

PÉRDIDA DE BIENESTAR POST-DESASTRE: MODELO DE ESTIMACIÓN A PARTIR DE LOS ALUVIONES DE ATACAMA EN EL 2015, CHILE

Ignacia Rojas ^{1*}

1. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Santiago, Chile.

*Autor de correspondencia:
ignarojas@gmail.com

DOI:
<https://doi.org/10.55467/reder.v8i2.161>

RECIBIDO
30 de agosto de 2023

ACEPTADO
13 de noviembre de 2023

PUBLICADO
1 de julio de 2024

Formato cita Recomendada (APA):
Rojas, I. (2024). Pérdida de Bienestar Post-Desastre: Modelo de Estimación a partir de los Aluviones de Atacama en el 2015, Chile. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 8(2), 111-127. <https://doi.org/10.55467/reder.v8i2.161>



Todos los artículos publicados en REDER siguen una política de Acceso Abierto y se respaldan en una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres (REDER)

Diseño: Lupe Bezzina

RESUMEN

Los desastres gatillados por eventos extremos de la naturaleza aumentan cada año, especialmente aquellos de origen climático. Globalmente, estos eventos generan pérdidas enormes, haciendo caer en pobreza a millones de personas. Estimar concretamente estos daños y pérdidas es relevante para las políticas públicas. Sin embargo, las metodologías existentes tienen un sesgo económico sobre efectos inmediatos; no contemplando efectos secundarios u otros efectos asociados al bienestar. Si bien en Chile los efectos de los desastres generan una cantidad de víctimas y daños materiales menor que lo esperado considerando el nivel de riesgo del país, urge comprender mejor los efectos que los desastres implican para la población. Este trabajo propone un modelo para el análisis de efectos secundarios post desastre en Chile, relacionados al bienestar de la población en el mediano plazo. Considerando información administrativa relacionada a distintas dimensiones del bienestar y en series de tiempo, se logran dimensionar efectos en la población que perduran en el tiempo, y que no son usualmente contemplados por las políticas de recuperación post desastre. El estudio finaliza con una propuesta de medidas de distinto nivel que apuntan a una recuperación integral de las comunidades.

PALABRAS CLAVES

Desastre; Bienestar; Efectos secundarios; Mediano plazo; Políticas públicas; Chile

POST-DISASTER WELL-BEING LOSS: ESTIMATION MODEL BASED ON THE 2015 ATACAMA MUDSLIDES, CHILE

ABSTRACT

Disasters triggered by extreme natural events are increasing yearly, especially those related to climate hazards. Globally, these events generate huge losses, causing millions of people to fall into poverty. Estimating these damages and losses accurately is crucial for public policies. However, existing methodologies are biased towards immediate effects and do not consider secondary effects or other impacts associated with welfare. Although in Chile the effects of disasters result in a relatively low number of victims and material damages considering the country's level of disaster risk, it is urgent to better understand the effects of disasters on the population. This paper proposes a model for analyzing post-disaster secondary effects in Chile, related to the welfare of the population in the medium term. By considering time series of administrative information related to different dimensions of welfare, it is possible to shed light on the long-term effects of these events on the population, including those not usually contemplated by post-disaster recovery policies. The study concludes with a discussion of possible actions aimed at ensuring a comprehensive recovery of the communities.

KEYWORDS

Disaster; Social welfare; Secondary effects; Mid-term; Public Policies; Chile

INTRODUCCIÓN

El aumento en el número, complejidad e impacto de los desastres año a año, afecta a millones de personas en todo el mundo. Cada vez más, los riesgos son sistémicos, es decir, se asocian a conflictos geopolíticos, amenazas de origen natural y de manera creciente a los efectos del cambio climático. "Este aumento no solo se explica debido al mejoramiento en el registro de la información, sino principalmente al incremento en la cantidad de eventos, la vulnerabilidad y la exposición de personas y bienes" (UNDRR, 2021).

Los desastres y sus efectos en la población usualmente significan un aumento en la vulnerabilidad de las personas y muchas veces los sitúa en una situación de pobreza que tiende a ser permanente o que obstaculiza su desarrollo. De acuerdo a datos del Banco Mundial (2017), el costo real de estos eventos para la economía mundial alcanza los US\$520 mil millones anuales y los desastres hacen caer en pobreza a 26 millones de personas cada año. De esta forma, las agendas internacionales han ido fortaleciendo el llamado a una mejor gestión del riesgo y más recientemente, apuntan directamente a la reducción del riesgo de desastres.

Para lograr este objetivo es fundamental comprender estos eventos y sus efectos en la población. En particular, debemos contar con metodologías apropiadas para la estimación de los efectos de los desastres, a modo de visualizar no solamente su relevancia, sino también para poder tomar las medidas necesarias para evitar o minimizar los efectos de un desastre de manera prospectiva. Desgraciadamente, en muchos de los países de ingresos medios y bajos, estas estimaciones ni siquiera se realizan. En aquellos lugares donde se conoce con algún detalle los impactos de un desastre, se observa que los métodos o enfoques utilizados habitualmente tienen un sesgo económico hacia los efectos inmediatos de los desastres sobre los activos, es decir daños materiales. Solo en algunos casos consideran también los flujos asociados a dichos activos, es decir las pérdidas. Estas estimaciones son las que se utilizan ampliamente a modo de referencia y no contemplan otros efectos asociados al bienestar o efectos secundarios.

Las pérdidas por desastres han pasado de ser un desajuste coyuntural, a ser las responsables de una merma constante en el patrimonio de los países afectados, particularmente de los más pequeños. Mientras que en los países grandes el promedio anual de pérdidas puede representar menos del 1% del Producto Interno Bruto (PIB), en los países pequeños ha llegado a ser muy superior (UNDRR, 2021). En el caso de Chile, los efectos de los desastres no generan la cantidad de daños o pérdidas que podrían ser esperados, considerando la recurrencia de fenómenos geológicos y climáticos en el país. Esto se debe principalmente a su alto nivel de institucionalidad y relativamente baja vulnerabilidad comparado con países de igual exposición (Mucke et al., 2021). Se destaca en particular el alto estándar en ingeniería estructural y normas para la edificación, que permiten un alto nivel de resiliencia, sobre todo frente a terremotos (De la Llera et al., 2017). El año 2010, por ejemplo, 0.1% de quienes estuvieron expuestos al terremoto de Chile del 27 de febrero perdieron su vida, comparado con el 11% en el caso de Haití, aun cuando el terremoto liberó 5 veces más energía (Shepherd et al., 2013)¹.

Aun cuando la pérdida de vidas en Chile fue baja en relación a los impactos de eventos similares en otras latitudes, investigaciones posteriores como la desarrollada por Sanhueza, Contreras, y Denis (2012) identifica efectos en pobreza multidimensional en el corto y mediano plazo relevantes. Así mismo, Aguirre y otros (2023) establecieron que si bien el PIB del país se recuperó rápidamente, años después del suceso las comunas más afectadas continúan recaudando un 20% menos de Impuesto al Valor Agregado (IVA) que comunas similares. Estos estudios apuntan a que en Chile existen variados efectos indirectos que no están siendo considerados por los métodos más tradicionales de evaluación de impacto de un desastre.

Este trabajo intenta proponer un modelo para el análisis de estos efectos secundarios post desastre, con foco en el bienestar de la población en el mediano plazo. Si bien, es un modelo específico para el caso de Chile ya que contempla datos administrativos producidos en este país, la metodología considera la suficiente flexibilidad como para poder ser usado en cualquier otro país. La presentación del modelo se efectúa a través de un análisis del caso de los aluviones que afectaron a la Región de Atacama en el año 2015. Considerando información administrativa relacionada a distintas dimensiones del bienestar y en series de tiempo, se logran dimensionar efectos en la población que perduran en el mediano plazo y de los cuales las políticas de recuperación post desastre aún no logran hacerse cargo. El artículo finaliza con algunas propuestas de cómo las políticas públicas pueden afrontar estos impactos indirectos.

1. Recordar que las escalas de magnitud local es una escala logarítmica, por lo que un terremoto de Magnitud 8.8, como el de Maule, Chile, es cinco veces más potente que un terremoto de Magnitud 7 como el de Haití.

