	0.91
Proporción de hogares que reportan lavado de manos con jabón	0.000 (0.000)	5.2	79	0.46
Proporción de hogares que reportan animales que comparten espacios donde miembros del hogar cocinan, comen o duermen	-0.341*** (0.115)	-8.5	4.6	0.28

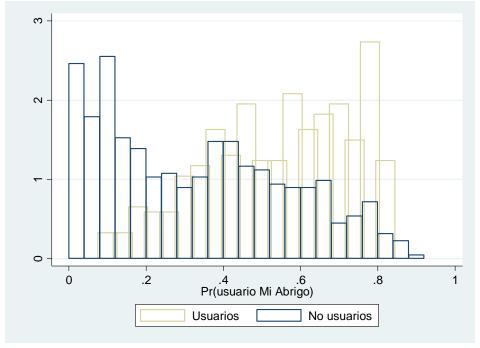
Distancia de la vivienda al terreno agropecuario -	0.298**	-2.4	92.9	0.73
propio y no propio (en km)	(0.122)			
Logaritmo del Valor Bruto de producción	-0.175***	-12.6	0.7	0.08
agrícola anual (a soles de Lima de 1994)	(0.043)			
Logaritmo del cambio del valor de stock de	0.023	-1.1	90.1	0.81
animales entre 2016 y 2017 (a soles de Lima de 2017)	(0.040)			
Logaritmo del valor de activos productivos:	-0.15	-3.1	72.2	0.66
maquinaria, equipos, herramientas e	(0.091)			
infraestructura (a soles de Lima de 2017)				
Distancia promedio a la capital distrital (en horas)	-0.048***	-2	90.6	0.80
	(0.005)			
Distancia promedio a EESS (en horas)	-0.062	6	-291	0.33
	(0.048)			
Altitud del centro poblado	-0.039	14.6	-1473.4	0.07
	(0.040)			
Número de hogares en el centro poblado según	-0.001***	-3.6	94.6	0.57
CPV 2007	(0.000)			

G- ,		()	
	Calidad del matching	Antes del matching	Después del matching
	Pseudo R2	0.24	0.02
	Likelihood ratio test p-value	0.00	1.00
	Sesgo estandarizado promedio	8.5	2.6
	Número de observaciones	1,038	942

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<0.01. Errores estándares entre paréntesis.

El gráfico 3.1 muestra la distribución del p-score entre los individuos usuarios y no usuarios luego del matching.

Gráfico 3.1. Distribución del p-score entre usuarios y no usuarios, luego del matching



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: Escáneres de temperatura

Desde el inicio de la intervención, se consideró dentro del presupuesto para la ejecución de la línea de base el control de temperatura. En las coordinaciones con el Equipo Técnico conformado para la realización de la línea de base se acordó que los escáneres de temperatura sean instalados en las viviendas que conforman la muestra de estudio de evaluación de impacto, con el objetivo de: (i) monitorear el control de temperatura, el cual constituye un insumo para construir el indicador "incremento de temperatura" del tablero de control de Mi Abrigo e (ii) Incluir el análisis del control de temperatura como mecanismo de transmisión de los efectos de esta nueva tecnología sobre los resultados explorados, en caso los hubiese.

La DGSE seleccionó aleatoriamente 9 centros poblados de tratamiento y 9 centros poblados de control. Dentro de estos 18 centros poblados, se seleccionó también aleatoriamente 54 hogares (27 hogares tratados y 27 de control) en donde se instalaría el escáner. Se incluyó, en caso de no hallar estos hogares, 36 hogares de reemplazo. El gráfico 4.1 muestra el mapa con la distribución de centros poblados en los que se instalaron los escáneres de temperatura.

Gráfico 4.1: ámbito de centros poblados del estudio designados para la instalación de escáneres de temperatura



Fuente: Elaboración propia.

Los escáneres fueron instalados luego del acondicionamiento de la vivienda, bajo la siguiente distribución:

Cuadro 4.1: Distribución de los escáneres, según región y estado de tratamiento

	Apurímac	Cusco	Puno	Total
Control	7	9	11	27
Tratado	5	11	9	25
Total	12	20	20	52

Fuente: Elaboración propia.

Los escáneres registraron información minuto a minuto de la temperatura de estas viviendas: (i) fuera de la vivienda, (ii) temperatura a 0.5 metros de altura dentro de la vivienda, (iii) 1.8 metros de altura dentro de la

vivienda. El registro está disponible desde el 22 de setiembre de 2017 al 17 de marzo de 2018. Se cuenta con 6,720,356 registros de temperatura de (i), (ii) y (iii).

