



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE POSGRADO

**Impacto de la política social y ambiental en el consumo ante eventos climáticos extremos
de precipitación en México**

**Tesis sometida a consideración de la División de Educación y el Programa de Posgrado
como requisito para optar al grado de:
Magister Scientiae en Economía Desarrollo y Cambio Climático**

Por

Diego Ali Román Cedillo

Turrialba, Costa Rica

2016

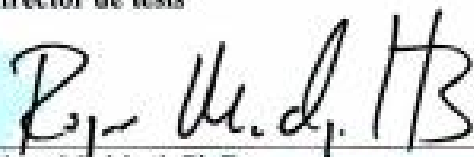
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y el Programa de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA, DESARROLLO Y CAMBIO CLIMÁTICO

FIRMANTES:



Juan Robalino, Ph.D.
Director de tesis



Róger Madrigal, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Pablo Imbach, Ph.D.
Miembro Comité Consejero

Laura Villalobos, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Francisco Jiménez, Dr. Sc.
Decano Programa de Posgrado



Diego Ant Román Cedillo
Candidato

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a toda aquella persona que dedique el tiempo para su lectura.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Robalino, como director de tesis y como persona, siempre fue una valiosa guía durante todo este proceso. Gracias por el conocimiento transmitido y la agudeza en el desarrollo del trabajo, por el apoyo en todo momento.

A Pablo Imbach, por el apoyo en datos climáticos, pero sobre todo por su disponibilidad para llevar a cabo la investigación.

A Roger Madrigal, por sus comentarios y aportaciones como miembro del comité y como director de la maestría.

A Laura Villalobos, por su acertada incorporación al comité, por el tiempo destinado a la revisión del documento y sus oportunas recomendaciones.

Al proyecto “Fortalecimiento de la agricultura y el desarrollo rural mediante educación para el liderazgo” Henry A. Wallace Legacy Scholar, Financiado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Al proyecto “TOPI-DRY II” del programa de Investigación en Desarrollo, Economía y Ambiente (IDEA).

A “el colectivo” y demás personas que contribuyeron en el proceso con charlas, peleas, discusiones y risas.

CONTENIDO

<i>DEDICATORIA</i>	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT.....	IX
CAPÍTULO 1.....	1
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
Justificación.....	1
Importancia.....	2
Objetivo general y específicos.....	3
Preguntas de investigación.....	3
Revisión de literatura	4
Resultados relevantes.....	5
Referencias.....	6
CAPÍTULO 2.....	7
IMPACTO DE LA POLÍTICA SOCIAL Y AMBIENTAL EN EL CONSUMO ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN EN MÉXICO.....	7
Resumen.....	7
1. Introducción	8
2. Antecedentes	9
2.1 Eventos climáticos.....	9
2.2 Transferencias monetarias condicionadas y sus impactos.....	10
2.3 Áreas protegidas y reducción de impactos ante ECE	11
3. Datos	13
4. Estrategia empírica	18
5. Resultados	20
6. Conclusiones	23
Referencias.....	24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Muestra.....	13
Tabla 2. Características áreas protegidas a menos de 5 km de localidades Progreso	16
Tabla 3. Estadísticas descriptivas.....	17
Tabla 4. Consumo alimentario por tratamiento en dls.	19
Tabla 5. Efectos de los eventos climáticos extremos y las políticas sobre el consumo alimentario.	21
Tabla 6. Efectos de los eventos climáticos extremos y las políticas sobre el consumo (modelo de efectos fijos).	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas protegidas de México.....	12
Figura 2. Periodo de captura del indicador de evento climático y fecha de las encuestas sociodemográficas.....	15
Figura 3. Zona de estudio Progreso y areas protegidas	16

LISTA DE ACRÓNIMOS

ANP	Área Natural Protegida
CHIRPS	Climate Hazard group InfraRed Precipitation with Station
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Nacionales Protegidas
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación
ECE	Evento Climático Extremo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
PROGRESA	Programa de Educación, Salud y Alimentación
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
TMC	Transferencias Monetarias Condonadas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

RESUMEN

Las variaciones climáticas cada vez son más frecuentes, estas pueden provocar diversos choques en la población, si bien estos fenómenos afectan a todos, se prevé que las personas más pobres son las más afectadas, ya que muchas veces por la carencia de servicios y bienes materiales, no tienen la capacidad de respuesta ante eventos climáticos extremos.

Los gobiernos han aplicado diversas políticas sociales y ambientales para mejorar el bienestar. En México se implementó el programa de educación, salud y alimentación Progresá, que es uno de los programas de la política social más grande que se aplicó en México y que en la actualidad continúa con el nombre de Prospera. También se ha aplicado la política ambiental de áreas protegidas, difundida a nivel mundial para conservar la biodiversidad representativa de los distintos ecosistemas.

Los impactos de estas políticas aún no son claros ante eventos climáticos extremos. Dada la importancia de considerar este factor, en este trabajo evaluamos el impacto de estas políticas en el consumo ante eventos climáticos extremos.

Para la obtención de los resultados se utilizaron los datos de las 506 localidades del programa Progresá ubicadas en 7 estados de la República Mexicana. De las cuales 320 son de tratamiento que reciben el programa y 186 son localidades de control que no lo reciben.

De acuerdo a su ubicación se obtuvieron datos acumulados de precipitación cada cinco días, provenientes del Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Station Data (CHIRPS). Este utiliza imágenes de satélite de alta resolución con datos de la estación in situ, para el periodo 1981 al 2013.

A partir de estos datos se obtuvieron las distribuciones mensuales de la precipitación para cada localidad. Teniendo 198 observaciones para cada mes ya que se cuenta con 6 datos acumulados de precipitación por mes durante 33 años. A partir de esto se pudo obtener el centil de la distribución, del cual definimos un evento climático extremo, cuando algún dato de precipitación del mes excede el valor del centil 99.

