

¿Cuánto es afectado el consumo de los hogares cuando ocurre un desastre de origen natural? Un análisis empírico para el Perú, 2004–2006¹

Joanna Kámiche Zegarra y Aida Pacheco Alarcón²

Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico

Resumen

Entre los años 2004 y 2009, el 63% de las emergencias producidas en el Perú fueron ocasionadas por eventos de origen natural y generaron un impacto negativo en los ingresos y/o activos de los hogares afectados. Sin embargo, no existen en el país investigaciones que analicen el costo económico directo que tienen dichos eventos para los hogares.

Esta investigación, a través de la estimación del cambio en el consumo generado por la ocurrencia de un evento de origen natural, cuantifica el costo económico que significa para los hogares la pérdida de activos y/o ingresos generada por la emergencia. Para ello, con información de panel de la Enaho para los años 2004 y 2006, se aplican metodologías de evaluación de impacto: antes y después y doble diferencia (con un grupo de control), las que permiten determinar que los hogares afectados por desastres pierden entre 4,5% (valor medio) y 11,0% (valor mediano) de su consumo total luego de la ocurrencia de dicho evento. La investigación también concluye que variables de vulnerabilidad por fragilidad (condiciones de techos y paredes) y por resiliencia (nivel de educación y edad del jefe de hogar) explican los cambios negativos en el consumo generados por un desastre de origen natural.

Palabras clave: consumo, costo económico, desastre, evaluación de impacto, vulnerabilidad.

-
1. Este artículo es la primera parte de un proyecto de investigación desarrollado durante el año 2010 en el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, institución a la cual agradecemos su apoyo. Agradecemos también los comentarios de dos evaluadores anónimos, los cuales han sido muy útiles para enriquecer la investigación. No obstante, los errores subsistentes son de responsabilidad de las autoras.
 2. Correos electrónicos: kamiche_jn@up.edu.pe, pacheco_al@up.edu.pe; artículo recibido el 15 de octubre y aprobado el 20 de noviembre de 2010.

Abstract

Between 2004 and 2009, 63% of emergencies that took place in Peru were caused by natural-related events and generated a negative impact on the incomes and/or assets of households affected. Notwithstanding, there are no surveys in the country that analyze the direct economic cost that such events represent to households.

This research –through the estimate of change in consumption generated by the occurrence of a natural-related event– quantifies the economic cost that represents loss of assets and/or income, caused by the emergency to households. For the purpose thereof, with panel information of the Enaho for years 2004 and 2006, Impact Evaluation Methodologies are applied: before and after and double difference (with a control group), which allows determining that households affected by disasters lose between 4,5% (average value) and 11,0% (median value) of total consumption after the occurrence of the event. The research also concludes that vulnerability variables due to fragility (condition of roof and walls) and resilience (education level and age of head of household) explain the negative changes in consumption generated by a natural related disaster.

Keywords: consumption, disaster, economic cost, impact evaluation, resilience vulnerability.

SIGLAS USADAS

EIRD	Estrategia Internacional de Reducción de Desastres
Enaho	Encuesta Nacional de Hogares
FEN	Fenómeno El Niño
Indeci	Instituto Nacional de Defensa Civil
MCO	Mínimos cuadros ordinarios
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
PBI	Producto Bruto Interno
Sinpad	Sistema Nacional de Información para Prevención y Atención de Desastres

1. MOTIVACIÓN

Entre 1975 y 2008, en el mundo se han presentado veintitrés desastres de gran magnitud que han generado más de 1.786.000 víctimas y pérdidas superiores a los 608.000 millones de dólares (ISDR 2009). En el caso peruano, los dos eventos del Fenómeno El Niño (FEN) intensos ocurridos en los años 1982-1983 y 1997-1998 generaron pérdidas de 3.500 millones de dólares cada año en diversos sectores como vivienda, transporte y agricultura, entre otros. En el caso particular del FEN 1997-1998, las pérdidas significaron una caída de 4,5% en el PBI nacional (CAF 2001). Información más reciente muestra que entre los años 2004 y 2009 cerca del 63% de las emergencias³ producidas en el territorio nacional fueron ocasionadas por eventos de origen natural (Sinpad 2010)⁴. Entre los eventos más frecuentes, se encontraron aquellos conocidos como meteorológicos y oceanográficos: heladas, inundaciones, lluvias intensas y vendavales.

En este contexto, la mayoría de estudios que se realizan luego de la ocurrencia de un desastre miden el impacto económico del mismo a través de los daños producidos en términos personales (pérdida de vidas humanas y heridos) y a nivel de la infraestructura pública sectorial: destrucción y/o daño en viviendas e infraestructura pública (CAF 2001). Sin embargo, muy pocos estudios analizan el impacto económico en el consumo de los hogares (Tesliuc y Lindert 2004; Barreda y Pérez Calle 2005; Prada 2006) y a nivel macroeconómico (Mechler 2009 y Auffret 2003). En particular, dichos autores señalan que el impacto puede ser no solo de corto plazo sino también de largo plazo, con consecuencias negativas sobre el bienestar de las familias, ya que afectan sus activos y/o sus ingresos.

De esta forma, entre los años 2004 y 2009, el 58,8% de los hogares peruanos que fueron afectados por un desastre generado por un fenómeno de origen natural⁵ percibió el impacto

3. De acuerdo con el Indeci (Instituto Nacional de Defensa Civil), máxima autoridad técnica del Sinpad (Sistema Nacional de Información para Prevención y Atención de Desastres), una emergencia se define como el «estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada» (Indeci 2004-2009).

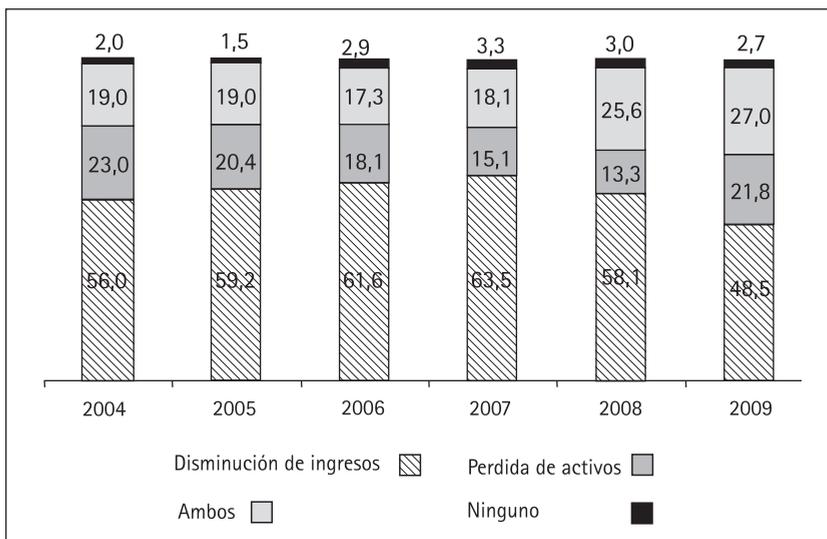
4. La Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) define la amenaza de origen natural como «un proceso o fenómeno natural que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos o daños ambientales» (EIRD 2009:07).

5. De acuerdo con la GTZ, los desastres de origen natural se producen por la conjunción de una amenaza (por ejemplo, un sismo o una sequía) con condiciones de vulnerabilidad de los hogares, siendo estas últimas definidas por las decisiones de los hogares (GTZ 2002). En este contexto, no es posible catalogar como «desastres naturales» a los eventos desencadenados por fenómenos de origen natural, ya que su ocurrencia depende de una variable definida por el hombre, que es la vulnerabilidad, que se explicará en

del desastre como una reducción en sus ingresos, mientras que el 17,5% vio afectados sus activos y el 20,9% tuvo impactos negativos tanto en sus ingresos como en sus activos.

Gráfico 1

Percepción del impacto económico de los desastres de origen natural en los hogares, 2004-2009, en porcentajes



Fuente: Enaho 2004-2009.

Elaboración propia.

No obstante, no existen estudios en el país que cuantifiquen el impacto económico directo de este tipo de eventos en las condiciones económicas de los hogares. En este sentido, y dadas las condiciones de peligro latente en el Perú, surgen dos preguntas: i) ¿cuál es el valor monetario del cambio en el consumo que se genera en los hogares cuando son afectados por un evento de origen natural?; y ii) ¿cuáles son las características del hogar que explican dicho cambio?

La hipótesis de esta investigación es que existe un impacto económico directo en los hogares cuando ocurre un desastre (por afectación de los activos y/o de los ingresos), el cual se traduce en un menor consumo luego de la ocurrencia del evento peligroso. Una

el marco conceptual (ver Maskrey 1993). Es por ello que en esta investigación no se utiliza el término «desastre natural», pero sí se reconoce que en gran parte de la literatura sobre el tema dicha denominación es muy utilizada. En tales casos, se hará referencia a la forma como se presenta en la literatura, con la correspondiente referencia.

hipótesis secundaria de trabajo es que el impacto en el consumo es diferenciado, tomando en cuenta las condiciones de vulnerabilidad⁶ de los hogares.

De este modo, el objetivo de la investigación es cuantificar monetariamente el impacto económico de los desastres ocasionados por fenómenos de origen natural a nivel microeconómico a través del análisis del cambio en el nivel de consumo de los hogares peruanos, para el período 2004–2006⁷.

La importancia de este estudio radica en que conocer el impacto económico directo y privado (a nivel de hogar) permite contar con información de base para definir políticas que no solo contribuyan a reducir la vulnerabilidad de los hogares, sino también el impacto de estos desastres en el futuro. En particular, el análisis puede contribuir a la discusión de políticas para incrementar la resiliencia o para reducir la fragilidad de los hogares peruanos, considerando los costos evitados que podrían generar tales medidas, en términos privados. Es decir, a la luz de los costos que genera un desastre en el hogar, se podrían diseñar instrumentos costo-efectivos que contribuyan a mantener el nivel de consumo postdesastre de los hogares, y por ende, reducir el impacto negativo en el bienestar.

Adicionalmente, este estudio aportará más información sobre los riesgos de desastre, lo cual podría contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), ya que en estos se considera que para reducir las condiciones de pobreza no solo se requiere realizar cambios estructurales en los países sino también modificar las condiciones de vulnerabilidad generadas por los efectos de los «desastres naturales». Más aun, De La Torre *et al.* mencionan que se deben fortalecer las capacidades de los hogares para manejar los riesgos, especialmente los climáticos (De La Torre *et al.* 2009). Asimismo, el Marco de Acción de Hyogo⁸ señala que se requiere conocer y difundir los resultados de investigaciones relacionadas con el tema porque todo ello contribuye a la discusión de elementos para la mejora de planes y políticas (EIRD 2006).

Esta investigación se divide en cuatro secciones. En la primera, se presenta una revisión de los impactos que han tenido los desastres ocasionados por eventos de origen natural en los

-
6. La definición de esta variable, así como de otras que serán utilizadas en esta investigación, será detallada en el marco conceptual, más adelante.
 7. Se utiliza este período porque a partir de 2007 hubo un cambio en el muestreo de hogares realizado por el INEI.
 8. El Marco de Acción de Hyogo es el conjunto de objetivos, prioridades y acciones que surgieron como resultado de la Conferencia Mundial de Reducción de Desastres realizada en Kobe, Japón, en enero del 2005, conferencia que tuvo como objetivo discutir las prioridades para lograr el aumento de la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres (EIRD 2006).

hogares del Perú; en la segunda, el marco conceptual en el cual se analizan los cambios en el bienestar de los hogares ocasionados por shocks idiosincrásicos y los mecanismos de reacción que tienen los hogares frente a estos shocks; en la tercera sección, se explica la metodología propuesta para medir el impacto en el consumo de los hogares peruanos, así como también los resultados cuantitativos de la aplicación de la metodología. Finalmente, en la última sección, se plantean las conclusiones y recomendaciones del estudio.

