



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

**Efectos del terremoto en Pisco sobre el gasto en vivienda
en las zonas afectadas**

Tesis para optar el Título de
Economista

**Lucía Cabrejos Cabanillas
Gustavo David Zapata Correa**

**Asesor(es):
Dr. Fernando Javier Fernández Bazán**

Piura, julio de 2022

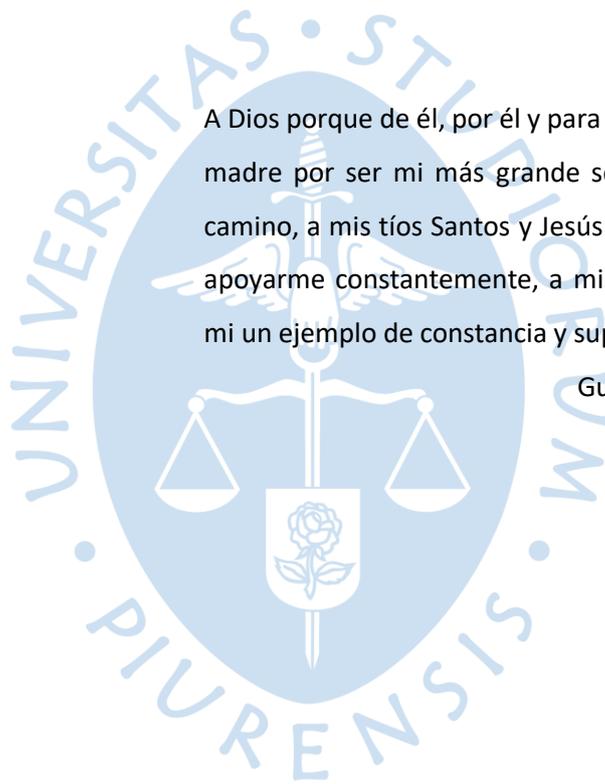


Este trabajo va dedicado en especial a Dios, por guiarme y permitirme vivir cada día. A mis padres Sergio y María, por su incondicional apoyo en este camino y quienes son la base de todos mis logros. Y a nuestro asesor por su guía constante en la realización del presente trabajo.

Lucía Cabrejos Cabanillas

A Dios porque de él, por él y para él son todas las cosas, a mi madre por ser mi más grande soporte durante este largo camino, a mis tíos Santos y Jesús por creer siempre en mí y apoyarme constantemente, a mis sobrinos quienes ven en mi un ejemplo de constancia y superación

Gustavo David Zapata Correa





Resumen

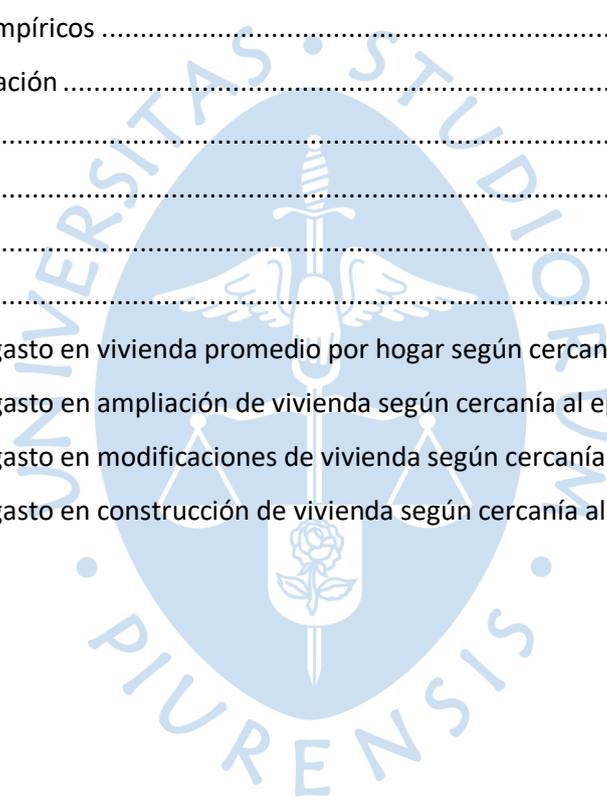
Estudiamos el efecto del terremoto en Pisco sobre el gasto en vivienda en las zonas afectadas. Consideramos el gasto en vivienda a los desembolsos destinados a ampliación, modificación o construcción de la vivienda. Realizamos regresiones de diferencias en diferencias empleando datos de la Encuesta Nacional de Hogares para el periodo 2005-2010 en las provincias afectadas por el desastre. Encontramos que el aumento en 1 por ciento en la distancia al epicentro se relaciona con una disminución de 0.08 puntos porcentuales en la probabilidad de invertir en vivienda y con una disminución de 0.7 por ciento en el gasto en vivienda. Por tanto, la cercanía al epicentro estaría asociada a un aumento en dichos gastos. Este aumento sería mayor para hogares que acceden a servicios financieros.





Tabla de contenido

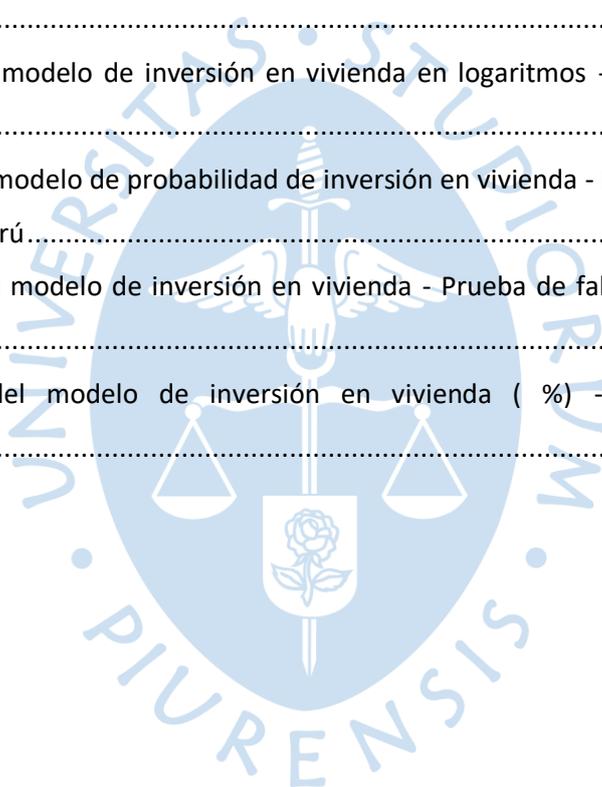
Introducción	13
Capítulo 1 Aspectos generales	15
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2 Justificación	15
1.3 Objetivos del estudio	16
Capítulo 2 Revisión de literatura	17
Capítulo 3 Datos y metodología	21
3.1 Datos	21
3.2 Metodología	21
Capítulo 4 Resultados empíricos	25
4.1 Prueba de falsificación	25
Conclusiones.....	31
Lista de referencias.....	33
Notas a pie de página.....	35
Anexos.....	37
Anexo 1. Evolución del gasto en vivienda promedio por hogar según cercanía al epicentro	39
Anexo 2. Evolución del gasto en ampliación de vivienda según cercanía al epicentro	40
Anexo 3. Evolución del gasto en modificaciones de vivienda según cercanía al epicentro.....	41
Anexo 4. Evolución del gasto en construcción de vivienda según cercanía al epicentro	42