Se encuentra que los eventos climáticos extremos impactan negativa y significativamente el consumo de los hogares. La política antipobreza de transferencias monetarias condicionadas mitiga el efecto negativo, pero no en la misma magnitud. Por otra parte, las áreas protegidas no tienen efecto en revertir el impacto de los eventos climáticos extremos en el consumo.

Palabras Clave: Pobreza, áreas protegidas, Progresá, conservación, datos panel, eventos climáticos extremos

ABSTRACT

Climatic variations are becoming more frequent, they can cause various shocks in the population, although these phenomenon affect everyone, it is expected that the poorest people are the most affected, because many times by the lack of services and material goods not have the capacity to respond to extreme climate events.

Governments have implemented various social and environmental policies to improve welfare. In Mexico the education health and food program Progresa was implemented, it is one of the programs of the largest social policy applied in Mexico and that continued today with the name of Prospera. It has also been applied environmental policy like protected areas, which is a policy to conserve biodiversity representative of different ecosystems.

The impacts of these policies are still not clear to extreme weather events. Given the importance of considering this factor, this study evaluated the impact of these policies on consumption to extreme climate events.

To obtain the results data from 506 villages of the Progresa program were used, located in 7 states of the Mexican republic, 320 are receiving treatment program and 186 control localities are not receiving it.

According to location was obtained data accumulated precipitation every five days, from the group climate hazards With infrared precipitation station data (CHIRPS). This uses images of high resolution satellite with in situ data station for the period 1981 to 2013. From these data the monthly distributions of precipitation for each location were obtained. Taking 198 observations for each month since it has 6 data accumulated precipitation per month for 33 years. From this could be obtained centile distribution, which we define an extreme climate event, when any data of precipitation for the month exceeds the value of 99 centil.

We found that extreme weather events have a negative and significantly impact on household consumption. The anti-poverty policies compensates the negative effect but not to the same magnitude. Protected areas have not effect on reversing the impact of extreme weather events on consumption.

Key words: Poverty, protected areas, progresa, conservation, data panel, extreme climate events

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN GENERAL.

Justificación

México es un país con áreas protegidas, elevados niveles de pobreza y altamente vulnerable a los efectos de eventos climáticos extremos, causando fuertes impactos en las poblaciones humanas y en los ecosistemas. Por ello, resulta esencial analizar causas y consecuencias de este proceso, que nos permitan construir estrategias de prevención, mitigación y adaptación, que disminuyan los efectos de estos choques y permitan enfrentar este proceso. Dado el alto grado de relación entre la biodiversidad y la pobreza, es de suma importancia investigar la relación y los impactos de las políticas sociales y ambientales en los efectos de los eventos climáticos extremos.

Existen diversos estudios para México que abordan el impacto del programa de educación, salud, nutrición Progresá. A nivel mundial existen diversos estudios para evaluar los programas de pobreza. En Colombia, el programa Familias en Acción incrementó significativamente el consumo (Attanasio y Mesnard, 2006) y asistencia a la escuela (Attanasio et al. 2006). En Brasil, Bolsa Familia ha ayudado a la desigualdad y reducido la pobreza extrema y ha mejorado los resultados educativos (Soares et al. 2010).

A su vez existen hasta el momento estudios como el de Janvry y el de Aguilar que abordan el efecto de este tipo de política sobre la disminución de vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos. (Aguilar y Vicarelli, 2011) no encuentran efectos en la disminución de afectaciones por el evento climático de El Niño en medidas antropométricas de menores en hogares beneficiarios del programa de transferencias condicionadas Progresá. Por su parte (Janvry et al, 2006) muestra que las transferencias monetarias condicionadas tienen un efecto en proteger a los niños de la inasistencia escolar por choques de eventos climáticos extremos, creando un beneficio adicional a largo plazo.

Sin embargo hasta el momento no hay evidencia que demuestre que PROGRESA tiene un impacto sobre el efecto de los eventos climáticos extremos en el consumo.

Sobre áreas protegidas hay estudios que analizan impactos en deforestación en variables socioeconómicas. Hay evidencia que AP'S reducen deforestación ((Ptaff et al., 2014) y de que los bosques reducen desastres naturales (Pacay, 2015 MEA, 2005). Respecto a estudios del impacto en variables socioeconómicas sobresalen los estudios de (Andam, et al, 2008; Sims, 2010; Ferraro y Hanauer, 2011; Canavire-bacarreza y Hanauer, 2013, Robalino y Villalobos, 2015,).

No hay evidencia de los impactos de las Áreas Protegidas sobre los efectos de los eventos climáticos extremos en el consumo.

Tampoco hay evidencia sobre qué política es más efectiva para reducir los efectos en el consumo ante eventos climáticos extremos.

No existe evidencia que estas políticas sociales y ambientales que se han generalizado a nivel mundial puedan reducir la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos, es por eso que este trabajo pretende aportar en la literatura mostrando si hay un impacto de las transferencias monetarias condicionadas o las áreas protegidas, sobre los efectos de los eventos climáticos extremos en el consumo. Nuestro estudio busca aportar al conocimiento sobre el tema.

Actualmente existe una urgente necesidad de desarrollar estudios que permitan cuantificar que medidas permiten disminuir los efectos de los eventos climáticos extremos a nivel local y regional, con la finalidad de contribuir a la mejora del diseño, desarrollo e implementación de políticas públicas de adaptación, que contribuyan a reducir los efectos en los hogares frente a los choques asociados al cambio climático.

Importancia

Resulta de interés realizar un estudio que muestre evidencia de los impactos del programa de transferencias monetarias condicionadas y las áreas protegidas sobre los efectos de los eventos climáticos extremos en el consumo. Es de importancia tener evidencia empírica de los posibles impactos de la política social y ambiental en reducir los efectos de los choques climáticos.