2. IMPACTOS DE LOS DESASTRES EN LOS HOGARES DEL PERÚ

Como ya se ha mencionado, los desastres originados por eventos de origen natural en el mundo, entre los años 1975 y 2008, han generado casi 1,8 millones de víctimas y pérdidas por más de 608.000 millones de dólares. En el caso particular de América Latina y el Caribe, según Auffret, en promedio, cada uno de los desastres ocurridos en el período 1970-1999 en la región ha ocasionado pérdidas superiores a mil millones de dólares (Auffret 2003:27).

Para Perú, se sabe que entre los años 2004 y 2009 el número total de emergencias producidas por algún fenómeno de origen natural ascendió a 16.347 episodios –como se muestra en el cuadro 1–, de los cuales la mayor parte fueron registrados a consecuencia de fenómenos de origen meteorológico y oceanográfico (50,4%, ver el anexo 1). Cabe precisar, que los fenómenos de geodinámica externa también presentaron una cantidad significativa de emergencias durante dicho periodo (2.732 episodios).

Cuadro 1

Fenómeno	Total	Fenómeno	Total
- Geodinámica externa	2.732	- Meteorológicos, oceanográficos	13.063
Alud	5	Helada	2.233
Aluvión	35	Inundación	1.449
Avalancha	4	Marejada (maretazo)	18
Colapso de viviendas ⁽¹⁾	1.150	Precipitaciones: granizo	492
Derrumbe	473	Precipitaciones: lluvia	3.803
Deslizamiento	727	Precipitaciones: nevada	302
Lloclla (huayco)	338	Riada (crecida de río, avenida)	235
- Geodinámica interna	552	Sequía	540
Actividad volcánica	16	Tormenta eléctrica (tempestad)	107
Sismos	536	Vendavales (vientos fuertes)	3.884
Total nacional			16.347

Nota

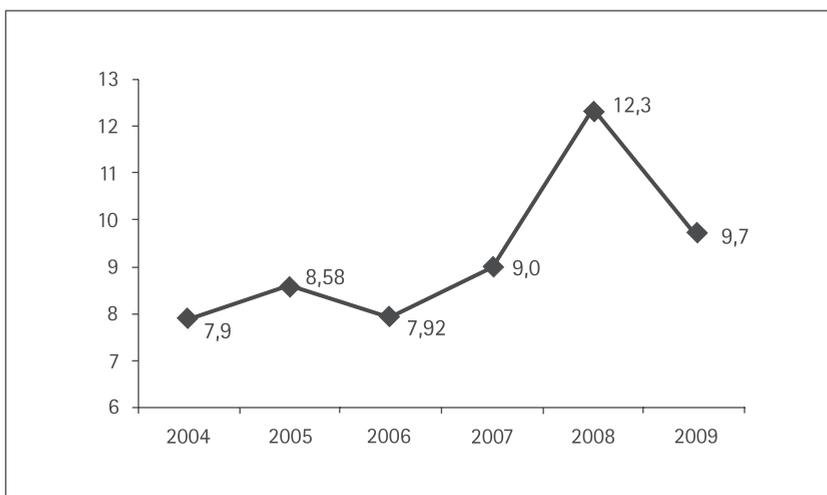
⁽¹⁾ El colapso de viviendas se entiende como el impacto de alguno de los otros eventos mencionados en el cuadro, sin embargo, Indeci lo califica como una emergencia en sí misma (Sinpad 2010).

Fuente: Sinpad 2010.

Elaboración propia.

De esta forma, entre los años 2004 y 2009, en promedio, el 9,26%⁹ de los hogares peruanos fueron afectados por desastres originados por fenómenos de origen natural (Enaho 2004–2009). Como se verá más adelante, el promedio oculta las diferencias abismales entre la afectación a nivel urbano y rural.

Gráfico 2
Porcentaje de hogares impactados por un desastre, 2004–2009, en porcentajes



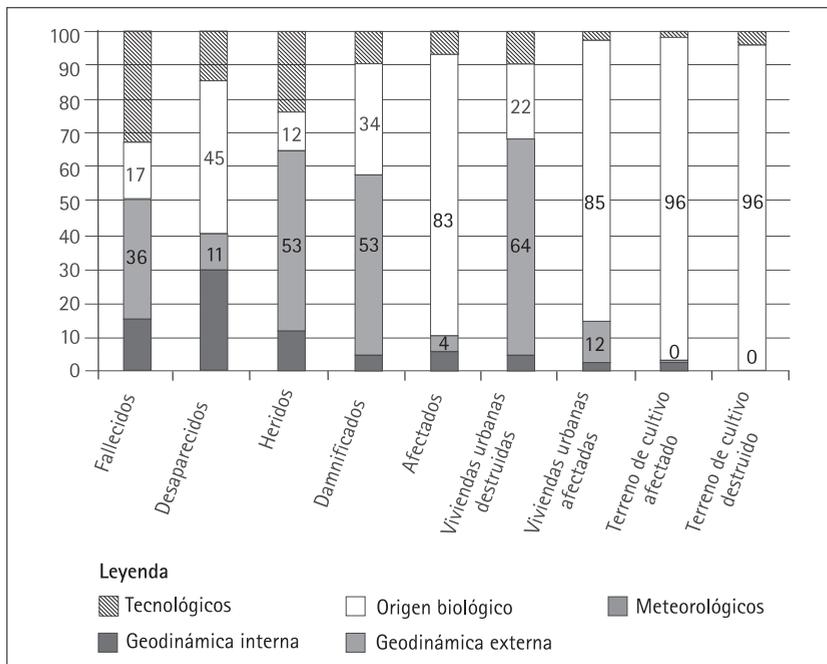
Fuente: Enaho 2004–2009.
 Elaboración propia.

Por nivel de impacto, aquellos eventos que más daño generaron a nivel nacional entre los años 2003 y 2009 fueron los de tipo meteorológico y de geodinámica interna, aunque con impactos diferenciados. Así, los primeros generaron mayores daños en los seres humanos (fallecidos, heridos y damnificados) y en las viviendas, mientras que los segundos generaron mayores daños en los activos productivos (terrenos) y también en las viviendas.

9. Cabe precisar que en el año 2008 el 12,3% de los hogares peruanos fueron impactados por algún tipo de desastre originado por un evento de origen natural. Dicho porcentaje es considerablemente mayor a los demás años bajo análisis, lo cual se debe a que el 67% de los hogares en el 2007 fueron encuestados hasta agosto de ese mismo año, mes en el cual ocurrió el terremoto en Ica. Así, únicamente el 33% restante fue encuestado posteriormente a este evento. Es decir, cerca del 33% de hogares reportaron en el 2007 haber sido afectados por el terremoto, lo cual contrasta con lo ocurrido en el 2008. En ese año, el 67% de hogares encuestados mencionó que en los últimos doce meses (entre agosto de 2007 y agosto de 2008) se vieron impactados por un desastre ocasionado por un evento de origen natural, lo cual en términos relativos incluye una mayor cantidad de hogares afectados por dicho evento.

Gráfico 3

Daños producidos a nivel nacional por tipo de fenómeno, 2003–2009, en porcentajes



Fuente: Sinpad 2010.

Elaboración propia

Por otra parte, si se realiza el análisis del impacto de los desastres ocasionados por los fenómenos de origen natural según el dominio geográfico, se observa que dichos desastres son percibidos como generadores de mayor daño en la sierra. Específicamente, se observa que, para el periodo comprendido entre los años 2004 y 2009, 76,6% de los hogares impactados por un desastre en la sierra norte percibe¹⁰ que el mismo ocasiona una disminución de sus ingresos. Del mismo modo, se observa que 28,1% de los hogares impactados por un desastre en la sierra sur percibe una pérdida de activos, mientras que un importante 37,4% en la costa centro percibe tanto la disminución de sus ingresos como la pérdida de activos.

10. Debe tomarse en cuenta que la información proporcionada por la Enaho identifica el impacto del desastre a través de la percepción que tiene (el jefe de) el hogar sobre el daño ocasionado en activos, ingresos o ambos. Es decir, no se tiene una identificación y/o cuantificación del impacto, sino más bien, lo que se analiza es cómo (el jefe de) el hogar percibe el daño ocasionado.

Cuadro 2**Percepción del impacto económico de los fenómenos de origen natural, según dominio geográfico, 2004–2009, en porcentajes**

	Costa norte	Costa centro	Costa sur	Sierra norte	Sierra centro	Sierra sur	Selva	Lima Metropolitana
Disminución de ingresos	70,4	36,0	69,1	76,6	72,5	45,0	71,8	59,8
Pérdida de activos	12,7	23,2	15,2	9,8	4,3	28,1	14,1	10,0
Ambos	10,4	37,4	15,7	9,9	21,4	25,2	7,6	9,9
Ninguno	6,4	3,5	0,0	3,8	1,7	1,7	6,5	20,3

Fuente: Enaho 2004–2009.
Elaboración propia.

Más aun, si se diferencia el impacto por condición de pobreza, se observa que el 61,4% de los hogares pobres no extremos perciben una reducción en sus ingresos a consecuencia de la ocurrencia de un desastre de origen natural. Asimismo, el 18,6% de los hogares pobres extremos perciben una pérdida de activos por el impacto del desastre, mientras que el 22,0% percibe tanto una disminución en sus ingresos como una pérdida de sus activos.

Cuadro 3**Impacto económico percibido de los fenómenos de origen natural, según condición de pobreza, 2004–2009, en porcentajes**

Impacto percibido por el hogar ante la ocurrencia del desastre	Pobre extremo	Pobre no extremo	No pobre
Disminución de ingresos	57,6	61,4	57,7
Pérdida de activos	18,6	16,4	17,4
Ambos	22,0	19,4	21,3
Ninguno	1,9	2,9	3,6

Fuente: Enaho 2004–2009.
Elaboración propia.

Como se ha señalado, los impactos en términos de activos e ingresos se han analizado considerando la percepción de los hogares frente a la ocurrencia de desastres. No obstante, la siguiente pregunta, que es la que motiva esta investigación, es cuál es la valorización económica de los impactos generados. Para ello, la variable crítica de este análisis es el cambio en el consumo generado por la ocurrencia de este tipo de desastres. Específicamente, se busca saber en qué porcentaje cambia el consumo del hogar, porque esta es una variable que refleja el cambio en las condiciones de bienestar.

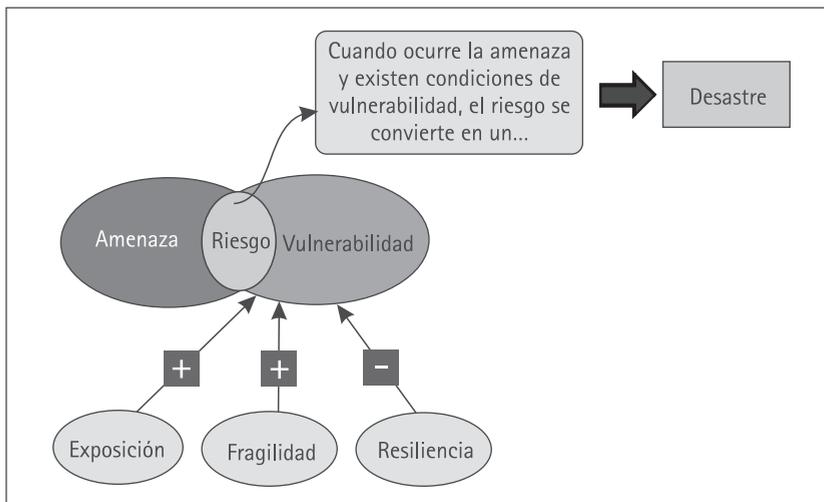
Ahora bien, cuando se analizan los hogares peruanos que se han visto afectados por este tipo de shocks considerando el ámbito geográfico, se encuentra que aquellos pertenecientes al ámbito rural son los más afectados (22,3%), en relación a los del ámbito urbano (2,4%). En particular, Kámiche realiza un análisis de las variables que determinan el mayor impacto de este tipo de eventos en los hogares rurales (Kámiche 2010).