Lista de tablas

Tabla 1. Estadísticas básicas de las variables	23
Tabla 2. Resultados del modelo de probabilidad de inversión en vivienda	26
Tabla 3. Resultados del modelo de inversión en vivienda	26
Tabla 4. Resultados del modelo de inversión en vivienda (%)	27
Tabla 5. Resultados con interacción por tamaño de vivienda - Variable dependiente como variable dicotómica	27
Tabla 6. Resultados con interacción por acceso a servicios financieros - Variable dependiente como variable dicotómica.....	28
Tabla 7. Resultados del modelo de inversión en vivienda en logaritmos - Interacción con Tamaño de vivienda	28
Tabla 8. Resultados del modelo de inversión en vivienda en logaritmos - Interacción con acceso a servicios financieros.....	29
Tabla 9. Resultados del modelo de probabilidad de inversión en vivienda - Prueba de falsificación con hogares del norte del Perú.....	29
Tabla 10. Resultados del modelo de inversión en vivienda - Prueba de falsificación con hogares del norte del Perú.....	30
Tabla 11. Resultados del modelo de inversión en vivienda (%) - Prueba de falsificación	30





Lista de figuras

Figura 1. Mapa de zonas afectadas.....22





Introducción

Los desastres naturales pueden ocasionar grandes pérdidas económicas. Un ejemplo de ello en Perú fue el terremoto de Pisco en 2007. El sismo, con una magnitud de 7.9 grados en la escala de Richter, tuvo su mayor impacto en 3 departamentos del Perú: Lima, Ica y Huancavelica, siendo Ica el más afectado. Este desastre agudizó el problema de la vivienda, el cual es de suma urgencia en el país (Timaná & Castañeda, 2019).

En vista de esta problemática, se desarrolla una investigación que evalúa el impacto del terremoto en Pisco sobre el gasto en vivienda de los hogares en las zonas afectadas. Estudiamos si el terremoto afectó al gasto en vivienda de los hogares más perjudicados debido a la necesidad de realizar reparaciones o reconstrucciones. Además, analizamos si gastaron más en vivienda aquellos con mayor acceso a crédito.

De este modo, se aporta al conocimiento sobre cómo un desastre natural puede causar más dependencia económica en los hogares pobres aumentando su gasto. Este análisis resulta conveniente para evaluar políticas que apunten a afrontar el problema de la vivienda en las poblaciones afectadas de bajos recursos.

Se emplea como fuente de información sobre los gastos en vivienda a la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), como fuente de información sobre las provincias afectadas por el terremoto al censo de INEI sobre las áreas más afectadas por el sismo (INEI, 2008) y como fuente de información sobre las coordenadas del epicentro y de los distritos en las zonas afectadas a las bases de datos públicas del Instituto Geofísico del Perú.

Los resultados hallados señalan que el aumento en 1 por ciento en la distancia al epicentro se relaciona con una disminución de 0.08 puntos porcentuales en la probabilidad de invertir en vivienda y con una disminución de 0.7 por ciento en el gasto en vivienda. Por tanto, la cercanía al epicentro estaría asociada a un aumento en dichos gastos. Este aumento sería mayor para hogares que acceden a servicios financieros.

El presente documento consta de cuatro capítulos y una sección de conclusiones. El capítulo 1 plantea el problema y los objetivos de la investigación. En el capítulo 2 se realiza una revisión de la literatura sobre los efectos de los desastres naturales. El capítulo 3 expone las fuentes de datos empleadas, las características de estos datos y la metodología econométrica utilizada. El Capítulo 4 presenta los resultados obtenidos. Finalmente, se presenta las conclusiones del estudio.



Capítulo 1 Aspectos generales

1.1 Planteamiento del problema

Los desastres naturales además de causar graves daños humanos y ambientales pueden generar grandes pérdidas económicas. Pueden destruir el capital productivo de las empresas y originar que los hogares inviertan en reconstrucción o reparación de sus viviendas. También pueden dañar las infraestructuras productivas públicas y alterar las cadenas de comercialización (Gignoux & Menéndez, 2016). Un caso emblemático del Perú es el terremoto de Pisco en 2007.

Dicho terremoto tuvo una magnitud de 7.9 grados en la escala de Richter y afectó principalmente a 3 departamentos del Perú: Lima, Ica y Huancavelica, siendo Ica el departamento con mayor grado de afectación de viviendas, con una cifra de 64.9 mil viviendas frente a 9 mil viviendas de Lima y 1.9 mil viviendas de Huancavelica (INEI, 2008).

Las consecuencias del terremoto en Pisco agravaron el serio problema de la vivienda en el país. En el 2006, año previo al sismo, el 69% de las familias peruanas no contaban con vivienda o habitaban viviendas de calidad deficiente (Rojas & Medellín, 2011). Según datos del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la cifra correspondiente al 2016 es de 72%. Esta situación ubica a Perú en el tercer lugar de los países latinoamericanos con mayor déficit de viviendas, posición que ocupa luego de Bolivia y Nicaragua (Timaná & Castañeda, 2019). Por tanto, es evidente que la baja calidad de vida que enfrentan estas familias por no contar con una vivienda en adecuadas condiciones es un problema de suma urgencia en el país.

La presente investigación ayuda a entender mejor el problema de la vivienda porque permite conocer cómo un fenómeno exógeno, como un desastre natural, puede agravar este problema. En específico, el estudio permite analizar cómo estos eventos catastróficos hacen que los hogares deban gastar más en vivienda para recomponer los daños ocasionados y, de este modo imponen una carga financiera sobre los hogares, lo que a su vez les dificultaría el mantener una vivienda en condiciones dignas.

1.2 Justificación

En vista de esta problemática, se desarrolla una investigación que estima los efectos del terremoto en Pisco sobre el gasto en vivienda de los hogares en las zonas afectadas. Buscamos estudiar si el terremoto provocó cambios en el gasto en vivienda de los hogares más afectados debido a la necesidad de realizar reparaciones o reconstrucciones. Además, buscamos analizar si gastaron más en vivienda aquellos con mayor acceso a crédito. Ello porque el acceso a financiamiento les permitiría invertir más (Arouri, Nguyen, & Yousef, 2015) (Sawada & Shimizutani, 2008).

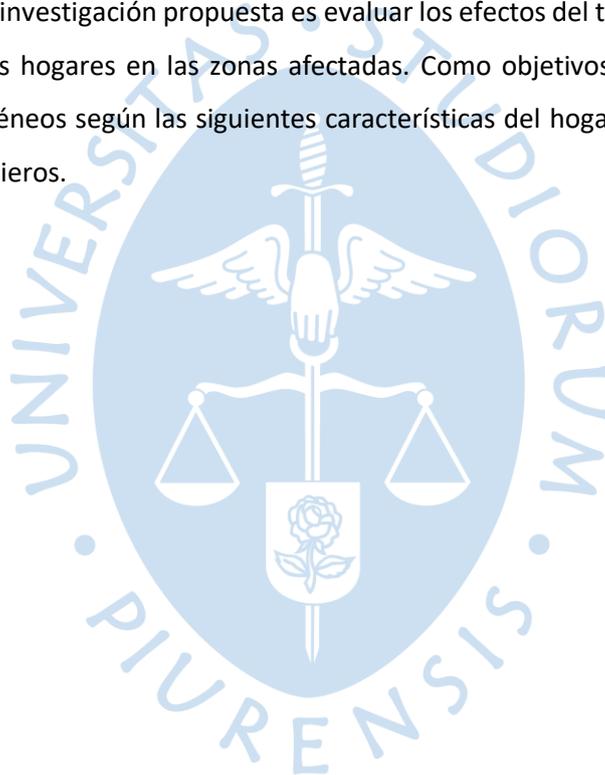
De este modo, se arroja luz sobre cómo un desastre natural puede generar más dependencia económica en los hogares pobres aumentando su gasto. Este análisis resulta útil para evaluar políticas que apunten a solucionar el problema de la vivienda en las poblaciones afectadas de bajos recursos.

Ello porque arroja luz sobre una consecuencia importante de los desastres: la carga financiera de enfrentar la necesidad de gastar más en la vivienda. De este modo, al evaluar políticas de vivienda después de un desastre, se debe tomar en cuenta dicha carga y sus consecuencias en la calidad de vida a largo plazo.