Los resultados de este análisis serán relevantes ya que pueden utilizarse por los responsables políticos a tomar decisiones más informadas sobre la capacidad de adaptación de cambio climático y lucha contra la pobreza. Es necesario identificar que políticas llevadas a cabo por los gobiernos pueden ser eficientes y pueden tener impactos secundarios en otras áreas distintas a las de su principal objetivo.

Permitirá recomendar la aplicación y continuidad del programa de transferencias monetarias condicionadas como mecanismo de combate a la pobreza o la política de áreas protegidas como mecanismo de conservación de la biodiversidad ya que tienen efectos en eventos climáticos extremos lo cual permite que sean menos vulnerables.

Si no existe ningún impacto de la política, permitirá recomendar algunos cambios que permitan tener un impacto en reducir la vulnerabilidad del choque climático sin modificarse su objetivo principal de combate a la pobreza o de conservación.

De igual forma es importante ya que se utilizaran herramientas eficaces para comunicar los resultados a los responsables de las políticas relacionadas con el tema y tener evidencia empírica para la toma de decisiones.

Objetivo general y específicos.

El objetivo general de este trabajo es evaluar el impacto de las políticas de transferencias monetarias condicionadas y áreas protegidas, sobre los efectos de los eventos climáticos extremos en el consumo.

Los objetivos específicos son:

1. Estudiar temporal y espacialmente los eventos climáticos extremos en México.
2. Estimar los efectos de los eventos climáticos extremos sobre el consumo de los hogares
3. Identificar el impacto de las Trasterencias Monetarias Condicionadas sobre los efectos de los eventos climáticos extremos en el consumo.
4. Identificar el impacto de las Áreas Protegidas sobre los efectos de los eventos climáticos extremos en el consumo.

Preguntas de investigación

¿Dónde y en qué periodo han ocurrido eventos climáticos extremos en México?

¿Qué efecto tienen los eventos climáticos extremos sobre el consumo de los hogares?

¿El programa de transferencias monetarias condicionadas tiene algún impacto sobre los efectos de los eventos climáticos extremos en el consumo?

¿Las Áreas Protegidas tienen algún impacto sobre los efectos de los eventos climáticos extremos en el consumo?

Revisión de literatura

En 1997 en México se propuso el programa de Educación, Salud y Alimentación Progresá que estaba dirigido a aliviar los problemas de pobreza en el País, posteriormente en el año 2001 cambia de nombre y da inicio el programa de desarrollo Humano Oportunidades y actualmente cambio de nombre a programa de inclusión social Prospera..

Este tipo de programas se centran en ayudar a las familias pobres de las comunidades rurales y urbanas para que inviertan en capital humano, mejorando la educación, la salud y la nutrición de sus hijos buscando que en largo plazo se mejore sus condiciones económicas y la consecuente reducción de la pobreza. Son transferencias de dinero a los hogares vinculado a los beneficiarios a visitas regulares de asistencia escolar y de clínicas de salud. En la actualidad el programa apoya alrededor del 20% de la población y los apoyos mensuales en promedio son de 40 dólares.

Existe una gran cantidad de estudios que demuestran que estos programas son muy eficaces en el aumento de los resultados escolares, los resultados de salud y el aumento de consumo de los hogares (Skoufias, 2000; Rawlings y Rubio 2005 y Lagarde, et al. 2009). El hecho de que estas políticas han tenido efectos positivos en los resultados socioeconómicos no implica que los pobres no tendrán que trasladar recursos cuando se enfrentan a choques adversos. Sin embargo, existe evidencia de que las transferencias han reducido los impactos negativos de los choques. Por ejemplo, hay pruebas de que las transferencias monetarias condicionadas han servido para suavizar el consumo en Colombia cuando los hogares se enfrentan a perturbaciones idiosincrásicas (Ospina 2011). Del mismo modo, en Nicaragua, hay evidencia de que las transferencias de efectivo condicionales en hogares protegen de la disminución de los gastos per cápita, cuando se enfrentaron a la crisis del café (Maluccio, 2005). En México, las transferencias condicionales de efectivo también sirven como red de seguridad para la asistencia a la escuela, ya que reducen los impactos negativos de los choques climáticos (de Janvry et al. 2006).

Sin embargo, estos efectos no eliminan necesariamente la vulnerabilidad. (de Janvry et al. 2006), encuentran que los efectos de estos choques son insignificantes en la matrícula escolar. Una explicación posible, que menciona, es que los eventos de sequía ocurren con frecuencia suficiente que permite que las comunidades se adapten. Sin embargo, también encontraron que las sequías tienen impactos negativos significativos sobre el trabajo infantil, que, explican, es una consecuencia de la reducción de las oportunidades de trabajo para los niños.

Evidencia muestra que las TMC son especialmente eficaces reduciendo las consecuencias negativas de los desastres naturales. Esta ha sido una contribución claramente importante. Sin embargo, hay un número de maneras en las que este análisis puede ser mejorado. Por ejemplo, en la definición de los desastres naturales que incluyen terremotos, huracanes, inundaciones y plagas, que pueden tener diferentes efectos. Por lo que se requiere un análisis más específico.

Otro problema con las sequías y los desastres naturales en (de Janvry et al. 2006) es que son auto-reporte. Así, para las comunidades pobres, una pequeña sequía podría generar hogares que reporten el evento, mientras que en comunidades menos pobres no denunciarían. El nivel de pobreza podría estar asociado a otras variables que también afectan el resultado. Utilizando la información de precipitación, podemos hacer frente a este problema, ya que vamos a tener medidas exógenas objetivas del nivel del choque que son independientes de otras variables socioeconómicas.

En relación a áreas protegidas hay trabajos como el de (Andam et al , 2008) el cual muestra que la protección redujo la deforestación ya que según sus resultados 10% de los bosques protegidos habrían sido deforestados si no hubieran sido protegidos, pero sin relacionar esta reducción en la deforestación con menor vulnerabilidad ante choques climáticos en las zonas donde se implementa la política .

