
Desastres naturales y desarrollo humano: Una revisión de la literatura



Natural disasters and human development: A review of the literature

González, FAI; Editor Académico Doctorante Edgar Antonio Marinero Orantes

FAI González
fernando_gonzalez01@hotmail.com
FCE-UNaM y IIESS-UNS-CONICET, Argentina
Editor Académico Doctorante Edgar Antonio
Marinero Orantes
edgar.marinero@ues.edu.sv
Universidad de El Salvador. El Salvador, El Salvador

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua
ISSN-e: 2410-7980
Periodicidad: Semestral
vol. 7, núm. 14, 2021
czuniga@ct.unanleon.edu.ni

Recepción: 01 Octubre 2021
Aprobación: 15 Noviembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941761008/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v7i14.12798>

Autor de correspondencia: fernando_gonzalez01@hotmail.com

Resumen: Si bien la literatura de desastres naturales ha evidenciado un amplio consenso sobre los efectos negativos que estos shocks ocasionan a corto plazo sobre el desarrollo individual, sus consecuencias de largo plazo aún son materia de debate. En este trabajo se brinda una revisión de la literatura sobre este tópico. Si bien los resultados confirman una amplia heterogeneidad en la literatura empírica (según el tipo de desastre, país o región de análisis y horizonte temporal considerado), la mayor parte de los trabajos considerados tiende a reportar hallazgos consistentes con la idea de persistencia en el largo plazo de los efectos negativos. Así, surge que la exposición a desastres tiende a incrementar persistentemente la probabilidad de ser pobre o estar desempleado, de tener un bajo logro educativo, bajos ingresos o un deteriorado estatus de salud. De los hallazgos de esta revisión surgen cuatro recomendaciones de política. Primero, cada grupo de desastres provoca efectos diferentes y esto debe ser considerado en la implementación de acciones de preparación y mitigación. Segundo, las embarazadas y niños en sus primeros meses de vida (especialmente en los primeros 1000 días) deben ser especialmente protegidos, dado que los efectos de largo plazo se concentran en este subgrupo. Tercero, debido a que una mejora en la infraestructura básica reduce el riesgo de desastre, las acciones de preparación y mitigación frente a desastres deben entenderse en forma complementaria a aquellas de reducción de la pobreza. Cuarto, la política pública debe incorporar explícitamente la dimensión de género.

Palabras clave: desastres naturales, desarrollo humano, pobreza, ingresos, desempleo, educación, salud.

Abstract: Although the literature on natural disasters has shown a broad consensus on the negative effects that these shocks cause in the short term on individual development, their long-run consequences are still a matter of debate. This paper provides a review of the literature on this topic. Although the results confirm a wide heterogeneity in the empirical literature (according to the type of disaster, country or region of analysis and time horizon considered), most of the studies tend to report findings consistent with the idea of persistence in the long-run of negative effects. Thus, it appears that exposure to disasters tends to persistently increase the chances of being poor or unemployed, of having low educational attainment,

low income or a deteriorating health status. Four policy recommendations emerge from the findings of this work. First, each group of disasters causes different effects, and this must be considered in the implementation of preparedness and mitigation actions. Second, pregnant women and children in their first months of life (especially in their first 1000 days) must be especially protected, since the long-term effects are concentrated in this subgroup. Third, since an improvement in basic infrastructure reduces disaster risk, disaster preparedness and mitigation actions must be understood as complementary to those for poverty reduction. Fourth, public policy must explicitly incorporate the gender dimension in its implementation.

Keywords: natural disasters, human development, poverty, income, unemployment, education, health.

1. INTRODUCCIÓN

La literatura de desastres ha mostrado un robusto consenso en términos de la existencia de efectos negativos de corto plazo sobre múltiples dimensiones del desarrollo individual. Esto incluye a una sustancial pérdida de ingresos, mayores chances de ser pobre o de estar desempleado, un reducido logro educativo y un deteriorado estatus de salud (Mueller y Quisumbing, 2009; Bustelo et al., 2012; Gignoux y Menéndez, 2016; Anttila-Hughes y Hsiang, 2013; Xiao y Feser, 2014; Báez et al., 2015; Karim, 2016). Sin embargo, un amplio debate se ha generado en torno a la desaparición, reversión o persistencia de estos efectos en el largo plazo (González et al., 2021a). En este trabajo se brinda una revisión de la evidencia empírica sobre este tópico.

