



**BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ**

# **El costo educativo de un desastre natural: evidencia del terremoto de Pisco de 2007**

Mario Huarancca \* , Maria Rita Huarancca \*

\* Banco Central de Reserva del Perú.

**DT. N°. 2026-014**  
Serie de Documentos de Trabajo  
Working Paper series  
Abril 2026

Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a los de los autores y no reflejan necesariamente la posición del Banco Central de Reserva del Perú.

The views expressed in this paper are those of the authors and do not reflect necessarily the position of the Central Reserve Bank of Peru

# EL COSTO EDUCATIVO DE UN DESASTRE NATURAL: EVIDENCIA DEL TERREMOTO DE PISCO DE 2007\*

MARIO HUARANCCA<sup>†</sup>

MARIA RITA HUARANCCA<sup>‡</sup>

*Este estudio evalúa el impacto del terremoto de Pisco de 2007 sobre la acumulación de capital humano en el Perú, medido en años de educación. Utilizando microdatos del Censo de Población y Vivienda 2017 e información geoespacial de intensidad sísmica (MMI), se implementa una estrategia de diferencias en diferencias por cohorte y distrito de residencia, la cual explota la variación del año de nacimiento y la exposición geográfica al terremoto. Los resultados muestran que la población más expuesta al terremoto acumuló, en promedio, menos años de educación (-0,67 años) respecto aquella población que residió en distritos alejados del epicentro. Asimismo, la exposición al terremoto de 2007 redujo significativamente la probabilidad de completar la educación primaria (-0,06 puntos) y secundaria (-0,07 puntos) entre las cohortes jóvenes en las zonas afectadas, sugiriendo así que, el impacto negativo del terremoto sobre el capital humano no solo se traduce en interrupciones temporales de la etapa escolar, sino también en potenciales abandonos del sistema educativo. Estos resultados son persistentes bajo diversos ejercicios de robustez y sugieren que el principal canal de transmisión es la destrucción de infraestructura educativa. El estudio concluye que los efectos del terremoto no se limitaron a pérdidas humanas y daños materiales inmediatos, sino que generaron pérdidas, de largo plazo, en el capital humano y evidenciaron la necesidad de incorporar la dimensión educativa en las estrategias de gestión del riesgo y respuesta post-desastre.*

**Palabras claves:** Terremoto, Educación, Infraestructura, Perú.

---

\*Las opiniones expresadas en el documento corresponden a los autores y no representan necesariamente la posición del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Este documento fue presentado en el Seminario de Investigación del BCRP y agradecemos los comentarios de los participantes. También agradecemos a Renzo Castellares y Carlos Mendiburu por sus comentarios, así como a Justine Alfaro e Ibeth Ychpas por su apoyo en la recolección de datos.

<sup>†</sup>Banco Central de Reserva del Perú. Email: [mario.huarancca@bcrp.gob.pe](mailto:mario.huarancca@bcrp.gob.pe)

<sup>‡</sup>Banco Central de Reserva del Perú. Email: [maria.huarancca@bcrp.gob.pe](mailto:maria.huarancca@bcrp.gob.pe)

# 1 Introducción

Perú es uno de los países más expuestos a riesgos sísmicos debido a su ubicación en el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico<sup>1</sup>, franja geológica que concentra aproximadamente el 81 por ciento de la actividad sísmica global, según el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)<sup>2</sup>. Esta condición geográfica convierte al país en un territorio altamente vulnerable a eventos sísmicos, los cuales, no solo causan pérdidas humanas y daños materiales, sino que también pueden generar consecuencias persistentes sobre el desarrollo económico y social de las poblaciones afectadas.

El evento sísmico de alta intensidad más reciente y relevante en Perú por su magnitud y daños fue el ocurrido el 15 de agosto de 2007, con magnitud de 8,0 en la escala de Richter y epicentro en la ciudad de Pisco, ubicada al sur de Lima. El terremoto afectó gravemente las provincias de Pisco, Chincha, Ica y Cañete, dejando cerca de 600 fallecidos y más de mil heridos. Asimismo, ocasionó la destrucción o afectación de más de 173 mil viviendas, así como de decenas de hospitales, centros de salud y escuelas que quedaron inutilizables durante meses e incluso años. El desastre evidenció una infraestructura pública deficiente y poco resiliente ante desastres, especialmente en sectores claves como salud y educación. Si bien hay documentación sobre las pérdidas materiales y humanas ocasionadas por este terremoto, existe poca evidencia sobre sus efectos de largo plazo en otras dimensiones fundamentales, como la educación. Las zonas urbanas de Lima Metropolitana, muchas de las cuales han crecido sin planificación, con edificaciones informales y escasa fiscalización, presentan una alta vulnerabilidad estructural. Si un evento similar ocurriera hoy en el país las consecuencias podrían ser aún más catastróficas, sobre todo en las zonas donde las condiciones de construcción se asemejan a las que tenía Ica en 2007. Sin políticas preventivas adecuadas, el país podría no solo enfrentar una nueva tragedia humanitaria, sino también ver cómo en cuestión de minutos se pierden años de progreso educativo y desarrollo humano, pérdidas que tomarían años en recuperarse.

Bajo este contexto, resulta crucial estudiar cuáles son los efectos de largo plazo ocasionados por el terremoto sobre el capital humano. Este estudio analiza el impacto del terremoto de Pisco del 2007 sobre los años de educación acumulados de la población que estuvo en edad escolar al momento del terremoto y residió en las zonas más afectadas. Para ello, se utilizan datos granulares del Censo de Población y Vivienda de 2017, así como información geoespacial, para identificar los distritos más afectados y, con ello, la población más expuesta al terremoto. Con esta información se emplea el método de diferencias en diferencias, al estilo Duflo (2001), para aprovechar la variabilidad del año y lugar de nacimiento. Se comparan los años de educación de los individuos que estuvieron en edad escolar en 2007 y residieron en los distritos más afectados con aquellas personas de cohortes de edad similar pero residentes de zonas no afectadas por el terremoto, así como con individuos de edades superiores que ya habían concluido con su etapa escolar. Los principales resultados muestran que la exposición al terremoto redujo en promedio 0,67 años de escolaridad y disminuyó la probabilidad de culminar el nivel primario y secundario en 5,5 y 7,1 puntos porcentuales, respectivamente.

Los hallazgos sugieren que el impacto negativo del terremoto sobre el capital humano no fue únicamente transitorio, sino persistente y asociado a abandonos definitivos del sistema escolar.

---

<sup>1</sup>En el Cinturón de Fuego del Pacífico se encuentran varias placas tectónicas y marítimas como las del Pacífico, Filipinas y Nazca. Este abarca 25 países que pertenecen a 3 continentes América (Estados Unidos, Canadá, México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina), Asia (Japón, Rusia, Taiwán, Filipinas, Indonesia, Singapur y Malasia) y Oceanía (Nueva Zelanda, Islas Salomón y Samoa). Ver [enlace](#).

<sup>2</sup>[Where do earthquakes occur? - U.S. Geological Survey.](#)

Entre los principales mecanismos de transmisión se destacan la destrucción y afectación de la infraestructura educativa, la interrupción prolongada de servicios básicos, las deficiencias en el proceso de reconstrucción y los efectos psicológicos del desastre. La respuesta del gobierno para canalizar la ayuda y la reconstrucción de las regiones afectadas resultó limitada e insuficiente para garantizar la continuidad educativa. En ese contexto, es necesario fortalecer los marcos institucionales y los mecanismos operativos para asegurar una reconstrucción post-desastre más rápida, resiliente y eficaz. La principal contribución del estudio es brindar evidencia empírica sobre los efectos del terremoto en el Perú sobre la acumulación de capital humano, resaltando tanto la importancia de contar con una infraestructura escolar resiliente como las consecuencias de una reconstrucción incompleta.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera. En la Sección 2, se realiza una breve revisión de literatura, considerando tanto estudios nacionales como en las experiencias internacionales. La Sección 3 brinda un contexto de la actividad sísmica en el Perú. La Sección 4 describe los datos y la estrategia empírica utilizada. La Sección 5 muestra los principales resultados, analizando los años de educación y la probabilidad de culminar los estudios básicos. La Sección 6 resume el análisis de robustez de los resultados. La Sección 7 muestra los mecanismos de transmisión del efecto del terremoto de 2007. La Sección 8 detalla las respuestas de política públicas. Finalmente, la Sección 9 presenta las conclusiones.

## 2 Revisión de literatura

La literatura ha documentado que los desastres naturales tienen efectos adversos sobre el capital humano. McDermott (2012) muestra que los desastres tienen impactos tanto directos, pérdidas humanas, lesiones y enfermedades, como indirectos de largo plazo, que dependen de las decisiones de los hogares en contextos de restricción de crédito que limitan la inversión en educación y salud. En la misma línea, estudios como los de Wang y otros (2017) y Kousky (2016) destacan que los desastres afectan la acumulación de años de educación a través de diversos canales: desde pérdidas de ingreso y migración hasta daños en la infraestructura escolar y efectos en la salud física y mental. Estas contribuciones han sido clave para reconocer que la educación, concebida como una inversión de largo plazo, se encuentra especialmente expuesta a los choques por desastres naturales y que su recuperación depende tanto de las condiciones iniciales como de las políticas de mitigación.

En el ámbito internacional, Wang y otros (2017) documentan que la exposición al terremoto de Tangshan (China) en 1976 redujo entre 14 y 21 por ciento los años de escolaridad de los niños en edad primaria. Andrabi y otros (2023) encuentran que los niños de 3 a 11 años afectados por el terremoto de Pakistán en 2005 tuvieron peores resultados académicos, con un efecto atenuado en aquellos cuyas madres habían alcanzado al menos la educación primaria. En Latinoamérica, Gómez y Yoshikawa (2017) muestran que el terremoto de 2010 en Chile disminuyó los puntajes en pruebas de lenguaje y prelectura en niños de edad preescolar. Más allá de la educación básica, Gignoux y Menéndez (2016) evidencian que los hogares rurales afectados por terremotos en Indonesia experimentaron pérdidas económicas de corto plazo, pero lograron recuperarse en el mediano plazo y registrar incrementos en ingresos en el largo plazo gracias a la reconstitución de activos y mejoras en infraestructura, en parte por ayuda externa. De manera complementaria, otros estudios analizan el efecto de distintos desastres naturales sobre la educación y el capital humano: por ejemplo, Herrera-Almanza y Cas (2021) documentan que un programa de infraestructura escolar en Filipinas mitigó casi por completo los efectos de los tifones sobre la educación, generando además impactos positivos en el mercado laboral.