Respecto al impacto de áreas protegidas en pobreza, existe evidencia en Bolivia de que municipios con al menos el 10% de sus áreas ocupadas por una área protegida experimentó diferencialmente mayor reducción de la pobreza en comparación con los no afectados por las áreas protegidas (Canavire-bacarreza y Hanauer, 2012), en relación a Salarios (Robalino y Villalobos-Fiatt , 2015) muestran que las áreas protegidas tienen efectos sobre los salarios pero varían según actividad económica y la proximidad a la entrada del parque. En la actualidad han crecido este tipo de evaluaciones ya que se requiere comprobar si estas políticas posibilitan el ganar en cuestiones de conservación y ganar en mejorar las condiciones socioeconómicas de los habitantes “ganar ganar”.

Resultados relevantes

- Las localidades cercanas a áreas protegidas reducen la exposición a eventos climáticos extremos.
- Los eventos climáticos extremos afectan negativamente el consumo de los hogares
- Las transferencias monetarias condicionadas ayudan a mitigar los efectos negativos en el consumo.
- No hay sinergias entre las políticas de transferencias monetarias condicionadas

Referencias

- Aguilar, A., & Vicarelli, M. (2011). El Niño and Mexican children: medium-term effects of early-life Weather shocks on cognitive and health outcomes.
- Andam, K. *et al.* (2008). Measuring the effectiveness of protected area networks in reducing deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 105(42),
- Baez, J. & Santos, I. (2007) Children's Vulnerability to Weather Shocks: A Natural Disaster as a Natural Experiment. Social Science Research Network, New York.
- Blackman, A., Pfaff, A. & Robalino, J. (2015). Paper park performance: Mexico's natural protected areas in the 1990s. *Global Environmental Change*, 31, 50–61.
- Canavire-Bacarreza, G. & Hanauer, M. (2013) Estimating the Impacts of Bolivia's Protected Areas on Poverty. *World Development* Vol. 41, pp. 265–285.
- de Janvry, A, et al. (2006) "Can conditional cash transfer programs serve as safety nets in keeping children at school and from working when exposed to shocks?." *Journal of Development Economics* 79.2 (2006): 349-373.
- Ferraro, P. & Hanauer, M. (2011). Protecting Ecosystems and Alleviating Poverty with Parks and Reserves: 'Win-Win' or Tradeoffs?
- Gitter, S. R., Manley, J., & Barham, B. (2011). The Coffee Crisis, Early Childhood Development, and Conditional Cash Transfers *IDB Working Paper Series* No. IDB-WP-245.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI. (2013) Estadísticas a propósito del día mundial forestal. Aguascalientes, México.
- Lagarde, M., Haines, A. & N. Palmer (2009) The impact of Conditional Cash Transfers on health outcomes and use of health services in low and middle income countries, *Cochrane Database of Systematic Review* 4
- Maluccio, J. A. (2005). *Coping with the "coffee Crisis" in Central America: The Role of the Nicaraguan Red de Protección Social*. Washington, DC: IFPRI.
- Ospina, M. (2011) CCT Programs for consumption insurance: evidence from Colombia Universidad EAFIT.
- Rawlings, L., & Rubio, G. (2005). Evaluating the Impact of Conditional Cash Transfer Programs. *The World Bank Research Observer* 20.1 (2005).
- Robalino, J., & Villalobos-Fiatt, L. 2015. "Protected areas and economic welfare: An impact evaluation of national parks on local workers' wages in Costa Rica" *Environment and Development Economics* Accepted.
- Skoufias, E. (2000). ¿Está dando buenos resultados Progresá?. Informe de los resultados obtenidos de una evaluación realizada por el IFPRI. Síntesis de la evaluación de impacto.
- Skoufias, E., & Parker, S. W. (2001). Conditional Cash Transfers and Their Impact on Child Work and Schooling: Evidence from the PROGRESA Program in Mexico. *Economía*, 2(1), 45-86.
- Soares, F. V., Ribas, R. P., & Osório, R.G. (2010). Evaluating the Impact of Brazil's Bolsa Família: Cash Transfer Programs in Comparative Perspective. *Latin American Research Review*. 45(2). 173-190.

CAPÍTULO 2

IMPACTO DE LA POLÍTICA SOCIAL Y AMBIENTAL EN EL CONSUMO ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN EN MÉXICO

Resumen

Los eventos climáticos extremos afectan el consumo de las familias con diferentes ingresos, siendo los más pobres los que son más afectados. Los gobiernos han implementado políticas para mejorar el bienestar de la población, pero no es claro si estas pueden reducir los efectos de los eventos climáticos extremos. Se estima, en esta investigación, si la política social de transferencias monetarias condicionadas y la política ambiental de áreas protegidas tienen algún impacto en el consumo alimentario y no alimentario, en presencia de eventos climáticos extremos de precipitación en México. Se utilizan los datos panel aleatorizados del programa de transferencias condicionadas Progresá, en combinación con información climática y geográfica. Se encuentra que los eventos climáticos extremos impactan negativa y significativamente el consumo de los hogares. La política antipobreza de transferencias monetarias condicionadas mitiga el efecto negativo, pero no en la misma magnitud. Por otra parte, las áreas protegidas no tienen efecto en revertir el impacto de los eventos climáticos extremos en el consumo.

Palabras Clave: Eventos climáticos extremos, Progresá, áreas protegidas, consumo, panel datos

Abstract

Extreme weather events affect the consumption of families with different incomes, the poorest are most affected. Governments have implemented policies to improve the welfare of the population, but is unclear if these policies can reduce effect to extreme weather events. We estimate if the impact of conditional cash transfer and protected areas have any impact on the food and non-food consumption in the presence of extreme weather events of precipitation in Mexico. Data from panel randomized conditional cash transfer Progresá program, combination with geographical information and climatic are used. We found that extreme weather events have a negative and significantly impact on household consumption. The anti-poverty policies compensates the negative effect but not to the same magnitude. Protected areas have not effect on reversing the impact of extreme weather events on consumption.