3. MARCO CONCEPTUAL: DESASTRES E IMPACTO EN EL CONSUMO

3.1 Desastre: conjunción de peligro y vulnerabilidad

La ocurrencia de un peligro (amenaza) puede generar un desastre en la medida en que existan condiciones de vulnerabilidad (Maskrey 1993). Siguiendo el enfoque de la EIRD y la GTZ, el riesgo de desastre está explicado por dos elementos: el peligro o amenaza y la vulnerabilidad¹¹; esta última, a su vez, está explicada por tres factores: exposición, fragilidad y resiliencia (EIRD 2009; GTZ 2002)¹². Visualmente esta configuración se puede presentar de la forma propuesta en el gráfico 4.

Gráfico 4
Relación entre la vulnerabilidad y el desastre



Fuente: Adaptación de von Hesse *et al.* 2010; sobre la base de EIRD 2009, DGPM 2006 y 2007; GTZ 2002; Cardona 2001.

11. La vulnerabilidad se refiere a las «condiciones sociales, económicas y ambientales, que incrementan la susceptibilidad [de pérdidas] de una comunidad o sociedad frente a los peligros» (EIRD 2009).

12. No obstante, existe abundante literatura que utiliza distintos factores explicativos de la vulnerabilidad: ver Wilches-Chaux 2003, 1993; Cannon 1998; Gómez 2007, entre otros.

Así, la generación de un desastre depende de la ocurrencia de una amenaza en condiciones de vulnerabilidad, siendo que aquella –la amenaza–, cuando se trata de eventos de origen natural (por ejemplo, sismos o lluvias intensas), no es controlable por el ser humano, mientras que esta –la vulnerabilidad–, sí depende de las decisiones de los agentes (EIRD 2009) y por eso se denomina de tal manera. De esta forma, la mayor exposición y/o la mayor fragilidad incrementan la vulnerabilidad mientras que la mayor resiliencia la reduce (ver el gráfico 4).

Las condiciones de exposición se definen entonces como localizaciones inadecuadas, por ejemplo: bordes de ríos o laderas de montañas; mientras que las condiciones de fragilidad pueden estar asociadas al uso de materiales de construcción inadecuados o al incumplimiento de normas de construcción y también a cultivos inadecuados frente a condiciones climáticas, entre otros factores. La resiliencia está asociada a mecanismos para recuperarse de los desastres, como es el caso de los planes de contingencia o la existencia de mecanismos de transferencia de riesgo, como son los seguros (para más detalle ver DGPM 2007).

Ahora bien, entendiendo la vulnerabilidad como una condición definida por las decisiones del hombre¹³ y a la vez como una condición necesaria para la configuración de un desastre, es que una rama de la literatura señala que «los desastres no son naturales» (Maskrey 1993; GTZ 2002; DGPM 2006, 2007; EIRD 2009; entre otros). Más aun, Lavell señala que si bien los fenómenos de origen natural son situaciones que no pueden ser controladas por los hogares, aquellos tienen impactos negativos en el bienestar de estos, los cuales pueden ser diferenciados considerando las condiciones de vulnerabilidad de cada uno de los agentes (Lavell s.f.). Posteriormente, estos factores determinantes de la vulnerabilidad serán de utilidad para definir las variables que contribuirán a explicar el cambio en el consumo de los hogares tras la ocurrencia de un desastre.

La literatura sobre el impacto de los desastres es abundante y variada. Una parte importante de la misma está realizada bajo un enfoque antropológico-sociológico, considerando el modelo de desarrollo como un factor fundamental en la configuración del riesgo (Oliver Smith 1996). Así por ejemplo, Wisner *et al.* proponen que los desastres no son producto solo de la ocurrencia de un peligro sino también de las condiciones sociales, políticas, ambientales y económicas, por lo que estos autores desarrollan un modelo de «generación social del riesgo» que define las «causas raíz» y las «presiones dinámicas» en torno a estos elementos sociales, políticos y económicos (Wisner *et al.* 2003). En la misma línea, Cannon (2008) y Gómez (2007) elaboran modelos similares, en los cuales estos tres factores son explicativos de la condición de vulnerabilidad, lo que Lavell denomina proceso de «construcción social del riesgo» (Lavell s.f.).

13. No obstante, se reconoce que estas decisiones pueden estar condicionadas por características del hombre, como la condición de pobreza, por lo que dicha variable es explicativa de la condición de vulnerabilidad.

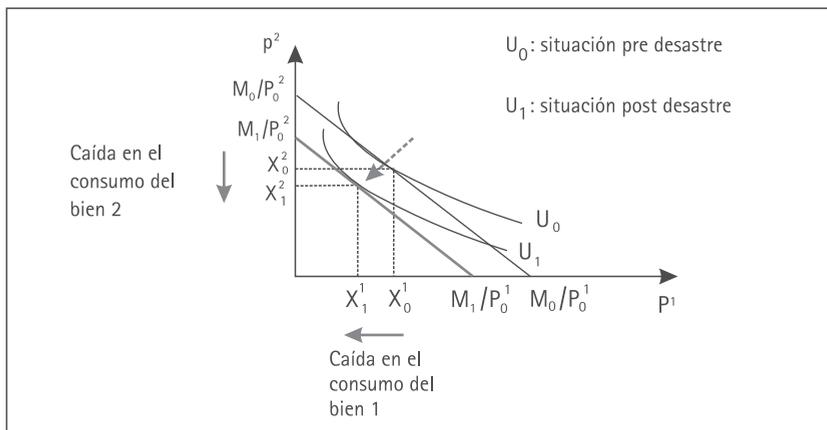
Desde la literatura más social y menos económica, la revisión que realiza Oliver Smith sobre la investigación antropológica que existe en relación a amenazas y desastres (Oliver Smith 1996) resulta de mucha utilidad para ordenar los enfoques de esta línea con los cuales se puede explicar la vulnerabilidad: i) enfoque conductual y de organización para respuesta; ii) enfoque de cambio social; y iii) enfoque económico-ambiental. Su conclusión, al igual que las de muchos otros estudios de este tipo (Douglas y Wildavsky 1982; Rossi 1993), es que se requiere profundizar en el análisis teórico-empírico sobre las relaciones ambiente-ser humano, lo cual posteriormente puede contribuir a diseñar mecanismos para reducir las condiciones de vulnerabilidad. En esta lógica, los estudios de Saldaña-Zorrilla (2008) Vedwan (2006) y Holt-Giménez (2002) son de mucha utilidad para identificar procesos en los cuales la variable social es analizada con detalle en estudios de casos para definir acciones concretas que contribuyen a reducir la vulnerabilidad.

3.2 Impacto en el bienestar: cambio en el consumo y cambio en la utilidad

De manera teórica, para cuantificar el impacto económico de los desastres de origen natural en los hogares, se debe reconocer que la ocurrencia de estos eventos, al afectar potencialmente los ingresos y/o los activos, genera una reducción en la disponibilidad de recursos para el hogar, lo cual se traduce en una caída en la restricción presupuestaria (Fernández Baca 2010)¹⁴. Desde esta perspectiva, ello implica una reducción en el nivel de utilidad alcanzable, lo cual se traduce en un menor consumo de todos los bienes y, por ende, en una reducción en el bienestar.

Gráfico 5

Impacto de un desastre en el nivel de utilidad de los hogares



14. Bajo el supuesto de que no ocurre ningún cambio en los precios relativos originado por el desastre.

Como se muestra en el gráfico 5, en la situación predesastre, con un nivel de ingresos (y activos)¹⁵ equivalente a M_0 y niveles de precios P^1_0 y P^2_0 , el hogar consumía las cantidades X^1_0 del bien 1 y la cantidad X^2_0 del bien 2¹⁶, con lo cual alcanza el nivel de utilidad U_0 . La ocurrencia del desastre de origen natural, al afectar negativamente los ingresos y/o destruir los activos y llevar al nivel M_1 , genera una caída en la restricción presupuestaria (de M_0 a M_1), lo cual ocasiona que solo sea alcanzable la utilidad U_1 y que por ello se pierda un nivel de bienestar equivalente a¹⁷:

$$\Delta U = U_1 - U_0$$

Donde:

ΔU = cambio en el bienestar

U_1 = nivel de utilidad post desastre

U_0 = nivel de utilidad pre desastre

De esta manera, esta reducción en bienestar es observable a través del menor consumo en los bienes, ya que este cae de X^1_0 a X^1_1 para el bien 1 y de X^2_0 a X^2_1 para el bien 2. De esta forma, el objetivo es cuantificar monetariamente el cambio en el bienestar. De acuerdo con Boardman et al., ello se puede lograr calculando el cambio en el excedente del consumidor generado por este cambio en el consumo (Boardman et al. 2006). Para ello se requeriría definir las curvas de demanda de los principales productos que consumen los hogares con el objetivo de cuantificar monetariamente el cambio (o reducción) generado en el consumo individual (para cada uno de los bienes), dada la nueva restricción monetaria, y posteriormente agregar los resultados, para así calcular el cambio en el bienestar total. Una alternativa, muy utilizada en la literatura, es cuantificar monetariamente el cambio en el consumo «agregado» de los hogares cuando estos han sido afectados por un evento de origen natural (Barreda y Pérez Calle 2005; Prada 2006; Tesliuc y Lindert 2004)¹⁸.

-
15. Su supone que el nivel de activos provee un flujo de servicios que puede ser considerado como parte de la restricción presupuestaria anual, ya que le permite aumentar el consumo. Por ejemplo, el tener una vivienda propia le permite «consumir» el servicio de vivienda sin tener que pagar por él y ello le permite alcanzar un nivel de utilidad más alto.
 16. Para simplificar el análisis se supone que el hogar consume solo dos bienes.
 17. Debe tomarse en cuenta que este análisis no incluye el potencial incremento de los precios generado por la ocurrencia del desastre, por la posible escasez de bienes que puede ocasionar.
 18. Debe mencionarse que ninguno de estos autores ha realizado el análisis de manera exclusiva para la cuantificación de los impactos generados por desastres de origen natural.

3.3. Análisis del impacto de shocks en el consumo de los hogares¹⁹: ¿qué dice la literatura?

La ocurrencia de un shock adverso genera un impacto negativo en las condiciones de ingresos (y/o activos) de los hogares y es por ello que estos agentes toman distintas decisiones para tratar de suavizar el consumo frente a tal restricción de ingresos (y activos). De esta forma, Mace (1991), Townsend (1995), Cochrane (1991) y Kochar (1999) analizan, sobre la base de información de la India, fundamentalmente, la manera como los hogares, en particular los hogares rurales, utilizan mecanismos informales y formales de aseguramiento para hacer frente a los impactos en el consumo y el ingreso de distintos tipos de shocks.