La relevancia de estos hallazgos es aún mayor en países como el Perú. Noy (2009) señala que los países en desarrollo y las economías más pequeñas son más vulnerables a los efectos macroeconómicos de los desastres, debido a su limitada capacidad de movilización de recursos frente a choques de magnitud relativa similar a los que enfrentan economías más grandes. En este contexto, estudios para el Perú han confirmado impactos negativos y significativos de los terremotos sobre la educación. Caruso y Miller (2015) muestran que la mayor exposición al terremoto de Áncash de 1970 redujo los años de escolaridad de las cohortes más afectadas. En un estudio más reciente, Atazona y otros (2023) encuentran efectos negativos y persistentes sobre la educación tras el terremoto de Ica de 2007.

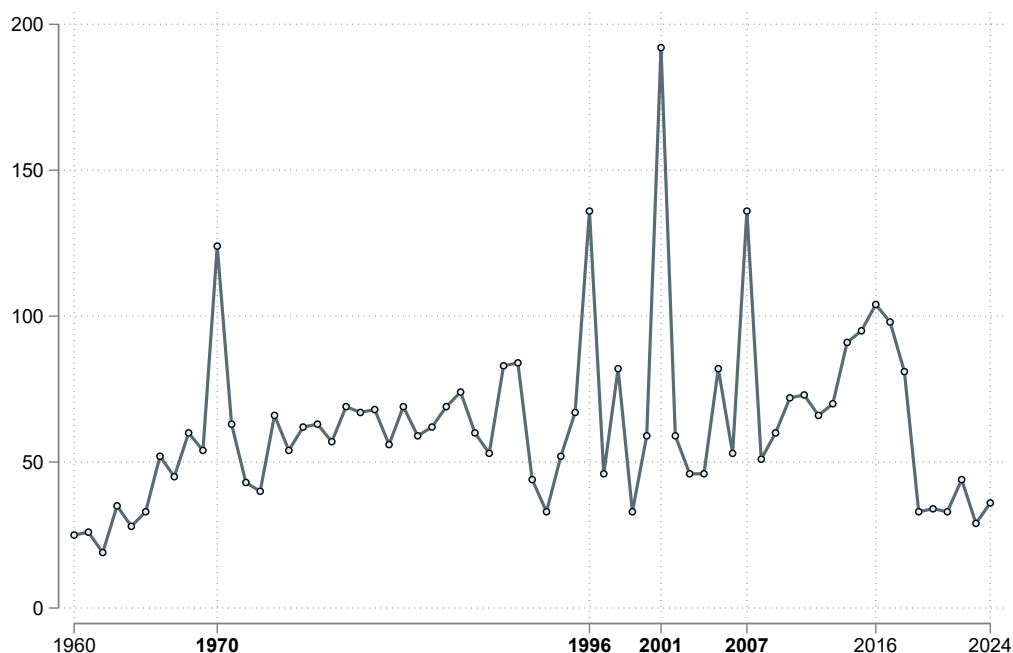
Finalmente, Shidiqi y otros (2023), al analizar el terremoto de Yogyakarta (Indonesia) en 2006, ofrecen un paralelo relevante al identificar como principal mecanismo de transmisión la destrucción de infraestructura educativa. Dada esta evidencia y la alta vulnerabilidad sísmica del Perú, este documento estudia el impacto del terremoto de Pisco de 2007 sobre los años de escolaridad.

Este estudio se diferencia de la literatura previa, principalmente los estudiados en Perú, en varios aspectos relevantes. Primero, a diferencia de Caruso y Miller (2015), que emplean información censal a nivel provincial, utilizamos microdatos del Censo de Población y Vivienda 2017, lo cual permite identificar con mayor precisión los distritos más afectados por el terremoto de 2007. Asimismo, frente a Atazona y otros (2023), quienes recurren a encuestas de hogares (Encuesta Nacional de Hogares, ENAHO) que carecen de representatividad distrital, la utilización de un censo otorga una cobertura más amplia y representativa. Segundo, en cuanto a la estrategia empírica, este trabajo adopta la metodología propuesta por Shidiqi y otros (2023), que explota la variación en el año de nacimiento y el distrito de residencia para identificar el efecto causal del terremoto sobre la escolaridad. Este enfoque contrasta con el diseño de diferencias en diferencias tradicional aplicado por Atazona y otros (2023), y constituye una mejora metodológica relevante para una identificación más robusta del impacto del terremoto sobre la escolaridad.

### 3 Actividad sísmica en el Perú

El Perú ha registrado una intensa actividad sísmica de alta magnitud durante las últimas décadas. La Figura 1 muestra el número de sismos de magnitud superior a 5Mw ocurridos en Perú entre 1960 y 2024. Se observa una alta frecuencia sísmica durante todo el periodo, con picos marcados en los años 1970, 1996, 2001 y 2007, que corresponderían a los grandes terremotos ocurridos en Áncash, Nazca, Arequipa y Pisco, respectivamente. El 2001 destaca como el año más crítico, con casi 200 eventos sísmicos registrados, debido a que en el mismo año ocurrió otro terremoto de gran magnitud en Áncash, y también a las múltiples réplicas que este generó. La actividad sísmica se ha mantenido elevada incluso en la última década. Este patrón confirma que el Perú no enfrenta un riesgo eventual, sino una amenaza sísmica permanente.

**Figura 1.** PERÚ: NÚMERO DE SISMOS DE MAGNITUD SUPERIOR A 5Mw<sup>1</sup> OCURRIDOS, 1960-2024



1/ La magnitud Mw, o magnitud del momento, es una escala sísmica que mide la energía liberada por un sismo.  
Nota: Los puntos del gráfico muestran el total de sismos de magnitud superior a 5Mw ocurrido en un año.  
Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP).

Entre 1960 y 2024 se identifican 16 eventos con magnitud igual o superior a 7,5 Mw, distribuidos en distintas regiones del país. Los eventos con mayor número de fallecidos fueron: i) el terremoto de Yungay ocurrido en 1970, que trajo consigo un aluvión que sepultó la ciudad y cobró la vida de más de 66 mil personas; y ii) el terremoto de Pisco ocurrido en 2007 que causó 519 muertes y más de 1,800 heridos, además de severos daños estructurales (ver Tabla 1). Asimismo, los tres últimos terremotos de mayor magnitud registrados tuvieron su epicentro en la selva: Ucayali en 2015 y Loreto en 2019 y 2021. Si bien estos eventos no ocasionaron pérdidas humanas ni un número elevado de heridos, sí generaron importantes daños materiales. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el terremoto de 2019 dejó 804 viviendas destruidas y 1 086 afectadas, mientras que el de 2021 ocasionó 1 809 viviendas destruidas y 3 281 afectadas en las regiones de Amazonas, Loreto y San Martín. Estos registros muestran que la amenaza sísmica es transversal al territorio nacional, y que sus consecuencias pueden ser significativas, tanto en vidas humanas como materiales.

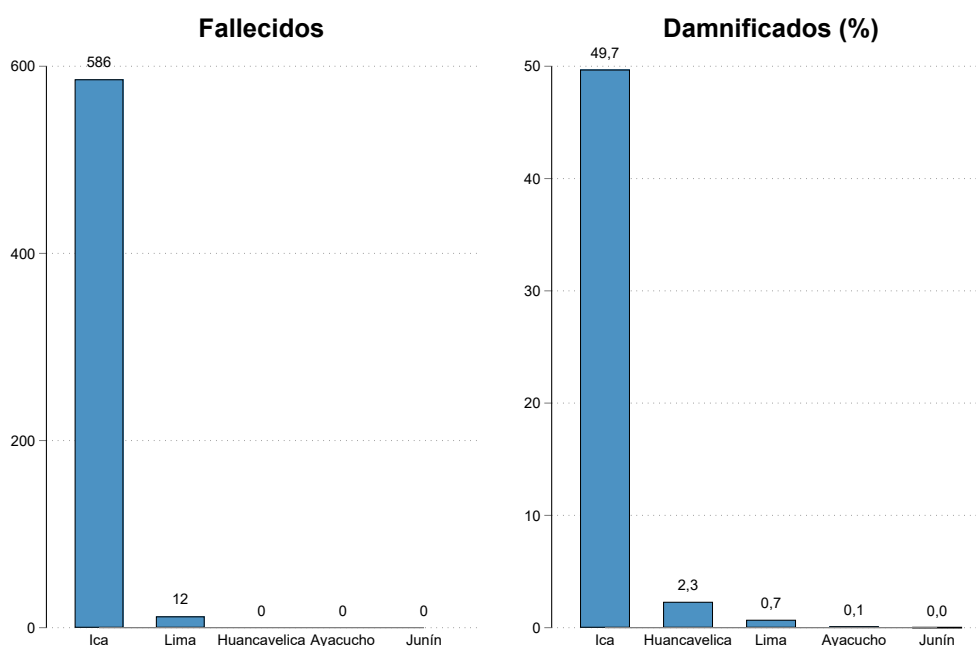
**Tabla 1.** TERREMOTOS DE MAYOR MAGNITUD REGISTRADOS EN EL TERRITORIO PERUANO: 1960-2024

N.º	Fecha	Departamento	Provincia	Magnitud	Profundidad	Heridos	Fallecidos
1	13 de enero de 1960	Arequipa	Condesuyos	7,5	60	Nd.	63
2	31 de agosto de 1961	Madre de Dios	Puerto Maldonado	7,5	629	Nd.	Nd.
3	15 de agosto de 1963	Puno	Sandia	7,8	543	Nd.	Nd.
4	17 de octubre de 1966	Lima	Huaura	8	37	1800	220
5	31 de mayo de 1970	Áncash	Yungay	7,8	43	150000	66795
6	3 de octubre de 1974	Lima	Callao	7,7	21	3600	252
7	21 de febrero de 1996	Áncash	Santa	7,5	8	Nd.	4
8	12 de noviembre de 1996	Ica	Nasca	7,7	20	1 591	17
9	23 de junio de 2001	Arequipa	Tacna	8,4	32	2700	65
10	7 de julio de 2001	Arequipa	Camaná	7,6	11	2812	83
11	26 de setiembre de 2005	San Martín	Moyobamba	7,5	118	35	5
12	15 de agosto de 2007	Ica	Pisco	8,0	40	1291	598
13	24 de noviembre de 2015	Ucayali	Purus	7,6	641	0	0
14	26 de mayo de 2019	Loreto	Alto Amazonas	8	135	4	1
15	28 de noviembre de 2021	Loreto	Datem del Marañon	7,5	126	17	0

Nota: Se encuentra registro de un terremoto el 9 de noviembre de 1963 de 7,8 Mw de magnitud, sin embargo, no se encuentra información de su epicentro.  
Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP).