MIDIENDO LOS IMPACTOS DEL DESASTRE

Existen diferentes tipos de pérdidas que pueden estar asociadas a un desastre, algunas de las cuales resultan difíciles de cuantificar (ONU, 2009). Como se mencionó anteriormente, la medición de impactos post desastre tiende a sobrevalorar los daños y pérdidas económicas directas asociadas al desastre, subvalorando los efectos secundarios que el evento puede tener en la población. Por pérdidas directas nos referimos al valor monetario de la destrucción total o parcial de los activos físicos existentes en la zona afectada (ONU, 2016; Wouter Botzen, Deschenes, & Sanders, 2019). Las pérdidas económicas indirectas incluyen los impactos microeconómicos (por ejemplo, la disminución de ingresos debida a la interrupción de las actividades), los impactos mesoeconómicos (por ejemplo, la disminución de ingresos debida a los impactos en los recursos naturales, las interrupciones de las cadenas de suministro o el desempleo temporal) y los impactos macroeconómicos (por ejemplo, aumentos de los precios, aumentos de la deuda pública, efectos negativos en los precios del mercado de valores y disminución del PIB). Las pérdidas indirectas pueden ocurrir dentro o fuera de la zona de peligro y suelen tener cierta demora en el tiempo. El resultado es que a veces son intangibles o difíciles de medir, como por ejemplo pérdidas ambientales, ecosistémicas, patrimoniales, históricas y/o culturales. (Asamblea General Naciones Unidas, 2016; Wouter Botzen, Deschenes, & Sanders, 2019). Existen además pérdidas indirectas asociadas a una disminución del bienestar, es decir, un empeoramiento del estado general de salud o grado de desarrollo de una persona, una comunidad o sociedad. Disminuciones del bienestar en dimensiones como salud, educación o trabajo, en general no logran ser capturadas por los modelos tradicionales de estimación de daños y pérdidas, sin embargo sabemos que son fundamentales para entender el impacto de un desastre.

A continuación, se presenta un resumen de la situación a nivel internacional y para el caso de Chile en particular.

Antecedentes globales

El mayor efecto negativo de los desastres en países en vías del desarrollo se explica por la contribución de los factores subyacentes del riesgo, particularmente la vulnerabilidad en sus diversas manifestaciones. Según Mechler (2003), altos niveles de pobreza y tasas de desempleo, desigualdad, exclusión socioeconómica, altas tasas de crecimiento demográfico, falta de instituciones nacionales y locales para responder; serían algunos de los factores que incrementan la vulnerabilidad y aumentan los efectos de los desastres en la población. En palabras de Naciones Unidas "la pobreza es tanto un factor impulsor como una consecuencia de las catástrofes, y los procesos que fomentan la pobreza relacionada con el riesgo de catástrofes están impregnados de desigualdad." (ONU, 2020)

Para ayudar a la comprensión de los efectos secundarios post desastre, se han observado principalmente los efectos en variables macroeconómicas, las que reflejan los efectos agregados para el país del *shock* producido por el desastre, más allá de la población específicamente afectada. Las variables más frecuentes que se observan son el impacto en el PIB, déficit fiscal y balanza de pagos; impactos que varían según el nivel de desarrollo de los países y matriz productiva.

En países desarrollados no se observan efectos significativos a nivel macroeconómico, en cambio en países en vías de desarrollo, el PIB usualmente cae en el año de ocurrencia del desastre o el siguiente y vuelve a subir en años posteriores, como resultado del incremento de la inversión y flujo de capitales. En términos de otras variables, la literatura muestra que usualmente el déficit fiscal aumenta, como resultado del incremento del gasto y disminución de la recaudación por impuestos. La balanza de pagos empeora, por la disminución de las exportaciones y el aumento en la demanda de bienes importados. Los efectos de largo plazo serán más o menos significativos, dependiendo del tamaño del evento y condiciones previas en los planos económico, político y social. El flujo de ayuda externa y capital es decisivo para la velocidad de la recuperación económica de un país (Smith 1996: 42-46; ECLAC & IDB 2000: 1; UNISDR 2002: 4; Anderson 2000: 45; Vatsa & Krimgold 2000: 135 citado en Mechler, 2003)

Recientemente, Wouter Botzen, Deschenes, y Sanders (2019) describen un hallazgo fundamental en sus investigaciones y revisión de literatura relacionada; si bien los países de altos ingresos sufren mayores pérdidas en bienes a consecuencia de los desastres, ellos experimentan menores tasas de mortalidad y menores efectos en el crecimiento económico. Algunas explicaciones a este fenómeno incluyen el hecho de que países más ricos tienen construcciones con mejores

estándares constructivos, sistemas de salud y asistencia mejor desarrollados, mejor calidad de la información y economías más resilientes, que los hacen enfrentar de mejor manera ese tipo de *shocks*. De esta manera, la estimación de daños y pérdidas está sobre estimada en países cuyos activos son de mayor valor, aun cuando en términos relativos los impactos son menores. En conclusión, poner énfasis en el impacto monetario de los desastres no entrega un panorama completo de la situación, sino que lo distorsiona dado que las personas más vulnerables sufren en términos relativos mucho más que las personas más adineradas, aunque sus pérdidas sean menores en bruto (Banco Mundial, 2017).

Utilizando información de EM-DAT, la base de datos internacional más completa sobre desastres distribuida por el *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED por sus siglas en inglés) y los datos del Banco Mundial para el periodo 1992 a 2022, podemos observar que el PIB per cápita promedio (US\$ a precios constantes de 2010) para los 15 países que reportan las menores pérdidas por desastres de origen natural es de US\$6.824. Las pérdidas agregadas del mismo conjunto de países ascienden a US\$ 232 millones (El conjunto de países considera a Cabo Verde, Mauritania, Camerún, Islas Marshall, Comores, Barbados, Qatar, Micronesia, Chad, Burundi, Angola, Timor Oriental, Sierra Leona, Islas Salomón y Túnez. Destaca entre estos países Qatar, con un PIB per cápita cercano a 60 mil dólares). A su vez, en el grupo de países que reportan las mayores pérdidas el PIB per cápita promedio asciende a US\$ 27.071, y los daños agregados del mismo conjunto de países asciende a US\$ 3.903 *billion* (El conjunto de países considera Gran Bretaña, Turquía, Chile, Indonesia, Francia, Tailandia, México, Australia, Puerto Rico, Italia, Alemania, India, Japón, China y Estados Unidos). Es decir, el PIB promedio de los países con mayores pérdidas es casi cuatro veces que el PIB promedio de aquellos que reportan las menores pérdidas. Así mismo, los países ricos tienen casi 16 mil veces más daños reportados. En base a estos datos se confirma lo señalado anteriormente: el alto costo de los daños en países ricos está dado por los activos de alto valor con que cuentan, en contraste a los costos de los daños de países pobres que se relacionan con el menor valor de los activos afectados. Sin embargo, es claro que esto no logra dar cuenta del costo humano de los desastres o los efectos de ellos en el bienestar de quienes son víctimas (Asamblea General Naciones Unidas, 2016; Wouter Botzen, Deschenes, & Sanders, 2019).

Evidencia en Chile

Chile es un país que por sus características geográficas presenta numerosas amenazas naturales y otras derivadas de los efectos del cambio climático, las que, al interactuar con la exposición de la población, exposición de los bienes y los distintos niveles de vulnerabilidad de éstos, configuran situaciones de riesgo que con frecuencia desencadenan desastres que pueden obstaculizar las trayectorias de progreso de las personas afectadas y por consiguiente de su bienestar.

Durante el periodo 1990-2020, según los registros de EM-DAT, Chile ha sufrido 73 desastres gatillados por eventos naturales extremos². Producto de estos desastres, al menos 1.197 personas han fallecido, cerca de un millón ha resultado con su vivienda dañada o destruida, más de 4 millones han sido afectadas y los daños se estiman en US\$45 billones, de los cuales solo el 25% habrían estado asegurados (Guha-Sapir, Vos, Below & Ponserre, 2011). Si bien, en Chile la tasa de mortalidad por desastres es baja, la población afectada alcanza al 25%. Según un informe publicado por el Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID), cada año entre 1980 y 2011, Chile registró en promedio, pérdidas cercanas al 1,2% de su PIB debido a desastres asociados a amenazas naturales, cifra superior a lo que se destinó en el gasto público del 2019 a vivienda o educación superior (CNID, 2016).

Sabemos poco de los efectos indirectos de estos desastres, sin embargo existen algunos indicios relevantes al observar ciertas variables macroeconómicas y su comportamiento en series de tiempo lo suficientemente extensas como para advertir el impacto del *shock*. Primero, la trayectoria del PIB tendencial, estimado por el comité de expertos del Ministerio de Hacienda y Banco Central de Chile observa una abrupta caída el año 2010, seguido de una rápida recuperación hacia el 2012. En cuanto al *stock* de capital, se observa que el año 2010 se aplanan la tendencia; esto es aún más marcado en el sector no minero, que es donde el mega terremoto tuvo mayores impactos. Considerando que la actividad minera se concentra en el norte del país y que el desastre tuvo sus mayores efectos en la zona central, se desprende que esto corresponde a un impacto del desastre

1. Los desastres registrados son aquellos que cumplen con al menos uno de estos criterios: 10 o más personas fallecidas; 100 o más personas afectadas; una declaración de estado de emergencia; llamada por asistencia internacional.