En el caso de los eventos de origen natural, Auffret analiza, desde una visión macroeconómica, el impacto de los «desastres naturales» en la volatilidad del consumo y señala que las consecuencias de este tipo de desastres pueden ser de tres tipos en los hogares: i) en la integridad física, ii) en los activos, y iii) en los ingresos, y que cualquiera de ellos afecta las condiciones de bienestar de los hogares (Auffret 2003). El análisis de Auffret se concentra en los impactos macroeconómicos de dichos desastres para una muestra de dieciséis países y llega a la conclusión de que este tipo de shock genera una caída en la producción, el consumo y el crecimiento de la inversión, pero que el mayor impacto se da en el nivel de inversión, con lo cual, las consecuencias a largo plazo son mayores.

Desde una perspectiva más microeconómica, Barreda y Pérez Calle elaboran un estudio para Nicaragua y Colombia, en el cual demuestran que existe cierto nivel de suavización del consumo en los hogares de ambos países, ante *shocks* de tipo idiosincrático²⁰. En particular, estos autores analizan la respuesta del consumo frente a la ocurrencia de cambios en los ingresos. Es así que encuentran, contrariamente a lo esperado, que los hogares urbanos de ambos países responden más en términos de modificación de su consumo ante cambios en el ingreso que los hogares rurales. Este resultado es contraintuitivo porque se esperaba que los *shocks* de tipo climático²¹, que son los que más se presentan en los dos países bajo estudio, generaran mayor volatilidad en los ingresos de los hogares rurales frente a los urbanos. Frente a este resultado, los autores señalan que es posible que en los hogares urbanos exista una mayor variabilidad de los ingresos debido a la existencia de un mercado laboral de tipo informal en estas áreas. Además, señalan que la capacidad para suavizar

19. Esta sección es una versión revisada de un análisis presentado por una de las autoras en el estudio de von Hesse et al. (2010).

20. Se define como «shock idiosincrático» a aquel evento que afecta a un hogar en particular, existiendo mecanismos de aseguramiento para reducir la exposición frente a tal tipo de eventos, como seguros de vida, invalidez y desempleo, entre otros.

21. Los shocks de tipo climático son los más frecuentes en América Latina (EIRD 2009; Auffret 2003).

el consumo depende no solo de la capacidad de suavizar los ingresos, sino también de los mecanismos formales e informales a los que tienen acceso los hogares para manejar tal tipo de shocks (Barreda y Pérez Calle 2005).

No obstante lo anterior, una explicación a este resultado no esperado por los autores, estaría en los estudios pioneros de Murra y, luego, de Figueroa, quienes coincidían en que la diversificación de la producción en distintos pisos ecológicos en pequeñas parcelas por parte de los hogares rurales, respondía a una estrategia de minimización de riesgos de los hogares ante posibles amenazas de origen natural (heladas, huaycos, etc.) (Murra 1975; Figueroa 1987). Esta decisión haría que los hogares rurales sean menos vulnerables a dichas amenazas (que son las más importantes para este grupo de hogares), en relación con los hogares urbanos, que no cuentan con dichos mecanismos de diversificación²².

Continuando con los estudios para América Latina, Prada trata de analizar los mecanismos que utilizan los hogares colombianos para hacer frente a *shocks* de tipo económico, de salud y por «desastres naturales» (Prada 2006)²³. La autora encuentra algunos resultados interesantes en términos de la efectividad de ciertos programas de protección social²⁴ para hacer frente a los shocks, aunque ninguno específico al concepto de desastres.

Finalmente, para el caso de Guatemala, Tesliuc y Lindert realizan un estudio muy profundo sobre las condiciones de riesgo y vulnerabilidad en dicho país, considerando de manera particular el análisis de los impactos de los desastres de origen natural. Los autores llegan a la conclusión de que la exposición a los «desastres naturales» está determinada por la geografía y que los impactos negativos de los desastres, como la pérdida de infraestructura pública y la reducción en el ingreso y los activos (en la línea de Auffret 2003), pueden ser reducidos a través de una política de establecimiento de fondos sociales, que son parte de los instrumentos propuestos por Holzmann y Jorgensen (1999 y 2000) para lo que ellos denominaron la «gestión social del riesgo» (Tesliuc y Lindert 2004).

Un estudio reciente, que analiza los cambios en el consumo postdesastre y el rol de los ahorros como mecanismo de suavización, es el de Mechler (2009). Este estudio también

22. Esta explicación fue propuesta en von Hesse et al. (2010).

23. Como ya se ha señalado, aunque la terminología «desastre natural» es utilizada de manera muy frecuente en la literatura sobre el tema, existe cierto marco conceptual que aboga por utilizar de manera alternativa el término «desastre de origen natural», dada la necesidad de incluir el concepto de vulnerabilidad. No obstante, cuando se mencione la literatura de referencia, se mantendrá la denominación «desastre natural» tal como se usa en la misma.

24. De manera particular, Prada (2006) analiza algunos de los programas de protección social de Colombia, a la luz del marco conceptual planteado por Holzmann y Jorgensen (2000).

señala que la gran mayoría de investigaciones sobre los impactos de los desastres están centradas en las pérdidas agregadas (análisis macroeconómico) y que pocas son las que analizan variables microeconómicas, como el nivel de consumo. Este es uno de los primeros estudios que discute conceptual y empíricamente el proceso a través del cual los desastres generan una destrucción en el stock de capital, lo cual tendrá efectos negativos en el mediano plazo, por efecto de la pérdida de oportunidades de consumo, dada la pérdida de capital. El autor analiza de esta forma el rol que tiene el ahorro nacional como mecanismos de suavización de dichos impactos. Es decir, aunque tiene un enfoque microeconómico, su solución es analizada desde el punto de vista macroeconómico.

Para el caso peruano, y desde la perspectiva microeconómica, Kámiche realiza algunos avances al analizar las variables de vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia) que explican la percepción del impacto de los desastres por parte de los hogares, considerando el efecto en activos, en ingresos o en ambos (Kámiche 2010). Un aporte interesante de este estudio es la creación y definición de un conjunto de variables que permiten operativizar el concepto de vulnerabilidad a la luz de la literatura internacional y, por tanto, pueden ser consideradas como explicativas de tal percepción. Sin embargo, aunque analiza la percepción de los hogares, no cuantifica el cambio generado en el consumo por la ocurrencia del desastre. La presente investigación es un avance en esta línea de análisis.

4. MODELACIÓN EMPÍRICA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Modelación empírica: estimación del impacto en el consumo

Dado el objetivo de la investigación, se requiere contar con información del consumo de un hogar que en una situación inicial (T_0) no hubiera sufrido el impacto de un desastre ocasionado por un evento de origen natural y que posteriormente se vea impactado por dicho desastre, llegando a la situación (T_1). De este modo, el objetivo es comparar el cambio en el consumo entre periodos (antes y después de ser impactado el hogar por el desastre) y entre grupos (hogares que han sido impactados por un desastre y hogares que no han sido impactados por un desastre en el periodo de análisis), de tal manera que se pueda aislar el efecto del cambio generado en el consumo solo por la ocurrencia del evento de origen natural.

Analizando detenidamente el problema, las metodologías propuestas son las que se aplican a la evaluación de impacto de proyectos y/o políticas, en las cuales existe un grupo de tratamiento (aquel que se ve afectado por el proyecto) y un grupo de control (aquel que no se ve afectado). En el caso particular de este análisis, el grupo de tratamiento estaría formado por aquellos hogares que han sido afectados por un desastre de origen natural. Sobre la base de una revisión teórica de Vera Hernández (2003), Ravallion (2000) y Blundell

y Costa Dias (2000), y reaplicando la metodología utilizada por Yamada y Cárdenas (2009) para al contexto de desastres, en primer lugar, se compara el consumo en los periodos pre y postimpacto del desastre a través de dos metodologías; posteriormente se presenta y utiliza una tercera, de análisis multivariado, la cual es usada en la presente investigación.

A. Antes y después: se calcula el cambio porcentual del consumo en el periodo T_1 versus el consumo en el periodo T_0 para todos los hogares en el grupo de tratamiento (aquellos afectados por el desastre).

$$\Delta C = \frac{C_{T_1}^{nd}}{C_{T_0}^{nd}} - 1$$

Donde:

C^{nd} = consumo de todos los hogares que se han visto impactados por un desastre (grupo de tratamiento)

ΔC = cambio en el consumo

Aunque esta metodología es intuitivamente correcta, tiene la desventaja de no incluir el cambio en el consumo generado por otras variables, como las macroeconómicas (por ejemplo, shocks covariantes, es decir, desaceleración de la economía y cambios en la competitividad, entre otros) y, por tanto, se podría estar sobreestimando o subestimando el impacto en el consumo generado por el desastre. Al respecto, Yamada y Cárdenas (2009), siguiendo los trabajos de Ravallion (2000) y Blundell y Costa Dias (2000), proponen una alternativa frente a esta situación.

B. Doble diferencia: esta metodología busca controlar el efecto que puede tener en el cambio en el consumo determinado contexto macroeconómico u otros factores externos. Así, se mide el cambio en el consumo en aquellos hogares que sufrieron el impacto de un desastre en relación con el cambio en el consumo del grupo de control en el periodo de análisis.

$$\Delta C = \frac{C^{nd}}{C^n} - 1$$

Donde:

C^{nd} = consumo de todos los hogares que se han visto impactados por un desastre (grupo de tratamiento)

C^n = consumo de todos los hogares que no se han visto impactados por un desastre en el periodo de análisis (grupo de control)

En el contexto de la temática de esta investigación, la metodología de diferencia en diferencia –o de doble diferencia– fue aplicada por Julien para estimar el impacto económico del huracán Mitch en el nivel de consumo de los hogares de Nicaragua, sobre la base de dos encuestas de hogares realizadas antes y después de la ocurrencia del huracán. Los resultados mostraron que los hogares nicaragüenses perdieron entre veinte y veintidós dólares de su gasto mensual (es decir, de su consumo), mientras que en términos de activos perdieron entre 433 y 487 dólares (Julien 2005).

C. Análisis multivariado: esta metodología permite identificar las variables que explican el cambio en el consumo de los hogares. Para ello, se utilizan las variables socioeconómicas así como aquellas referentes a los conceptos de vulnerabilidad explicadas en el marco conceptual. De esta manera, siguiendo a Yamada y Cárdenas (2009), se utiliza la metodología de mínimos cuadros ordinarios (MCO) para estimar el modelo, la cual identifica el impacto en el consumo debido a un desastre ocasionado por un evento de origen natural, controlando por las variables independientes identificadas.

$$\log C_{t1} = \alpha + \beta S + \delta X + \eta \log C_{t0}$$

Donde:

C = consumo de los hogares.

S = *dummy* objetivo construido de la siguiente forma:

1, si el hogar fue afectado por un desastre de origen natural (grupo de tratamiento).

0, si el hogar no fue afectado por un desastre de origen natural (grupo de control).

X = conjunto de variables socioeconómicas que incluyen los conceptos de vulnerabilidad discutidos en el marco conceptual.

Ahora bien, parte del reto de la investigación es no solo definir la variable dependiente²⁵, sino fundamentalmente aquellas variables socioeconómicas (X) que pueden explicar el cambio en el consumo y que pueden mostrar particularmente cómo las condiciones de vulnerabilidad explican un mayor o menor cambio en el consumo. Esta modelación, asimismo, permite identificar el impacto del desastre (como variable explicativa) en términos del consumo así como las variables de vulnerabilidad asociadas.

25. Al respecto, ya las investigaciones pioneras de Townsend (1995) y Cochrane (1991) establecían distintas definiciones de consumo y Barreda y Pérez Calle (2005) lo señalan de manera expresa.