Al evaluar la información recolectada por estos escáneres, se presentaron potenciales problemas: registros con errores, registros con valores extremos (ejemplo, T<-3800°) o vacíos en la información. Probablemente estos problemas se hayan debido a la batería y/o memoria del escáner o condiciones climáticas que hayan afectado el funcionamiento de estos (por ejemplo, destrucción de algunos de estos escáneres por los rayos). En resumen, no se pudo utilizar el 7.3 % de la información recolectada. El cuadro 4.2 resume el número de registros no disponibles, según el problema identificado.

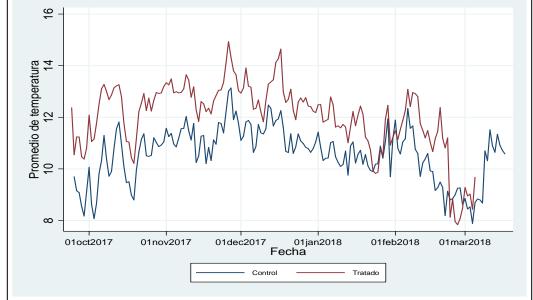
Cuadro 4.2: Número de registros no disponibles, según problema identificado.

					Número de hogares			Número de registros valores extremos			Número de registros con errores		
Departamento	Distrito	Centro Ti poblado	Tratado/cont rol	Total	Presentaron problemas con el escáner		Total de registros por cada medición: 0.5, 1.8 (medición) y fuera	1.8 mts al interior de la vivienda	0.5 mts al interior de la vivienda	fuera de la vivienda	1.8 mts al interior de la vivienda	0.5 mts al interior de la vivienda	fuera de la vivienda
	Tambobamba	Punapampa	Control	3	2	0	319,697	0	0	107	14	23	12
Apurimac	Tainibobaniba	Ceahuaceahua	Tratamiento	3	3	0	396,025	1	1	794	23	1391	19
Aptiminac	Coyllurqui	Chahuay	Tratamiento	3	1	0	404,247	1	541	0	1495	64862	1,832
	Tambobamba	Cearahuaylla	Control	3	2	0	474,356	0	0	0	89	205	76
	Quehue	Curupampa	Control	2	2	0	61,988	0	0	2,460	0	0	0
	Livitaca	Illatuyo	Control	3	3	0	651,349	0	0	920	0	0	0
	6	Turpa Central	Tratamiento	3	2	1	434,644	0	0	8,696	0	0	0
Cusco	Coporaque	Qquero Pucara	Tratamiento	3	1	2	95,087	0	0	5,076	19731	19734	19,815
		Hatunpueru	Tratamiento	3	3	0	429,806	0	0	1,044	129224	76021	2
	Ocongate	Chacacunca	Tratamiento	3	0	0	477,636	0	0	0	0	0	0
		Ccorimarca	Control	3	3	0	472,636	0	0	0	170801	303192	172,772
	htt: 111	Paxa	Tratamiento	3	3	0	411,936	0	0	6,673	1	1	0
	Tiquillaca	Ocumani	Control	3	2	1	219,107	0	0	3,187	64238	64196	64,436
	Α	Cañocota	Control	3	3	0	287,102	0	6	768	31435	31398	118,495
Puno	Azangaro	Alto Junnsaya	Tratamiento	3	3	0	297,205	0	0	1,441	439	443	4
	Asillo	Bajo Collana	Tratamiento	3	3	0	345,462	0	0	1,892	4431	67074	2,472
	Asillo	Ichurawi	Control	3	3	0	578,727	0	0	1,354	0	0	0
	Ayaviri	Antavilque	Control	2	2	0	363,346	0	0	3,459	0	0	2,303
	To	tal		52	41	4	6,720,356	2	548	37,871	421,921	628,540	382,238

Fuente: Elaboración propia, en base a la información de los escáneres proporcionada por la UGPI de FONCODES.