(Marcel, 2022). Tercero, la trayectoria de pobreza ha ido disminuyendo paulatinamente desde que se realiza medición multidimensional y a pesar de los diferentes *shocks* que ha enfrentado el país por desastres, esta no había cambiado su tendencia sino hasta la pandemia por Covid-19, que incrementó el nivel de pobreza en dos puntos porcentuales según encuesta Casen en pandemia (2020), volviendo a niveles estacionarios solo al año 2022 (CASEN, 2022).

Los *shocks* que afectan la economía son puntuales y muchas veces de rápida recuperación, pero las políticas de recuperación post desastre suelen alargarse mucho más tiempo que pasada la emergencia, incluso pasando a ser de ejecución permanente. La continua recurrencia de los eventos no permite concluir unos procesos antes de iniciar otros nuevos. Un ejemplo que ilustra esta situación, son las políticas fiscales canalizadas a través de los programas habitacionales del Minvu para la reactivación económica o recuperación post desastre, a través de los distintos instrumentos de la política habitacional basada en subsidios, los que sin duda han contribuido a superar los *shocks* que les han dado origen -en el corto plazo-, pero también han afectado el curso de la política regular. En la Figura 1 se muestra una serie desde el año 2009 para subsidios asignados en planes regulares de la política habitacional y también para subsidios asignados por planes específicos asociados a reactivación económica o recuperación post desastre. La primera constatación es que estos planes específicos se aplican de manera casi permanente, por tanto, sus efectos exceden el corto plazo y se extienden en el tiempo afectando el curso regular de las políticas en cuanto a costos de construcción, oferta de proveedores de servicios y materiales de construcción, precios en el mercado de viviendas sociales, tiempos de espera por un subsidio, entre otros aspectos que la política regular no logra internalizar oportunamente.

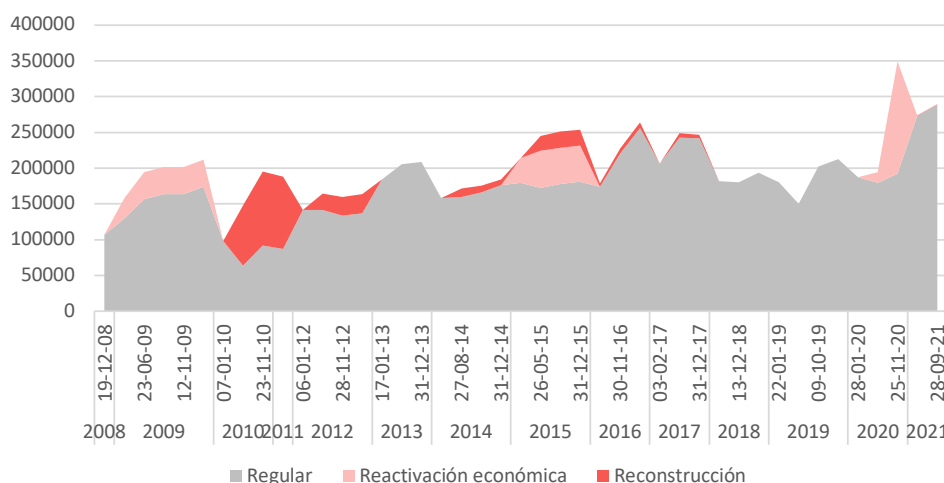


Figura 1. Unidades de subsidio en programas regular, reactivación económica y de reconstrucción, serie 2009-2022
Fuente: Autora, 2024, con datos de División de Política Habitacional, MINVU.

CASO DE ESTUDIO: DESASTRE DE ATACAMA 2015

Los días 24 y 25 de marzo del año 2015, cinco de las nueve comunas de la Región de Atacama fueron afectadas por un evento hidro-meteorológico que generó aluviones, aludes e inundaciones. Se estableció que las pérdidas en vidas humanas fueron de 31 personas fallecidas, 16 personas desaparecidas y 35.086 damnificadas (Plan de Reconstrucción Atacama, 2015). Además de la pérdida de conectividad en los territorios afectados, viviendas dañadas o destruidas, redes de alcantarillado obstruidas, escombros y barro en las ciudades, entre otras.

Dentro de las consecuencias de los daños ocasionados por los aluviones, la ciudad de Copiapó, capital regional, quedó sin sistema de alcantarillado durante semanas, lo que acarrió serios problemas sanitarios dado el escurrimiento de aguas servidas en las calles e inhabilitó los recintos educacionales y de salud. Infantes, niños, niñas y adolescentes en edad escolar tuvieron que ser reubicados en otras comunas e incluso regiones para dar continuidad a sus procesos educativos; mujeres embarazadas y pacientes crónicos también se reubicaron para poder acceder a servicios de salud. El barro en las calles, a medida que se secaba, provocó nubes de polvo que detonaron una crisis ambiental y respiratoria. A estos efectos en la población de manera directa, se sumaron los efectos en la economía, donde el comercio no pudo funcionar durante meses; y los servicios de hotelería y alimentación estuvieron operando con capacidad limitada solo para acoger a personal relacionado a la gestión de la emergencia y recuperación post desastre.

Para abordar un desastre de tal magnitud se dispuso de un plan de reconstrucción avaluado en US\$ 500 millones para ejecutarse en un plazo de 6 años, que serían financiados por la Ley 20.833 del 2015 cuya fuente de financiamiento eran los recursos provenientes de la Ley Reservada del Cobre destinados exclusivamente al financiamiento de las fuerzas armadas. Lo devastador del evento también quedó en evidencia al observar la trayectoria de pobreza. En base a los resultados de las encuestas Casen desde el 2009 a la fecha, no se observan aumentos en los niveles de pobreza por efectos de un desastre, ni siquiera producto de los tres terremotos superiores a 8° en escala de Magnitud de Momento de los años 2010, 2014 y 2015, con la única excepción de la Región de Atacama, posterior a los aluviones de marzo del 2015. La Pandemia por Covid-19 constituye una excepción para casi todas las regiones del país, lo que incluso incrementó la pobreza a nivel nacional.

En la Figura 2 se muestra la incidencia en porcentaje de pobreza para cada región del país en base a las encuestas Casen aplicadas desde el 2006 hasta el 2020. Se señalan los desastres más relevantes que han afectado al país en ese periodo y se han indicado las regiones afectadas por tales desastres para poder facilitar la lectura de los datos asociados a pobreza y sus tendencias. En la mayoría de los casos tendencia es a la baja, con excepción de aquellas celdas marcadas con un asterisco (*).

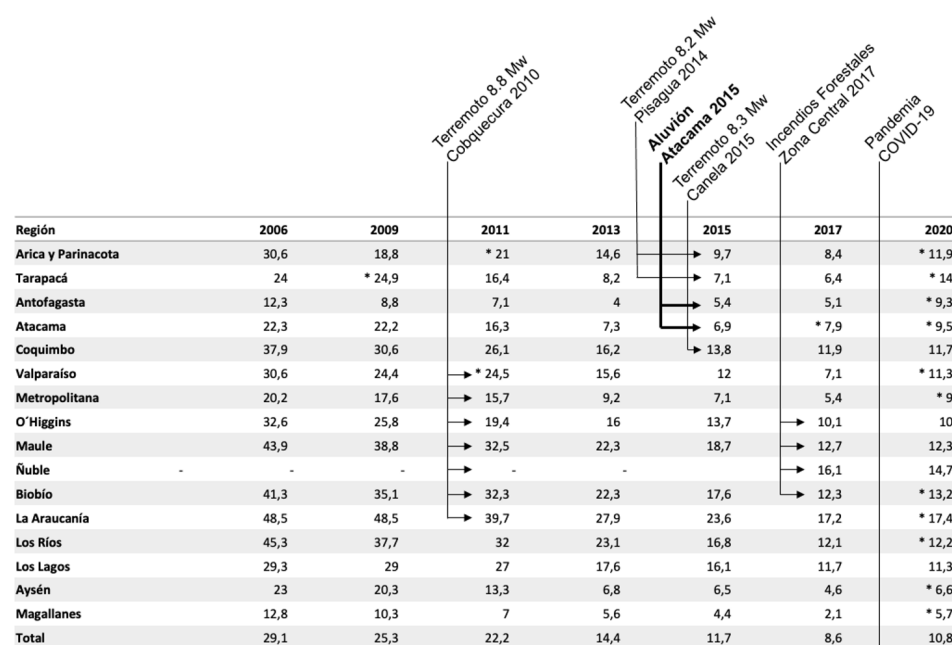


Figura 2. Incidencia de pobreza para todas las regiones del país 2006 a 2020
Fuente: Autora, 2024, con datos de Ministerio de Desarrollo Social y Familia

El punto de inflexión en la trayectoria de pobreza de la Región de Atacama hace suponer que puede haber correlación con el desastre, considerando que los efectos fueron de gran impacto, duraderos en el tiempo y sistémicos para la región en su conjunto; logrando cambiar la tendencia en la reducción de pobreza.