La ocurrencia de estos eventos extremos (desastres naturales) provoca una profunda alteración en las comunidades afectadas. Típicamente se han resaltado sus consecuencias en términos de los daños sobre la infraestructura. Lo anterior incluye la destrucción de redes de transporte o electricidad, hospitales, escuelas e instalaciones productivas, entre otros. Aún sin considerar una mayor mortalidad y morbilidad, estos resultados interactúan con los efectos indirectos -disminución de los flujos productivos- y dan lugar a una indudable reducción del bienestar de las personas expuestas a estos eventos, en el corto plazo Barker, (1990).

En este sentido, la literatura ha resaltado que es esperable, luego de un desastre, un incremento en el desempleo, reducción de los ingresos y, en última instancia, una mayor incidencia de la pobreza (González et al., 2021b). Estos resultados surgen del análisis de distintos tipos de desastres con diferentes metodologías en múltiples países. La Tabla A.1 en Anexo sintetiza los hallazgos, metodología y alcance de los principales antecedentes en este tema.

Así, se ha observado un aumento en la probabilidad de encontrarse desempleado luego de la ocurrencia de inundaciones (Xiao y Feser, 2014) o terremotos (du Pont et al., 2015; Saint-Macary y Zanuso, 2016). Lo mismo es cierto en términos de una reducción de los ingresos del hogar luego de inundaciones y sequías (Shahabuddin y Ali, 2006; Muller y Osgood, 2007; Banerjee, 2007; Mueller y Quisumbing, 2009; Xiao, 2011), terremotos (Gignoux y Menéndez, 2016) o huracanes (Anttila-Hughes y Hsiang, 2013; Báez et al., 2015). Lógicamente, lo anterior se traduce en mayores chances de ser pobre luego del desastre (Báez y Santos, 2008; Warr y Aung, 2019).

A pesar del amplio consenso en términos de estos efectos negativos de corto plazo, la literatura de desastres ha mostrado una amplia heterogeneidad al examinar los efectos de largo plazo derivados de la exposición a

NOTAS DE AUTOR

fernando_gonzalez01@hotmail.com

desastres naturales. Este tópico constituye un debate abierto en la actualidad (Noy y du Pont IV, 2018). Así, teóricamente, en el largo plazo, podría tener lugar una persistencia, desaparición o reversión de los efectos observados en el corto plazo. Las tres hipótesis cuentan con sustento empírico.

En este contexto, el trabajo se provee una revisión de la literatura sobre los potenciales efectos de largo plazo de los desastres naturales sobre el desarrollo individual. Para ello, se recurre a la búsqueda por palabras clave en dos reconocidos motores de búsqueda (Science Direct y Google Scholar). Los resultados de esta síntesis sugieren una amplia heterogeneidad en este tópico. En los casos en que surge un empeoramiento del desarrollo por la exposición a desastres naturales la destrucción de infraestructura básica constituye un posible mecanismo para explicar los efectos observados. Así, los desastres pueden constituir shocks de oferta y demanda: por un lado, destruyen infraestructura básica como escuela u hospitales y, por otro, reducen la inversión en educación o salud como posible mecanismo de afrontamiento y dada la amplia reducción en los ingresos de los hogares.

De los resultados de este trabajo se pueden identificar cuatro recomendaciones de política de mitigación y adaptación. Primero, cada grupo de desastres provoca efectos diferentes y esto debe ser considerado en la implementación de acciones de preparación y mitigación. Segundo, las embarazadas y niños en sus primeros meses de vida (primeros 1000 días) deben ser especialmente protegidos, dado que los efectos de largo plazo se concentran en este subgrupo. Tercero, debido a que una mejora en la infraestructura básica reduce el riesgo de desastre, las acciones de preparación y mitigación frente a desastres deben entenderse en forma complementaria a aquellas de reducción de la pobreza. Cuarto, dado la existencia de efectos heterogéneos entre géneros, la política pública debe incorporar explícitamente esta dimensión en su implementación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La revisión de la literatura reviste un carácter cualitativo. Así, se busca explorar la heterogeneidad observada entre los estudios relevantes, identificando coincidencias y disimilitudes desde una óptica descriptiva.

La revisión de literatura se llevó a cabo a partir de la búsqueda por palabras clave en dos reconocidos motores de búsqueda (Science Direct y Google Scholar). En particular, se emplearon los descriptores natural disasters, long-run, poverty, consumption, unemployment, income, health and education y sus equivalentes en español. No se consideraron restricciones temporales (según fecha de publicación) ni geográficas (lugar de publicación). La búsqueda finalizó en septiembre de 2020.