En particular, el terremoto de Pisco de 2007 tuvo un impacto significativo en las regiones ubicadas al sur del país, siendo Ica la más afectada con casi la mitad de su población damnificada y registrando 586 fallecidos, lo que evidencia la magnitud de la tragedia en una región densamente habitada. En Lima, el 1 por ciento de su población resultó afectada y se registraron 12 fallecidos, debido a que la región está más alejada del epicentro. Otras regiones como Huancavelica, Ayacucho y Junín registraron afectaciones marginales y sin pérdidas humanas (ver Figura 2).

**Figura 2.** PERÚ: POBLACIÓN FALLECIDA Y DAMNIFICADA PRODUCTO DEL TERREMOTO DE PISCO DE 2007



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) Compendio Estadístico de Prevención y Atención de Desastres 2007 e Informe de Emergencia N.º 317.

## 4 Estrategia Empírica

El terremoto de Pisco ocurrido el 15 de agosto de 2007 a las 18:40:57 (hora local) es considerado, según el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el terremoto de mayor duración (3 minutos y 30 segundos) y de mayor intensidad registrado en el país en los últimos cien años. El epicentro se ubicó en el mar, a aproximadamente 40 kilómetros al oeste de la ciudad de Pisco, con una profundidad de 40 km, afectando de manera significativa la costa sur-central del país. Al día siguiente del terremoto se registraron siete réplicas, de las cuales cuatro superaron los 5 grados de magnitud<sup>3</sup>. Asimismo, en los veinte días posteriores al evento principal, el IGP reportó alrededor de 5 000 réplicas adicionales, aunque ninguna de ellas superó los 6.6 grados de magnitud<sup>4</sup>.

Los distritos severamente impactados por este evento fueron Pisco, Ica y Chincha Alta, ubicados en la región de Ica. Las consecuencias fueron significativas en términos de pérdidas humanas, viviendas e infraestructura. En particular, el terremoto dañó o destruyó más de 500 instituciones educativas en Ica, lo que representó más del 50 por ciento de la oferta educativa de la región. En este contexto, la presente investigación estudia cómo las interrupciones en el acceso a servicios educativos, provocadas por el terremoto, afectaron la acumulación de años de educación de la población expuesta al terremoto de Pisco de 2007.

La estrategia para identificar el efecto del terremoto de Pisco de 2007 sobre el capital humano consiste en contrastar grupos definidos por su edad y lugar de residencia al momento del terremoto. La idea es comparar el nivel educativo alcanzado por individuos que se encontraban en edad escolar en 2007 y residían en distritos severamente afectados por el terremoto, con el de dos grupos de control: (i) personas de cohortes similares en edad, pero residentes en zonas no afectadas, e (ii) individuos de mayor edad que, para ese momento, ya habían concluido su etapa escolar y vivían en zonas afectadas y no afectadas en 2007. Esta estrategia permite aislar el impacto atribuible al terremoto sobre los años de educación alcanzados, aprovechando la variación en la exposición al terremoto por cohorte de nacimiento y distrito de residencia en el momento del desastre natural.

### 4.1 Datos

El análisis empírico se basa en la integración de diversas fuentes de datos geoespaciales y censales. En primer lugar, se utilizan datos georreferenciados del epicentro del terremoto del 2007, así como información sobre la intensidad sísmica medida por el índice de Intensidad Modificada de Mercalli (MMI)<sup>5</sup>, proporcionada por el US Geological Survey (USGS).

La Figura 3 muestra la intensidad sísmica, medida a través del índice de MMI, del terremoto de Pisco de 2007 a nivel distrital. Los efectos del terremoto fueron particularmente severos en el departamento de Ica, donde 16 distritos de los 1 874 distritos del Perú (0,9 por ciento), registraron niveles de intensidad mayores a 7,0 MMI, considerados como muy fuertes por la USGS. Estas zonas, ubicadas en la región más cercana al epicentro, fueron las más afectadas por el evento en términos de destrucción de infraestructura, incluyendo centros educativos,

---

<sup>3</sup>El terremoto de Pisco del 15 de Agosto, 2007 (7.9Mw). Dirección de terremotología CNDG

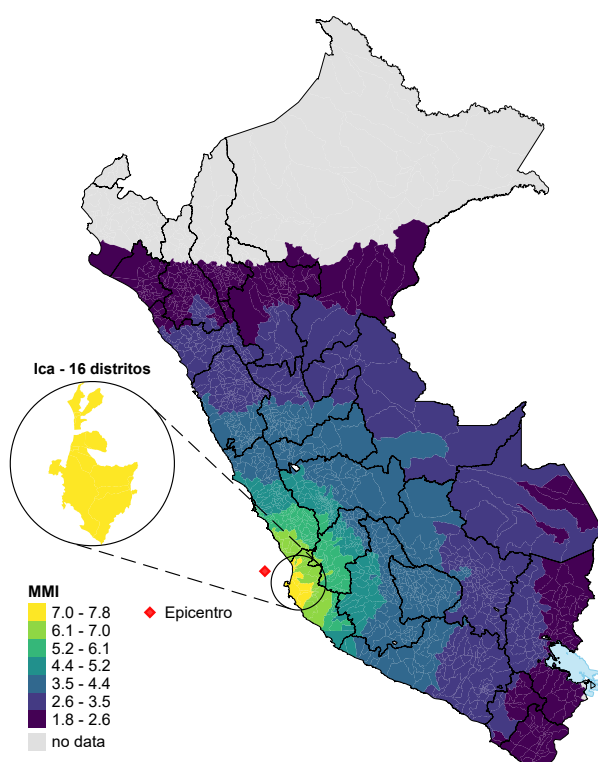
<sup>4</sup>Terremoto de Pisco - Perú: A dos años del terremoto, crónica y lecciones aprendidas en el sector salud

<sup>5</sup>El índice de Intensidad Modificada de Mercalli (MMI, por sus siglas en inglés) cuantifica los efectos percibidos y los daños causados por un terremoto en una ubicación geográfica específica. A diferencia de la magnitud sísmica, que mide la energía liberada en el epicentro, el MMI capta la severidad del movimiento telúrico en superficie, reflejando el impacto potencial sobre estructuras y personas

viviendas y servicios públicos.

En línea con Shidiqi y otros (2023), utilizamos el índice MMI para clasificar los distritos según su exposición a la severidad del terremoto. Esto permite aprovechar la variación en la intensidad del terremoto entre distritos para identificar el impacto sobre el capital humano entre las poblaciones expuestas. Así, definimos como distritos altamente afectados aquellos que registran una intensidad superior a 7 en la escala MMI, umbral que corresponde a niveles de daño significativo en infraestructura y pérdidas humanas. Esta clasificación se visualiza en la Figura 3, donde los distritos severamente afectados aparecen resaltados en color amarillo, a diferencia del resto de distritos que, según la definición propuesta, serían los menos afectados.

**Figura 3.** PERÚ: DISTRITOS AFECTADOS POR EL TERREMOTO DE 2007 SEGÚN MMI



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) Compendio Estadístico de Prevención y Atención de Desastres 2007 e Informe de Emergencia N.º 317.

La segunda fuente de información es el Censo de Población, Vivienda y Comunidades Indígenas del 2017, provisto por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). El Censo del 2017 proporciona información demográfica, social y laboral de más de 29 millones de personas censadas (94,1 por ciento de población total estimada en 2017). En específico, utilizamos información del nivel y grado educativo, así como el año y lugar (departamento-provincia-distrito) de nacimiento. Estas variables nos permiten calcular los años de educación (variable de resultado) e identificar a las personas que estuvieron en edad escolar y en las zonas afectadas por el terremoto de 2007.

La heterogeneidad en la exposición al terremoto según cohortes de nacimiento y distrito de residencia en 2007 son utilizados para estimar el impacto del terremoto sobre los logros educativos. Así, el grupo de tratamiento, al cual llamaremos también cohorte joven, está conformado por la población que estuvo en edad escolar durante el terremoto de 2007, es decir, la población que nació entre 1991 y 2001, y vivía en un distrito severamente afectado por dicho evento. Por su parte, el primer grupo de control es la parte de la cohorte joven que

no vivía en la zona afectada, y el segundo grupo es la cohorte de adultos, que está compuesta por personas que nacieron entre 1974 y 1990, es decir, población por encima de la edad escolar en el momento del terremoto. Además, consideramos la exposición de ambas cohortes en zonas afectadas y no afectadas por el terremoto.