4.2 Información

Esta investigación combina dos bases de datos importantes. La primera se trata de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) para el período 2004–2006, que tiene información detallada sobre niveles de consumo (medido a través del gasto), así como características socioeconómicas de los hogares, información que puede ser utilizada para medir las condiciones de fragilidad y resiliencia del hogar²⁶. La diferencia en el uso de esta base de datos, en relación con otras investigaciones en el país, es que se utiliza la información sobre la afectación por distintos tipos de eventos, incluidos aquellos generados por eventos de origen natural. En particular, la investigación aísla aquellos hogares que han sufrido el impacto de un evento de origen natural (grupo de tratamiento) en relación a aquellos que no lo han sufrido (grupo de control).

La segunda base de datos usada proviene del Sistema Nacional de Información para Prevención y Atención de Desastres (Sinpad), que incluye las declaraciones de emergencias reportadas por el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci). Esta información permite tener una aproximación a las condiciones de exposición de los hogares. Para ello, se construyó un índice a nivel regional (dado que la Enaho tiene representatividad nacional y regional) de las condiciones de exposición que tiene una región, lo cual, aunque requirió mucho esfuerzo, no ha brindado los resultados esperados (como variable explicativa).

Al unir ambas bases de datos se podrá tener información sobre las condiciones de fragilidad y resiliencia de un hogar (Enaho) y sobre las condiciones de exposición del mismo hogar (Sinpad), dada su ubicación en una región específica.

4.3. Construcción de variables: explicación de la vulnerabilidad

La variable dependiente a analizar es el consumo de los hogares, variable que, como ya se mencionó, tiene diferentes especificaciones y toma como año base 1994 (deflatación temporal). Esto permite que los gastos de cada año sean comparables entre sí al no tomar en cuenta la inflación. Análogamente, dado que el costo de vida es distinto en diferentes departamentos, se procedió a transformar el gasto tomando como departamento base a Lima Metropolitana (deflatación espacial). El objetivo es que el gasto del hogar esté corregido por su mayor o menor costo de vida con respecto al de la capital y que, de esta forma, pueda ser comparable en todo el país.

26. Para ello se seguirá el trabajo de calificación de Kámiche (2010), pero con algunas interpretaciones más precisas.

En el cuadro 4 se muestran las variables de gasto incluidas en la estimación (siguiendo a Barrera y Pérez Calle 2005). Cabe precisar, que la presente investigación solo ha analizado el consumo monetario.

Cuadro 4
Variables incluidas para la cuantificación del cambio en el consumo

Variable	Rubros de gastos que incluye
Consumo (gasto) total	Alimentos consumidos fuera del hogar
	Alimentos para consumo dentro del hogar
	Vestido y calzado
	Alquiler de vivienda
	Combustible, electricidad y conservación de la vivienda
	Muebles y enseres y mantenimiento de la vivienda
	Cuidado, conservación de la salud y servicios médicos
	Transporte y comunicaciones
	Esparcimiento, diversión, servicios culturales y enseñanza
	Otros bienes y servicios

Elaboración propia.

En relación con las variables independientes, y considerando el trabajo de Kámiche (2010), se construyeron las variables que podrían ser útiles para explicar la fragilidad (F) y la resiliencia (R) de los hogares. Por otro lado, considerando la base de datos del Sinpad, se construyó la variable de exposición (E), la cual –aunque surge del nivel regional– se podía asignar a cada hogar. En el cuadro 5 se presentan las variables explicativas utilizadas en el modelo, sus signos esperados y la interpretación de cada signo. Debe tomarse en cuenta que lo que se está midiendo es el impacto de los desastres en el consumo de los hogares. De esta forma, cuando la variable presenta un signo positivo, se espera que dicha variable incremente el consumo (o, en todo caso, su presencia contribuya a no disminuirlo), mientras que si el signo es negativo, se espera que el consumo decrezca ante la presencia de dicha variable.

En el cuadro 5 se presenta, adicionalmente, la información sobre las estadísticas descriptivas (media y desviación estándar) de las variables utilizadas con el fin de tener referencias sobre las características de los hogares analizados. Además, en el anexo 2 se presenta la construcción de cada una de las variables: *dummy* y límites para las variables referidas a exposición, entre otras.

Cuadro 5
Variables explicativas, signos esperados e interpretación

Factor de vulnerabilidad	Variable	Nombre de la variable	Valor medio 2004-2006	Desviación estándar 2004-2006	Signo esperado	Interpretación
F	Paredes 1 = si las paredes están en buenas condiciones	Paredes	0,006184	0,0784048	Positivo	A medida que las condiciones materiales de vivienda, en este caso sus paredes, son mejores, el consumo se ve menos afectado ante la ocurrencia de un desastre, por lo tanto, no disminuye.
R	Techo 1 = si el techo está en buenas condiciones	Techo	0,002319	0,0481062	Positivo	A medida que las condiciones materiales de vivienda, en este caso el techo, son mejores, el consumo se ve menos afectado ante la ocurrencia de un desastre, por lo tanto, no disminuye.
R	Tasa de dependencia económica	Tasa de dependencia	0,4606446	0,2718196	Ambiguo	A medida que más personas aportan al hogar, el consumo se ve menos afectado. Sin embargo, el consumo también puede aumentar debido a que los grupos más «vulnerables» son atendidos primero ante un desastre y, por tanto, su consumo puede no verse afectado.
R	Propiedad 1 = si la vivienda es propia totalmente	Propiedad	0,076417	0,2656978	Positivo	Si el hogar es propietario de la vivienda, se espera que dicha vivienda le sirva de respaldo para mantener su nivel de consumo.
R	pagada Teléfono 1 = si el hogar tiene teléfono	Teléfono	0,0015182	0,0389397	Positivo	Si el hogar cuenta con teléfono fijo, implica que tiene mayores mecanismos de comunicación y ello puede implicar mecanismos alternativos para mantener el consumo.
R	Internet 1 = si el hogar tiene acceso a internet	Internet	0	0	Positivo	Si el hogar cuenta con internet, se espera que tenga mayores mecanismos de comunicación y ello puede implicar mecanismos alternativos para mantener el consumo.
R	Ayuda social 1 = si el hogar recibe vaso de leche, comida de comedor popular, desayuno escolar, papilla o canasta alimentaria	Ayuda social	0,0550739	0,2281536	Positivo	El hecho de recibir ayuda alimentaria (de manera regular) hace que el hogar gaste menos en alimentación y que el consumo aumente.
R	Sexo del jefe de hogar 1 = si es mujer	Sexo jefe	0,2034413	0,4026089	Negativo	Si el jefe de hogar es mujer, probablemente tenga menores mecanismos para participar en el mercado laboral y, por tanto, su consumo puede tender a caer.
R	Edad del jefe de hogar: menor de 25 1 = si el jefe de hogar es menor de 25 años	Edad jefe: menor de 25	0,0460526	0,2096256	Positivo	Cuanto más joven sea el jefe de hogar, más fácil es encontrar algún medio para poder recuperarse de un shock, por lo tanto, su consumo puede tender a incrementarse frente a un desastre.

Factor de vulnerabilidad	Variable	Nombre de la variable	Valor medio 2004-2006	Desviación estándar 2004-2006	Signo esperado	Interpretación
R	Edad del jefe de hogar: mayor de 65 1 = si el jefe de hogar es mayor de 65 años	Edad jefe: mayor de 65	0,1621964	0,3686775	Negativo	Cuanto mayor sea el jefe de hogar, más difícil es encontrar algún medio para poder recuperarse de un shock, por lo tanto, su consumo puede tender a caer frente a un desastre.
R	Lengua 1 = si la lengua materna es castellano	Lengua	0,0342551	0,1819212	Positivo	En la medida en que el hogar tenga como lengua materna el idioma castellano, el consumo tiene mayores posibilidades de recuperarse por las posibilidades de establecer redes de comunicación.
R	Jefe de hogar con primaria 1 = si el máximo nivel de estudios alcanzado es la educación primaria	Educación jefe: primaria	0,1821862	0,3860468	Negativo	Mientras mayor nivel educativo tenga el jefe de hogar, podrá acceder a mejores condiciones laborales y ello se puede traducir en un mayor consumo
R	Jefe de hogar con secundaria 1 = si el máximo nivel de estudios alcanzado es la educación secundaria	Educación jefe: secundaria	0,4638158	0,4987521	Positivo	Mientras mayor nivel educativo tenga el jefe de hogar, podrá acceder a mejores condiciones laborales y ello se puede traducir en un mayor consumo
R	Jefe de hogar con educación superior 1 = si el máximo nivel de estudios alcanzado es la educación superior	Educación jefe: superior	0,3309717	0,4706224	Positivo	Mientras mayor nivel educativo tenga el jefe de hogar, podrá acceder a mejores condiciones laborales y ello se puede traducir en un mayor consumo
R	Empleo del jefe de hogar 1 = si el jefe de hogar está empleado	Empleo jefe	0,0867915	0,2815649	Positivo	Si el jefe de hogar se encuentra empleado, puede tener mayor estabilidad para mantener o incrementar su consumo.
R	Remuneración variable 1 = si la remuneración que se percibe es de tipo variable (a destajo, por comisión)	Remuneración variable	0,000253	0,0159071	Negativo	El tener una remuneración variable puede implicar mayor incertidumbre y, ante un desastre, el consumo se puede ver reducido.
R	Remuneración fija 1 = si la remuneración que percibe es de tipo fijo	Remuneración fija	0,0111336	0,1049401	Positivo	El tener una remuneración fija genera posibilidades de mantener un consumo estable.
R	Tamaño de la empresa donde labora el jefe de hogar	Tamaño empresa	38,97471	617,4355	Negativo	A más empleados, la empresa debería ser más sólida y, por tanto, el consumo del hogar podría no verse afectado.

Factor de vulnerabilidad	Variable	Nombre de la variable	Valor medio 2004-2006	Desviación estándar 2004-2006	Signo esperado	Interpretación
R	Transferencias recibidas por el hogar Electrodomésticos	Transferencias	0,1477071	0,9838351	Positivo	A más transferencias recibidas por el hogar, este tiene mayores mecanismos para aumentar su consumo.
R	1 = si el hogar tiene refrigeradora, máquina de coser, lavadora, plancha o cocina Movilidad	Electrodomésticos	0,0356781	0,1855099	Positivo	Si el hogar cuenta con estos electrodomésticos, tiene mayores mecanismos para hacer frente a la caída en el consumo y evitar que se reduzca.
R	1 = si el hogar tiene auto, moto o camión Computadora	Movilidad	0,0048077	0,0691794	Positivo	Si el hogar cuenta con movilidad, tiene más capacidad de hacer frente al desastre y evitar que su consumo se reduzca.
R	1 = si el hogar tiene computadora		0,0007591	0,027545	Positivo	Si el hogar cuenta con computadora, ello implica que el hogar tiene mayores mecanismos de comunicación y ello puede implicar mecanismos alternativos para mantener el consumo.
R	Seguro público jefe 1 = si el jefe de hogar está afiliado a un seguro público (ESSALUD, de las Fuerzas Armadas o SIS)		0,0027834	0,0526911	Positivo	Si el jefe de hogar está afiliado a algún tipo de seguro público, es posible lograr un aumento en el consumo.
R	Seguro privado jefe 1 = si el jefe de hogar está afiliado a un seguro privado, EPS, universitario, escolar		0	0	Positivo	Si el jefe del hogar está afiliado a algún tipo de seguro privado, es posible asegurar el nivel de consumo.
E	Exposición alta a eventos de origen natural de geodinámica interna (variable multiplicativa) ⁽¹⁾		0	0	Negativo	Cuanto más expuesta esté una región a sufrir un evento de origen natural de geodinámica interna, el impacto en el consumo es mayor (dado que son más).
E	Exposición media a eventos de origen natural de geodinámica interna (variable multiplicativa) ⁽¹⁾		0	0	Negativo	Cuanto más expuesta esté una región a sufrir un evento de origen natural de geodinámica interna, el impacto en el consumo es mayor.
E	Exposición alta a eventos de origen natural de geodinámica externa (variable multiplicativa) ⁽¹⁾		0	0	Negativo	Cuanto más expuesta esté una región a sufrir un evento de origen natural de geodinámica externa, el impacto en el consumo es mayor.