Los trabajos seleccionados son aquellos que proveen estimaciones empíricas sobre algunas de las siguientes dimensiones: ingresos, pobreza, consumo, desempleo, salud o educación. Además, los trabajos deben referirse a los impactos de los desastres naturales a un nivel microeconómico (hogares o individuos). Se han excluido aquellos trabajos que no incluían información sobre el horizonte temporal (en años) para el cual se evaluaban los efectos.

Los trabajos incluidos son 45 y en su mayoría fueron publicados en revistas científicas en la última década. En particular se incluyen los siguientes: Phifer et al. (1988), Shahabuddin y Ali (2006), Muller y Osgood (2007), Báez y Santos (2007), Banerjee (2007), Báez y Santos (2008), Belasen y Polachek (2008), Maccini y Yang (2009), Mueller y Quisumbing (2009), Xiao (2011), Silbert y Useche (2011), Bustelo et al. (2012), Gignoux y Menéndez (2016), Papanikolaou et al. (2012), King et al. (2012), Hermida (2013), Sotomayor (2013), Garbero y Muttarak (2013), Valencia Amaya (2013), Anttila-Hughes y Hsiang (2013), Rodríguez-Oreggia (2013), Eskander y Barbier (2014), Peter et al. (2014), Xiao y Feser (2014), Báez et al. (2015), Deuchert y Felbe (2015), Caruso y Miller (2015), Rydberg et al. (2015), du Pont et al. (2015), Zandian et al. (2016), Hlodversdottir et al. (2016), Saint-Macary y Zanuso (2016), Kirchberger (2017), Caruso (2017), Gignoux et al. (2017), Pecha Garzón (2017), Paudel y Ryu (2018), Onigbinde (2018), Karbownik y Wray (2019), Ogasawara (2019), Hyland y Russ (2019), Warr y Aung (2019), García (2020), Boustan et al. (2020) y Alamir y Heidelk (2020).

3. RESULTADOS

Los resultados de esta revisión se presentan desagregados de acuerdo con el resultado que surge de las estimaciones en cada caso: reversión, desaparición o persistencia de los efectos negativos de corto plazo. Esta clasificación conceptual es del autor.

En primer lugar, en consonancia con la idea de reversión de los efectos negativos, Gignoux y Menéndez (2016), al examinar los efectos de terremotos en Indonesia, reportan una caída en el consumo e ingresos de las personas afectadas. Sin embargo, seis años después del desastre, observan que ambos indicadores presentan magnitudes superiores entre aquellos afectados en relación con los no afectados. Esta reversión en los efectos de corto plazo la explican a partir de las transferencias gubernamentales. Similares resultados en términos de reversión surgen de Banerjee (2007) al examinar los efectos sobre los ingresos derivados de inundaciones en Bangladesh. El autor reporta que esta reversión se debe a una mayor productividad del suelo agrícola luego de las inundaciones lo cual, a su vez, impulsa la demanda de trabajo y el salario real de los trabajadores agrícolas.

Belasen y Polachek (2008) reportan hallazgos consistentes con los anteriores al analizar los efectos de huracanes sobre los ingresos en Estados Unidos. Esto es, reportan un incremento en los ingresos de los trabajadores de distritos afectados por huracanes luego de un trimestre del desastre. Al mismo tiempo, reportan una caída en el nivel empleo. Las estimaciones surgen de un modelo de diferencias-en-diferencias generalizadas. En forma similar, Rodríguez-Oreggia (2013) reporta un incremento en los salarios luego de varios huracanes en ciudades de México. Este incremento lo atribuye a la mayor demanda de trabajo para actividades de reconstrucción. En forma similar, al examinar los efectos de un gran terremoto en Indonesia, Kirchberger (2017) halla que un incremento de un 1% en la cantidad de viviendas destruidas se asocia con un 27% en el salario agrícola luego del desastre. También han sido reportados efectos positivos sobre el nivel de empleo (Xiao y Feser, 2014). Estos autores examinan una gran inundación en Estados Unidos y reportan un incremento inicial en el desempleo seguido de una disminución por debajo de los niveles pre-desastre.