En la literatura nacional relacionada al terremoto en Pisco de 2007 se ha evaluado el impacto del sismo sobre el sector salud y sobre el sector de agua potable y saneamiento (Bambarén & Alatrística, 2009) (Banco Mundial, 2011). No obstante, no existen estudios econométricos sobre el impacto de este sismo en el gasto en vivienda. De este modo, el estudio propuesto representa un aporte a la literatura nacional sobre el tema.

1.3 Objetivos del estudio

El objetivo de la investigación propuesta es evaluar los efectos del terremoto en Pisco sobre el gasto en vivienda de los hogares en las zonas afectadas. Como objetivos secundarios, se evalúa si existen efectos heterogéneos según las siguientes características del hogar: tamaño de la vivienda y acceso a servicios financieros.



Capítulo 2 Revisión de literatura

Estudios en diversas regiones del mundo han evaluado cómo y en qué medida los desastres naturales afectan al bienestar de los hogares y al desarrollo económico de los países. Kircheberger (2017), por ejemplo, encuentra que el terremoto en Indonesia en 2006 afectó el crecimiento de los salarios entre los sectores económicos. La autora señala que los salarios en agricultura subieron por una disminución de la mano de obra en este sector debido al crecimiento del sector construcción como consecuencia del sismo. Por otra parte, Cavallo et al. (2013) encuentran que los desastres naturales pueden tener consecuencias de largo plazo en el crecimiento económico de un país si a estas catástrofes le siguen revoluciones políticas radicales.

Parte de la literatura sobre desastres naturales señala que la desigualdad económica puede hacer que estos impactos sean heterogéneos entre hogares (Arouri et al., (2015); Keerthiratne & Tol, (2018); Paudel & Ryu, (2018)). Paudel y Ryu (2018), por ejemplo, en un estudio sobre los efectos del terremoto de Nepal de 1988 sobre el capital humano, encuentran que los niños que pertenecen a grupos de castas altas mitigan el impacto negativo a largo plazo, mientras que aquellos que pertenecen a grupos de castas bajas tienen un 17.6% menos de probabilidades de terminar la escuela intermedia y un 11.9% menos probabilidades de completar la escuela secundaria.

Caruso (2017), también evalúa el impacto de los desastres naturales sobre el capital humano. El autor estudia el caso de los principales desastres naturales ocurridos en Latinoamérica en los últimos 100 años y cómo éstos han impactado en los hijos de las personas afectadas por estas catástrofes. Se encuentra que los desastres naturales afectan la educación, salud, resultados laborales y riqueza de los individuos expuestos. En particular, las inundaciones se encuentran especialmente desastrosas para la educación, la fertilidad y el empleo, y los ciclones tropicales afectan fuertemente la probabilidad de sufrir una discapacidad laboral. Por otro lado, los volcanes producen un gran impacto en la riqueza. Además, el análisis de la transmisión intergeneracional de choques muestra que las madres expuestas a choques tienen más probabilidades de afectar la educación de sus hijos que los padres expuestos.

En una línea similar, Caruso y Miller (2015) estima los efectos del terremoto ocurrido en Ancash, Perú, en el año 1970 sobre el capital humano de dicha generación y de la siguiente. Para dicho estudio se valieron de la información de los censos nacionales de los años 1993 y 2007. Los autores utilizaron la metodología de diferencias en diferencias con efectos fijos de cohorte, efectos fijos de región y efectos fijos de género para estimar los efectos in-útero del sismo. Los principales resultados fueron que, en promedio, hubo una reducción de 0.5 años de escolaridad en el caso de los hombres afectados y 0.8 para el caso de las mujeres afectadas. Para la siguiente generación, los hijos de mujeres afectadas por el terremoto presentaban una reducción de 0.4 años de estudio en promedio, mientras que, los hijos de hombres afectados por el terremoto no presentan mayor variación en sus años de

estudio.

Asimismo, Clarke et al. (2000) en un estudio realizado a nivel de América Latina y el Caribe nos muestra que entre los años 1990 y 2000, los desastres naturales han causado la muerte de más de 45 mil personas, han afectado en total a 40 millones de personas y causaron más de 20 mil millones de dólares en daños directos. Sin embargo, estas increíbles cifras probablemente subestiman las pérdidas reales producto de desastres naturales en la región puesto que hay miles de desastres pequeños que afectan a las comunidades y no fueron contabilizados.

Por otra parte, en la literatura internacional sobre desastres naturales también se ha analizado cómo los hogares y los países afectados reaccionan ante las catástrofes y contrarrestan los efectos negativos sufridos. Estas investigaciones encuentran que el acceso a créditos, las transferencias públicas y la recepción de remesas son estrategias efectivas en la recuperación luego del desastre (Arouri et al., 2015; Gignoux & Menéndez, (2016); Gröger & Zylberberg, (2016); Sawada & Shimizutani, (2008)). Arouri et al. (2015), por ejemplo, encuentran que el acceso al microcrédito, a las remesas internas y a los subsidios sociales puede ayudar a los hogares a fortalecer la capacidad de recuperación ante desastres naturales. Los autores analizan el caso de los hogares rurales de Vietnam que fueron afectados por una serie de desastres naturales que incluyen tormentas, inundaciones y sequías. Sawada y Shimizutani (2008), por otro lado, evalúan cómo el acceso a crédito ayuda en la recuperación de los hogares afectados por un terremoto. Los autores analizan el caso de los hogares japoneses afectados por el terremoto de Kobe en 1995. Se encuentra que el no tener deudas en el sistema financiero impagas y el tener activos que sirvan como colateral aumenta la probabilidad de obtener un préstamo después del desastre, lo que lleva a hacer frente a las pérdidas sufridas y a mantener los niveles de consumo. Por el contrario, el no ser elegible para obtener créditos reduce los niveles de consumo después del terremoto. Además, los autores encuentran que la recepción de transferencias privadas constituye también una importante forma de hacer frente a las pérdidas y que el monto de las transferencias depende del daño sufrido por el desastre.

En la literatura nacional relacionada al terremoto en Pisco de 2007 se ha evaluado el impacto de los programas orientados a mitigar sus consecuencias, midiendo su efectividad en la mejora del empleo e ingresos (Morales-Bermúdez & Ruiz, 2008). Asimismo, se ha evaluado el impacto del sismo sobre el sector salud y sobre el sector de agua potable y saneamiento (Bambarén & Alatrística, (2009); Banco Mundial, (2011)). El estudio del Banco Mundial (2011) analiza el efecto del terremoto ocurrido en Ica en el año 2007 sobre el sector de agua potable y saneamiento. Dicho trabajo señala que hubo pérdidas totales que se estimaron en 84 millones de soles. Dentro de dicha cifra, aproximadamente 77 millones son producto de los daños a la infraestructura del sistema de agua potable y saneamiento, mientras que, aproximadamente 7 millones se deben a la disminución de los ingresos esperados de las

empresas proveedoras de dichos servicios. Adicional a ello, el estudio muestra otras cifras interesantes para los hogares del departamento de Ica: El 18 por ciento de los jefes de hogar cambiaron su actividad principal, lo que representó una pérdida de entre 12 y 36 millones, el 81 por ciento de los hogares experimentaron una interrupción o cambios en su servicio de agua durante un promedio de 16 días lo que supuso un costo promedio adicional de 15 soles por semana, el 14 por ciento de los hogares informó que algunos de sus integrantes se enfermaron por razones relacionadas con el terremoto lo que supuso un costo adicional promedio de entre 50 y 60 soles por semana y además, el trabajo doméstico aumento en promedio en 5 horas al día por 30 días lo que provocó que algunas mujeres abandonen sus trabajos remunerados para realizar las actividades del hogar, lo que representó una pérdida estimada de 22 millones de soles.