Factor de vulnerabilidad	Variable	Nombre de la variable	Valor medio 2004-2006	Desviación estándar 2004-2006	Signo esperado	Interpretación
E	Exposición media a eventos de origen natural de geodinámica externa (variable multiplicativa) ⁽¹⁾	Geodinámica externa: alta	0	0	Negativo	Cuanto más expuesta esté una región a sufrir un evento de origen natural de geodinámica externa, el impacto en el consumo es mayor.
E	Exposición alta a eventos de origen natural meteorológicos (variable multiplicativa) ⁽¹⁾⁽²⁾	Eventos meteorológicos: alta	0	0	Negativo	Cuanto más expuesta esté una región a sufrir un evento de origen natural meteorológico, el impacto en el consumo es mayor
E	Exposición media a eventos de origen natural meteorológicos (variable multiplicativa) ⁽¹⁾⁽²⁾	Eventos meteorológicos: media	0,0010121	0,0318022	Negativo	Cuanto más expuesta esté una región a sufrir un evento de origen natural meteorológico, el impacto en el consumo es mayor.

Notas

⁽¹⁾ Estas variables están calculadas sobre la base de datos del Indeci.

⁽²⁾ Estos eventos incluyen: inundaciones, precipitaciones (lluvia), sequía y el Fenómeno El Niño (Indeci 2004-2009).

4.4 Análisis de los resultados

En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones utilizando las dos metodologías propuestas.

a. Resultados obtenidos con la primera y la segunda metodología

En relación con la muestra de hogares, se puede observar que del total de observaciones para los tres años bajo análisis, el 8,9% de los 3.952 hogares ha sido afectado por algún evento de origen natural, mientras que el 91,1% no lo ha sido (ver el cuadro 6).

Cuadro 6
Estadísticas de la muestra, según grupo de tratamiento y de control, 2004-2006

	Grupo de tratamiento (afectados por evento de origen natural)	Grupo de control (no afectados por evento de origen natural)	Total
Cantidad de familias	350	3.602	3.952
Porcentaje	8,86	91,14	100

Fuente: Enaho 2004-2006.

Adicionalmente, se realizó una prueba de diferencia de medias para las variables propuestas utilizando las diferencias entre el grupo de control y el grupo de tratamiento (ver el cuadro 7). Así, se observa que los hogares afectados y no afectados por un desastre presentan diferencias significativas en las variables que explican la fragilidad (F), resiliencia (R) y exposición (E) en ambos grupos.

Cuadro 7
Diferencia de medias en las variables explicativas, 2004–2006

Factor de vulnerabilidad	Variable	Diferencia
F	Paredes	0,0685714***
F	Techo	0,0257143***
R	Tasa de dependencia	0,0987367***
R	Propiedad	0,8628571***
R	Teléfono	0,0171429***
R	Ayuda social	0,6171429***
R	Sexo del jefe del hogar	-0,1009534***
R	Edad del jefe: menor de 25	-0,0160451***
R	Edad del jefe: mayor de 65	-0,0024098***
R	Lengua	0,4438503***
R	Educación del jefe: primaria	0,1386658***
R	Educación del jefe: superior	-0,1781804***
R	Empleo del jefe	0,98***
R	Remuneración variable	0,0028571***
R	Remuneración fija	0,1257143***
R	Transferencias	1,667825***
R	Electrodomésticos	0,4028571***
R	Movilidad	0,0542857***
R	Computadora	0,0085714**
R	Seguro público	0,0314286***
E	Exposición media a eventos de origen natural meteorológicos	0,0114286***

* $p < 0,1$

** $p < 0,05$

*** $p < 0,01$

En relación con las metodologías, utilizando la primera de ellas (antes y después), se puede observar que, para el período 2004–2006, el consumo total promedio anual de aquellos hogares que se ven impactados por un desastre ocasionado por un evento de origen natural sufre una variación de $-9,7\%$. Esto querría decir que los hogares han perdido bienestar equivalente a casi un 10% de su consumo total cuando se han visto afectados por el evento.

Sin embargo, debe tomarse en cuenta que estas variaciones en el consumo no pueden atribuirse únicamente a la ocurrencia del desastre, debido a que otros factores, por ejemplo, los macroeconómicos, pueden haber afectado negativamente el consumo de estos hogares. Es por ello que se aplicó la segunda metodología (doble diferencia), discutida en la sección anterior, en la cual se compara el cambio en el consumo de los hogares que se vieron impactados por un desastre (grupo de tratamiento) con el cambio producido en aquellos hogares que no se vieron impactados por un desastre (grupo de control). De esta forma, se aísla el efecto de otros posibles shocks covariantes.

Cabe precisar que, siguiendo la nomenclatura utilizada por Yamada y Cárdenas (2009), se ha procedido a calcular la «penalidad»²⁷ en el consumo debida al impacto de un desastre de dos maneras. En primer lugar (penalidad 1), se toma la diferencia entre la variación porcentual del valor promedio del consumo del grupo de tratamiento y la del grupo de control. En segundo lugar (penalidad 2), se toma la diferencia de la variación porcentual de la mediana del cambio en el consumo del grupo de tratamiento y la del grupo de control. Ambos cálculos muestran el impacto atribuible al desastre ocasionado por un evento de origen natural.

De este modo, para el período 2004–2006, se observa que el impacto de un desastre ocasionado por un evento de origen natural en el consumo total de los hogares del país es de $-4,5\%$. Más aun, si se toma en cuenta la segunda penalidad, se aprecia que el 50% de los hogares peruanos pierde alrededor del 11% de su consumo total cuando es afectado por un evento de origen natural.

27. Se refiere al valor del cambio en el consumo, es decir, al impacto del desastre.

Cuadro 8
Variaciones en el consumo por el impacto de un desastre de origen natural, 2004–2006

Gasto en consumo	Grupo de tratamiento (% de variación)	Número de observaciones del grupo de tratamiento	Grupo de control (% de variación)	Número de observaciones del grupo de control	Penalidad 1 (en porcentajes)	Penalidad 2 (en porcentajes)	Número total de
Consumo monetario total	-9,7%	321	-5,2%	3.228	-4,5	-11,0	3.549

Elaboración propia.

Asimismo, es importante ver el impacto de un desastre originado por un evento de origen natural para diferentes grupos poblacionales. Así, el cuadro 9 muestra el impacto de un desastre en el consumo para los hogares urbanos y rurales para el período señalado.

Cuadro 9
Variaciones en el consumo monetario por el impacto de un desastre de origen natural según ámbito urbano y rural, 2004–2006

Ámbito	Grupo	Consumo monetario total (T_0)	Consumo monetario total (T_1)	Primera metodología (en porcentajes)	Penalidad 1 (en porcentajes)	Penalidad 2 (en porcentajes)
Urbano	Tratamiento	8.843,22	8.765,79	-0,88	1,74	-6,17
	Control	14.975,58	14.584,54	-2,61		
Rural	Tratamiento	6.711,54	5.775,19	-13,95	-0,54	-4,93
	Control	9.485,41	8.213,21	-13,41		

Elaboración propia.

En primera instancia, se observa que los hogares urbanos en el periodo 2004–2006 sufren menor impacto que los hogares rurales, lo cual puede estar explicado porque los eventos de origen natural se presentan más en el ámbito rural (es decir, los hogares rurales se enfrentan a mayores amenazas) o porque los hogares urbanos tienen mayores mecanismos de protección, como por ejemplo pueden disponer del ahorro suficiente para reponer sus probables pérdidas (es decir, enfrentan menor vulnerabilidad)²⁸. No obstante, la forma como se han aplicado estas metodologías no permite dilucidar cuál de estos factores explica la diferencia.

28. Debe tomarse en cuenta que este hallazgo es contrario a lo encontrado para Colombia y Nicaragua por Barreda y Pérez Calle (2005).

Cuadro 10
Variaciones en el consumo por el impacto de un desastre de origen natural, según
diferentes ámbitos geográficos, 2004–2006

Categoría	Grupo	Consumo (T ₀)	Consumo (T ₁)	Primera metodología (en porcentajes)	Penalidad 1 (en porcentajes)	Penalidad 2 (en porcentajes)
Costa norte	Tratamiento	10.537,76	10.611,29	0,70	5,54	-10,85
	Control	14.505,35	13.802,37	-4,85		
Costa centro	Tratamiento	16.017,87	19.645,08	22,64	19,50	24,68
	Control	14.860,95	15.327,70	3,14		
Costa sur	Tratamiento	8.210,44	8.148,70	-0,75	6,83	-0,18
	Control	14.491,80	13.393,21	-7,58		
Sierra norte	Tratamiento	7.623,98	5.590,61	-26,67	-11,59	-6,24
	Control	9.536,47	8.098,07	-15,08		
Sierra centro	Tratamiento	5.890,11	5.326,30	-9,57	3,18	-0,34
	Control	10.732,92	9.364,06	-12,75		
Sierra sur	Tratamiento	6.040,29	4.985,50	-17,46	-6,78	-2,16
	Control	12.920,17	11.539,39	-10,69		
Selva	Tratamiento	7.895,60	6.838,25	-13,39	-7,06	-12,89
	Control	11.753,02	11.009,25	-6,33		

Elaboración propia.

Ahora bien, un elemento que llama la atención es que en el caso de la costa centro, el consumo se ha visto incrementado en 19,5% (valor medio) y 24,68% (valor mediano) en los hogares que han sufrido un desastre de origen natural, en relación con los que no han sufrido. Este resultado no esperado puede estar explicado por:

- i. Los hogares de la costa centro reciben atención inmediata a sus necesidades de consumo (allí se encuentra la capital del país) ante la ocurrencia del desastre, por lo que el consumo puede aumentar en lugar de disminuir luego de la ocurrencia del evento.
- ii. Los hogares de la costa centro tienen mayores mecanismos de resiliencia (seguros, segundos empleos o ahorros) que les ayudan a no generar caídas en su consumo.
- iii. Existen factores externos y crecimiento de la economía en la costa centro en mayor medida que en otros ámbitos geográficos, lo cual supera al impacto del desastre y, por tanto, su ocurrencia no implica una caída en el consumo.

Sin embargo, estas metodologías no permiten dilucidar cuál de estos factores explica el impacto en el consumo. Por este motivo, la presente investigación pretende lograr una mejor explicación a través del análisis multivariado, el cual se detallará más adelante.

Por último, si se analiza el impacto en el consumo de los hogares de acuerdo a sus condiciones de fragilidad –como calidad de las paredes y del techo de la vivienda–, se observa que aquellos hogares con mayores condiciones de fragilidad se ven más impactados en su consumo ante la ocurrencia de un desastre ocasionado por un evento de origen natural. Es decir, los hogares cuyas paredes y techos se encuentran en malas condiciones y se han visto afectados por un evento de origen natural presentan variaciones en su consumo por encima de -9% (ver el cuadro 11).