Maccini y Yang (2009) incluso reportan efectos positivos de largo plazo, más de dos décadas luego del desastre. Estos autores examinan la exposición a precipitaciones extremas (inundaciones y sequías) en Indonesia. Reportan que las mujeres que enfrentan un shock positivo de precipitaciones (inundación) durante el primer año de vida aumentan sustancialmente su altura (0.57 cm más) y logro educativo (0.22 años de estudio más), en la adultez. Estos hallazgos sugieren la existencia de períodos críticos en el desarrollo individual y son consistentes con la denominada hipótesis de origen fetal (Barker, 1990) y, en forma más general, con la hipótesis de los primeros 1000 días (Victora et al., 2008; Barker, 2012; González et al., 2021c).

En esta ventana de oportunidad para el desarrollo infantil (primeros 1000 días) es cuando tiene lugar un rápido desarrollo neurológico (Moore et al., 2017) y de los sistemas respiratorios e inmune (Dietert et al., 2000). En particular, la plasticidad del desarrollo (del inglés, *developmental plasticity*) -capacidad de adaptarse a diferentes ambientes sociales y psicológicos (Gluckman et al., 2011; Hanson y Gluckman, 2014)- nunca es tan elevada como en los primeros 1000 días. Luego de este período sólo el cerebro, el hígado y el sistema inmune permanecen plásticos (Barker, 2012). En efecto, esta también es una etapa crítica en el desarrollo de los órganos (Barker, 2012). Una revisión integral acerca de la criticidad de este período puede ser consultada en Moore et al. (2017). Lo anterior no excluye la posible existencia de otros períodos críticos en el desarrollo, sino que resalta aquel en el cual la presencia de restricciones al crecimiento puede tener efectos persistentes (contrarios a la noción de una posterior recuperación).

En segundo lugar, en línea con la idea de desaparición, Phifer et al. (1988) examinan los efectos de inundaciones en Estados Unidos sobre la salud. Si bien reportan un empeoramiento en el estatus de salud auto-reportado en el año de ocurrencia del desastre, no hallan efectos para períodos posteriores. Bustelo et al. (2012) examinan los efectos de un gran terremoto ocurrido en Colombia. A pesar de reportar una reducción en el puntaje estandarizado de la altura para la edad en niños afectados, un año después del desastre, estos efectos desaparecen al cabo de seis años. Similares resultados son reportados por Anttila-Hughes y Hsiang

(2013) quienes examinan los efectos de huracanes en Filipinas. Los autores hallan una reducción de los ingresos del hogar al año del desastre, aunque estas diferencias desaparecen al cabo de cuatro años.

En tercer lugar, un numeroso grupo de trabajos sugiere que los efectos negativos de corto plazo pueden persistir en el tiempo. Así, Muller y Osgood (2007) reportan una reducción persistente en los ingresos del hogar derivados de inundaciones y sequías, hasta nueve años después del desastre, en Brasil. Los autores logran vincular la ocurrencia de desastres en zonas rurales con aumentos en la incidencia de la pobreza en zonas urbanas: las personas afectadas por desastres en zonas rurales migran hacia los centros urbanos generando un incremento en la pobreza. Similares resultados son reportados para los casos de Bangladesh (Mueller y Quisumbing, 2009) y Estados Unidos (Xiao, 2011). En particular, Xiao (2011) reporta una reducción en los ingresos que se extiende hasta diez años luego del desastre y en un país desarrollado (EE.UU.). La evidencia de persistencia también ha sido extendida a la dimensión de educación (Hermida, 2013; Deuchert y Felbe, 2015; Caruso y Miller, 2015; Zandian et al., 2016; Caruso, 2017; Paudel y Ryu, 2018) y salud (King et al., 2012; Sotomayor, 2013; Eskander y Barbier, 2014; Ogasawara, 2019).

En términos de salud, King et al. (2012) examinan los efectos de una gran tormenta de nieve en Canadá y hallan que aquellas personas expuestas en útero al desastre presentan, al menos, diez años después del evento unas reducidas habilidades cognitivas. Este efecto difiere según el trimestre del embarazo que cursaba la madre al momento del desastre (los primeros meses muestran un efecto más negativo). Hermida (2013), al analizar la ocurrencia de un terremoto en Guatemala, reporta una reducción persistente en el logro educativo de aquellos expuestos en sus primeros dos años de vida. Esta reducción es más severa en niñas que en niños. También halla una disminución en la altura promedio.