METODOLOGÍA

La hipótesis de este estudio es que los efectos de un desastre sobre la población generan pérdidas en el bienestar en términos agregados para quienes comparten un mismo territorio, más allá de los efectos directos generados por el desastre sobre cada individuo afectado. Estas pérdidas tienen un alcance de mediano o largo plazo y limitan las trayectorias de desarrollo de las personas y sociedades. Así, la pregunta que guía esta investigación es ¿Cuál es el efecto de un desastre en el bienestar de una comunidad?

Lo que se busca es estimar la pérdida de bienestar en un grupo de la sociedad como consecuencia de un desastre originado por eventos naturales extremos. Los objetivos específicos son: (1) identificar dimensiones relevantes y medibles asociadas a la pérdida de bienestar post desastre; (2) estimar la pérdida de bienestar en la Región de Atacama como consecuencia de los aluviones del 25 y 26 de marzo 2015.

Dimensiones y estimadores

Se reconoce que la medición de ingresos es una referencia para medir el bienestar de la población, pero ya ha sido ampliamente argumentado que entrega una visión parcial e incompleta de la situación que viven las personas respecto a su bienestar subjetivo y desde una perspectiva multidimensional. En particular, en situaciones post desastre, con frecuencia los gobiernos adoptan políticas de transferencias monetarias que distorsionan el real impacto en los ingresos, complejizando su estimación al intentar distinguir los ingresos autónomos en relación a otros provenientes de transferencias.

Para el estudio se proponen dimensiones en base a los ámbitos del bienestar identificados en el *How's Life* de la OCDE (2020) y en la Encuesta Casen (2020), que es resultado de una amplia revisión bibliográfica y adaptación a la realidad chilena. Adicionalmente, existen trabajos previos para identificar efectos post desastre como el de Sanhueza y otros (2012) que utilizan la encuesta Casen, por lo que adoptar ese marco de referencia permite dar continuidad a las investigaciones y robustecer el análisis de la realidad nacional sobre la materia.

La OCDE define el bienestar a través de dimensiones asociadas a la situación presente de los sujetos y recursos para el futuro con los que cuenta la sociedad en conjunto. A su vez, las dimensiones seleccionadas y adaptadas a la realidad de Chile para la medición de pobreza multidimensional en la encuesta Casen se concentra cinco dimensiones de la situación presente, mismas que se utilizarán en este estudio: educación, salud, trabajo y seguridad social, vivienda y entorno, y redes y cohesión social.

Los datos a utilizar serán en base a registros administrativos y no declarados por los sujetos. Se analizará en base a series de 10 años por cada dimensión, considerando registros administrativos, provenientes de fuentes confiables que tuvieran data anualizada al menos desde el año 2009 y a nivel regional.

En primer lugar, se elige la educación como una dimensión central del bienestar dado que las carencias en el ámbito educacional limitan las posibilidades de desarrollo e integración social de las personas. A partir de los datos abiertos del Centro de Estudios del Ministerio de Educación y del INE, se ha construido un indicador que corresponde a la tasa de variación interanual de las matrículas efectivas en el sistema escolar regular público, privado y mixto. Por sistema escolar regular se entiende la educación de niños y jóvenes, excluyendo la educación especial y de adultos. El dato de matrícula efectiva se elaboró a partir de la matrícula teórica año t y de los desertores del año $t-1$.

La segunda dimensión es la salud ya que, respecto de los efectos de los desastres en la salud de la población, según Labra y Maltais (2013) "(...) la presencia de problemas de salud física y psicológica, así como de modificaciones en sus hábitos de vida y en sus actividades de ocio y de recreación parecen perdurar en el tiempo". Dicho lo anterior, para estimar los efectos en la salud de la población afectada por los aluviones en Atacama, se han considerado las atenciones de urgencia según información proporcionada por el Departamento de Estadísticas e Información de Salud del Ministerio de Salud. Debido a la amplitud de las manifestaciones documentadas como consecuencia de un desastre, se han tomado todas las causas de consulta en urgencias que no derivaron en hospitalización. Éstas incluyen causas asociadas a sistema respiratorio, sistema circulatorio, traumatismos y envenenamientos, diarrea aguda y otras. Los datos tienen una periodicidad semanal, para el periodo diciembre 2009 a diciembre 2019 en todos los establecimientos de la red pública, de todas las regiones del país.

Una tercera dimensión es el trabajo y seguridad social dado que, dentro de los efectos de un desastre, están también los ligados al sector productivo. Puede haber daños en infraestructura productiva o centros de trabajo, se afectan los medios de transporte, hay personas heridas que no pueden asistir a sus compromisos laborales y también surgen nuevas necesidades como la recuperación de las propias viviendas. El indicador es la tasa de participación estimada por el INE, por región y según trimestre medida en porcentaje de participación en el mercado laboral de hombres y mujeres en condiciones de trabajar, para el periodo diciembre 2009 a diciembre 2019, para todas las regiones del país.

En cuarto lugar, la vivienda y el entorno donde el estimador elegido para la dimensión vivienda son los subsidios asignados del programa regular en base a las circulares de la División

de Política Habitacional del Minvu, para el periodo 2009 a 2019, para cada una de las regiones del país. Los subsidios asignados del programa regular reflejan el curso normal de las políticas de apoyo en materia habitacional que contribuyen a la reducción del déficit cuantitativo -en unidades de viviendas- y también el déficit en la calidad de éstas. Estos programas se restringen cuando se utilizan esos mismos instrumentos para la atención de población damnificada por un desastre, por lo que se infiere que una disminución del programa regular refleja mayor tiempo de espera para las personas no damnificadas y menor disponibilidad de viviendas, lo que afectaría el nivel de bienestar de ese grupo.

Una última dimensión son las redes y cohesión social debido a que los desastres provocan también efectos sumamente perturbadores para la estabilidad emocional de la población afectada y la disgregación de grupos poblacionales significativos, es posible que como consecuencia se debiliten el orden social y/o político de un país. Dentro de las alternativas que ofrece la Encuesta Nacional Urbana De Seguridad Ciudadana (ENUSC), se elige la tasa de victimización agregada de hogares, ya que responde a lo planteado por Norza, Granados, Torres, Sarmiento y Fonseca (2014) respecto a la correlación entre desastres e incremento en los actos delictuales.

La tasa de victimización está disponible para todas las regiones del país, en el periodo de los años 2008 a 2020.

Análisis econométrico

El análisis realizado se basa en la metodología de control sintético (Abadie et al., 2010; Abadie, 2021). El enfoque de control sintético se usa para la investigación empírica en estudios de casos comparativos. Corresponde a un método cuasi experimental, especialmente útil para el análisis de casos o intervenciones que se implementan a nivel agregado que afectan a un pequeño número de unidades grandes como ciudades, regiones o países, sobre algún resultado agregado como el crimen, consumo o PIB (Abadie, 2021). Este método pone los esfuerzos en construir un modelo en base al grupo no tratado que represente lo más fidedignamente a la unidad tratada para poder observar la trayectoria que hubiera tenido dicha unidad, si no hubiera recibido el tratamiento. Su ventaja radica en que la combinación de unidades no afectadas entrega una comparación más apropiada que una sola unidad no tratada. Es por ello, que se construye un set de indicadores para todas las unidades analizadas que permitan caracterizarlas y reconocer trayectorias en el tiempo, las que conformarán el modelo de promedios ponderados. En este caso, el modelo de promedios ponderados permite construir una "Región de Atacama sintética" que muestre cuál hubiera sido su trayectoria en caso de no haber sido afectada por el aluvión de marzo 2015.

Un caso de referencia pertinente en el uso de esta metodología es la investigación publicada el año 2017 por Lynham, Noy y Page, que analizó consecuencias de largo plazo del tsunami del año 1960 en la ciudad de Hilo de la isla de Hawái. El tsunami en la ciudad de Hilo plantea un experimento natural único dado que el tsunami es algo inesperado, repentino; que no impactó en las otras islas de Hawái, las que conforman un grupo de control que permite identificar precisamente lo que pasó con la economía de Hilo. La metodología de control sintético les permitió identificar que, quince años después del desastre, el desempleo era todavía un 32% más alto y la población un 9% más baja en relación a que no hubiera ocurrido el tsunami.