No obstante, en la literatura nacional no existen estudios econométricos sobre el impacto de este sismo en el gasto en vivienda de los hogares en las zonas afectadas en el Perú. De este modo, la investigación propuesta representa un aporte a la literatura nacional sobre el tema.





Capítulo 3 Datos y metodología

3.1 Datos

La principal fuente de información para la construcción de las variables del modelo empírico es la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) para el periodo 2005-2010. Nuestra unidad de estudio es el hogar. Solamente abarcaremos las provincias cercanas al lugar del sismo. Éstas son: Castrovirreyna y Huaytará en el departamento de Huancavelica, las provincias de Ica, Chincha y Pisco en el departamento de Ica y las provincias de Cañete y Yauyos en el departamento de Lima. La Figura 1 muestra los distritos afectados según el nivel de intensidad. La información sobre la ubicación del epicentro del sismo se obtiene del reporte del Instituto Geofísico del Perú (2007) y las coordenadas geográficas de cada distrito se obtienen del portal web de la misma institución. La Tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas de las variables.

3.2 Metodología

El modelo empleado es el de diferencia en diferencias (DD) con efectos fijos de provincia y con la siguiente forma:

$$GV_{it} = \alpha + \beta D_i + \gamma PDS_t + \delta D_i * PDS_t + \theta C'_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde GV_{it} es expresado de dos formas: i) como el logaritmo natural del gasto total en vivienda del hogar i en el periodo t , que comprende los gastos en ampliación, modificaciones y/o construcción de la vivienda, y ii) como variables dicotómicas que se activan si el hogar i en el periodo t realiza los mencionados gastos; D_i es la distancia del distrito al epicentro, medida en kilómetros e ingresada en el modelo como logaritmos, considerando únicamente a los distritos de las provincias especificadas antes; PDS_t , periodo después del sismo, es una variable dicotómica que se activa si el año t se encuentra en el periodo 2008-2010; y C'_{it} es un vector de controles que comprende: 1) características del jefe de hogar, tales como la edad, sexo, condición de desempleo, nivel educativo, si tiene una lengua materna autóctona, el sector económico donde trabaja y si es migrante; y 2) características del hogar, tales como su condición de pobreza, si se encuentra en una zona rural, si recibe transferencias públicas, si recibe transferencias privadas, si tiene acceso a servicios financieros y si la vivienda que habita es de su propiedad.

Para justificar el uso del modelo de DD, se presenta evidencia consistente con el supuesto de tendencias paralelas. Para ello, representamos gráficamente la relación entre nuestras variables dependiente e independiente de forma gráfica. Los resultados se pueden observar en el Anexo N° 1 al final del presente documento. Como se observa en la Figura A1, después de 2007, año en que sucedió el sismo, los hogares que vivían en los distritos cercanos al epicentro experimentaron una crecida en sus gastos en vivienda promedio mayor a la experimentada por los demás hogares. Si se analiza por tipo de gasto, se encuentra un comportamiento similar en las series, como se observa en las figuras A2

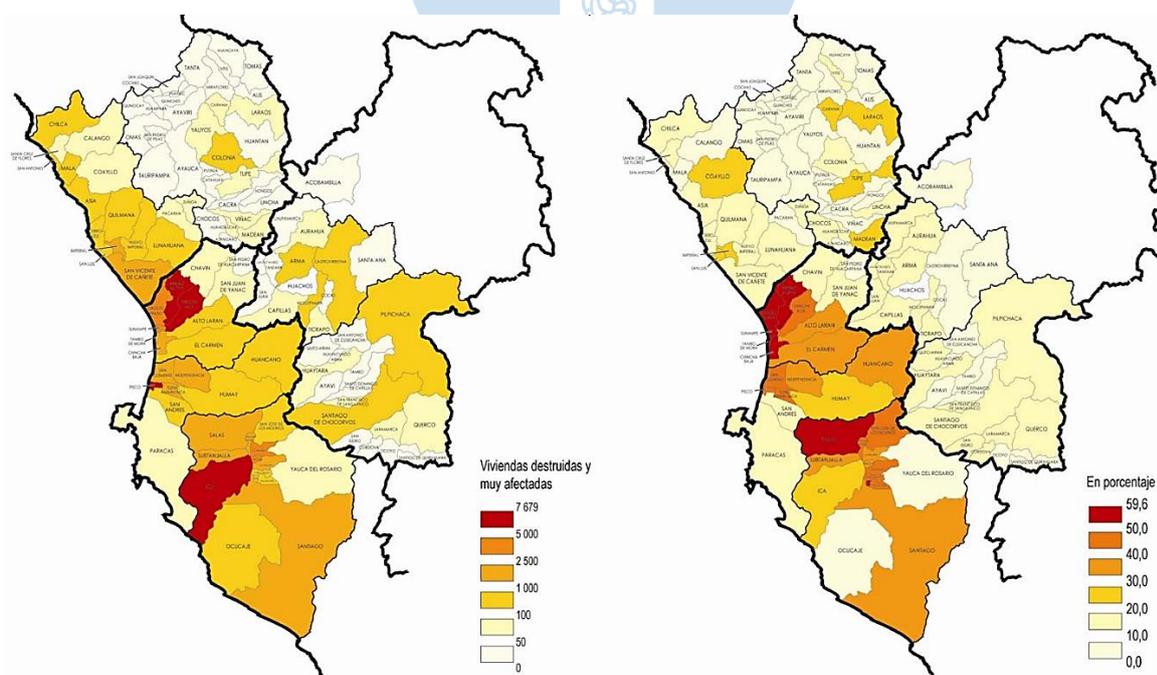
a A4. En este análisis, se considera a un distrito cercano al epicentro si está por debajo del percentil 50 de los distritos ordenados según distancia al epicentro. El total de distritos de donde se calcula el percentil corresponde a aquellos ubicados en las provincias cercanas al lugar del sismo, mencionadas previamente.

Además, se realiza una prueba de falsificación para evidenciar que los resultados reflejan un fenómeno propio del contexto evaluado. Para ello, se estima el mismo modelo, pero para la población de los departamentos de Cajamarca, La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes, todos ellos ubicados en la región norte de Perú. Asimismo, se exploran efectos heterogéneos según tamaño de la vivienda y acceso a servicios financieros.

La metodología propuesta presenta potenciales problemas de endogeneidad por variables omitidas. Las expectativas de la población sobre un posible terremoto en años posteriores podría ser una variable omitida, dado que influiría sobre el gasto en vivienda¹. Además, la ENAHO no brinda información que pueda cuantificar estas expectativas de manera directa o indirecta. No obstante, los grupos de control y tratamiento deberían tener expectativas similares porque ambos están expuestos a futuros sismos. Por otro lado, como las familias no pueden anticipar con precisión donde es el epicentro de un futuro sismo, es razonable asumir que ambos grupos tienen expectativas similares. De este modo, el modelo DD propuesto, que aplica diferencias entre ambos grupos, ya controla por dichas expectativas.