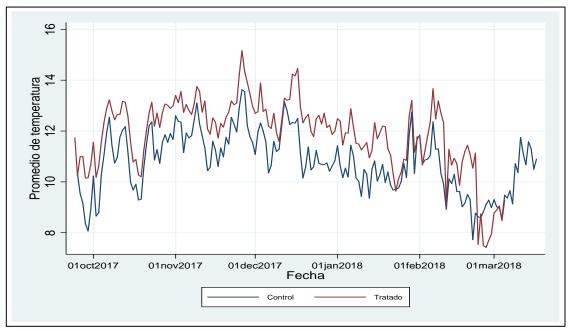
Los gráficos 4.2, 4.3 y 4.4 muestran la temperatura promedio tomada entre las 4 y 5 am registrada por estos escáneres para el periodo señalado.

Gráfico 4.2: Temperatura diaria promedio a las 4 am: dentro de la vivienda, altura de 0.5 metros



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de los escáneres proporcionada por la UGPI de FONCODES.

Gráfico 4.3: Temperatura diaria promedio a las 4 am: dentro de la vivienda, altura de 1.8 metros



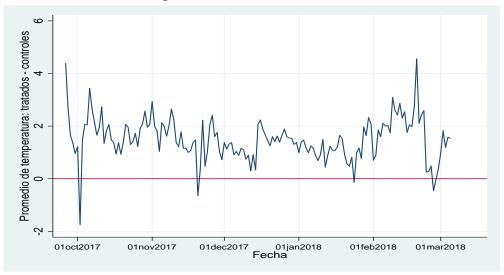
Fuente: Elaboración propia, en base a la información de los escáneres proporcionada por la UGPI de FONCODES.

Gráfico 4.4: Temperatura diaria promedio a las 4 am: fuera de la vivienda ∞ Promedio de temperatura 01oct2017 01nov2017 01jan2018 01feb2018 01mar2018 01dec2017 Fecha Tratado Control

Fuente: Elaboración propia, en base a la información de los escáneres proporcionada por la UGPI de FONCODES.

El gráfico 4.5 muestra el incremento de temperatura de las viviendas acondicionadas con respecto a las viviendas ubicadas en los centros poblados de control a una altura de 0.5 metros, controlando por la temperatura fuera de la vivienda, dentro del periodo de análisis.

Gráfico 4.5: Incremento en la temperatura diaria promedio a las 4 am a una altura de 0.5 metros, respecto de las viviendas controles



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de los escáneres proporcionada por la UGPI de FONCODES.

De este modo, en promedio la temperatura al interior de la vivienda a esta altura se incrementó en 1.34 °C, tal como lo muestra el cuadro 4.3.

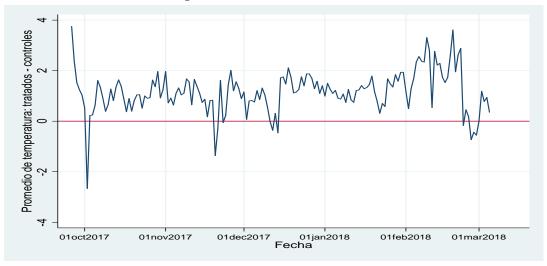
Diferencia de temperatura entre viviendas acondicionadas y viviendas controles, altura de 0.5 metros

	Vivienda Mi Abrigo	Vivienda control	Diferencia
Promedio	12.45	10.94	1.56***
interior 0.5 mt	12.45	10.94	1.50
Promedio	5 57	5.40	0.28*
exterior	5.57	5.40	0.26**
Gradiente	6.88	5.54	1.34***

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value<<0.01.

El gráfico 4.6 muestra el incremento de temperatura de las viviendas acondicionadas con respecto a las viviendas ubicadas en los centros poblados de control a una altura de 1.8 metros, controlando por la temperatura fuera de la vivienda, dentro del periodo de análisis.

Gráfico 4.6: Incremento en la temperatura diaria promedio a las 4 am a una altura de 1.8 metros, respecto de las viviendas controles



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de los escáneres proporcionada por la UGPI de FONCODES.

De este modo, en promedio la temperatura al interior de la vivienda a esta altura se incrementó en 1.37 °C, tal como lo muestra el cuadro 4.4.

Diferencia de temperatura entre viviendas acondicionadas y viviendas controles, altura de 0.5 metros

	Vivienda Mi Abrigo	Vivienda control	Diferencia
Promedio	12.31	11.06	1 25***
interior 0.5 mt	12.31	11.00	1.25
Promedio	5.39	5.51	-0.12*
exterior	5.39	5.51	-0.12
Gradiente	6.91	5.55	1.37***

Notas: Significancia estadística al 10 % (*) si p<0.1, al 5 % (**) si p-value <0.05 y al 1% (***) si p-value <0.01.