Siguiendo a Abadie (2021), reconocemos los supuestos y cada una de las variables para lograr formular la estimación del efecto del tratamiento o intervención sobre la unidad tratada.

- » Suponiendo que se observan $J+1$ unidades en periodos 1, 2, ..., T .
- » La unidad "uno" ($j=1$) es expuesta a la intervención de interés o tratamiento durante los periodos T_0+1, \dots, T .
- » El resto de las unidades J corresponden a las unidades no tratadas reservadas para ser utilizadas como potenciales unidades de control o "grupo de donantes".
- » La notación Y_{1t}^N se utilizará para el resultado que se observaría en la unidad i en tiempo t , en ausencia de tratamiento.
- » La notación Y_{1t}^I se utilizará para el resultado que se observaría en la unidad i en tiempo t , si la unidad i recibe tratamiento en los periodos T_0+1 a T .

Ecuación (A):

$$\tau_{1t} = Y_{1t}^I - Y_{1t}^N = Y_{1t} - Y_{1t}^N$$

Donde T_{1t} corresponderá a la desviación o efecto en la unidad tratada respecto una unidad sintética construida en base al grupo de donantes o unidades no tratadas. Para $t > T_0$, y Y_{1t} es el resultado para la unidad tratada en tiempo t .

El mismo autor describe la construcción del modelo de promedios ponderados en base al grupo no tratado, de la siguiente manera:

- » Sea $W = (w_2, \dots, w_{J+1})'$ con $w_j \geq 0$ para $j = 2, \dots, J+1$, y $w_2 + \dots + w_{J+1} = 1$. Cada valor de W representa un potencial control sintético.
- » Sea X_1 un vector ($k \times 1$) que representa las características previas a la intervención o variables, para la unidad tratada. De la misma manera, sea X_0 una matriz ($k \times J$) que contenga las mismas variables para las unidades no afectadas.
- » El vector $W^* = (w_2^*, \dots, w_{J+1}^*)'$ es elegido para minimizar las discrepancias $\|X_1 - X_0 W\|$, de acuerdo a las restricciones de pesos para cada unidad analizada.
- » Sea Y_{jt} el valor del resultado para la unidad j en el periodo t . Para el periodo post tratamiento, con $t > T_0$, el estimador de controles sintéticos sería el siguiente:

Ecuación (B):

$$\hat{\tau}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt}$$

A continuación, se muestran las definiciones y variables para la estimación de los efectos posteriores al aluvión de marzo del 2015, en la Región de Atacama.

Variable	Descripción
Unidades analizadas (J)	Regiones de Atacama, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes.
Periodo pre tratamiento ($t \leq T_0$)	Años 2009 a 2014.
Periodo post tratamiento ($t > T_0$)	Años 2015 a 2019.
Tratamiento (I)	Aluviones e inundaciones de marzo 2015.
Unidad tratada ($j = 1$)	Región de Atacama
Grupo de donantes ($j = 2, \dots, J+1$)	Regiones que no hayan sufrido desastres entre el periodo 2009 a 2019: Los Ríos, Los Lagos, Aysén, Magallanes.
Resultados (Y)	Estimadores definidos para el modelo de pérdida de bienestar post desastre: <ul style="list-style-type: none"> • Tasa interanual de matrículas en sistema escolar regular. (Ministerio de Educación) • Atenciones de urgencia en servicios de salud públicos. (DEIS- Ministerio de Salud) • Participación laboral. (Encuesta Nacional de Empleo-INE) • Subsidios habitacionales asignados del programa regular. (Ministerio de Vivienda y Urbanismo) • Tasa de victimización agregada en hogares. (ENUSC, 2020) • Población nacional total, según censos y estimaciones. (INE) • Pobreza. (Encuesta de Caracterización Socioeconómica)
Predictores (X)	<ul style="list-style-type: none"> • Saldo promedio de cuentas corrientes de personas naturales en moneda nacional. (Banco Central de Chile) • Puntaje regional promedio en matemáticas para la medición en 4º año básico. (SIMCE)

Tabla 1. Descripción de variables para la aplicación del modelo de estimación por control sintético para el caso de estudio
Fuente: Autora, 2024.

En primer lugar, se identifican las unidades a analizar (J), que en este caso corresponde a las unidades político-administrativas de las regiones de Chile. El periodo de análisis abarca desde el año 2009 al 2019, y el tratamiento (I) es el desastre de Atacama producto de las intensas precipitaciones del 24 y 25 de marzo del 2015 que ocasionaron deslizamientos e inundaciones sin precedentes en la región. Considerando que se utilizaron datos anualizados que reflejan los resultados a diciembre de cada año y que el desastre fue a principios del año 2015, en el modelo de análisis en STATA se utilizará el año 2014 como periodo de tratamiento dado que es el periodo más próximo al desastre.

A su vez, los resultados (Y) que se observarán para estimar los efectos sobre el bienestar son los definidos en capítulo anterior: tasa interanual de matrículas en sistema escolar regular, atenciones de urgencia en servicios de salud públicos, participación laboral, soluciones habitacionales del programa regular asignadas y tasa de victimización agregada en hogares. Estos resultados serán analizados durante todo el periodo para el grupo de regiones seleccionadas; dicho grupo considera a la unidad tratada ($j = 1$), así como al grupo de donantes ($j = 2, \dots, J+1$).

Respecto a los predictores (X), éstos corresponden a un grupo de indicadores económicos y sociodemográficos que permiten caracterizar a las regiones analizadas. Se buscaron indicadores que tuvieran representación regional e información suficiente para el periodo analizado; en la mayoría de los casos información anualizada. El análisis de los datos y las estimaciones se realizaron en STATA 14.0 MP-Parallel Edition, utilizando el comando *synth*.

Test de robustez

Abadie (2021), recomienda la aplicación de dos test de robustez para esta metodología. El primero propuesto es el *backdating* o retroceso, que implica correr modelos anticipando el año de corte, en este caso se anticipa al 2013. El segundo test consiste en *leave-one-out* que implica excluir un donante, en este caso la región de Aysén. Una tercera alternativa es desarrollar los modelos sin predictores adicionales, solo considerando la variable de análisis tal como fue desarrollado por Lynham y otros (2017) para el análisis de la situación en Hilo en la isla de Hawaii.

Aplicados los tres test, los resultados confirman el modelo propuesto. La tendencia de los resultados no muestra variaciones significativas en cuanto a las trayectorias de las variables observadas, aun cuando se observan variaciones en el error (RMSPE). En la Tabla 2 se presentan los valores de error para cada dimensión y modelo de análisis.

	Modelo de estimación	Backdating (2013)	Leave-one-out (Aysén)	Sin predictores
Matrículas	.0069356	.0070445	.0037868	.0037868
Atenciones de urgencia	15002.07	14958.48	34797.11	20383.39
Participación laboral	.0083177	.0118067	.0469427	.0070957
Subsidios habitacionales	1009.715	1009.715	1723.294	701.104
Victimización	4.420614	4.41184	4.195484	4.284859

Tabla 2. Valores de error (RMSPE) en modelo de estimación propuesto y test de robustez para variables analizadas
Fuente: Autora, 2024.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos a través del control sintético permiten identificar las brechas o diferencias para un determinado momento en caso de que no hubiera existido el tratamiento. En este caso, se identificará cuál hubiera sido la trayectoria o desempeño en cada dimensión si no hubiera ocurrido el desastre del 2015.

Para cada dimensión se presentarán los resultados del procesamiento en gráficos que evidencian el efecto del tratamiento. La línea punteada en rojo representa el tratamiento, en este caso los aluviones en Atacama. Se asocia al año 2014 dado que los datos utilizados corresponden a información agregada del año en plazo vencido, por tanto, el eje del año 2014 representa diciembre de ese año y de igual forma para el resto de los periodos.

Educación

En la dimensión educación, el indicador analizado es la tasa de variación interanual de matrículas en el sistema escolar regular.