Bajo estas definiciones, la Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de las variables de estudio para las cohortes de jóvenes y adultos, según su residencia en distritos más y menos afectados por el terremoto. Se destaca que, en promedio, la cohorte joven que residía en zonas afectadas presenta 0,79 años más de educación que sus pares no afectados; sin embargo, esta diferencia es menor que la observada en la cohorte de adultos (1,47 años), lo que sugeriría que el terremoto alteró las trayectorias educativas de quienes estaban en edad escolar y en zonas afectadas en 2007.

**Tabla 2. RESUMEN ESTADÍSTICO**

	Cohorte adulta			Cohorte joven		
	No afectados	Afectados	Diferencias	No afectados	Afectados	Diferencias
<b>Educación</b>						
Años de educación (promedio)	10,84	12,31	1,47	11,33	12,12	0,79
<b>Demográficas</b>						
Migración interna reciente (5 años)	0,15	0,14	-0,01	0,17	0,14	-0,03
Migración permanente	0,45	0,34	-0,11	0,32	0,21	-0,11
Edad	34,69	34,72	0,03	21,02	21,01	0,00
Edad en 2007	24,69	24,72	0,03	11,02	11,01	0,00
Hombre	0,49	0,49	0,00	0,49	0,50	0,00
Número de miembros en el hogar (promedio)	5,14	5,16	0,02	5,32	5,30	-0,02
<b>Nivel educativo</b>						
Sin nivel	0,03	0,01	-0,02	0,01	0,01	0,00
Primaria	0,16	0,05	-0,11	0,07	0,03	-0,04
Secundaria	0,41	0,39	-0,02	0,53	0,46	-0,06
Superior no universitaria	0,18	0,25	0,07	0,16	0,19	0,03
Superior universitaria	0,22	0,30	0,08	0,23	0,30	0,07
<b>Nivel educativo del jefe de hogar</b>						
Sin nivel	0,03	0,01	-0,02	0,04	0,01	-0,03
Primaria	0,22	0,12	-0,11	0,24	0,13	-0,11
Secundaria	0,42	0,42	0,00	0,43	0,46	0,03
Superior no universitaria	0,14	0,20	0,06	0,13	0,17	0,04
Superior universitaria	0,18	0,25	0,07	0,15	0,22	0,07
<b>Bienestar</b>						
Hogares con vivienda inadecuada	0,09	0,10	0,01	0,09	0,11	0,02
Hogares con viviendas hacinadas	0,12	0,09	-0,02	0,11	0,09	-0,02
Hogares con vivienda sin servicios higiénicos	0,05	0,01	-0,04	0,05	0,02	-0,04
Hogares con niños con inasistencia escolar	0,02	0,02	0,00	0,02	0,01	0,00
Hogares con alta dependencia económica	0,03	0,01	-0,02	0,03	0,01	-0,02
Hogar posee al menos 1 NBI	0,24	0,20	-0,04	0,24	0,20	-0,04
Hogar posee más de 2 NBI	0,05	0,03	-0,02	0,05	0,03	-0,02

(\*): La cohorte adulta agrupa a las personas nacidas entre 1974 y 1990, es decir, población que no experimentó el terremoto de 2007 cuando estuvieron en edad escolar.

(\*\*) La cohorte joven se define como el conjunto de personas nacidas entre 1991 y 2001, es decir, es aquella población que estuvo en edad escolar (6-16 años) en el 2007 (año del terremoto).

Nota: NBI es Necesidad Básica Insatisfecha.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

## 4.2 Identificación

Para identificar de manera formal los impactos del terremoto de 2007 sobre el capital humano de la población afectada, se estima la siguiente especificación basada en Caruso y Miller (2015) y Shidiqi y otros (2023):

$$y_{id} = \alpha + \beta I(1991 \leq n_i \leq 2001) \times I(MMI_d > 7) + \theta_{an} + \delta_d + X_i + \epsilon_{id}$$

donde  $y_{id}$  mide los años de educación de la persona  $i$  que residía en el distrito  $d$  en 2007; el termino interactivo  $I(1991 \leq n_i \leq 2001) \times I(MMI_d > 7)$  está compuesto por la multiplicación de la variable indicadora  $I(1991 \leq n_i \leq 2001)$ , que toma el valor de 1 si el individuo  $i$  estuvo en edad escolar (6 a 16 años) en 2007 (es decir, nació entre 1991 y 2001) y 0 si el individuo  $i$  tuvo una edad entre 17 y 33 años en 2007 (nacidos entre 1974 y 1990, cohorte adulta), y la variable  $I(MMI_d > 7)$  que identifica los distritos afectados en 2007, es decir que presentaron una magnitud del terremoto mayor a 7 MMI. La multiplicación entre estos dos términos toma el valor de 1 para las personas que estaban en edad escolar durante el terremoto de 2007 y en ese año vivían en uno de los distritos más afectados;  $\theta_{an}$  son efectos fijos del año de nacimiento;  $\delta_d$  son efectos fijos a nivel de distrito de nacimiento;  $X_i$  es un vector de variables de control a nivel de individuos; y  $\epsilon_{id}$  es el término de error.

Con ello, el efecto del terremoto de 2007 sobre la escolaridad está asociada al coeficiente  $\beta$ , que identifica la diferencia en los años de educación entre individuos de cohortes jóvenes residentes en zonas afectadas y no afectadas, descontando la diferencia entre personas de mayor edad (cohorte adulta) en los mismos distritos. Esta especificación es similar a la propuesta por Duflo (2001) en su estudio sobre expansión escolar en Indonesia. Así, se explota la variación temporal (cohortes joven y adulta) y geográfica (distrito de residencia al momento del terremoto) para identificar efectos causales del terremoto sobre la educación.

## 5 Resultados

La exposición al terremoto de Pisco de 2007 tuvo efectos negativos y estadísticamente significativos sobre la acumulación de capital humano, medida por el número de años de educación alcanzado por las cohortes jóvenes, personas en edad escolar, que residían en zonas severamente afectadas (ver Tabla 3). Se estima una reducción promedio de 0,67 años de escolaridad para las cohortes jóvenes que residían en distritos altamente afectados, incluso luego de controlar por variables sociodemográficas y condiciones de bienestar del hogar. Este impacto representa el 5,5 por ciento del número de años de educación de los jóvenes que vivían en otras zonas. Esta evidencia sugiere que los efectos del terremoto no se limitaron a daños materiales y humanos inmediatos, sino que también generaron perturbaciones persistentes sobre el desarrollo educativo de la población expuesta.

**Tabla 3.** EFECTOS DEL TERREMOTO DE 2007 SOBRE LOS AÑOS DE EDUCACIÓN

	(1)	(2)
Cohortes × Distritos afectados	-0.646*** (0.152)	-0.668*** (0.170)
VARIABLES DE CONTROL		✓
Efectos Fijos		
Distrito de Nacimiento	✓	✓
Año de Nacimiento	✓	✓
Observaciones (millones)	12.6	11.9
$R^2$	0.195	0.385

(1) Estimación sin variables de control.

(2) Estimación incluye un conjunto de variables de control: sexo, total de miembros del hogar, nivel educativo del jefe de hogar e indicadores de las Necesidades Básicas Insatisfechas (hogares con viviendas inadecuadas, hacinadas, sin servicios higiénicos, inasistencia escolar y alta dependencia económica).

Nota: La variable dependiente es los años de educación. Observaciones están a nivel de individuos. Incluye efectos fijos de distrito y año de nacimiento. Los errores estándar, entre paréntesis, son calculados al nivel de distrito de nacimiento. \*\*\* significancia estadística al 1 por ciento, \*\* significancia al 5 por ciento, \* significancia al 10 por ciento.

La Tabla 4 muestra que la exposición al terremoto de 2007 tuvo un efecto negativo y significativo en la probabilidad de completar la educación primaria y secundaria entre las cohortes jóvenes en zonas afectadas, lo que permitiría contextualizar la reducción estimada en los años de escolaridad. Así, la caída promedio de 0,67 años de educación entre las cohortes expuestas se explica, en parte, por una menor probabilidad de culminar la educación básica

En efecto, las estimaciones muestran que la exposición al terremoto de Pisco de 2007 redujo la probabilidad de finalizar el nivel primario en 5,5 puntos porcentuales y secundario en 7,1 puntos porcentuales, siendo este último el efecto más pronunciado (Ver Tabla 4). Estos hallazgos sugieren que el impacto negativo del terremoto sobre el capital humano no solo se traduciría en interrupciones temporales de la etapa escolar, sino también en abandonos definitivos del sistema educativo.

**Tabla 4.** EFECTOS DEL TERREMOTO DE 2007 SOBRE LA PROBABILIDAD DE CULMINAR LA PRIMARIA Y SECUNDARIA

	Primaria		Secundaria	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Cohorte × Distritos afectados	0.051*** (0.005)	-0.055*** (0.005)	-0.069*** (0.007)	-0.071*** (0.008)
Variables de control		✓		✓
Efectos Fijos				
Distrito de Nacimiento	✓	✓	✓	✓
Año de Nacimiento	✓	✓	✓	✓
Observaciones (millones)	12,6	11,9	12,6	11,9
$R^2$	0.091	0.187	0.180	0.292

(1) Estimación sin variables de control.

(2) Estimación incluye un conjunto de variables de control: sexo, total de miembros del hogar, nivel educativo del jefe de hogar e indicadores de las Necesidades Básicas Insatisfechas (hogares con viviendas inadecuadas, hacinadas, sin servicios higiénicos, inasistencia escolar y alta dependencia económica).

Nota: Las variables dependientes son variables dummies. Para el caso del nivel primario (secundario), la variable toma el valor de 1 si el individuo  $i$  alcanza los 6 años (11 años) de educación, y cero en otros casos. Los años de educación. Observaciones están a nivel de individuos. Incluye efectos fijos de distrito y año de nacimiento. Los errores estándar, entre paréntesis, son calculados al nivel de distrito de nacimiento. \*\*\* significancia estadística al 1 por ciento, \*\* significancia al 5 por ciento, \* significancia al 10 por ciento..