En forma consistente con la hipótesis de persistencia, es abundante la evidencia que sugiere que la exposición a desastres es especialmente crítica para el desarrollo individual a largo plazo. Eskander y Barbier (2014) reportan que la incidencia de enfermedades crónicas aumenta especialmente entre aquellos niños que, en sus primeros dos años de vida, estuvieron expuestos a un gran huracán en Bangladesh. La criticidad de este período para el desarrollo se extiende a dimensiones como la educación. Así, Caruso y Miller (2015) reportan una reducción de entre 0.8 (en mujeres) y 0.5 (varones) años de estudio para aquellos expuestos a desastres durante su gestación en útero. Más aún, estos efectos negativos se pueden transmitir intergeneracionalmente en caso de que la madre (antes del embarazo) es afectada por desastres. Caruso (2017) extiende estos resultados a dimensiones como el desempleo y discapacidades físicas.

La evidencia también sugiere que la aparición de efectos negativos de largo plazo puede afectar de forma heterogénea a hombres y mujeres. Así, Gignoux et al. (2017) muestran, al examinar la ocurrencia de terremotos en Indonesia, que la reducción en el logro educativo es mayor en niños (hasta 0.7 años de reducción) que en niñas. Sin embargo, las consecuencias en términos de salud (altura para la edad) son más severas en niñas. Paudel y Ryn (2018) confirman los anteriores resultados en términos de educación al examinar un gran terremoto en Nepal. Halla que la reducción en el logro educativo es estadísticamente significativa sólo en varones. A su vez, Ogasawara (2019) extiende los resultados en la dimensión de salud al reportar, para el caso de Japón, que la reducción en la altura -más de seis años después de un terremoto- es mayor en niñas (0.6 cm) que en niños (0.4 cm). Hyland y Russ (2019) extienden los indicios de heterogeneidad a la dimensión de activos: reportan, al examinar las consecuencias de sequías en países de África, que la pérdida de activos luego del desastre es mayor en mujeres y que además este efecto es más severo para aquellas que residen en zonas rurales.

En síntesis, la evidencia empírica acerca de las consecuencias de largo plazo de los desastres naturales sobre el desarrollo individual aparenta ser heterogénea. Las tres hipótesis teóricas (reversión, desaparición y persistencia) tienen sustento empírico. Sin embargo, la última de ellas (persistencia), es la que más frecuentemente surge del análisis de los trabajos incluidos en esta revisión. En cualquier caso, los efectos reportados también varían entre países, tipo de desastre, horizonte temporal considerado, dimensión del desarrollo, entre otros. Por lo anterior, surge que más y mejor evidencia es necesaria. En particular, la

profundización en la utilización de métodos microeconómicos de inferencia causal parece ser la mejor elección para delimitar relaciones causales en este contexto.

4. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se ha brindado una revisión de la literatura empírica acerca de los efectos de largo plazo de los desastres naturales sobre el desarrollo individual. Los resultados han mostrado la presencia de resultados heterogéneos: la reversión de los efectos negativos de corto plazo, la desaparición y la persistencia tienen sustento empírico. Sin embargo, la última de estas hipótesis (persistencia) es la que representa la mayor proporción de todos los trabajos. Esta persistencia se extiende a múltiples dimensiones: pobreza, desempleo, educación, salud, consumo e ingresos. Esto es, la exposición a desastres naturales empeora a largo plazo el desarrollo individual.

Los resultados de este trabajo son especialmente preocupantes dado que, a futuro, se espera un incremento en la frecuencia y severidad de los desastres naturales. Así, los efectos negativos de corto y largo plazo podrían agudizarse. Además, como se observó la distribución de estos efectos no es homogénea entre subgrupos poblacionales: las personas en sus primeros meses de vida (especialmente durante los primeros 1000 días), las mujeres y, en general, los países en desarrollo tienden a soportar mayores consecuencias negativas luego de la ocurrencia de estos shocks. Esto parece tener amplias implicancias en términos de la desigualdad.

Dados los hallazgos de esta revisión, surgen cuatro recomendaciones de política. Primero, cada grupo de desastres provoca efectos diferentes y esto debe ser considerado en la implementación de acciones de preparación y mitigación. Segundo, las embarazadas y niños en sus primeros meses de vida (primeros 1000 días) deben ser especialmente protegidos, dado que los efectos de largo plazo se concentran en este subgrupo. Tercero, debido a que una mejora en la infraestructura básica reduce el riesgo de desastre, las acciones de preparación y mitigación frente a desastres deben entenderse en forma complementaria a aquellas de reducción de la pobreza. Cuarto, dado la existencia de efectos heterogéneos entre géneros, la política pública debe incorporar explícitamente esta dimensión en su implementación.