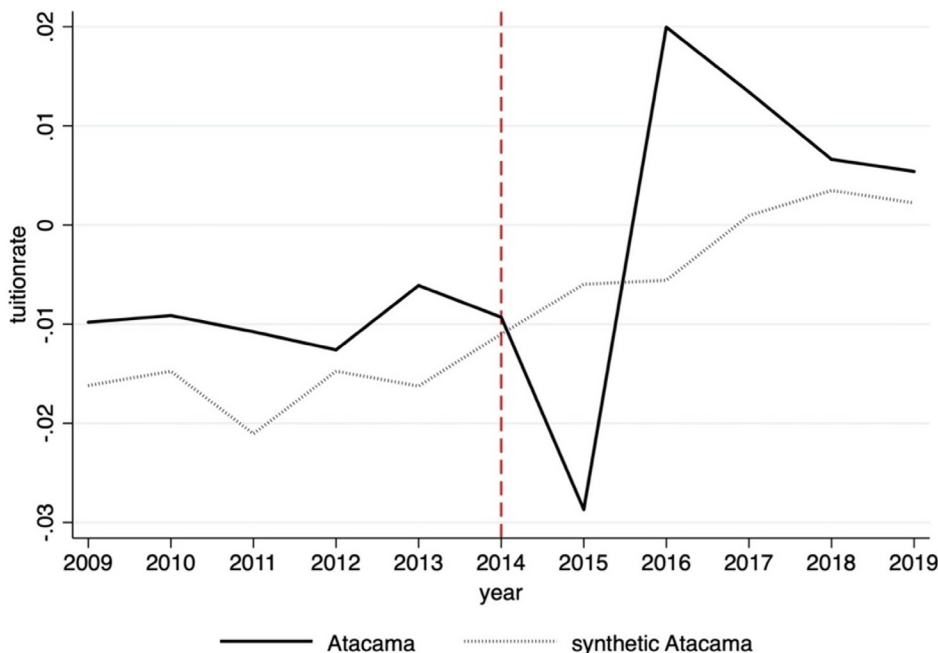


Figura 3. Resultados control sintético (synthetic Atacama) para la Región de Atacama (Atacama) en la dimensión educación, para la variable tasa de matrícula escolar interanual (tuitionrate)
Fuente: Autora, 2024.

Se observa una abrupta caída en las matrículas para el año 2015 que triplica la tasa negativa pre desastre, que se recupera al periodo siguiente. Esto es coherente con las condiciones de rehabilitación post desastre iniciales de los servicios educativos en la región y en particular en la capital regional, la que demoró semanas en recuperar el sistema de alcantarillado de la ciudad y por tanto numerosos servicios se vieron interrumpidos, obligando a la población a migrar temporalmente a otras ciudades. Una vez superada la emergencia y recuperadas las redes sanitarias, los distintos servicios, incluidos los establecimientos educacionales, pudieron volver a funcionar lo que se refleja en la tasa de matrículas del año 2016 la que logra recuperar la merma del periodo anterior. Recién el año 2018, la tendencia regional de la tasa de matrículas se alinea con la tendencia de Atacama sintética.

Salud

En la dimensión salud, el indicador analizado es el número de atenciones de urgencia realizadas en la red pública que no derivaron en hospitalización.

Las atenciones de salud evidencian un profundo impacto en esa dimensión producto del desastre. Las atenciones de urgencia se incrementan el año 2015 situación que se mantiene hasta el 2017. Recién a partir del 2018 se observa un leve descenso, pero que no logra mitigar el nuevo volumen de atenciones de urgencia demandadas por la población, el que se posiciona aproximadamente en un 50% superior al de *Atacama sintética* y la situación pre-desastre de manera casi constante en el tiempo.

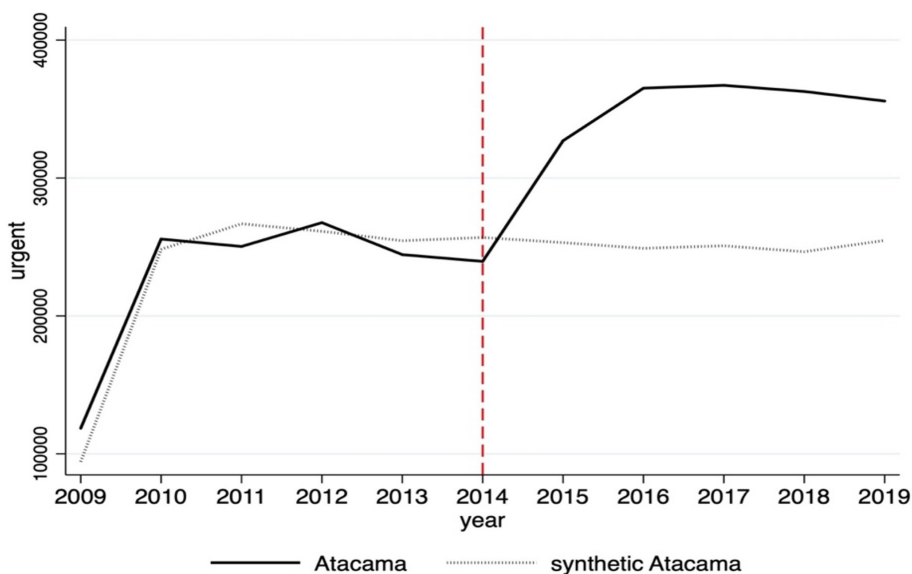


Figura 4. Resultados control sintético (synthetic Atacama) para la Región de Atacama (Atacama) en la dimensión salud, para la variable atenciones de urgencia en centros de salud públicos (urgent) Fuente: Autora, 2024.

Trabajo y seguridad social

En la dimensión trabajo, el indicador analizado es el porcentaje de participación en el mercado laboral de hombres y mujeres.

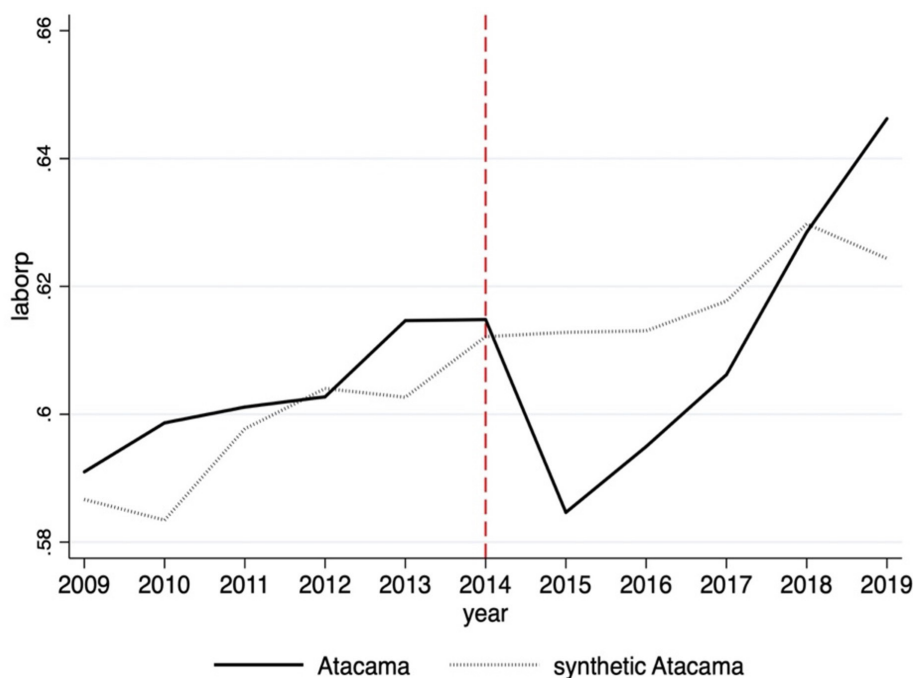


Figura 5. Resultados control sintético (synthetic Atacama) para la Región de Atacama (Atacama) en la dimensión trabajo, para la variable participación laboral (laborp) Fuente: Autora, 2024.

En el caso de la participación laboral se observa una caída significativa durante el primer año post desastre, la que se mantiene hasta el año 2017. Recién el año 2018 se logra recuperar al nivel de Atacama sintética. Si bien se inyectaron una cantidad importante de recursos en el marco del plan de reconstrucción de la región, esto no tiene un correlato con una mayor participación laboral. Habitualmente se da una relación directa entre mayor inversión y empleo; en este caso, el fenómeno contrario, hace suponer que la restricción a participar de la fuerza laboral en este escenario es de mayor complejidad y podría explicarse por efectos del desastre.

Vivienda y entorno

En la dimensión vivienda, el indicador analizado es el número de subsidios habitacionales asignados del programa regular.