## 6 Análisis de Robustez

Para evaluar la solidez de los resultados, se realizaron diversos ejercicios de robustez con el objetivo de mitigar los posibles sesgos de estimación y comprobar la consistencia de los resultados bajo distintas definiciones de exposición. En particular, se examinan cuatro ejercicios de robustez: (i) la variación en la definición de las áreas más afectadas en función de la distancia al epicentro; (ii) la restricción de la muestra a individuos no migrantes y la exclusión de observaciones con valores faltantes en la variable de intensidad sísmica; (iii) la mejora en la construcción del grupo de control al restringir comparaciones a distritos del mismo departamento o provincia; y (iv) la sensibilidad de los resultados al utilizar distintos umbrales de intensidad sísmica (MMI) para definir la población expuesta.

En primer lugar, se redefine los distritos tratados y de control en función a su proximidad geográfica al epicentro del terremoto. Los resultados muestran que, en los distritos ubicados a menos de 100 kilómetros (km), la pérdida educativa es de alrededor de 0,3 años. Por el contrario, en los distritos más alejados (200 – 300 km) no se detectan impactos significativos, lo que sugiere que las pérdidas de capital humano se concentran en las zonas más expuestas a la intensidad del terremoto. (Ver Tabla 5).

**Tabla 5.** ANÁLISIS DE ROBUSTEZ: EFECTOS DEL TERREMOTO DE 2007 SOBRE LOS AÑOS DE EDUCACIÓN POR PROXIMIDAD GEOGRÁFICA AL EPICENTRO

	0-100 km <sup>+</sup>		100-200 km <sup>+</sup>		200-300 km <sup>+</sup>	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Cohorte x Distritos afectados	-0.351*** (0.097)	-0.327*** (0.096)	-1.061*** (0.073)	-1.155*** (0.074)	0.141 (0.132)	0.257 (0.134)
VARIABLES DE CONTROL		✓		✓		✓
Efectos Fijos						
Distrito de Nacimiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Año de Nacimiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Observaciones (millones)	12 591 294	11 931 115	12591294	11931115	12591294	11931115
R <sup>2</sup>	0.195	0.385	0.198	0.389	0.194	0.385

(1) Estimación sin variables de control.

(2) Estimación incluye un conjunto de variables de control: sexo, total de miembros del hogar, nivel educativo del jefe de hogar e indicadores de las Necesidades Básicas Insatisfechas (hogares con viviendas inadecuadas, hacinadas, sin servicios higiénicos, inasistencia escolar y alta dependencia económica).

+ Distancia lineal estimada respecto al epicentro del terremoto de 2007.

En segundo lugar, se restringió la muestra a los individuos no migrantes, definidos como aquellos que, al momento del Censo de 2017, residen en el mismo distrito en el que nacieron. Este ejercicio reduce la posibilidad de sesgos por movilidad geográfica posterior al evento. Los resultados se mantienen estables, con pérdidas de entre -0,66 y -0,71 años de educación. De forma complementaria, se excluyeron las observaciones con valores faltantes en la variable MMI. Los coeficientes permanecieron cercanos a los de la estimación principal. (Ver Tabla 6).

**Tabla 6.** ANÁLISIS DE ROBUSTEZ: RESTRICCIÓN A NO MIGRANTES Y EXCLUSIÓN DE VALORES FALTANTES

	No migrantes <sup>+</sup>		No missing values	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Cohorte × Distritos afectados	-0.658*** (0.150)	-0.708*** (0.168)	-0.610*** (0.153)	-0.631*** (0.171)
Cohorte x Distritos afectados		✓		✓
Efectos Fijos				
Distrito de Nacimiento	✓	✓	✓	✓
Año de Nacimiento	✓	✓	✓	✓
Observaciones (millones)	7.4	7.0	10.7	10.2
R <sup>2</sup>	0.245	0.382	0.193	0.376

(1) Estimación sin variables de control.

(2) Estimación incluye un conjunto de variables de control: sexo, total de miembros del hogar, nivel educativo del jefe de hogar e indicadores de las Necesidades Básicas Insatisfechas (hogares con viviendas inadecuadas, hacinadas, sin servicios higiénicos, inasistencia escolar y alta dependencia económica).

+ Población que, al momento del Censo de 2017, residen en el mismo distrito en el que nacieron.

En tercer lugar, se redefinió el grupo de control al restringir la comparación únicamente a individuos que residían en distritos del mismo departamento o provincia, pero que no se encontraban entre los distritos más severamente impactados. Bajo este nuevo grupo de control, los coeficientes estimados se mantienen negativos, aunque de menor magnitud, lo que sugeriría que los efectos persisten incluso bajo un esquema más estricto de comparabilidad geográfica. (Ver Tabla 7).

**Tabla 7. ANÁLISIS DE ROBUSTEZ: REDEFINICIÓN DEL GRUPO DE CONTROL A NIVEL DE DEPARTAMENTO Y PROVINCIA**

	Mismo Departamento <sup>+</sup>		Misma Provincia <sup>+</sup>	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Cohorte × Distritos afectados	-0.214 (0.170)	-0.252 (0.170)	-0.252 (0.170)	-0.348 (0.170)
Cohorte x Distritos afectados		✓		✓
Efectos Fijos				
Distrito de Nacimiento	✓	✓	✓	✓
Año de Nacimiento	✓	✓	✓	✓
Observaciones	332254	314587	295688	295688
$R^2$	0.068	0.251	0.070	0.253

(1) Estimación sin variables de control.

(2) Estimación incluye un conjunto de variables de control: sexo, total de miembros del hogar, nivel educativo del jefe de hogar e indicadores de las Necesidades Básicas Insatisfechas (hogares con viviendas inadecuadas, hacinadas, sin servicios higiénicos, inasistencia escolar y alta dependencia económica).

+ El grupo de control agrupa aquellos individuos que residían en distritos del mismo departamento o provincia, pero que no se encontraban entre los distritos más severamente impactados.

Finalmente, al variar los umbrales de intensidad sísmica (MMI), los resultados muestran un patrón consistente, en niveles bajos de intensidad no se encuentran efectos, mientras que a partir de intensidades moderadas los coeficientes son negativos y estadísticamente significativos, reforzando la idea de que los efectos adversos del terremoto sobre la acumulación de capital humano se concentran en zonas donde la intensidad sísmica fue lo suficientemente elevada como para afectar el funcionamiento del sistema educativo.

**Tabla 8. ANÁLISIS DE ROBUSTEZ: VARIACIÓN EN LOS UMBRALES DE INTENSIDAD SÍSMICA (MMI)**

	$3 < \text{MMI} \leq 4$		$4 < \text{MMI} \leq 5$		$5 < \text{MMI} \leq 6$		$6 < \text{MMI} \leq 7$	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Cohorte × Distritos afectados	0.264* (0.119)	0.286* (0.120)	0.007 (0.121)	0.057 (0.131)	-1.068*** (0.078)	-1.152*** (0.078)	-0.280*** (0.077)	-0.264** (0.082)
Variables de control		✓		✓		✓		✓
Efectos Fijos								
Distrito de Nacimiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Año de Nacimiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Observaciones (millones)	12,6	11,9	12,6	11,9	12,6	11,9	12,6	11,9
$R^2$	0.195	0.385	0.194	0.385	0.198	0.388	0.194	0.385

(1) Estimación sin variables de control.

(2) Estimación incluye un conjunto de variables de control: sexo, total de miembros del hogar, nivel educativo del jefe de hogar e indicadores de las Necesidades Básicas Insatisfechas (hogares con viviendas inadecuadas, hacinadas, sin servicios higiénicos, inasistencia escolar y alta dependencia económica).

## 7 Canales de Transmisión

Shidiqi y otros (2023) evalúan los posibles mecanismos que podrían explicar la relación negativa entre la exposición a un terremoto y la acumulación de capital humano. Sus hallazgos muestran que los canales del lado de la demanda, como la migración o las pérdidas familiares asociadas al terremoto, no constituyen mecanismos relevantes para explicar la menor educación alcanzada por las cohortes afectadas. En cambio, identifican un canal del lado de la oferta con un impacto significativo: la interrupción de la infraestructura educativa. En su estudio, encuentran una relación positiva y significativa entre la intensidad del terremoto y la proporción de escuelas dañadas, y evidencian que los estudiantes que

residían en distritos con mayor daño a la infraestructura escolar alcanzaron menos años de educación, lo que va en línea con nuestras estimaciones. Estos hallazgos resaltan que la destrucción de infraestructura escolar es un canal clave a través del cual los desastres naturales pueden reducir la formación de capital humano.

En el caso peruano, el terremoto de 2007 tuvo efectos heterogéneos en la población peruana, siendo los más afectados aquellos que residieron cerca al epicentro del evento natural. Se destaca que, el terremoto afectó gravemente, en términos de vidas, viviendas e infraestructura, a 148 distritos, principalmente en Ica (35 distritos), Lima (65 distritos) y Huancavelica (31 distritos), además de daños de menor magnitud presentados en Ayacucho y Junín. La gravedad del impacto humano y material del terremoto de 2007 fue considerable, por ejemplo, se registraron más de 435 mil personas damnificadas, 221 mil afectadas, más de mil heridos y 598 fallecidos, de los cuales más del 80 por ciento se registraron en Ica (ver Tabla 9).