Keywords: Extreme climate events, Progresá, protected areas, consumption, panel data

1. Introducción

México es un país especialmente susceptible a la presencia de acontecimientos naturales. Su posición geográfica favorece un hábitat para la biodiversidad, pero también para la manifestación de eventos climáticos extremos (Vicarelli, 2010; Delgadillo *et al.*, 1996; Sánchez, 2010). Los fenómenos de El Niño y La Niña cada vez más frecuentes y con mayor intensidad son un ejemplo (Magaña, 2003; Sun, 2015). Aunado a su posición geográfica, los altos niveles de pobreza en el país aumentan la vulnerabilidad de la población ante un evento climático extremo (Ahmed *et al.*, 2009; Mirza, 2003).

Los gobiernos han tratado de mejorar el bienestar y reducir los impactos en la población con diferentes políticas. En México para revertir la pobreza, se propuso el Programa de Educación, Salud y Alimentación (Progresá); el cual inició operaciones en 1997. Esta política busca revertir la pobreza intergeneracional a través de apoyos mensuales condicionados a revisiones médicas y asistencia escolar (SEDESOL, 2006). Esto abre la posibilidad de que la transferencia monetaria pueda servir como seguro ante eventos climáticos extremos (de Janvri, 2006; Maluccio, 2005)

Sin embargo, no solamente este tipo de políticas de transferencias condicionales podría reducir los impactos de los eventos climáticos extremos (ECE). La presencia de bosque puede ser una herramienta eficaz para la protección de la población ante eventos extremos (Pacay *et al.*, 2015; MEA, 2005; UICN, 2011; FAO, 2009). Eso significa que las áreas protegidas podrían ser un instrumento efectivo para aminorar los choques ante un evento climático extremo.

Las áreas protegidas resguardan ecosistemas, y al mantener áreas prioritarias para la conservación pueden intervenir en el clima local y atenuar los impactos de eventos extremos como las tormentas, las sequías y el elevamiento del nivel del mar, al proveer el servicio ecosistémico de regulación (MEA, 2005; UICN, 2011; FAO, 2009; Amend, 2010). Desde inicios del siglo pasado, se implementó la política de Áreas Protegidas en México. En la actualidad, se encuentran declaradas 176 áreas protegidas (CONANP, 2015).

Los impactos positivos sobre el bienestar de las TMC (Skoufias y Parker, 2001; Hoddinott *et al.*, 2000; Rawlings y Rubio, 2005) y de las áreas protegidas (Robalino y Villalbos 2014; Sims, 2010; Andam *et al.*, 2010, Sims y Alix-García, 2015) han sido documentados extensivamente.

No obstante, las políticas implementadas pueden, además, reducir los efectos adversos de los eventos climáticos extremos. Para contribuir a este debate, se evalúa el impacto de la política de transferencias monetarias condicionadas (TMC) y la política de áreas protegidas (AP) en el consumo. Se estima si estas políticas reducen los efectos adversos de los eventos climáticos extremos en México.

Se utilizan datos de las 506 localidades del Progresá. Para tomar en cuenta el factor climático, se incorporan datos acumulados cada cinco días de precipitación, para cada

localidad. Se identifica un evento climático extremo de precipitación, si el dato está por arriba del percentil 99. Esto permitirá cuantificar los impactos ante choques climáticos.

Para estimar si estas políticas tienen un impacto mayor cuando hay un evento climático extremo, se utiliza un modelo con datos panel; el cual permite capturar la heterogeneidad entre los individuos que no varían en el tiempo y aspectos temporales que afectaron a todos por igual. Se hacen estimaciones con efectos aleatorios y efectos fijos (Wooldridge, 2002). En el modelo, se utiliza la variable consumo como variable dependiente. Esto permite estimar el impacto de las políticas en el consumo y valorar si alguna de las políticas mitiga el efecto en el consumo de un evento climático extremo.

Los resultados muestran que las TMC están asociadas con aumentos en el consumo. El impacto de la política arroja un aumento en el consumo en promedio del 5%. Esto es consistente con estudios anteriores que muestran para el mismo periodo un impacto positivo (Hoddinott et al., 2000). Las AP están asociadas a un aumento en el consumo del 9%, lo cual refuerza la hipótesis de que las AP tienen impactos positivos en variables socioeconómicas lo que llevaría a escenarios “ganar ganar” (Miranda et al., 2016).

Los eventos climáticos reducen el consumo en todos los modelos. La reducción es entre el 9% y 18%. Las TMC mitigan estos impactos negativos aumentando su impacto en el consumo, en alrededor de un 5%. Sin embargo, no compensa del todo la disminución en el consumo que provoca un evento climático extremo. La presencia de áreas protegidas no muestra resultados robustos en reducir el impacto negativo del evento extremo.

Al recibir intervenciones de manera simultánea, su resultado puede verse afectado por la interacción entre diferentes programas o políticas (Maldonado et al. 2016). Esto puede multiplicar o reducir los impactos que cada política causa por sí sola. Sin embargo, en este caso, se encuentra que la mezcla de políticas no genera mayores impactos. Por lo que se podría decir que no hay sinergia entre estas dos políticas en relación con la reducción de los efectos adversos de los eventos climáticos extremos sobre el consumo. Estos resultados son robustos para diferentes especificaciones y diferentes muestras.

La estructura del trabajo es la siguiente. En la sección 2, se discute la importancia de los eventos climáticos extremos y las diferentes evaluaciones de las políticas. En la sección 3, se describen los datos utilizados. En la sección 4, se muestra la estrategia empírica. En la sección 5, se presentan los resultados. Finalmente, en la sección 6, se plantean las conclusiones.