Cuadro 11

Variaciones en el consumo por el impacto de un desastre de origen natural, según diferentes condiciones de fragilidad de la vivienda, 2004–2006

Categoría	Grupo	Consumo (T ₀)	Consumo (T ₁)	Primera metodología (en porcentajes)	Penalidad 1 (en porcentajes)	Penalidad 2 (en porcentajes)
Paredes malas	Tratamiento	6.849,81	6.152,85	-10,17	-1,34	-8,90
	Control	1.251,60	9.345,81	-8,84		
Paredes muy buenas	Tratamiento	12.890,72	12.064,27	-6,41	-4,28	-4,51
	Control	17.633,59	17.258,54	-2,13		
Techo malo	Tratamiento	7.089,89	6.395,96	-9,79	-2,55	-8,77
	Control	11.068,93	10.268,27	-7,23		
Techo muy bueno	Tratamiento	14.824,30	13.636,39	-8,01	-5,97	-1,87
	Control	19.189,04	18.797,19	-2,04		

Elaboración propia.

Estos resultados son muy interesantes porque demuestran que mayores condiciones de fragilidad pueden ocasionar mayores impactos negativos en el bienestar de los hogares cuando ocurre un evento de origen natural.

b. Resultados obtenidos con el modelo MCO

En esta sección se presentan los resultados obtenidos al aplicar mínimos cuadrados ordinarios para la explicación del cambio en el consumo.

Al realizar el análisis multivariado se observa que, durante el periodo 2004–2006, aquellos hogares que se ven afectados por el impacto de un desastre presentan una caída en su consumo de 14,4%. Cabe precisar que dichos resultados son interesantes sobre todo si se comparan con los de otros estudios. Así, por ejemplo, Yamada y Montero analizan el efecto en el consumo del hogar en un periodo de desempleo o inactividad de uno de sus miembros y estiman que este hecho reduce el consumo en aproximadamente 8% (Yamada y Montero 2008). De este modo, se observa que el impacto de un desastre

ocasionado por un evento de origen natural puede tener un impacto aun mayor que un periodo de desempleo o inactividad.

Cuadro 12

Estimación por mínimos cuadrados ordinarios del cambio en el consumo total⁽¹⁾, 2004–

Variable	Consumo total (sin interacciones)	Consumo total (con interacciones)
Desastre	-0,144***	-0,591**
Jefe del hogar mayor de 65 años	-0,168***	
Jefe del hogar con educación primaria	0,353***	
Jefe del hogar con educación secundaria	0,522***	
Jefe del hogar con educación superior	0,689***	
Log (consumo_T ₀)	0,654***	0,744***
Urbano	0,175***	0,226***
Desastre x transferencias		0,0199*
Desastre x jefe del hogar mayor de 65 años		-0,231**
Desastre x jefe del hogar con educación secundaria		0,463*
Desastre x jefe del hogar con educación superior		0,649**
Constante	2,537***	2,194***
Número de observaciones	3.949	3.949
R cuadrado	0,621	0,604

* p < 0,1

** p < 0,05

*** p < 0,01

Nota

⁽¹⁾ Solo se han reportado aquellas variables de control cuyos resultados fueron estadísticamente significativos.

Por otro lado, en aquellos hogares pertenecientes al ámbito urbano se observa un incremento en su consumo equivalente a 17,5% durante el periodo 2004–2006. Es decir, las variables consideradas en este estudio implican que el hogar puede no ver afectado su gasto negativamente o, en todo caso, puede recuperarlo más fácilmente que aquellos del ámbito rural, lo cual se puede deber a que en el ámbito urbano es posible que existan mayores mecanismos de ahorro monetario o de acceso a recursos para tratar de recuperar la situación predesastre.

En cuanto a las variables de resiliencia incorporadas en el modelo, estas también comprueban los resultados esperados. Así, se observa que los jefes de hogar con mayor nivel educativo contribuyen a incrementar el cambio en el consumo, lo cual se puede deber a su

posibilidad de acceder a otras fuentes de ingreso si se ven enfrentados a la ocurrencia de un desastre. Por otro lado, aquellos jefes de hogar cuya edad supera los 65 años experimentan una caída en su consumo superior al 16,8%.

Asimismo, se puede observar que existe una fuerte relación entre los niveles de gasto de los hogares para distintos periodos de tiempo. Así, en promedio, un incremento de 1% en el consumo de un periodo viene seguido de un incremento de más de 60% en el siguiente periodo. Es decir, para el presente periodo de estudio, aquellos hogares que vieron incrementado su consumo en el periodo T_0 en 1%, el siguiente periodo T_1 observaron un incremento en su consumo equivalente a 60%.

Ahora bien, si se analiza el modelo incluyendo interacciones entre las variables incorporadas y la variable objetivo (impacto de un desastre) se observa que aquellos hogares que se han visto impactados por un desastre ocasionado por un evento de origen natural y cuyo jefe de hogar tiene un mayor nivel educativo incrementan su consumo de manera significativa en ambas muestras. Asimismo, los hogares impactados por un desastre cuyo jefe de hogar es mayor de 65 años observan una caída en su consumo mayor de 23,1% para ambos periodos de estudio. Por otra parte, se observa que recibir transferencias es una estrategia eficaz para poder reducir la caída en el consumo de los hogares impactados por un desastre ocasionado por un evento de origen natural. Así, tener acceso a estas transferencias hace que el consumo del hogar se incremente en 2%. La identificación de estas variables permite empezar a diseñar mecanismos para aumentar la resiliencia de los hogares.

Finalmente, es importante mencionar que las variables de exposición inicialmente planteadas para la estimación de las diferentes metodologías no resultaron ser buenos indicadores para medir dicho factor de vulnerabilidad. Ello se puede explicar porque la base de datos del Indeci no es una base de datos de prospectiva en términos de exposición, lo cual podría reducir su utilidad en el contexto de este estudio.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación demuestran que los hogares que son afectados por la ocurrencia de un desastre de origen natural tienen una pérdida de bienestar que puede ser traducida como una pérdida en su nivel de consumo. De esta manera, cuando se compara el cambio en el consumo de los hogares afectados por un desastre de origen natural (grupo de tratamiento) con el de aquellos que no lo han sido (grupo de control) se observa que los primeros pierden 4,9% de su consumo, en términos promedio, y si se trabaja con el valor mediano, el 50% de los hogares afectados pierde el 11,0% de su consumo. Estos resultados

comprueban la hipótesis planteada en relación al impacto negativo en el bienestar de los hogares afectados por un desastre de origen natural. Esto se constata aun más cuando se analiza el cambio en el consumo utilizando técnicas econométricas que demuestran que aquellos hogares afectados por un desastre pierden el 14,4% de su consumo a causa de dicho desastre en el período bajo estudio, efecto que es mayor a los impactos negativos que puede ocasionar otro tipo de shocks, como la pérdida de empleo. Esto ratifica la necesidad de realizar intervenciones para reducir la vulnerabilidad frente a los desastres.

Por otra parte, las diferencias regionales entre costa, sierra y selva muestran que los hogares de las dos últimas regiones se ven afectados negativamente en términos de consumo por este tipo de eventos (6,2% en la sierra norte, 0,34% en la sierra centro, 2,16% en la sierra sur y 12,9% en la selva, si se mide el valor mediano, respectivamente). Sin embargo, de manera particular, los hogares de la costa centro ven incrementado su consumo ante la presencia de un evento de origen natural. Esta diferencia podría ser explicada por la presencia de mecanismos de atención inmediata: mecanismos financieros como seguros para la rehabilitación, ahorros o el hecho de que la costa centro sea muy dinámica en términos económicos y, por tanto, «oculte» los impactos de este tipo de eventos en sus resultados. Cualquiera de estas hipótesis deberá ser evaluada a la luz de futuras investigaciones relacionadas al tema.

También se observa que aquellos hogares con mayores condiciones de fragilidad se ven más impactados en su consumo ante la ocurrencia de un desastre ocasionado por un evento de origen natural. Así, los hogares cuyas paredes y techos se encuentran en malas condiciones y se han visto afectados por un evento de origen natural presentan variaciones en su consumo por encima de -9%. Esto demuestra que mayores condiciones de fragilidad pueden ocasionar mayores impactos negativos en el bienestar de los hogares cuando ocurre un evento de origen natural, lo cual comprueba la hipótesis secundaria planteada en la investigación.

De tal modo, estos resultados brindan algunas luces sobre aquellos factores en los cuales se puede incidir para reducir la fragilidad o aumentar la resiliencia y, con ello, reducir el impacto de los desastres. Adicionalmente, los resultados referidos al costo económico en términos de pérdida de consumo que significan los desastres pueden servir para estimar los costos evitados («beneficios») de las políticas públicas de reducción de vulnerabilidad. Una tarea pendiente sería realizar un análisis costo-beneficio de las ganancias en bienestar generadas por políticas y acciones que reduzcan los impactos en los desastres, es decir, comparar el costo de las medidas para reducir la fragilidad o aumentar la resiliencia con los costos evitados («beneficios») de tales medidas, los cuales se calcularían, entre otros,

a partir del cambio en el consumo que para un período concreto se ha analizado en esta investigación²⁹.

Estos resultados generan la necesidad de seguir profundizando el análisis de los factores que explican la vulnerabilidad de los hogares frente a los desastres de origen natural. Un elemento importante es mejorar la disponibilidad de información para este tipo de análisis, por ejemplo, la que se refiere a la modelación de peligros³⁰.

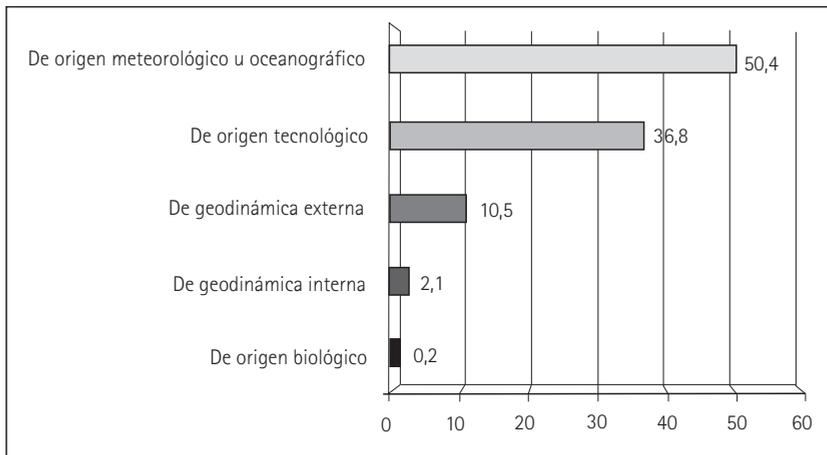
29. No obstante, se reconoce que tales medidas de reducción de fragilidad y/o aumento de resiliencia podrían generar un conjunto de beneficios no monetizables (o por lo menos sin acuerdo en la literatura sobre la metodología para monetizarlos), como la no pérdida de vidas o la no generación de heridos, lo cual subvaloraría los beneficios de tales medidas.

30. Esta es la razón por la cual este aspecto no ha podido ser suficientemente incluido en el presente estudio.

ANEXOS

Anexo 1

Fenómenos que producen emergencias, Perú, 2004-2009, en porcentajes



Fuente: Sinpad 2010
Elaboración propia.