Figura 1

Mapa de zonas afectadas



Nota. Censo de las Áreas Afectadas (INEI, 2008)

Tabla 1*Estadísticas básicas de las variables*

VARIABLES	(1) N	(2) Media	(3) Desv. Est.	(4) Mín.	(5) Máx.
Variable dicotómica de inversión total en vivienda	5,368	0.216	0.412	0	1
Variable dicotómica de inversión en alquiler o compra de vivienda	5,368	0.0805	0.272	0	1
Variable dicotómica de inversión en ampliación de vivienda	5,368	0.0542	0.226	0	1
Variable dicotómica de inversión en modificaciones en vivienda	5,368	0.0456	0.209	0	1
Variable dicotómica de inversión en construcción de vivienda	5,368	0.0414	0.199	0	1
Inversión total en vivienda	5,368	1,063	4,330	0	87,731
Inversión en alquiler o compra de vivienda	5,368	152.4	730.3	0	15,274
Inversión en ampliación de vivienda	5,368	426.4	2,643	0	49,768
Inversión en modificaciones en vivienda	5,368	140.8	1,390	0	58,487
Inversión en construcción de vivienda	5,368	343.2	3,123	0	87,731
Inversión total en vivienda (% del gasto total)	5,368	0.106	0.496	0	10.16
Inversión en alquiler o compra de vivienda (% del gasto total)	5,368	0.0121	0.0557	0	1.939
Inversión en ampliación de vivienda (% del gasto total)	5,368	0.0417	0.325	0	10.16
Inversión en modificaciones en vivienda (% del gasto total)	5,368	0.0109	0.0928	0	2.626
Inversión en construcción de vivienda (% del gasto total)	5,368	0.0416	0.367	0	9.193
Distancia al epicentro (en km.)	5,368	87.76	38.06	33.91	175.8
Periodo después del sismo	5,368	0.497	0.500	0	1
Distrito en zona sísmica	5,368	0.607	0.488	0	1
Edad del jefe de hogar	5,368	51.89	15.91	14	98
Jefe de hogar mujer	5,368	0.271	0.444	0	1
Jefe de hogar desempleado	5,368	0.167	0.373	0	1
El jefe de hogar alcanzó la primaria completa	5,368	0.291	0.454	0	1
El jefe de hogar alcanzó la secundaria completa	5,368	0.314	0.464	0	1
El jefe de hogar alcanzó la ed. superior completa	5,368	0.168	0.374	0	1
El jefe de hogar tiene lengua materna nativa	5,368	0.197	0.398	0	1
Sector donde trabaja el jefe de hogar: Agricultura	5,368	0.301	0.459	0	1
Sector donde trabaja el jefe de hogar: Pesca	5,368	0.00969	0.0980	0	1

VARIABLES	(1) N	(2) Media	(3) Desv. Est.	(4) Mín.	(5) Máx.
Sector donde trabaja el jefe de hogar: Minería	5,368	0.00876	0.0932	0	1
Sector donde trabaja el jefe de hogar: Manufactura	5,368	0.0766	0.266	0	1
Sector donde trabaja el jefe de hogar: Construcción	5,368	0.0499	0.218	0	1
Sector donde trabaja el jefe de hogar: Comercio	5,368	0.119	0.324	0	1
El hogar recibió transferencias públicas	5,368	0.187	0.390	0	1
El hogar recibió transferencias privadas	5,368	0.307	0.461	0	1
Jefe de hogar migrante	5,368	0.607	0.489	0	1
Acceso a servicios financieros	5,368	0.0242	0.154	0	1
Vivienda propia	5,368	0.748	0.434	0	1
Hogar pobre*	5,368	0.243	0.429	0	1
Hogar rural*	5,368	0.275	0.446	0	1
La vivienda cuenta con más de 3 habitaciones	5,368	0.397	0.489	0	1
Gasto total anual del hogar (en soles)	5,368	10,844	8,418	12	84,476

* Se considera hogar pobre a aquél cuyo gasto mensual per cápita se encuentra por debajo de la línea de pobreza monetaria calculada por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2010). Se considera hogar rural a aquél que se encuentra en un centro poblado rural, caracterizado por tener menos de 2 mil habitantes (INEI, 2017)

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia

Capítulo 4 Resultados empíricos

La Tabla 2 muestra los resultados para el modelo donde las variables dependientes están expresadas como dicotómicas que indican si hubo gastos en vivienda. Se observa en la columna 1 que el aumento en 1 por ciento en la distancia al epicentro se asocia con una disminución de 0.08 puntos porcentuales en la probabilidad de que el hogar gaste en vivienda después del sismo. Además, las columnas 2 y 4 indican que se asocia específicamente con el gasto en ampliación y en construcción.

La Tabla 3 muestra los resultados para el modelo donde los gastos en vivienda se expresan en logaritmos. Se observa en la columna 1 que el aumento en 1 por ciento en la distancia al epicentro se asocia con una disminución de 0.6 por ciento del gasto total en vivienda después del sismo. Además, las columnas 2 y 4 indican que se asocia específicamente con el gasto en ampliación y en construcción.

La Tabla 4 muestra los resultados para el modelo donde los gastos en vivienda se expresan como porcentajes del gasto total del hogar. No se encuentra efectos significativos de la distancia al epicentro después del sismo sobre los gastos expresados de esta forma.

Se exploran efectos heterogéneos según tamaño de la vivienda y acceso a servicios financieros. Los resultados de estas especificaciones se observan en los Tablas 5 al 8.

De estos resultados, se evidencia que los efectos del sismo sobre el gasto en vivienda son heterogéneos según el acceso a servicios financieros. Conviene aclarar que aquí se considera vivienda grande a aquella que cuenta con más de 3 habitaciones, cifra que es el promedio de habitaciones por vivienda en las regiones de estudio. Las Tablas 6 y 8 indican que el hecho de que los hogares accedan a servicios financieros se asocia con un aumento en la probabilidad de realizar gasto en vivienda y con un aumento en el monto de este gasto, respectivamente.

4.1 Prueba de falsificación

Se realiza una prueba de falsificación para evidenciar que los resultados reflejan un fenómeno propio del contexto evaluado. Para ello, se estima el mismo modelo, pero para la población de los departamentos de Cajamarca, La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes, todos ellos ubicados en la región norte de Perú. Como se puede observar en los Tablas 9 al 11, no se evidencia un efecto significativo de la distancia al epicentro después de 2007. Por tanto, los resultados encontrados previamente corresponden al fenómeno estudiado.

Tabla 2

Resultados del modelo de probabilidad de inversión en vivienda

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Inversión total en vivienda	Inversión en ampliación de vivienda	Inversión en modificaciones en vivienda	Inversión en construcción de vivienda
$Distancia_i$	-0.08*** (0.03)	-0.004 (0.02)	-0.05*** (0.02)	-0.04 (0.02)
$P DS_t$	0.6*** (0.1)	0.2*** (0.05)	0.1* (0.07)	0.4*** (0.09)
$Distancia_i * P DS_t$	-0.08** (0.03)	-0.02* (0.01)	-0.02 (0.01)	-0.07*** (0.02)
Observations	5,368	5,368	5,368	5,368
R-squared	0.130	0.044	0.032	0.083
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.

Tabla 3

Resultados del modelo de inversión en vivienda

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Inversión total en vivienda	Inversión en ampliación de vivienda	Inversión en modificaciones en vivienda	Inversión en construcción de vivienda
$Distancia_i$	-0.6*** (0.2)	0.02 (0.1)	-0.3*** (0.1)	-0.3 (0.2)
$P DS_t$	4.5*** (1.1)	1.6*** (0.4)	0.9** (0.5)	2.8*** (0.7)
$Distancia_i * P DS_t$	-0.7*** (0.2)	-0.2** (0.09)	-0.1 (0.1)	-0.5*** (0.1)
Observations	5,368	5,368	5,368	5,368
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.

Tabla 4*Resultados del modelo de inversión en vivienda (%)*

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Inversión total en vivienda	Inversión en ampliación de vivienda	Inversión en modificaciones en vivienda	Inversión en construcción de vivienda
$Distancia_i$	-0.06 (0.04)	0.006 (0.03)	-0.01** (0.005)	-0.05* (0.03)
$P DS_t$	0.4*** (0.1)	0.2* (0.1)	0.03 (0.02)	0.2** (0.08)
$Distancia_i * P DS_t$	-0.06* (0.03)	-0.04 (0.02)	-0.004 (0.005)	-0.02 (0.02)
Observations	5,368	5,368	5,368	5,368
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.