2. Antecedentes

2.1 Eventos climáticos

Los incrementos en la periodicidad y la magnitud de fenómenos climáticos extremos, que se prevén debido al cambio climático, agravan la tendencia creciente en las pérdidas económicas causadas por desastres. Los hogares pobres en países en desarrollo podrían ser los que enfrenten numerosos riesgos (Macours *et al*, 2012; Baez y Santos, 2007; Premand y Vakis, 2010; Mirza, 2003).

Los eventos climáticos extremos podrían influir en la pobreza, al afectar la productividad agrícola y aumentar los precios de los alimentos básicos que son importantes para los hogares pobres en los países en desarrollo (Ahmed *et al.*, 2009). Esto podría agravar los ya elevados indicadores de pobreza, en el país hay 53.3 millones de pobres, 45.5% de la población, de los cuales 11.3 millones están en pobreza extrema (CONEVAL, 2014).

La relación entre los fenómenos meteorológicos y las decisiones del hogar se ha estudiado ampliamente. Hay evidencia de que el clima afecta a los resultados del mercado laboral, la salud y la escolaridad (Munshi 2003, Robalino et al. 2014, Rose 2001, Maccini y Yang, 2006, Dell et al., 2013 y Burgess et al. 2011). La falta de seguro y crédito limita a los individuos en los hogares pobres para reasignar los ya escasos recursos, por lo cual se ven afectadas sus decisiones de inversión a largo plazo y se perpetúa el ciclo de la pobreza (De la Fuente 2010).

2.2 Transferencias monetarias condicionadas y sus impactos

Una posible solución es aumentar la cantidad de recursos disponibles para los pobres. Las transferencias de efectivo condicionadas han sido una de las estrategias más populares, estas aumentan los recursos a disposición de los pobres condicionando su uso para las inversiones específicas a largo plazo como la educación y la salud. Estas pueden funcionar como una red de seguridad (de Janvri, 2006). Estas políticas se han aplicado en diferentes países de todo el mundo (Rawlings y Rubio, 2005 y Lagarde et al. 2009). En México para revertir el problema de la pobreza a partir de 1997, se implementó el programa de TMC llamado Progresá, que promueve el desarrollo del capital humano, busca intervenir en educación, salud y nutrición. Para ello proporciona un apoyo mensual condicionado a revisiones médicas y asistencia a la escuela.

Existe evidencia que indica que Progresá tiene un efecto positivo sobre las tasas de matriculación escolar, sobre indicadores de salud y aumento de consumo de los hogares (Rawlings y Rubio, 2005; Lagarde et al., 2009; Hoddinott et al., 2000; Skoufias y Parker 2001). Las comunidades donde se implementó Progresá fueron elegidas al azar. La ventaja de utilizar una asignación aleatoria controlada del tratamiento es que los resultados de este experimento fueron ampliamente aceptados (Gertler, 2004).

El hecho de que estas políticas han tenido efectos positivos en los resultados socioeconómicos no implica que los pobres no tendrán que trasladar recursos cuando se enfrentan a choques adversos. Sin embargo, existe evidencia de que las transferencias han reducido los impactos negativos de los choques. Por ejemplo, hay pruebas de que las TMC han servido para suavizar el choque en el consumo cuando los hogares se enfrentan a perturbaciones idiosincrásicas (Ospina 2011). Del mismo modo, en Nicaragua, hay evidencia de que las transferencias de efectivo condicionales reducen los efectos adversos que se dan en el gasto per cápita de los hogares, cuando enfrentaron la crisis del café (Maluccio, 2005). En México, estas TMC han reducido los impactos negativos en la matrícula escolar, ante choques por el desempleo o la enfermedad del jefe del hogar y por los desastres naturales en la comunidad. (de Janvry et al. 2006).

Estos efectos de las TMC, no eliminan necesariamente las afectaciones en el hogar. A pesar de los resultados positivos encontrados, los padres en las comunidades beneficiadas por Progresá no detuvieron por completo el aumento del trabajo infantil en respuesta a las crisis (de Janvry et al. 2006). Por otra parte, en diferentes condiciones, no está claro si las consecuencias de los choques serán más grandes o menores con las TMC. Incluso estas podrían aumentar las consecuencias de los choques. Por ejemplo, las TMC podrían obligar a reubicar los recursos de los niños más pequeños en los mayores para mantener la asistencia escolar, lo que puede tener efectos negativos en los resultados de salud de los niños menores (Gitter et al. 2011).

En general, la condicionalidad de las transferencias de efectivo puede generar aumento de la inversión en las dimensiones específicas de capital humano, pero podría tener efectos negativos en las inversiones en otras dimensiones del capital físico. Por ejemplo, en Perú, existe evidencia de que el programa de TMC redujo la producción agrícola, los gastos en insumos agrícolas y el uso de la tierra (del Pozo, 2012). No está claro si estas decisiones tenderán a aumentar o disminuir el impacto de los choques adversos.

2.3 Áreas protegidas y reducción de impactos ante ECE

Otra alternativa de la que se habla para reducir la vulnerabilidad son los servicios ecosistémicos (MEA, 2005). Para esto es necesario la conservación de bosque; sin embargo, México es uno de los países con mayor deforestación en el mundo, presenta alrededor de 155,000 hectáreas (ha) por año (INEGI 2013); por lo que se ha implementado la política de áreas protegidas, las cuales han desempeñado un papel cada vez más importante en la conservación global de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en las últimas décadas. Actualmente, alrededor del 15% de la superficie terrestre del mundo está cubierto por alguna forma de área (UICN, 2014) y de acuerdo con las metas de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica, se tiene un fin del 17% de la superficie terrestre declarada como área protegida. Estas áreas protegidas al conservar diversos ecosistemas pueden servir para proteger de eventos climáticos extremos y reducir sus impactos (UICN, 2011; FAO, 2009; MEA, 2005; Amend, 2010).