**Tabla 9. EVALUACIÓN DE DAÑOS DEL TERREMOTO DE 2007**

	Ica		Lima		Huancavelica		Ayacucho		Junín		Total
	Nivel	%	Nivel	%	Nivel	%	Nivel	%	Nivel	%	
<b>Distritos afectados</b>	<b>35</b>	<b>81</b>	<b>65</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>148</b>
<b>Población</b>	<b>523 328</b>	<b>71</b>	<b>100 721</b>	<b>1</b>	<b>31 684</b>	<b>7</b>	<b>2 910</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>658 663</b>
<i>Damnificada</i>	<i>364 241</i>	<i>50</i>	<i>60 183</i>	<i>1</i>	<i>10 810</i>	<i>2</i>	<i>460</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>435 714</i>
<i>Afectada</i>	<i>157 369</i>	<i>21</i>	<i>40 371</i>	<i>0</i>	<i>20 870</i>	<i>5</i>	<i>2 450</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>221 060</i>
<i>Heridos</i>	<i>1 132</i>	<i>0</i>	<i>155</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1 291</i>
<i>Fallecidos</i>	<i>586</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>598</i>
<b>Viviendas</b>	<b>110 873</b>	<b>68</b>	<b>55 371</b>	<b>3</b>	<b>6 336</b>	<b>6</b>	<b>582</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>173 166</b>
<i>Destruídas</i>	<i>43 388</i>	<i>27</i>	<i>4 245</i>	<i>0</i>	<i>479</i>	<i>0</i>	<i>92</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>48 208</i>
<i>Inhabitables</i>	<i>35 519</i>	<i>22</i>	<i>8 298</i>	<i>0</i>	<i>1 683</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>45 500</i>
<i>Afectadas</i>	<i>31 966</i>	<i>20</i>	<i>42 828</i>	<i>2</i>	<i>4 174</i>	<i>4</i>	<i>490</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>79 458</i>
<b>Puentes afectados</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>3</b>
<b>Centros educativos</b>	<b>548</b>	<b>52</b>	<b>275</b>	<b>3</b>	<b>46</b>	<b>2</b>	<b>82</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>961</b>
<i>Destruídos</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>64</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>73</i>
<i>Afectados</i>	<i>546</i>	<i>52</i>	<i>211</i>	<i>2</i>	<i>40</i>	<i>2</i>	<i>81</i>	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>0</i>	<i>888</i>
<b>Establecimientos de salud</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	<b>67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>122</b>
<i>Destruídos</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>11</i>
<i>Afectados</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>35</i>	<i>5</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>56</i>	<i>67</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>111</i>

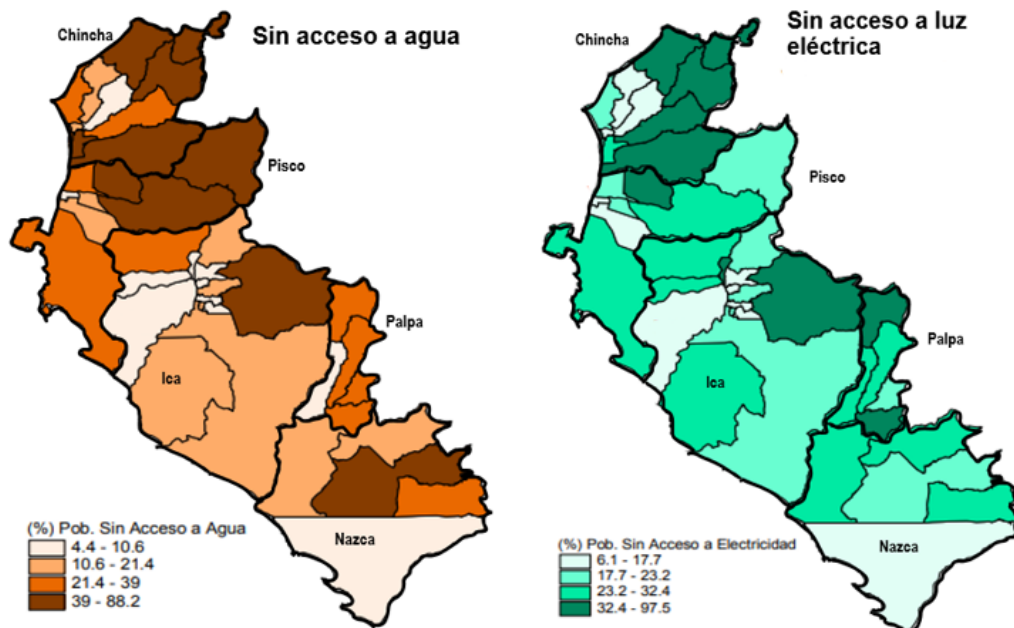
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) Compendio Estadístico de Prevención y Atención de Desastres 2007 e Informe de Emergencia N.º 317

En materia de vivienda, las pérdidas fueron masivas, especialmente en Ica donde 43 mil viviendas quedaron destruidas (de un total de 48 mil en las regiones afectadas), 35 mil inhabitables y 32 mil dañadas, lo que provocó desplazamientos y hacinamiento prolongado. El daño a la infraestructura crítica agravó la situación, según el INDECI, en Pisco, el puente San Clemente colapsó y el puente Huamaní quedó seriamente afectado, interrumpiendo el tránsito hacia Lima, dificultando el abastecimiento y ayuda social desde la capital. La infraestructura educativa sufrió un golpe particularmente significativo: 73 centros educativos fueron destruidos (64 en Lima, 6 en Huancavelica y 2 en Ica) y 888 resultaron afectados, lo que interrumpió la continuidad escolar durante meses e incluso años. En el sector salud, 11 establecimientos fueron destruidos y 111 resultaron afectados, reduciendo drásticamente la atención en las zonas más vulnerables.

A estos daños visibles se sumaron interrupciones críticas en los servicios básicos. Según el INDECI, los hogares afectados por el terremoto enfrentaron más de un mes sin energía eléctrica ni agua potable, afectando además el correcto funcionamiento de hospitales y escuelas, obligando a los hogares a recurrir a sistemas provisionales de abastecimiento. En Chíncha, Pisco, Ica y Nazca, hubo distritos donde hasta el 80 por ciento de la población

se quedó sin acceso a agua y hasta el 90 por ciento sin acceso a luz eléctrica . De acuerdo con el INDECI, el 4 de setiembre del 2007, se informó la normalización del sistema eléctrico en las ciudades afectadas en Ica al 90 por ciento; sin embargo, seguían enviando suministro de agua como parte de la ayuda para suplir este servicio. La ayuda a la región de Ica llegó principalmente a Chíncha, debido a la caída del puente en Pisco, que complicó el transporte hacia el sur, por lo que canalizaron la ayuda desde Arequipa.

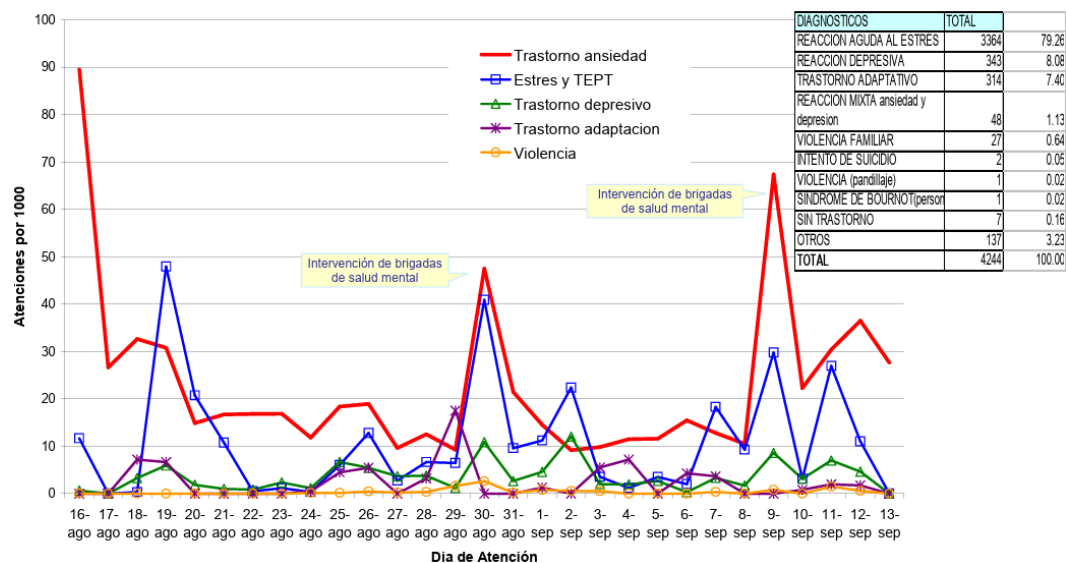
**Figura 4.** POBLACIÓN SIN ACCESO A AGUA NI A LUZ ELÉCTRICA EN LA REGIÓN DE ICA EN AGOSTO DE 2007



Fuente: terremoto PERU, agosto 2007 Situación Epidemiológica. Ministerio de Salud ([Enlace](#)).

A ello se suman los impactos psicológicos del desastre: 90 de cada mil personas recibieron atención por trastorno de ansiedad, 50 por cada mil personas presentaron estrés y Trastorno de Estrés Post-Traumático, lo que pudo agravar los retrasos en el aprendizaje.