Tabla 5*Resultados con interacción por tamaño de vivienda - Variable dependiente como variable dicotómica*

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	<u>Inversión total en vivienda</u>	<u>Inversión en ampliación de vivienda</u>	<u>Inversión en modificaciones en vivienda</u>	<u>Inversión en construcción de vivienda</u>
$Distancia_i$	-0.08** (0.03)	-0.01 (0.02)	-0.04** (0.02)	-0.03 (0.02)
$P DS_t$	0.8*** (0.2)	0.1** (0.06)	0.1* (0.08)	0.6*** (0.1)
$Distancia_i * P DS_t$	-0.1*** (0.03)	-0.01 (0.01)	-0.02 (0.02)	-0.1*** (0.03)
$Distancia_i * V G_{it}$	-0.002 (0.03)	0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)	0.004 (0.006)
$P DS_t * V G_{it}$	-0.5*** (0.2)	0.08 (0.08)	-0.08 (0.1)	-0.4*** (0.1)
$Distancia_i * P DS_t * V G_{it} (i)$	0.1*** (0.04)	-0.02 (0.02)	0.02 (0.03)	0.08*** (0.03)
Observations	5,368	5,368	5,368	5,368
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 6

Resultados con interacción por acceso a servicios financieros - Variable dependiente como variable dicotómica

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Inversión total en vivienda	Inversión en ampliación de vivienda	Inversión en modificaciones en vivienda	Inversión en construcción de vivienda
$Distancia_i$	-0.09*** (0.03)	-0.005 (0.02)	-0.05*** (0.02)	-0.04 (0.02)
$P DS_t$	0.5*** (0.2)	0.2*** (0.05)	0.1* (0.07)	0.4*** (0.09)
$Distancia_i * P DS_t$	-0.07** (0.03)	-0.02 (0.01)	-0.02 (0.01)	-0.07*** (0.02)
$Distancia_i * SF_{it}$ (ii)	0.3*** (0.06)	0.08 (0.06)	0.03 (0.04)	0.04 (0.03)
$P DS_t * SF_{it}$ (ii)	1.8*** (0.6)	0.6 (0.5)	0.09 (0.3)	-0.3 (0.2)
$Distancia_i * P DS_t * SF_{it}$ (ii)	-0.4*** (0.1)	-0.1 (0.1)	-0.03 (0.06)	0.04 (0.04)
Observations	5,368	5,368	5,368	5,368
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia. (i) VG: Vivienda grande: Con más de tres habitaciones.

(ii) SF: Acceso a servicios financieros

Tabla 7

Resultados del modelo de inversión en vivienda en logaritmos - Interacción con Tamaño de vivienda

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Inversión total en vivienda	Inversión en ampliación de vivienda	Inversión en modificaciones en vivienda	Inversión en construcción de vivienda
$Distancia_i$	-0.6** (0.3)	-0.02 (0.1)	-0.3** (0.1)	-0.3 (0.2)
$P DS_t$	5.8*** (1.2)	1.3** (0.5)	1.0* (0.5)	4.1*** (1.0)
$Distancia_i * P DS_t$	-1.0*** (0.3)	-0.2 (0.1)	-0.2 (0.1)	-0.8*** (0.2)
$Distancia_i * V G_{it}$	0.05 (0.2)	0.09 (0.09)	-0.08 (0.08)	0.04 (0.05)
$P DS_t * V G_{it}$	-3.0** (1.4)	0.8 (0.7)	-0.3 (1.0)	-3.0*** (1.0)
$Distancia_i * P DS_t * V G_{it}$ (i)	0.6** (0.3)	-0.1 (0.2)	0.1 (0.2)	0.5** (0.2)
Observations	5,368	5,368	5,368	5,368
R-squared	0.130	0.044	0.036	0.088
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 8

Resultados del modelo de inversión en vivienda en logaritmos - Interacción con acceso a servicios financieros

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	<u>Inversión total</u> en vivienda	<u>Inversión en</u> ampliación de vivienda	<u>Inversión en</u> modificaciones en vivienda	<u>Inversión en</u> construcción de vivienda
$Distancia_i$	-0.7*** (0.2)	0.01 (0.1)	-0.3*** (0.1)	-0.3* (0.2)
$P DS_t$	4.3*** (1.1)	1.5*** (0.4)	0.9* (0.5)	2.8*** (0.7)
$Distancia_i * P DS_t$	-0.6** (0.2)	-0.2** (0.10)	-0.1 (0.1)	-0.5*** (0.1)
$Distancia_i * SF_{it}$ (ii)	1.8*** (0.6)	0.6 (0.5)	0.3 (0.3)	0.3 (0.3)
$P DS_t * SF_{it}$ (ii)	13** (5.2)	4.5 (4.1)	0.9 (1.9)	-2.0 (1.4)
$Distancia_i * P DS_t * SF_{it}$ (ii)	-3.1*** (1.2)	-1.1 (0.9)	-0.2 (0.5)	0.3 (0.3)
Observations	5,368	5,368	5,368	5,368
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia. (i) VG: Vivienda grande: Con más de tres habitaciones.
(ii) SF: Acceso a servicios financieros

Tabla 9

Resultados del modelo de probabilidad de inversión en vivienda - Prueba de falsificación con hogares del norte del Perú

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	<u>Inversión total</u> en vivienda	<u>Inversión en</u> ampliación de vivienda	<u>Inversión en</u> modificaciones en vivienda	<u>Inversión en</u> construcción de vivienda
$Distancia_i$	0.2 (0.2)	-0.1 (0.1)	0.1 (0.2)	0.06 (0.05)
$P DS_t$	-0.001 (0.3)	-0.03 (0.09)	-0.2 (0.2)	0.1** (0.05)
$Distancia_i * P DS_t$	0.01 (0.04)	0.008 (0.01)	0.04 (0.03)	-0.02** (0.007)
Observations	23,779	23,779	23,779	23,779
R-squared	0.137	0.020	0.043	0.011
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.

Tabla 10*Resultados del modelo de inversión en vivienda - Prueba de falsificación con hogares del norte del Perú*

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	<u>Inversión total</u> en vivienda	<u>Inversión en</u> ampliación de vivienda	<u>Inversión en</u> modificaciones en vivienda	<u>Inversión en</u> construcción de vivienda
<i>Distancia_i</i>	2.1 (1.3)	-0.5 (0.7)	1.1 (1.0)	0.4 (0.4)
<i>P DS_t</i>	-0.2 (1.6)	-0.2 (0.6)	-1.8 (1.2)	1.0*** (0.4)
<i>Distancia_i * P DS_t</i>	0.1 (0.2)	0.06 (0.10)	0.3* (0.2)	-0.1** (0.05)
Observations	23,779	23,779	23,779	23,779
R-squared	0.146	0.021	0.044	0.010
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.**Tabla 11***Resultados del modelo de inversión en vivienda (%) - Prueba de falsificación*

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	<u>Inversión total</u> en vivienda	<u>Inversión en</u> ampliación de vivienda	<u>Inversión en</u> modificaciones en vivienda	<u>Inversión en</u> construcción de vivienda
<i>Distancia_i</i>	0.2 (0.2)	0.06 (0.06)	0.2** (0.09)	-0.10 (0.1)
<i>P DS_t</i>	0.3** (0.1)	0.08 (0.05)	0.03 (0.08)	0.2*** (0.05)
<i>Distancia_i * P DS_t</i>	-0.04** (0.02)	-0.01 (0.007)	-0.001 (0.01)	-0.02*** (0.008)
Observations	23,779	23,779	23,779	23,779
R-squared	0.014	0.011	0.008	0.004
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos de provincia	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.

Conclusiones

El terremoto de Pisco de 2007 tuvo graves consecuencias sobre la economía de los hogares de las zonas afectadas (Alatrística y Gutierrez 2009, Morales y Chipa 2008, Banco Mundial 2011). En la presente investigación se buscó evaluar el impacto sobre el gasto en vivienda de estos hogares, con la finalidad de arrojar luz sobre cómo los desastres naturales agravan el problema de la vivienda.