En México, las estrategias de conservación equivalentes a las áreas naturales protegidas actuales inician formalmente en México en 1876 con la protección del Desierto de los Leones, cuyo propósito original era asegurar la conservación de 14 manantiales que abastecen de agua a la Ciudad de México. Esta política de conservación se fue extendiendo a nivel nacional e internacional. En la actualidad, en México existen alrededor de 176 áreas protegidas y cubren aproximadamente un 12.5 de la superficie del territorio nacional. Su distribución se puede ver en la Figura 1.

Figura 1. Áreas protegidas de México



Elaboración propia con datos de CONANP

En relación con las áreas protegidas, hay trabajos en México que muestran que en el periodo 1993-2000 estas no tuvieron algún efecto a nivel nacional (Blackman et al., 2015). De igual forma hay estudios para el periodo 2000-2005 que señalan que las AP redujeron el cambio de cobertura vegetal en un 2.5% (Ptaff et al., 2014). En Costa Rica, la protección redujo la deforestación; ya que 10% de los bosques protegidos habría sido deforestado si no hubieran sido conservados (Andam et al, 2008). Respecto al impacto de áreas protegidas en la pobreza, existe evidencia en Tailandia, Costa Rica y Bolivia (Andam et al., 2010; Canavire-bacarreza y Hanauer, 2012) de que las áreas protegidas tienen efectos sobre los salarios, pero varían según actividad económica y la proximidad a la entrada del parque (Robalino y Villalobos-Fiatt, 2015). En Perú, las áreas protegidas han reducido la deforestación; pero no presentan resultados robustos en reducir la pobreza (Miranda et al., 2016). Si bien las áreas protegidas no buscan objetivos económicos o sociales, asegurar que las áreas protegidas proporcionen dichos beneficios es algunas veces determinante para atraer el apoyo necesario para su creación (TNC, 2011).

La implementación de políticas ambientales y sociales no debe verse de manera aislada. Los gobiernos deben buscar las sinergias entre políticas, entendiéndolas como el buscar que la implementación de una política potencialice el aprovechamiento de otra, para obtener mejores resultados (Maldonado et al., 2016). Hasta el momento no hay evidencia de la interacción entre política social y de conservación. Esto será un aporte a la discusión sobre el tema.

3. Datos

Los datos usados para analizar el impacto del programa de transferencias monetarias condicionadas en México serán los datos aleatorizados de Progres. Contiene datos de áreas rurales que incluyen localidades ubicadas en siete estados de la República: Hidalgo, Puebla, Guerrero, Veracruz, Michoacán, San Luís Potosí y Querétaro. Se utilizará la información de las encuestas correspondientes a noviembre 1998 y 1999.

Para los datos de precipitación, se utilizan datos acumulados cada cinco días provenientes del Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data 2.0 (CHIRPS 2.0) que utiliza imágenes de satélite de alta resolución con datos de la estación in situ para crear series de tiempo de lluvia.

Respecto a los datos para cuantificar el impacto de las áreas protegidas se utilizan los mapas disponibles en la Comisión Nacional de Áreas Protegidas que contiene información de la distribución geográfica de las áreas protegidas de México, lo cual permite juntarlo con los puntos de las 506 localidades de Progres.

La Tabla 1 muestra los datos utilizados, donde se juntan las bases del programa Progres de noviembre de 1998 y 1999, obteniendo datos panel para 20,714 hogares, de los cuales se extrajeron los datos de los hogares que en 1998 no declararon una inundación o que de acuerdo con el indicador de evento extremo húmedo calculado no fueron afectados, quedando la muestra final en 17,494 hogares por cada periodo.

Tabla 1. Muestra

	Noviembre 98	oviembre 99	Total
Hogares	25,846	26,972	
Entrevista completa	24,073	23,268	
Información consumo	23,900	23,182	
Mismos hogares con -consumo en los dos periodos	20,714	20,714	41,428
Sin eventos (declarado + calculado sep.-oct) 1998	17,494	17,494	34,988

a) Consumo

Para la construcción de la variable dependiente, se utiliza la información relacionada con los gastos alimentarios y el gasto no alimentario de cada encuesta. Para el gasto alimentario, se suma lo que un hogar gasta en los 35 productos que se reportan; a su vez si lo consumido es mayor a lo gastado, se lleva a precios de mercado esa diferencia para tomar en cuenta la producción del hogar o si fue conseguido de cualquier otra forma que no sea por medio del mercado (ver Tabla 2). Mientras que para el consumo no alimentario se sumaron los rubros de transporte, higiene ropa y otros artículos. Para más detalles sobre la construcción de la variable consumo consultar Hoddinott *et al.* (2000)

La variable dependiente sobre consumo está vinculada con la capacidad económica de las familias, refleja sus hábitos de compra. Una de las razones para preferir el consumo en lugar del ingreso se relaciona principalmente con la variabilidad que se observa en las percepciones de los miembros del hogar, ya que los ingresos de las familias pobres son muy inestables (Medina, F, 1998). Por el contrario, en el caso del consumo en una situación de crisis puede mantenerse constante por medio de ahorros y préstamos (Hoddinott *et al.*, 2000).