A futuro, resulta deseable contar con más evidencia microeconómica que permita identificar el impacto causal de los desastres naturales sobre múltiples dimensiones del desarrollo. Algunos métodos, que aparecieron frecuentemente en la revisión, como diferencias-en-diferencias, control sintético y diseño de regresión discontinua parecen ofrecer el herramental adecuado para explotar este tipo de experimento. En particular, parece oportuno profundizar en el análisis de la presencia de efectos heterogéneos entre subgrupos poblacionales y tipo de desastre. Esto podría robustecer ampliamente las recomendaciones de política que surjan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alamir, A.; Heidelk, T. (2020). Natural disasters and education. Working paper 05, ECARES.
- Anttila-Hughes, J.; Hsiang, S. (2013). Destruction, Disinvestment, and Death: Economic and Human Losses Following Environmental Disaster. Working paper series, Goldman School of Public Policy. Disponible en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2220501 <https://doi.org/10.2139/ssrn.2220501>
- Báez, J.; Lucchetti, L.; Genoni, M.; Salazar, M. (2015). Gone with the Storm Rainfall Shocks and Household Well-Being in Guatemala. Working paper 7177, Banco Mundial. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-7177>
- Báez, J.; Santos, I. (2007). Children's Vulnerability to Weather Shocks: A Natural Disaster as a Natural Experiment. Conference paper IZA.
- Báez, J.; Santos, I. (2008). On Shaky Ground: The Effects of Earthquakes on Household Income and Poverty. RPP LAC-MDGs and Poverty-02/2008, RBLAC-UNDP, New York.

- Banerjee, L. (2007). Effect of Flood on Agricultural Wages in Bangladesh: An Empirical Analysis. *World Development*, 35(11), 1989-2009. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.11.010>
- Barker, D. (1990). The fetal and infant origins of adult disease. *British Medical Journal*, 301, 1111. <https://doi.org/10.1136/bmj.301.6761.1111>
- Barker, D. (2012). Developmental origins of chronic disease. *Public Health*, 126(3), 185-189. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2011.11.014>
- Belasen, A.; Polachek, R. (2008). How Hurricanes Affect Employment and Wages in Local Labor Markets. Working paper 3407, IZA. <https://doi.org/10.1257/aer.98.2.49>
- Boustan, L.; Kahn, M.; Rhode, P.; Yanguas, M. (2020). The Effect of Natural Disasters on Economic Activity in US Counties: A Century of Data. *Journal of Urban Economics*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2020.103257>
- Bustelo, M.; Arends-Kuenning, M.; Lucchetti, L. (2012). Persistent Impact of Natural Disasters on Child Nutrition and Schooling: Evidence from the 1999 Colombian Earthquake. Working paper 6354, IZA.
- Caruso, G. (2017). The legacy of natural disasters: The intergenerational impact of 100 years of disasters in Latin America. *Journal of Development Economics*, 127, 209-233. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.03.007>
- Caruso, G.; Miller, S. (2015). Long run effects and intergenerational transmission of natural disasters: A case study on the 1970 Ancash Earthquake. *Journal of Development Studies*, 1117, 134-150.
- Deuchert, E.; Felbe, C. (2015). The tempest: Short- and long-term consequences of a natural disaster for children's development. *European Economic Review*, 80, 280-294. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2015.09.004>
- Dietert, R.; Etzel, R.; Chen, D.; Halonen, M.; Holladay, S.; Jarabek, A.; Landreth, K.; Peden, D.; Pinkerton, K.; Smialowicz, R.; Zoetis, T. (2000). Workshop to identify critical windows of exposure for children's health: immune and respiratory systems work group summary. *Environmental health perspectives*, 108(3), 483-490. <https://doi.org/10.2307/3454540> <https://doi.org/10.1289/ehp.00108s3483>
- du Pont, W.; Noy, I.; Okuyama, Y.; Sawada, Y. (2015). The Long-Run Socio-Economic Consequences of a Large Disaster: The 1995 Earthquake in Kobe. *PLOS One*, 10(10).
- Eskander, S.; Barbier, E. (2014). Long-run impacts of the 1970-74 series of disasters in Bangladesh. Working paper. Disponible en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2548744 <https://doi.org/10.2139/ssrn.2548744>
- Garbero, A.; Muttarak, R. (2013). Impacts of the 2010 Droughts and Floods on Community Welfare in Rural Thailand: Differential Effects of Village Educational Attainment. *Ecology & Society*, 18(4), 1-18. <https://doi.org/10.5751/ES-05871-180427>
- García, J. (2020). The lasting effects of natural disasters on property crime: Evidence from the 2010 Chilean earthquake. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 175, 114-154. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.04.008>
- Gignoux, G.; 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. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.08.004>
- Gignoux, J.; Menéndez, M.; Music, A. (2017). In the wrong place, at the wrong time: Long-run effects of income shocks on children's education and health outcomes. Working paper 25, ECINEQ.
- Gluckman, P.; Hanson, M.; Low, F. (2011). The role of developmental plasticity and epigenetics in human health. *Birth Defects Research Part C: Embryo Today: Reviews*, 93(1), 12-18. <https://doi.org/10.1002/bdrc.20198>
- González, F.; Santos, M.; London, S. (2021a). Persistent Effects of Natural Disasters on Human Development: Quasi-Experimental Evidence for Argentina. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-01064-7>
- González, F.; Santos, M.; London, S. (2021b). Multidimensional Poverty and Natural Disasters in Argentina (1970-2010). *Journal of Human Development and Capabilities*. <https://doi.org/10.1080/19452829.2021.1910220>
- González, F.; Dip, J.; London, S. (2021). Long-lasting Effects of Pandemics: The Case of the 1918 Influenza Pandemic in Argentina. *Spatial and Spatio-Temporal Epidemiology*. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2021.100409>