Los resultados del estudio señalan que el aumento en 1 por ciento en la distancia al epicentro se relaciona con una disminución de 0.08 puntos porcentuales en la probabilidad de invertir en vivienda y con una disminución de 0.7 por ciento en el gasto en vivienda. En específico, los tipos de gasto en vivienda que guardan esta relación son los gastos en ampliación y en construcción. Es razonable que estos gastos resulten significativos pues lo más urgente ante situaciones de sismo es recomponer la vivienda.

Además, no se halló efectos significativos sobre los gastos en vivienda expresados como proporciones del gasto total. Ello implica que el gasto en vivienda no creció necesariamente a costa de otro gasto. Ello puede deberse a que los hogares afectados probablemente incrementaron sus gastos en otros rubros junto con el gasto en vivienda. Por ejemplo, pueden haber incrementado su gasto en salud debido a las peores condiciones de infraestructura y salubridad después del sismo, situación que es documentada en la literatura (Banco Mundial, 2011). Este hallazgo se contrapone a lo encontrado por Groger y Zylberberg (2016), quienes hallaron evidencia de que los hogares afectados por el tifón Ketsana en Vietnam sustituían un mayor gasto en vivienda por un menor consumo de alimentos.

Por otra parte, se encontró que el aumento en el gasto en vivienda es mayor en hogares con acceso a servicios financieros. Este hallazgo va en línea con lo encontrado por Sawada y Shimizutani (2008) para el caso del terremoto de Kobe en Japón, en cuyo estudio indican que, de los hogares afectados, aquellos con activos durables de mayor valor y, en concordancia, con mayor acceso a créditos tenían mayor probabilidad de financiar la reconstrucción de sus viviendas con préstamos.

Estos resultados respaldan la idea de que el acceso a servicios financieros permite reducir las consecuencias negativas de un sismo a través de una mayor inversión en vivienda. Por tanto, se debería fomentar la inclusión financiera para que más hogares puedan tener acceso a créditos en caso de desastre.



Lista de referencias

- Arouri, M., Nguyen, C., & Yousesef, A. (2015). Natural Disasters, Household Welfare, and Resilience: Evidence from Rural Vietnam. (70), 59-77. World Development. doi:<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.12.017>
- Bambarén, C., & Alatrística, M. (2009). Estimación del impacto socioeconómico del terremoto en Pisco en el sector salud peruano. *Revista Médica Herediana*, 20(2), 177-184.
- Banco Mundial. (2011). *Impacto económico del terremoto de 2007 en el sector de agua potable y saneamiento en cuatro provincias del Perú*. Obtenido de <http://bvpad.indecigob.pe/doc/pdf/esp/doc1853/doc1853-contenido.pdf>
- Brown, P., Daigneault, A., Tjernström, E., & Zou, W. (2018). Natural disasters, social protection, and risk perceptions. *World Development*(104), 310-325. doi:<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.002>
- Caruso, G. (2017). The legacy of natural disasters: The intergenerational impact of 100 years of disasters in Latin America. *Journal of Development Economics*(127), 209-233. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.03.007>
- Caruso, G., & Miller, S. (2015). Long run effects and intergenerational transmission of natural disasters: A case study on the 1970 Ancash Earthquake. *Journal of Development Economics*(117), 134-150. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.07.012>
- Cavallo, E., Galiani, S., Noy, I., & Pantano, J. (2013). Catastrophic Natural Disasters and Economic Growth. *The Review of Economics and Statistics*, 95(5), 1549-1561. doi:https://doi.org/10.1162/REST_a_00413
- Clarke, C., Charvériat, C., Mora-Castro, S., Collins, M., & Keipi, K. (2000). Facing the challenges of natural disasters in Latin America and the Caribbean: An IDB action plan. *Inter-American Development Bank*. Obtenido de <http://lib.riskreductionafrica.org/bitstream/handle/123456789/334/facing%20the%20challenges%20of%20natural%20disasters%20in%20latin%20america%20and%20the%20caribbean.pdf?sequence=1>
- Gignoux, J., & Menéndez, M. (2016). Benefit in the wake of disaster: Long-run effects of earthquakes on welfare in rural Indonesia. *Journal of Development Economics*(118), 26-44. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.08.004>
- Gröger, A., & Zylberberg, Y. (2016). Internal Labor Migration as a Shock Coping Strategy: Evidence from a Typhoon. *American Economic Journal: Applied Economics*, 8(2), 123-153. doi:<https://doi.org/10.1257/app.20140362>
- INEI. (2008). Censo de las áreas afectadas por el sismo del 15 de agosto de 2007.
- INEI. (2017). *Perú: Perfil sociodemográfico*.

- Instituto Geofísico del Perú. (2007). *El sismo de Pisco del 15 de agosto, 2007 (7.9Mw), departamento de Ica—Perú (informe preliminar)*. Instituto Geofísico del Perú. Obtenido de <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/1115>
- Keerthiratne, S., & Tol, R. (2018). Impact of natural disasters on income inequality in Sri Lanka. *World Development*(105), 217-230. doi:<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.01.001>
- Kirchberger, M. (2017). Natural disasters and labor markets. *Journal of Development Economics*(125), 40-58. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2016.11.002>
- MEF. (2010). *Métodos para medir la pobreza*. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100412&lang=es-ES&view=article&id=370
- Morales-Bermúdez, N., & Ruiz, C. (2008). *Un análisis de las estrategias utilizadas para enfrentar el sismo del año 2007 en Ica: ¿Fueron efectivas en la mejora del empleo e ingresos?*. Obtenido de http://cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/estrategias_para_enfrentar_el_sismo_d_el_ano_2007_en_ica.pdf
- Paudel, J., & Ryu, H. (2018). Natural disasters and human capital: The case of Nepal's earthquake. *World Development*(111), 1-12. doi:<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.06.019>
- Rojas, E., & Medellín, N. (2011). Housing Policy Matters for the Poor: Housing Conditions in Latin America and the Caribbean, 1995-2006. *IDB Publications (Working Papers)(N.o 3817)*. Inter-American Development Bank. Obtenido de <https://ideas.repec.org/p/idb/brikps/3817.html>
- Sawada, Y., & Shimizutani, S. (2008). How Do People Cope with Natural Disasters? Evidence from the Great Hanshin-Awaji (Kobe) Earthquake in 1995. 463-488. (40), 2-3. *Journal of Money, Credit and Banking*. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2008.00122.x>
- Timaná, J., & Castañeda, P. (2019). *Factores determinantes en la selección de vivienda social en el Perú: El caso de Chincha*. Universidad ESAN. Repositorio Institucional—UESAN. Obtenido de <https://repositorio.esan.edu.pe///handle/20.500.12640/1802>

Notas a pie de página

- ¹ Según señala Brown et al. (2018), los hogares que han sufrido hace poco de desastres naturales tienden a sobreestimar la probabilidad de ser afectados nuevamente en el corto plazo. El autor indica que, como consecuencia de ello, los hogares tienden a invertir más en la prevención que en la producción.