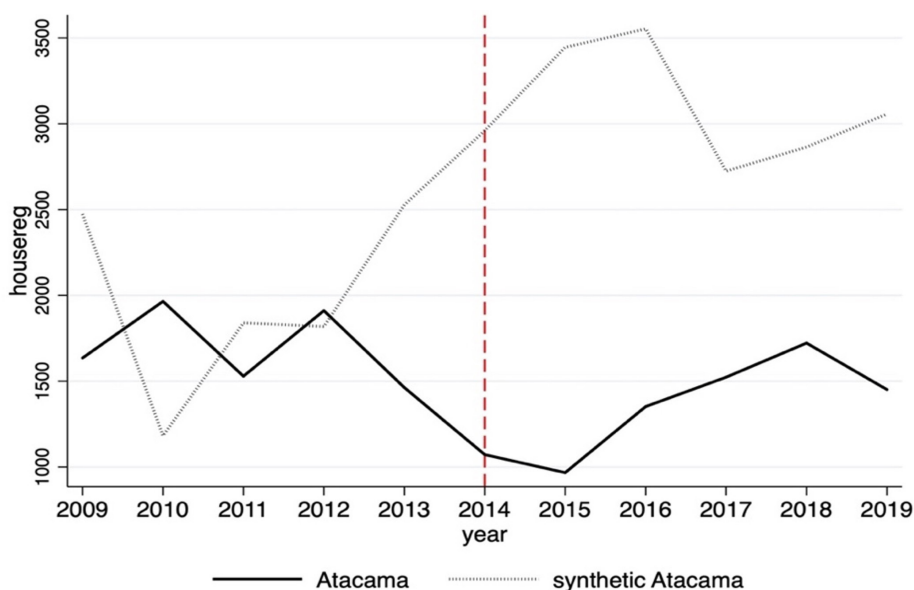


Figura 6. Resultados control sintético (synthetic Atacama) para la Región de Atacama (Atacama) en la dimensión vivienda, para la variable subsidios habitacionales asignados del programa regular (houseereg). Fuente: Autora, 2024.

Los resultados en el caso de subsidios habitacionales asignados del programa regular no logran reflejar de manera estricta el efecto del aluvión en Atacama. En el gráfico se observa que la brecha entre Atacama y *Atacama sintética* se inicia el 2013, llegando a su *peak* el 2015. Esta situación puede explicarse por el terremoto 8.2° en magnitud de momento (Mw) de Pisagua el año 2014, que afectó en gran medida a las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá dejando 14 mil viviendas dañadas (Minvu). Esta situación obligó el desvío de los recursos de la política regular de vivienda, descontando recursos destinados a la Región de Atacama para el año 2014, acentuando la disminución del año 2013. En este caso la estimación por el efecto del aluvión en Atacama no logra aislarse del factor terremoto del año 2014, por tanto, el resultado no refleja específicamente los efectos del desastre sobre los subsidios asignados del programa regular para la región, sino más bien el efecto agregado de la reasignación de recursos que realiza el Estado para la atención de situaciones emergentes.

Redes y cohesión social

En la dimensión cohesión social y redes, el indicador analizado es la tasa de victimización agregada de hogares.

En la dimensión de cohesión social y redes, la tasa de victimización agregada de hogares, si bien no presenta un ajuste satisfactorio en el periodo pretratamiento entre la Región de Atacama y Atacama sintética, los resultados post tratamiento muestran que la brecha es plausible, aunque probablemente en menor medida. Aun así, para el año 2015 se observa un alza significativa en la tasa de victimización que podría estar relacionada a los efectos del desastre.

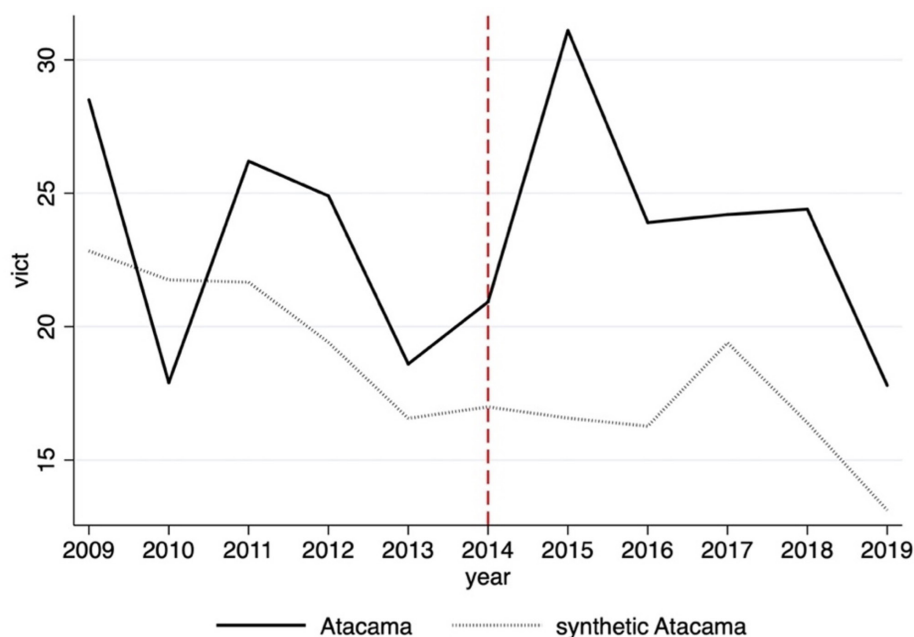


Figura 7. Resultados control sintético (synthetic Atacama) para la Región de Atacama (Atacama) en la dimensión cohesión social para la variable tasa de victimización agregada de hogares (vict)

Fuente: Autora, 2024.

DISCUSIÓN

Al analizar los efectos del desastre para cada dimensión, es posible abrir nuevas preguntas y también alertar sobre efectos que podrían ser aún más permanentes en el tiempo y con consecuencias de largo plazo, que debieran ser motivo de mayor atención para el diseño de políticas públicas de prevención y mitigación del riesgo de desastres, así como también de políticas de recuperación post desastre.

En el caso de educación, la variación en la tasa interanual de matrícula refleja la intermitencia en el proceso educativo y justificaría la adopción de medidas que faciliten la continuidad de estudios, se hagan cargo de las nuevas barreras que presenta la situación de emergencia o recuperación post desastre, y fortalezcan la valoración por la educación formal en los planes de recuperación post desastre. En esta línea, medidas de apoyo a los adultos responsables de los estudiantes, para facilitar su cuidado, traslado, alimentación y acceso a útiles escolares; así como apoyo psicosocial y educativo específico para infantes, adolescentes y jóvenes en el contexto escolar pueden ser analizadas en las políticas de recuperación post desastre.

En el caso de los resultados en salud, el alza en las atenciones de urgencia posterior al desastre evidencia un efecto casi tan devastador como las consecuencias en infraestructura de los aluviones. El incremento permanente de las atenciones de urgencia pone de manifiesto el alto nivel de estrés con el que lidia la sociedad chilena, considerando que a nivel país la tasa de recurrencia de desastres es alta y casi la totalidad de la población ha experimentado una situación de emergencia extrema o desastre en su vida. El mayor nivel de demanda tiene un correlato con el costo para los servicios de salud, ya que para mayores atenciones se requiere de más recursos y estos no necesariamente se incrementan a razón de la mayor demanda, lo que afecta además la calidad de las prestaciones. Llama la atención que, teniendo un impacto tan grande en la salud de la población y además tan ampliamente documentado por investigaciones en todo el mundo, los efectos post desastre no sean tema relevante dentro de las políticas de salud pública actuales, las que se limitan a atención psicosocial en contextos de emergencia y con una cobertura muy acotada.

La participación laboral requiere de una mirada más profunda para ir a las causas o motivaciones que expliquen su disminución, en particular, mirar los efectos de las políticas fiscales para la recuperación post desastre vía transferencias a las personas y también la inversión para la recuperación de infraestructura y servicios, podría ser útil en este sentido. Un motivo razonable sería el incremento de los ingresos de los hogares por apoyos estatales, pero también es posible pensar en la precarización de las redes de apoyo y cuidado que limitaría la disposición a trabajar

fuera del hogar. En este sentido, analizar los efectos desagregados por sexo podría sumar mayor riqueza al análisis y contribuir a la explicación del fenómeno.

El desempeño de la política habitacional regular es un ejemplo de las desviaciones de las políticas públicas habituales con motivo de la atención de las emergencias. Si bien en Chile, la estructura presupuestaria del gasto público permite flexibilizar la asignación de los gastos y con ello destinar con celeridad recursos en situaciones de emergencia, existe un costo invisibilizado en aquellas prestaciones que dejan de brindarse por el recorte presupuestario en regiones o dimensiones no afectadas. En el caso de vivienda, los resultados son evidentes, ya que el modelo de análisis deja de manifiesto el efecto que tuvo el terremoto del año 2014 de Pisagua en la región de Tarapacá, sobre el programa destinado a la Región de Atacama. En este sentido, dedicar esfuerzos en estrategias para resiliencia fiscal y transferencia del riesgo son medidas necesarias para mitigar los efectos negativos en aquellos grupos de la población que, no siendo damnificados, sufren el efecto del desastre por la vía de ver postergadas sus atenciones en política pública y con ello la permanencia de las condiciones de vulnerabilidad, lo que potencialmente incrementa o genera nuevas situaciones de riesgo.