- Hanson, M.; Gluckman, P. (2014). Early Developmental Conditioning of Later Health and Disease: Physiology or Pathophysiology?. *Physiological Reviews*, 94(4), 1027-1076. <https://doi.org/10.1152/physrev.00029.2013>
- Hermida, P. (2013). The Long-Term Effect of Natural Disasters: Health and Education in Guatemala after the 1976 Earthquake. Trabajo presentado en la Reunión Anual 2013 de LACEA.
- Hlodversdottir, H.; Petursdottir, G.; Carlsen, H.; Gislason, T.; Hauksdottir, A. (2016). Long-term health effects of the Eyjafjallajökull volcanic eruption: a prospective cohort study in 2010 and 2013. *BMJ Open*, 6. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011444>
- Hyland, M.; Russ, J. (2019). Water as destiny - The long-term impacts of drought in sub-Saharan Africa. *World Development*, 115, 30-45. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.11.002>
- Karbownik, K.; Wray, A. (2019). Long-run Consequences of Exposure to Natural Disasters. *Journal of Labor Economics*, 37(3), 949-1007. <https://doi.org/10.1086/702652>
- Karim, A. (2016). The household response to persistent natural disasters: Evidence from Bangladesh. Working paper 05, Victoria Business School.
- King, S.; Dancause, K.; Turcotte-Tremblay, A.; Veru, F.; Laplante, D. (2012). Using Natural Disasters to Study the Effects of Prenatal Maternal Stress on Child Health and Development. *Birth Defects Research Part C*, 96, 273-288. <https://doi.org/10.1002/bdrc.21026>
- Kirchberger, M. (2017). Natural Disasters and Labor Markets. *Journal of Development Economics*, 125, 40-58. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2016.11.002>
- Maccini, S.; Yang, D. (2009). Under the Weather: Health, Schooling, and Economic Consequences of Early-Life Rainfall. *American Economic Review*, 99(3), 1006-1026. <https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1006>
- Moore, T.; Arefadib, N.; Deery, A.; West, S. (2017). The first thousand days: an evidence paper. Working paper, Centre for Community Child Health and Murdoch Children's Research Institute.
- Mueller, V.; Quisumbing, A. (2009). Natural Disasters and their Labor Market Consequences: Evidence from the 1998 Flood in Bangladesh. Working paper. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228431194_Natural_Disasters_and_their_Labor_Market_Consequences_Evidence_from_the_1998_Flood
- Muller, V.; Osgood, D. (2007). Long-term consequences of short-term precipitation shocks: evidence from Brazilian migrant households. *Agricultural Economics*, 40, 573-586. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2009.00399.x>
- Noy, I.; du Pont IV, W. (2018). The Long-Term Consequences of Disasters: What Do We Know, and What We Still Don't. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 12, 325-354. <https://doi.org/10.1561/101.00000104>
- Ogasawara, K. (2019). Persistence of Natural Disasters on Child Health: Evidence from the Great Kanto Earthquake of 1923. Working paper. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/1805.08148>
- Onigbinde, L. (2018). The Impacts of Natural Disasters on Educational Attainment: Cross-Country Evidence from Macro Data. Tesis de Maestría, University of San Francisco.
- Papanikolaou, V.; Adamis, D.; Kyriopoulos, J. (2012). Long term quality of life after a wildfire disaster in a rural part of Greece. *Open Journal of Psychiatry*, 2, 164-170. <https://doi.org/10.4236/ojpsych.2012.22022>
- Paudel, J.; Ryu, H. (2018). Natural disasters and human capital: The case of Nepal's earthquake. *World Development*, 111, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.06.019>
- Pecha Garzón, C. (2017). The effects of natural disasters on the labour market: Do hurricanes increase informality?. Working paper 854, Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0000944>
- Peter, M.; Moscosa, J.; Morgan, M.; Katz, J.; Deandrade, K.; et al. (2014). Natural Disasters and Myocardial Infarction: The Six Years After Hurricane Katrina. *Mayo Clinic Proceedings*, 89(4), 472-477.
- Phifer, J.; Kaniasty, K.; Norris, F. (1988). The Impact of Natural Disaster on the Health of Older Adults: A Multiwave Prospective Study. *Journal of Health and Social Behavior*, 29(1), 65-78.
- Rodríguez-Oreggia, E. (2013). Hurricanes and labor market outcomes: Evidence for Mexico. *Global Environmental Change*, 23, 351-359. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.08.001>