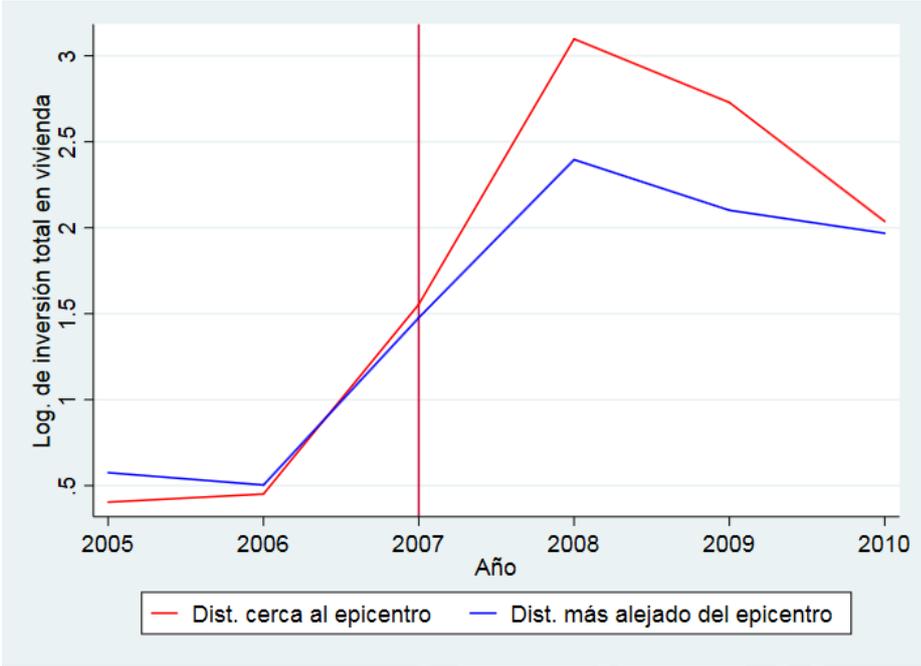


Anexos



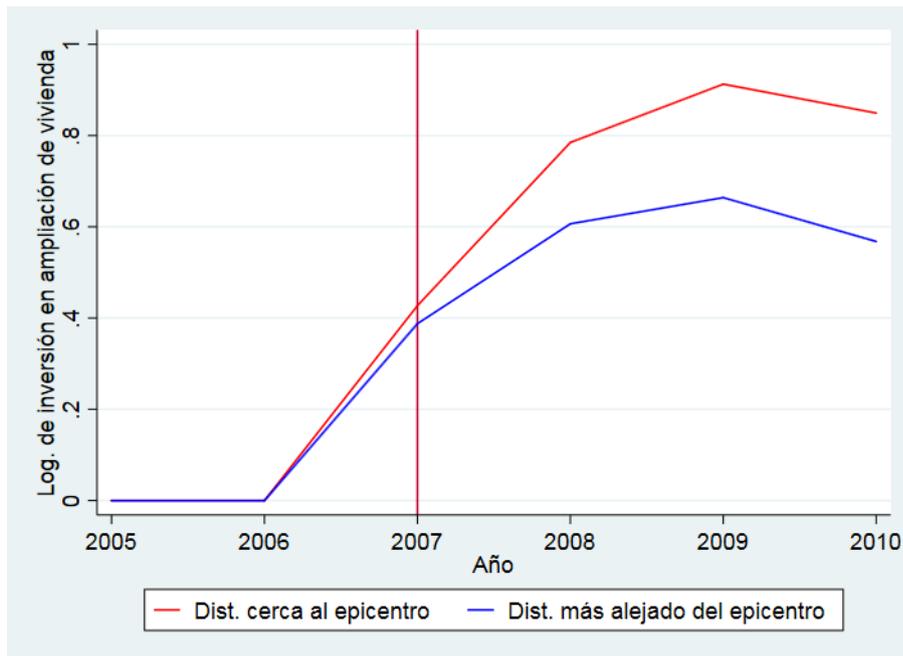


Anexo 1. Evolución del gasto en vivienda promedio por hogar según cercanía al epicentro



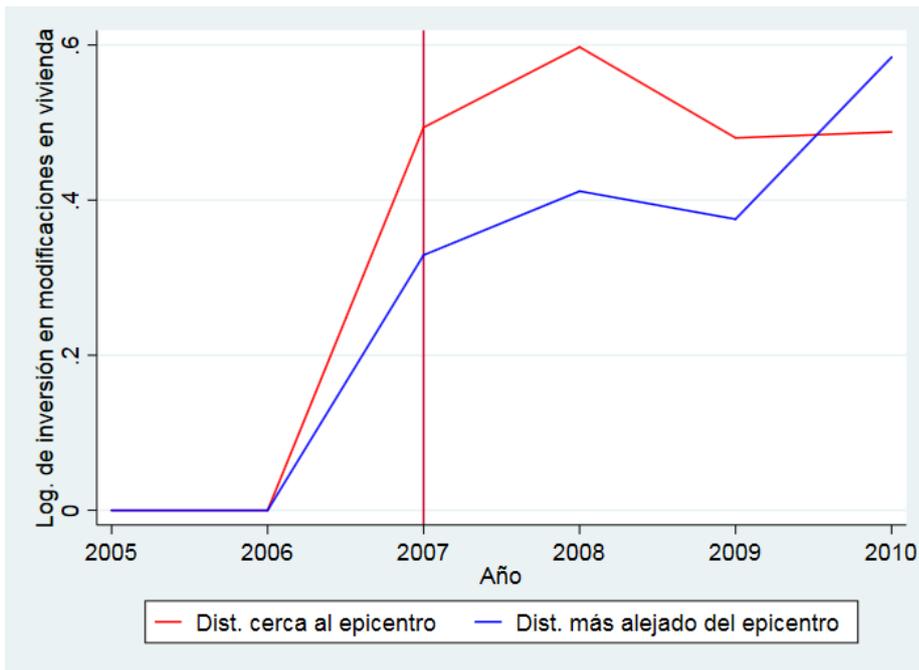
Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.



Anexo 2. Evolución del gasto en ampliación de vivienda según cercanía al epicentro

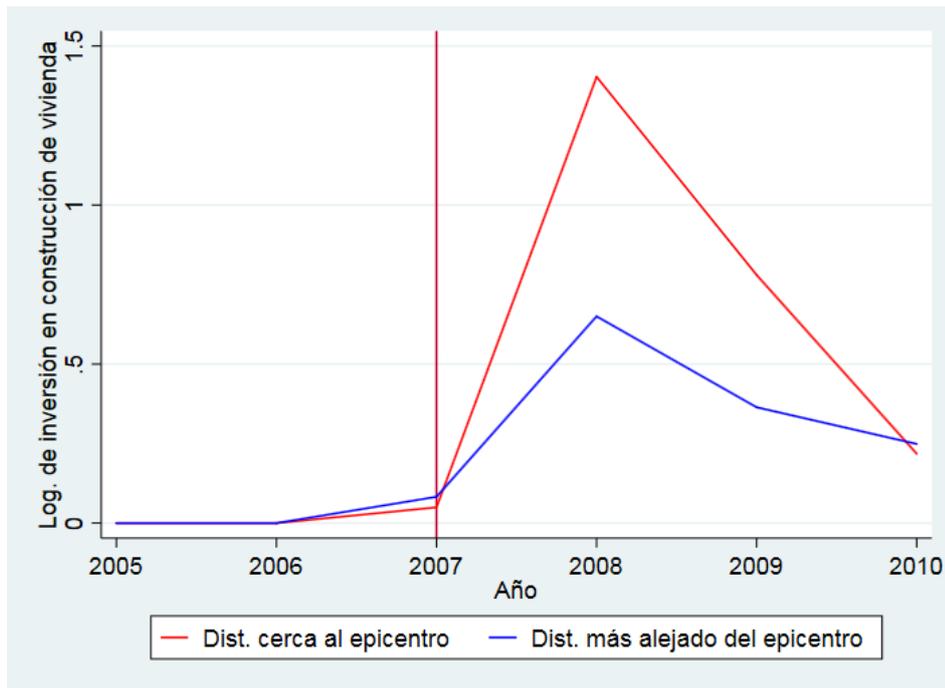
Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.



Anexo 3. Evolución del gasto en modificaciones de vivienda según cercanía al epicentro

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.



Anexo 4. Evolución del gasto en construcción de vivienda según cercanía al epicentro

Nota. ENAHO 2005-2010. Elaboración propia.