Anexo 2
Clasificación y construcción de variables

Clasificación	Variable	Construcción ⁽¹⁾
Fragilidad	Vivienda	1 = si la vivienda es improvisada o si es un local no destinado para vivienda.
	Paredes	1 = si la pared es de estera.
	Techo	1 = si el techo es de estera.
Resiliencia	Tasa de dependencia económica	Tasa que indica la dependencia económica en el hogar (número de miembros del hogar perceptores de ingresos / número de miembros del hogar).
	Propiedad	1 = si la vivienda es propia totalmente pagada.
	Teléfono	1 = si el hogar tiene teléfono.
	Internet	1 = si el hogar tiene acceso a internet.
	Ayuda social	1 = si el hogar recibe vaso de leche, comedor popular, desayuno escolar, papilla o canasta alimentaria.
	Sexo del jefe de hogar	1 = si es mujer.
	Edad del jefe de hogar	Número de años que tiene el jefe de hogar.
	Lengua	1 = si la lengua materna es castellano.
	Nivel educativo del jefe de hogar	Número de años de educación que tiene el jefe de hogar.
	Empleo del jefe de hogar	1 = si el jefe de hogar está empleado.
	Remuneración variable	1 = si la remuneración que percibe el jefe de hogar es de tipo variable (a destajo, por comisión).
	Remuneración fija	1 = si la remuneración que percibe es fija.
	Tamaño de la empresa	Cantidad de trabajadores en la empresa donde labora el jefe de hogar.
	Transferencias recibidas por el hogar	Monto total de transferencias recibidas por el hogar.
	Electrodomésticos	1 = si el hogar tiene refrigeradora, máquina de coser, lavadora, plancha o cocina.
	Movilidad	1 = si el hogar tiene auto, moto o camión.
	Computadora	1 = si el hogar tiene computadora.
Seguro público del jefe de hogar	1 = si el jefe de hogar está afiliado a un seguro público (ESSALUD, de las Fuerzas Armadas o SIS).	
Seguro privado del jefe de hogar	1 = si el jefe de hogar está afiliado a un seguro privado, EPS, universitario o escolar.	

Clasificación	Variable	Construcción ⁽¹⁾
Exposición	Exposición alta a eventos de origen natural de geodinámica interna	Hogares pertenecientes a regiones con una participación en eventos de origen natural de geodinámica interna mayor a 10%.
	Exposición media a eventos de origen natural de geodinámica interna	Hogares pertenecientes a regiones con una participación en eventos de origen natural de geodinámica interna de 4% a 10%.
	Exposición alta a eventos de origen natural de geodinámica externa	Hogares pertenecientes a regiones con una participación en eventos de origen natural de geodinámica externa mayor a 20%.
	Exposición media a eventos de origen natural de geodinámica externa	Hogares pertenecientes a regiones con una participación en eventos de origen natural de geodinámica externa de 4% a 20%.
	Exposición alta a eventos meteorológicos de origen natural	Hogares pertenecientes a regiones con una participación en eventos meteorológicos de origen natural mayor a 10%.
	Exposición media a eventos meteorológicos de origen natural	Hogares pertenecientes a regiones con una participación en eventos meteorológicos de origen natural de 4% a 10%.

Nota

⁽¹⁾ Es importante indicar que los porcentajes que se indican en algunos cuadros se establecieron de acuerdo a la distribución de las variables en cuestión.

Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

AUFFRET, Philippe

2003 *High Consumption Volatility, the Impact of Natural Disasters*. WP 2962. Washington: Banco Mundial.

BARREDA, Felipe y Francisco PÉREZ CALLE

2005 *Consumption Smoothing: Empirical Evidence from Colombia and Nicaragua*. Mimeo.

BLUNDELL, Richard y Mónica COSTA DIAS

2000 «Evaluation Methods for Non-Experimental Data». En: *Fiscal Studies*, 21(4). Institute for Fiscal Studies, pp. 427-468.

CAF, CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO

2001 *Las lecciones de El Niño*. Caracas: CAF.

CANNON, Terry

2008 «Reducing People's Vulnerability to Natural Hazards, Communities and Resilience». Research paper N° 2008/34. United Nations University, Wider.

CARDONA, Omar Dario

2001 «Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos». Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.

COCHRANE, John

1991 «A simple Test of Consumption Insurance». En: *Journal of Political Economy*, vol. 99, pp. 957-976.

DE LA TORRE, Augusto; Pablo FAJNZYLBER y John NASH

2009 *Desarrollo con menos carbono: respuesta latinoamericana al desafío del cambio climático. Síntesis. Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y El Caribe*. Washington: Banco Mundial.

DGPM, DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL

2007 *Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en proyectos de inversión. Perú*. Serie: Sistema Nacional de Inversión Pública y Gestión del Riesgo de Desastres, t. 3. Lima: DGPM-MEF.

2006 *Conceptos asociados a la gestión de riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo*. Serie: Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión del Riesgo de Desastres, t. 1. Lima: DGPM-MEF.

DOUGLAS, Mary y Aaron WILDAVSKY

1982 *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers*. Berkeley, CA: University of California Press.

EIRD, ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES

- 2009 «Glosario de términos». En: *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres*. Fecha de consulta: 10/08/2010. <<http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>>.
- 2006 «Extracto del informe global». En: *Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres*. Kobe / Hyogo, 18 al 22 de enero del 2005. www.unidsr.org.

FERNÁNDEZ BACA, Jorge

- 2010 *Microeconomía: teoría y aplicaciones*. 2ª ed. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

FIGUEROA, Adolfo

- 1987 *La economía campesina de la sierra del Perú*. Lima: PUCP.

FMI, FONDO MONETARIO INTERNACIONAL

- 2008 *World Economic Outlook*. Washington D.C.: International Monetary Fund.

GLAVE, Manuel; Ricardo FORT; y Cristina ROSEMBERG

- 2008 *Disaster Risk and Poverty in Latin America: The Peruvian Case Study*. Research for Public Policy, LAC-MDGs and Poverty.

GÓMEZ, Cynthia; Graciela PRADO y Haydeé CARRASCO

- 2007 *Tecnologías respondiendo a los desastres*. Lima: Soluciones Prácticas-ITDG.

GTZ, COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA

- 2002 *Gestión del riesgo. Concepto de trabajo*. Eschborn: GTZ.

ISDR, International Strategy for Disaster Reduction

- 2009 *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*. Ginebra: United Nations.

HOLT-GIMÉNEZ, Eric

- 2002 «Measuring Farmers' Agroecological Resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a Case Study in Participatory, Sustainable Land Management Impact Monitoring». En: *Agriculture Ecosystems & Environment*, vol. 93, pp. 87-105.

HOLZMANN, Robert y Steen JORGENSEN

- 1999 *Social Protection as Social Risk Management: Conceptual Underpinnings for the Social Protection Sector Strategy Paper*. Social Protection Discussion Paper N° 9904. Washington: The World Bank.

INDECI, INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

- 2007 «Glosario de términos». En: *Compendio estadístico de prevención y atención de desastres 2007*. Lima: Indeci, pp. 609-915.

JULIEN, Jacques Christophe

2005 *Medición del impacto del huracán Mitch en el bienestar de los hogares de Nicaragua*. Documento CEDE N° 2005-49. Bogotá: Universidad de Los Andes.

KÁMICHE, Joanna

2010 «Determinantes de la vulnerabilidad de los hogares rurales peruanos frente a los eventos de origen natural: un análisis empírico». En: AMES, P. y V. CABALLERO (eds). *SEPIA XIII. Perú: el problema agrario en debate*. Lima: SEPIA, pp. 291-342.

KOCHAR, Anjini

1999 «Smoothing Consumption by Smoothing Income: Hours-of-work Responses to Idiosyncratic Agricultural Shocks in Rural India». En: *Review of Economics Statistics*, vol. 81, pp. 50-61.

LAVELL, Allan

s.f. *Apuntes para una reflexión institucional en países de la subregión andina sobre el enfoque de la gestión del riesgo*. Lima: Predecan. Mimeo.

MACE, Barbara

1991 «Full Insurance in the Presence of Aggregate Uncertainty». En: *Journal of Political Economy*, vol. 99, pp. 928-956.

MASKREY, Andrew

1993 *Los desastres no son naturales*. Bogotá: La Red / Tercer Mundo Editores.

MECHLER, Reinhard

2009 *Disasters and Economic Welfare. Can National Savings Help Explain Post-disaster Changes in Consumption?* WPS4988. Washington: Banco Mundial.

MORDUCH, Jonathan

1999 «Between the State and the Market: Can Informal Insurance Patch the Safety Net?». En: *The World Bank Research Observer*, vol. 14, pp. 187-207.

1995 «Income Smoothing and Consumption Smoothing». En: *Journal of Economic Perspective*, vol. 9, pp. 103-114.

MURRA, John

1975 *Formaciones económicas y políticas del mundo andino*. Lima: IEP.

OLIVER SMITH, Anthony

1996 «Anthropological Research on Hazards and Disasters». En: *Annual Review of Anthropology*, vol. 25, pp. 303-328

PRADA, María Fernanda

2006 «Los hogares colombianos ante los choques: efectividad de los mecanismos de protección social». Tesis de maestría, Universidad de los Andes.

RAVALLION, Martin

2000 «The Mystery of the Vanishing Benefits: An Introduction to Impact Evaluation». En *World Bank Economic Review*, vol. 15, N° 1, pp. 115-140.

ROSSI, Ino

1993 *Community Reconstruction after an Earthquake*. Westport, CT / Londres: Praeger.

SALDAÑA-ZORRILLA, Sergio

2008 «Stakeholders' Views in Reducing Rural Vulnerability to Natural Disasters in Southern Mexico: Hazard Exposure and Coping and Adaptive Capacity». En: *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, vol. 18, pp. 583-597.

TESLIUC, Emil y Kathy LINDERT

2004 *Risk and Vulnerability in Guatemala: A Quantitative and Qualitative assessment*. Social Protection Discussion Paper N° 0404. Social Protection Unit, Human Development Network. Washington: The World Bank.

TOWNSEND, Robert

1995 «Consumption Insurance: An Evaluation of Risk-bearing Systems in Low-income Economies». En: *Journal of Economic Perspective*, vol. 9, N° 3, pp. 83-102.

VEDWAN, Neeraj

2006 «Culture, Climate and Environment: Local Knowledge and Perception of Climate Change among Apple Growers in Northwestern India». En: *Journal of Ecological Anthropology*, vol.10, pp. 4-18.

VERA-HERNÁNDEZ, Marcos

2003 «Evaluar intervenciones sanitarias sin experimentos». En: *Gaceta Sanitaria*, vol. 17, pp. 238-248.

VON HESSE, Milton; Joanna KÁMICHE; Arturo BARRA; Catherine DE LA TORRE y Hongui ZHANG

2010 *Programa presupuestal estratégico de la reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres en el marco del presupuesto por resultados*. Lima: DGPP-MEF. Mimeo.

WILCHES-CHAUX, Gustavo

1993 «La vulnerabilidad global». En: MASKREY, A. (ed.), *Los desastres no son naturales*. Bogotá: La Red, Tercer Mundo Editores.

WISNER, Ben; Piers BLAIKIE; Terry CANNON e Ian DAVIS

2003 *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. 2ª ed. Mimeo.

YAMADA, Gustavo y Maria CÁRDENAS

2009 *Penalized Labour Reinsertion: The Case of Peru*. Lima: Universidad del Pacífico.

YAMADA, Gustavo y Ricardo MONTERO

2008 *Desempleo, pobreza y estrategias de protección social: Perú 1998-2005*. Documento de discusión DD/08/03. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP).

Bases de datos

INEI

2004-2009 Enaho

SINPAD

2003-2010 Declaraciones de emergencia reportadas por Indeci.