- Rydberg, H.; Marrone, G.; Stromdahl, S.; von Schreeb, J. (2015). A Promising Tool to Assess Long Term Public Health Effects of Natural Disasters: Combining Routine Health Survey Data and Geographic Information Systems to Assess Stunting after the 2001 Earthquake in Peru. *PLOS One*, 10(6).
- Saint-Macary, C.; Zanuso, C. (2016). Build back better? Long-lasting impact of the 2010 Earthquake in Haiti. Working paper. Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01388473/document>
- Shahabuddin, Q.; Ali, Z. (2006). Natural disasters, risks, vulnerability and persistence of poverty: an analysis of household level data. Working paper 15, Programme for Research on Chronic Poverty in Bangladesh. Disponible en: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08c19ed915d3cfd00117a/wp15fulltext.pdf> (Acceso en septiembre de 2019).
- Silbert, M.; Useche, M. (2011). Repeated Natural Disasters and Poverty in Island Nations: A Decade of Evidence from Indonesia. Working paper, Warrington Collgue of Business. Disponible en: https://bear.warrington.ufl.edu/centers/purc/docs//papers/1202_Silbert_Repeated_Natural_Disasters.pdf
- Sotomayor, O. (2013). Fetal and infant origins of diabetes and ill health: Evidence from Puerto Rico's 1928 and 1932 hurricanes. *Economics & Human Biology*, 11(3), 281-293.
- Valencia Amaya, M. (2013). Climate Shocks and Human Capital The Impact of Natural Disasters on Students' Performance in Standardized Tests. Tesis de Maestría en Economía, Universidad de los Andes.
- Victora, C.; Adair, L.; Fall, C.; Hallal, P.; Martorell, R.; Richter, L.; Sachdev, H. (2008). Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *The Lancet*, 371(9609), 340-357. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61692-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61692-4)
- Warr, P.; Aung, L. (2019). Poverty and inequality impact of a natural disaster: Myanmar's 2008 cyclone Nargis. *World Development*, 122, 446-461.
- Xiao, Y. (2011). Local economic impacts of natural disasters. *Journal of Regional Science*, 51(4), 804-820. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2011.00717.x>
- Xiao, Y.; Feser, E. (2014). The unemployment impact of the 1993 US midwest flood: a quasi-experimental structural break point analysis. *Environmental Hazards*, 13(2), 93-113. <https://doi.org/10.1080/17477891.2013.777892>
- Zandian, E.; Rimaz, S.; Holakouie Naieni, K.; Nedjat, S.; Naderimaghani, S.; Larijani, B.; Farzadfar, F. (2016). Economic Effects of 1978 Tabas Earthquake (Iran). *Archives of Iranian Medicine*, 19(6), 409-413.