**Figura 5.** ATENCIONES POR TRASTORNOS PSICOLÓGICOS EN LAS PROVINCIAS DE ICA, PISCO, CHINCHA Y CAÑETE ENTRE AGOSTO Y SETIEMBRE 2007 POR CADA MIL PACIENTES

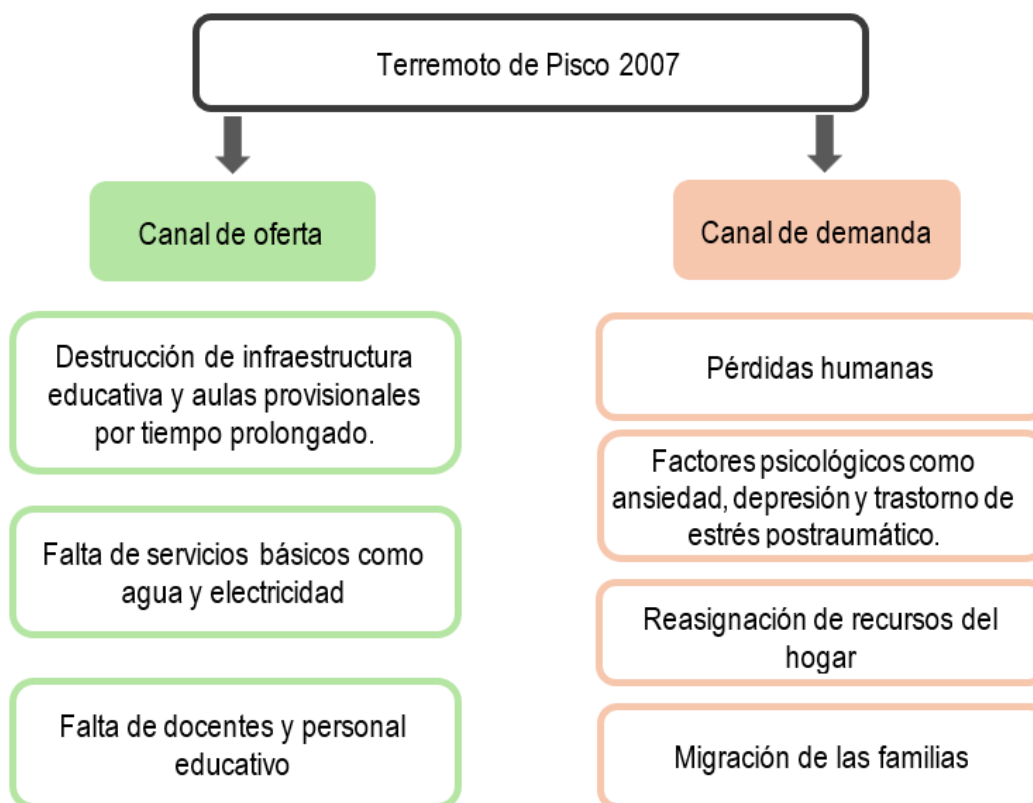


Fuente: Extraído de (Sala de Situación de Salud Post terremoto Pisco. Ministerio de Salud (setiembre 2007)).

La evidencia empírica y los datos específicos recopilados para el caso peruano reforzarían la hipótesis de que el canal de la oferta asociado a la destrucción y afectación masiva de infraestructura educativa, la interrupción prolongada de servicios básicos y deficiencias en el proceso de reconstrucción habría generado una disrupción en la continuidad escolar. Estos factores, combinados con los efectos psicológicos del desastre registrados por el Ministerio de Salud (MINSA) y las limitaciones de acceso a servicios de salud y educación, habrían contribuido a que muchos estudiantes y profesores experimentaran rezagos educativos prolongados o incluso abandonarían el sistema escolar.

Los resultados cuantitativos serían coherentes con este mecanismo, pues la exposición al terremoto redujo en promedio 0,67 años de escolaridad para las cohortes de jóvenes que residían en distritos que fueron severamente afectados por el terremoto, incluso controlando por características sociodemográficas y de bienestar del hogar (Tabla 3). Parte de esta caída estaría explicada por una menor probabilidad de culminar la educación básica (principalmente secundaria). En este sentido, los resultados sugerirían que, en línea con Shidiqi y otros (2023), los efectos del terremoto sobre el capital humano no se limitaron a interrupciones temporales sino a un abandono definitivo o pérdida prolongada de años de estudio evidenciando un impacto persistente en el desarrollo educativo.

**Figura 6. CANALES DE TRANSMISIÓN**



Elaboración: Propia.

## 8 Respuesta de Política

La experiencia del terremoto de Pisco de 2007 nos deja importantes lecciones sobre la capacidad del Estado para responder ante desastres naturales de gran magnitud. Tras el evento, el gobierno creó el Fondo de Reconstrucción del Sur (Forsur) con el objetivo de coordinar la rehabilitación y reconstrucción de infraestructura vial, de riego, energía eléctrica, saneamiento, vivienda, centros educativos y establecimientos de salud. Se priorizaron inicialmente 1 070 proyectos, de los cuales se atendieron con financiamiento 941 y solo se culminaron 646 (ver Tabla 10). La respuesta inicial incluyó la entrega de más de 1 100 aulas prefabricadas en las zonas afectadas para que los escolares pudieran continuar sus clases mientras sus centros educativos eran reconstruidos<sup>6</sup>.

<sup>6</sup>Andina (2010)

**Tabla 10.** EVALUACIÓN DE DAÑOS DEL TERREMOTO DE 2007

Sector de intervención	Proyectos priorizados			Inversión (mlls. S/)		
	Total	Atendidos	Culminados	Presupuesto total	Ejecutado	Ejecución (%)
Salud	66	66	24	305	7	2
Educación	491	491	306	256	161	63
Agua y saneamiento	256	256	208	308	174	56
Urbanismo	87	70	56	246	89	36
Producción	161	49	43	43	30	71
Etapa de emergencia	9	9	9	10	10	100
Total	1 070	941	646	1 168	471	40%

Fuente: : Forsur, 2011 ([Enlace](#)).

Sin embargo, años después del terremoto, el proceso planteado de reconstrucción de centros educativos estuvo lejos de completarse. Según centros periodísticos (Radio Programas del Perú, [RPP \(2014\)](#)), 7 años después del terremoto, aún existían 126 centros educativos en la región de Ica que requerían atención urgente, pues seguían siendo módulos prefabricados que habían sido habilitados como provisionales durante la emergencia. En Chíncha, con la llegada de la pandemia, esta situación se evidenció aún más, pues a 12 años del terremoto algunos colegios seguían siendo de esteras y madera, los cuales, en su mayoría, no han sido reemplazados por aulas de concreto ([Canal N \(2020\)](#)).

La limitada autonomía de la entidad, los problemas de coordinación entre niveles de gobierno y las debilidades en la gestión de proyectos contribuyeron a retrasos significativos en la ejecución de obras prioritarias, particularmente en sectores críticos como educación, vivienda y saneamiento. Ello, sumado a los factores estructurales del país, amplificó las dificultades de la respuesta estatal. En particular, la elevada informalidad en la tenencia de la propiedad, con más del 70 por ciento de las viviendas no inscritas en la Sunarp <sup>7</sup>, dificultó la identificación de damnificados y retrasó la canalización de ayuda y procesos de reconstrucción<sup>8</sup>.

La experiencia del terremoto de Pisco de 2007 revela la necesidad de fortalecer los marcos institucionales y operativos para la gestión de la reconstrucción post-desastre. Es prioritario definir claramente los roles y competencias de las entidades responsables, evitando la duplicidad de funciones y reduciendo la interferencia política. Además, la experiencia evidenció limitaciones estructurales en la gestión de la propiedad y el catastro, que obligaron a la intervención extraordinaria de Cofopri<sup>9</sup> para avanzar en los procesos de reconstrucción. Este contexto pone en evidencia que la eficacia de la respuesta pública frente a desastres no depende únicamente de la disponibilidad de recursos financieros, sino también de la fortaleza institucional, la planificación territorial y la preparación previa del Estado para enfrentar emergencias de gran escala.

A partir de estas lecciones, resulta necesario fortalecer el diseño de las políticas públicas frente a desastres naturales mediante un enfoque que combine políticas preventivas y políticas reactivas. Las primeras buscan reducir la vulnerabilidad estructural antes de que ocurra el desastre, mientras que las segundas se orientan a garantizar una respuesta rápida, coordinada y eficiente una vez ocurrido el evento. Ambos enfoques son complementarios y forman parte de una estrategia integral de gestión del riesgo de desastres.

La experiencia internacional ofrece ejemplos relevantes en esta dirección. Japón ha

<sup>7</sup>Superintendencia Nacional de los Registro Públicos.

<sup>8</sup>Lecciones aprendidas del Fondo de Reconstrucción del Sur. CIES (2018)

<sup>9</sup>Organismo de Formalización de la Propiedad Informal.

desarrollado uno de los sistemas de gestión del riesgo de desastres más avanzados del mundo, basado en una combinación de infraestructura sísmo-resistente, sistemas de alerta temprana altamente sofisticados, educación ciudadana en gestión del riesgo y simulacros periódicos de evacuación. La integración de la educación sobre desastres en el currículo escolar ha contribuido a generar una cultura de prevención desde edades tempranas, fortaleciendo la capacidad de respuesta de la población ante emergencias (Suparji et al, 2024).

Por su parte, la experiencia de Indonesia tras el terremoto de Palu evidenció la importancia de la movilización comunitaria y la cooperación entre gobiernos, organizaciones civiles y organismos internacionales para acelerar los procesos de recuperación. Las reformas implementadas posteriormente buscaron fortalecer los sistemas de alerta temprana, mejorar la coordinación institucional y ampliar los programas de capacitación comunitaria en gestión del riesgo (Suparji et al, 2024).

Otro referente relevante es el sistema de gestión de desastres de Taiwán, el cual se estructura bajo un modelo institucional multinivel que articula la acción del gobierno central y los gobiernos locales. De acuerdo con Chen et al. (2006), el sistema taiwanés establece consejos de prevención y respuesta ante desastres en cada nivel de gobierno, responsables de diseñar políticas y planes de gestión del riesgo. Estos planes deben ser revisados periódicamente y adaptados a las características geográficas, sociales y económicas de cada jurisdicción. Asimismo, el sistema contempla centros de operaciones de emergencia que se activan durante eventos críticos y una coordinación integrada que involucra a fuerzas armadas, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales. Este enfoque resalta la importancia de contar con marcos institucionales claros, planes de gestión actualizados y protocolos operativos definidos para cada etapa del ciclo de gestión del desastre.

En conjunto, estas experiencias internacionales muestran que una estrategia eficaz de gestión del riesgo de desastres requiere fortalecer tanto la capacidad preventiva del Estado como los mecanismos de respuesta institucional ante emergencias. En particular, los casos de Japón, Indonesia y Taiwán evidencian que la reducción del impacto de los desastres depende no solo de la reacción posterior al evento, sino también de la inversión sostenida en prevención, planificación institucional y coordinación entre distintos niveles de gobierno y actores sociales. A partir de estas lecciones y de la experiencia del terremoto de Pisco de 2007, es posible identificar un conjunto de medidas orientadas a mejorar la preparación y la capacidad de respuesta del Perú frente a futuros eventos sísmicos.