En el caso de la victimización, si bien los datos no concluyen de manera clara la dimensión del efecto producto del desastre, la bibliografía demuestra que existen dichos efectos. Las explicaciones vinculan los actos delictivos a la desorganización que se vive producto de la emergencia; lo que sería consecuencia de una gobernanza poco clara y robusta frente a estos eventos. Si bien ha habido avances y actualmente se cuenta con una nueva ley (Ley N° 21.364) para regular la acción del Estado en estas situaciones, el fenómeno es complejo e idiosincrático, por tanto, los cambios recientes en la institucionalidad son apenas el punto de partida y observar cambios en el patrón conductual en esta materia solo podrá lograrse en el largo plazo, a medida que se consoliden las coordinaciones adecuadas, acciones oportunas y medidas intersectoriales consistentes.

CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Los resultados presentados logran validar la hipótesis de la existencia y permanencia en el mediano plazo de efectos post desastre en ámbitos del bienestar que implican una merma en los niveles pre desastre. En ese sentido, los resultados obtenidos son un insumo para motivar políticas para la recuperación post desastre con una mirada integral, con efectos que perduren en el tiempo y que permitan recuperar más rápido las trayectorias de desarrollo de las comunidades afectadas.

Aunque con variaciones en intensidad y duración, en las cinco dimensiones analizadas se evidencian efectos negativos posterior al desastre, los que en términos agregados sintetizan la pérdida de bienestar. Aun así, con base en esta evidencia, no es posible atribuir exclusivamente al desastre los efectos observados, ya que estos están condicionados también por las políticas existentes al momento del desastre, así como las impulsadas para la recuperación, entre otros factores.

Desde el punto de vista de las dimensiones identificadas asociadas al bienestar e indicadores para medir los efectos post desastre, queda en evidencia la estrecha relación que existe entre pobreza y desastres. Las dimensiones son, esencialmente, aquellas que permiten caracterizar una perspectiva multidimensional de la pobreza, por tanto, se refuerza empíricamente, el llamamiento que realizan los organismos internacionales a avanzar en la reducción del riesgo de desastres y reducción de las vulnerabilidades, como acciones necesarias para la reducción de la pobreza.

Valorando la contribución a nivel agregado que se logra con esta investigación, las limitaciones asociadas a la naturaleza de los datos en cuanto a disponibilidad suficiente por región, una frecuencia adecuada y la dificultad de encontrar un grupo de comparación válido sin desastres, son desafíos a abordar para precisar el dimensionamiento de los efectos post desastre. En esa misma línea, la desagregación por sexo y por unidades territoriales más pequeñas, podrían enriquecer aún más el análisis y permitir la identificación de efectos diferenciados para levantar propuestas de política pública para la recuperación post desastre más pertinentes.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las profesoras Magdalena Gil Ph.D. y Paola Bordón Ph.D. por su invaluable ayuda en el desarrollo de esta investigación y artículo. También a ANID por su apoyo y financiamiento a través del proyecto Fondecyt "Recovery And Reconstruction after Socionatural Disasters: A Model for Interdisciplinary Analysis and Public Policy Intervention" [ANID/INICIO/11220562].

REFERENCIAS

- Abadie, A. (2021). Using Synthetic Controls: Feasibility, Data Requirements and Methodological Aspects. *Journal of Economic Literature*, 59, 391-425. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.20191450>
- Aguirre, P., Asahi, K., Diaz-Rioseco, D., Riveros, I. & Valdés, R. (2023). Medium-run local economic effects of a major earthquake. *Journal of Economic Geography*, 23(2), 277-297. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbac010>
- Banco Mundial. (2017). *Results Brief Climate Insurance*. <https://www.worldbank.org/en/results/2017/12/01/climate-insurance>
- CASEN. (2020). *Resumen de resultados: Pobreza por ingresos y distribución de ingresos*. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Gobierno de Chile.
- CASEN. (2023). *Resumen de resultados: Pobreza por ingresos y distribución de ingresos*. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Gobierno de Chile.
- Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo. (2016). *Hacia un Chile Resiliente Frente a Desastres: Una Oportunidad: Estrategia Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación para un Chile Resiliente Frente a Desastres de Origen Natural*. Comisión Nacional para la Resiliencia frente a Desastres de Origen Natural. <https://ctci.minciencia.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/Informe-Hacia-un-Chile-Resiliente-frente-a-Desastres.-Una-Oportunidad-2016.pdf>
- De La Llera, J.C., Rivera, F. & Mitrani-Reiser, J. (2017). Data collection after the 2010 Maule earthquake in Chile. *Bull Earthquake Eng*, 15, 555-588. <https://doi.org/10.1007/s10518-016-9918-3>
- De La Llera, J.C., Rivera, F.; Gil, M., Santa María, H. & Cienfuegos, R. (2017). Infraestructura Resiliente: Lecciones del caso chileno. *Integration & Trade Journal (ECLAC)*, 21(41), 303-315.
- GOB, Gobierno de Chile. (2015). Plan de Reconstrucción Atacama. <https://www.gob.cl/noticias/conoce-el-plan-de-reconstruccion-de-atacama/#:-:text=El%20proceso%20de%20reconstrucci%C3%B3n%20consiste%20de%2096%20iniciativas,habr%C3%A1n%20ejecutado%20al%20ot%C3%A1grmino%20de%20este%20oper%C3%ADodo%20presidencia>
- Guha-Sapir, D., Vos, F., Below, R. & Ponserre, S. (2011). Revisión estadística anual de desastres 2010. Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres, 1-80.
- Labra, O., & Maltais, D. (2013). Consecuencias de los desastres naturales en la vida de las personas: síntesis de la literatura y orientaciones para la intervención psicosocial. *Revista de Trabajo Social*, (85), 53-67.
- Lynham, J., Noy, I. & Page, J. (2017). El tsunami de 1960 en Hawaii: consecuencias a largo plazo de un desastre costero. *Desarrollo mundial*, 94, 106-118.
- Marcel, M. (2022). La economía chilena antes y después del Plebiscito Constitucional del 4-S. *Moneda Asset Management Seminario Anual XVIII: "The Deep Value of Responsibility"*. 23 de Agosto 2022, Santiago de Chile.
- Mechler, R. (2003). *Macroeconomic impacts of natural disasters*. The World Bank.
- Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile. (2015). *Informe de Desarrollo Social*. Ministerio de Desarrollo Social.
- Ministerio De Desarrollo Social. (2016, diciembre). Metodología de medición de pobreza multidimensional con entorno y redes. *Serie documentos metodológicos CASEN* (32). Ministerio De Desarrollo Social.
- Mucke, P., Aleksandrova, M., Balasko, S., Kaltenborn, M., Malerba, D., Neuschäfer, O., Blindenmission, C., Radtke, K., Prütz, R., Strupat, C., Weller, D. & Wiebe, N. (2021). *World Risk Report 2021*. Bündnis Entwicklung Hilft, Ruhr University Bochum – Institute for International Law of Peace and Armed Conflict (IFHV). https://weltrisikobericht.de/wp-content/uploads/2021/09/WorldRiskReport_2021_Online.pdf
- OCDE. (2020). *How's Life?: Measuring Well-being*. OECD Publishing, París, <https://doi.org/10.1787/9789264121164-2-en>
- Organización para las Naciones Unidas. (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR).
- Asamblea General Naciones Unidas. (2016). *Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres*. Ginebra. https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportspanish.pdf

- Norza Céspedes, E., Granados León, E.L., Torres Guzmán, G., Sarmiento Dussán, V. & Fonseca Hernández, D. (2014). Criminalidad Derivada De Desastres Naturales: Propuesta Para La Generación De Políticas Públicas. *Análisis Político*, 27(80), 53-78. <https://doi.org/10.15446/anpol.v27n80.45614>
- Sanhueza, C., Contreras, D., & Denis, A. (2012). Terremoto y sus efectos sobre el bienestar: un análisis multidimensional. *Persona y Sociedad*, 26(1), 43,66. <https://doi.org/10.53689/pys.v26i1.5>
- Shepherd, A., Mitchell, T., Lewis, K., Lenhardt, A., Jones, L., Scott, L., & Muir-Wood, R. (2013). *The geography of poverty, disasters and climate extremes in 2030*. London: ODI.
- UNDRR. (2021). *Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*. Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- UNDRR. (2022). *Poverty and inequality*. UNDRR. <https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/risk-drivers/poverty-inequality>
- Wouter Botzen, W.J., Deschenes, O., & Sanders, M. (2019). The Economic Impacts of Natural Disasters: A Review of Models and Empirical Studies. *Review of Environmental Economics and Policy*, 13, 167-188. <https://doi.org/10.1093/reep/rez004>