En el ámbito preventivo, una prioridad fundamental consiste en reducir la exposición de la población y de la infraestructura pública a riesgos sísmicos. Esto implica asegurar que las edificaciones críticas, como escuelas, hospitales y viviendas, sean construidas con materiales resistentes y bajo normas sísmo-resistentes, privilegiando ubicaciones seguras y evitando zonas de alto riesgo, como quebradas, laderas inestables o suelos altamente vulnerables. Asimismo, resulta clave fortalecer los procesos de ordenamiento territorial y formalización de la propiedad, dado que la informalidad en los terrenos no solo incrementa la vulnerabilidad física de las viviendas, sino que también dificulta la respuesta del Estado y retrasa la llegada de ayuda a los damnificados en situaciones de emergencia.

Por otro lado, las políticas reactivas deben enfocarse en mejorar la capacidad del Estado para responder de manera oportuna y eficaz tras la ocurrencia de un desastre. La experiencia de Forsur muestra que la creación de organismos de reconstrucción sin una estructura institucional sólida ni autonomía operativa puede generar retrasos significativos en la ejecución de proyectos. No obstante, esta experiencia también ofrece importantes lecciones para el diseño de futuras estrategias de respuesta. En particular, resulta fundamental definir

claramente los roles y competencias de las entidades responsables, evitando la duplicidad de funciones y reduciendo la interferencia política en los procesos de reconstrucción. Asimismo, se requiere implementar cronogramas realistas de ejecución, revisados periódicamente, junto con mecanismos de contratación y supervisión acelerados pero transparentes, que permitan priorizar las obras críticas para la recuperación de los servicios básicos.

En el sector educativo, estas políticas deben incluir protocolos claros para la instalación y mantenimiento de aulas temporales con estándares adecuados, garantizando la continuidad del servicio educativo tras el desastre. De igual manera, resulta necesario establecer planes de reemplazo progresivo de estas estructuras temporales por infraestructura permanente, con plazos máximos claramente definidos. Finalmente, la experiencia internacional y la literatura reciente destacan la importancia de incorporar servicios de salud mental y apoyo psicosocial en los procesos de reconstrucción educativa, con el fin de mitigar los efectos emocionales y psicológicos que los desastres pueden generar sobre el aprendizaje y la permanencia escolar de los estudiantes afectados.

**Tabla 11.** PROPUESTAS DE POLÍTICA PÚBLICA PARA FORTALECER LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL PERÚ

<b>Medidas preventivas</b>	<b>Medidas reactivas</b>
Fortalecer las normas de construcción para que sean terremotorresistentes y asegurar que la infraestructura pública, especialmente escuelas y hospitales, se construya con materiales adecuados y en zonas seguras, evitando áreas de alto riesgo como quebradas o suelos inestables.	Definir claramente los roles y competencias de las entidades responsables de la respuesta y reconstrucción, evitando la duplicidad de funciones y reduciendo la interferencia política en la toma de decisiones.
Implementar programas permanentes de formalización de la propiedad y registro predial para reducir la informalidad en la tenencia de viviendas, lo que facilitaría la identificación de damnificados y la asignación de ayuda estatal en situaciones de emergencia.	Diseñar instituciones de reconstrucción con mayor autonomía operativa y mecanismos de gobernanza claros, incorporando las lecciones derivadas de la experiencia de FORSUR.
Desarrollar sistemas de alerta temprana y redes de monitoreo sísmico que permitan emitir advertencias rápidas a la población, siguiendo experiencias internacionales como las implementadas en Japón.	Establecer cronogramas realistas para los procesos de reconstrucción, con mecanismos de seguimiento y revisión periódica que permitan ajustar los plazos según la evolución de las obras.
Integrar la educación en gestión del riesgo de desastres en el currículo escolar, promoviendo desde edades tempranas el conocimiento de los riesgos y las acciones a seguir en situaciones de emergencia.	Implementar protocolos estandarizados para la instalación y mantenimiento de aulas temporales con condiciones adecuadas de seguridad y habitabilidad.
Realizar simulacros periódicos de evacuación y preparación ante desastres en escuelas, instituciones públicas y comunidades, con participación activa de la población.	Establecer un esquema de reemplazo progresivo de aulas temporales por infraestructura permanente en plazos máximos previamente definidos.
Fortalecer la planificación territorial incorporando criterios de vulnerabilidad sísmica, características geográficas y riesgos naturales en el diseño urbano.	Incorporar servicios de salud mental y apoyo psicosocial en los programas de reconstrucción educativa para mitigar los efectos de los desastres sobre el aprendizaje y la permanencia escolar.
Desarrollar planes de gestión del riesgo a nivel nacional, regional y local que sean revisados periódicamente y adaptados a las características de cada territorio, siguiendo experiencias institucionales como la de Taiwán.	Crear centros de operaciones de emergencia con protocolos claros de coordinación entre gobierno central, gobiernos locales, fuerzas armadas, organizaciones civiles y sector privado.

## 9 Conclusiones

El terremoto de Pisco de 2007 tuvo un impacto significativo sobre la formación de capital humano en las zonas más afectadas, no solo por la magnitud de las pérdidas humanas y

materiales, sino también por la interrupción del sistema educativo. En términos cuantitativos, se estima que la mayor exposición al terremoto habría reducido, en promedio, 0,67 años de educación entre las cohortes en edad escolar al momento del evento, además disminuyó la probabilidad de culminar la educación primaria en 5,5 puntos porcentuales y la secundaria en 7,1 puntos porcentuales. Así, los resultados brindan evidencia de los efectos negativos de largo plazo del terremoto de Pisco de 2007 sobre la escolaridad. Estos efectos se suman a los daños humanos y materiales que dejó el desastre: 586 fallecidos y más del 49 por ciento de la población damnificada en Ica, además de la destrucción masiva de infraestructura educativa y de servicios básicos.

El análisis de los mecanismos de transmisión sugiere que la pérdida de capital humano no obedeció únicamente a la interrupción inmediata de clases, sino a un conjunto de factores estructurales. La destrucción de infraestructura escolar, la persistente carencia de servicios básicos, la lenta y deficiente reconstrucción, así como los efectos psicológicos del desastre sobre estudiantes y docentes, generaron una disrupción prolongada en la trayectoria educativa. En consecuencia, muchos niños y jóvenes experimentaron rezagos educativos que, en numerosos casos, derivaron en abandono definitivo del sistema escolar.

Estos hallazgos evidencian que los desastres naturales pueden tener consecuencias duraderas sobre el capital humano, afectando las oportunidades educativas de las cohortes expuestas y, potencialmente, su desempeño futuro en el mercado laboral. Desde una perspectiva de política pública, los resultados resaltan la importancia de integrar la dimensión educativa dentro de las estrategias de gestión del riesgo de desastres. En particular, resulta fundamental fortalecer la resiliencia de la infraestructura escolar, garantizar la continuidad del servicio educativo durante emergencias y acelerar los procesos de reconstrucción de instalaciones educativas. Asimismo, las lecciones de Pisco y la evidencia internacional sugieren la necesidad de combinar políticas preventivas, orientadas a reducir la vulnerabilidad de la infraestructura y de las comunidades, con mecanismos institucionales de respuesta y reconstrucción más eficientes y coordinados. Avanzar en estas dimensiones no solo permitiría mitigar los impactos educativos de futuros eventos sísmicos, sino también fortalecer la capacidad del Estado para proteger la acumulación de capital humano frente a shocks de gran magnitud.

## 10 Referencias

- Andrabi, T., Daniels, B., & Das, J. (2023). Human capital accumulation and disasters: Evidence from the Pakistan earthquake of 2005. *Journal of Human Resources*, 58(4), 1057-1096.
- Atazona, L, Castillo, L, Cheeseman, W., Leslie, C., Morris, H & Tillo, D. (2023). Shaken foundations: the impact of the 2007 Perú earthquake on human capital accumulation.
- 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.
- Chen, L., Wu, J., & Lai, M. (2006). The evolution of the natural disaster management system in Taiwan. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 29(4), 633638. <https://doi.org/10.1080/02533839.2006.9671159>
- Duflo, E. (2001). Schooling and labor market consequences of school construction in Indonesia: Evidence from an unusual policy experiment. *American economic review*, 91(4), 795-813.
- 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.
- Gomez, C. J., & Yoshikawa, H. (2017). Earthquake effects: Estimating the relationship between exposure to the 2010 Chilean earthquake and preschool childrens early cognitive and executive function skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 38, 127-136.
- Herrera-Almanza, C., & Cas, A. (2021). Mitigation of long-term human capital losses from natural disasters: evidence from the Philippines. *The World Bank Economic Review*, 35(2), 436-460.
- Kousky, C. (2016). Impacts of natural disasters on children. *The Future of children*, 73-92.
- McDermott, Thomas K. J., *The Effects of Natural Disasters on Human Capital Accumulation* (February 24, 2012). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2011768> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2011768>
- Noy, I. (2009). The macroeconomic consequences of disasters. *Journal of Development economics*, 88(2), 221-231.
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2010). *Terremoto de Pisco-Perú: A dos años del terremoto, crónica y lecciones aprendidas en el sector salud*.
- Shidiqi, K. A., Di Paolo, A., & Choi, Á. (2023). Earthquake exposure and schooling: Impacts and mechanisms. *Economics of Education Review*, 94, 102397.
- Suparji, S., Nugroho, H. S. W., Sunarto, S., & Prayogi, A. S. (2024). Disaster preparedness culture in Japan and Indonesia: cultural perspectives and practical implementation (a commentary). *PAMJ-One Health*, 15(2).
- Tavera, H., Bernal Esquia, Y. I., & Salas, H. (2007). El terremoto de Pisco del 15 de agosto,

2007 (7.9 Mw), departamento de Ica-Perú (informe preliminar).

Wang, J., Yang, J., & Li, B. (2017). Pain of disasters: The educational cost of exogenous shocks evidence from Tangshan Earthquake in 1976. *China Economic Review*, 46, 27-49.