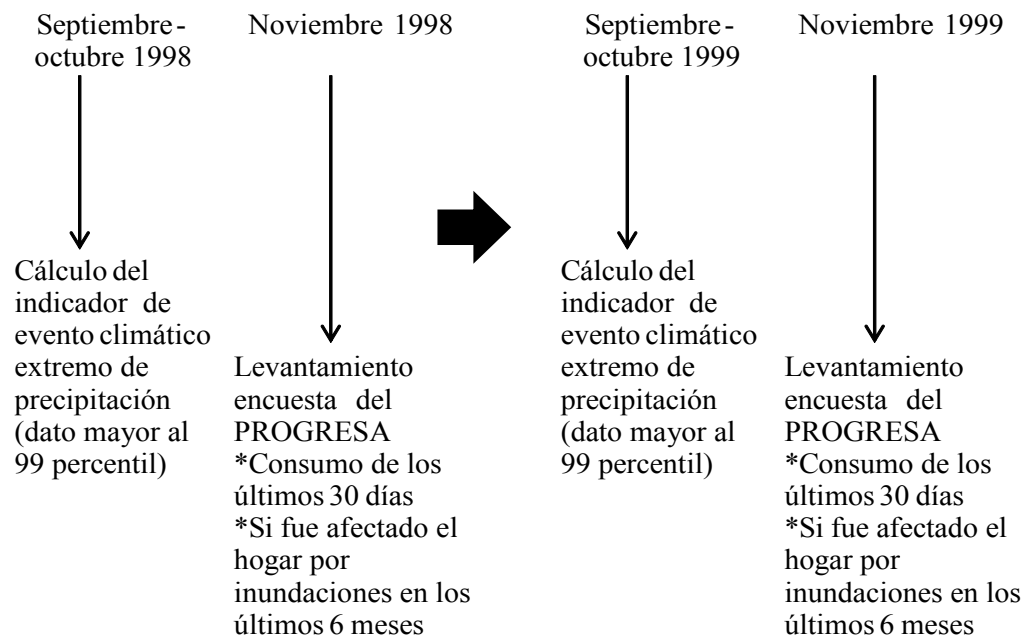
Aun bajo los diferentes problemas que se pueden relacionar cuando se selecciona la variable consumo como la medida de bienestar del hogar, hay una buena cantidad de consenso sobre usar el consumo agregado como una medida resumen de los niveles de vida, en sí es un componente importante del bienestar humano (Deaton y Zaidy, 2002 ; Ravallion, 2003; Chen y Ravallion, 2008).

b) Eventos extremos

Se construyó un indicador de eventos climáticos extremos tomando los datos acumulados cada 5 días del CHIRPS para el periodo 1981-2014. Se obtuvieron las distribuciones de los datos acumulados máximos mensuales de la precipitación para cada localidad. Teniendo como referente la definición de evento climático extremo del IPCC (2007), donde se considera que un evento extremo puede salir del percentil 10 o 90 de la función de densidad de probabilidad observada. De acuerdo con lo anterior y con la distribución de los datos observados, se consideró un evento climático extremo cuando el valor de la precipitación excedía el 99 percentil.

Al tener el dato por localidad cada mes, se consideraron los eventos extremos ocurridos entre septiembre y octubre de 1998 y 1999, generando una variable dummy que captura esta información. Para mayor detalle de las fechas consideradas ver Figura 2.

Figura 2. Periodo de captura del indicador de evento climático y fecha de las encuestas sociodemográficas

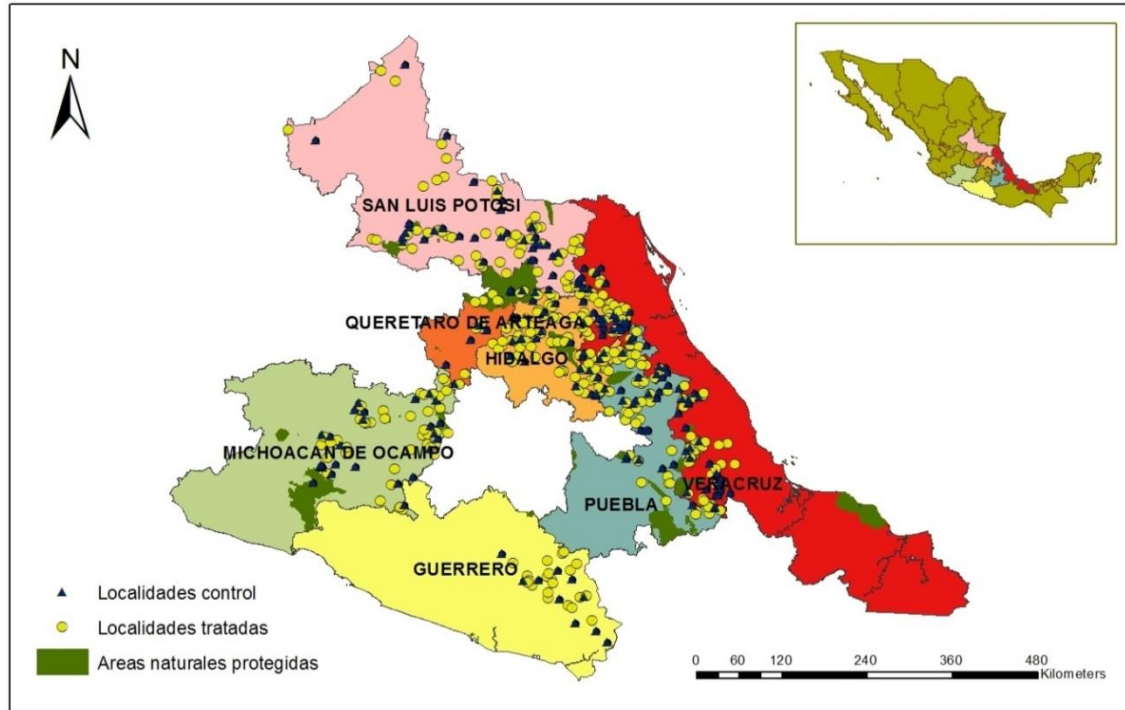


c) Transferencias monetarias condicionadas

En 1997 en México, se propuso el Programa de Educación, Salud y Alimentación, Progresa, dirigido a aliviar los problemas de pobreza. Este tipo de programas se centran en ayudar a las familias pobres de las comunidades rurales y urbanas para que inviertan en capital humano, mejorando la educación, la salud y la nutrición de sus hijos buscando que en largo plazo se mejoren sus condiciones económicas y la consecuente reducción de la pobreza. Son transferencias de dinero a los hogares, vinculan a los beneficiarios con la asistencia escolar y las visitas regulares a clínicas de salud. En la actualidad, el programa apoya alrededor del 20% de la población.

Los datos usados para analizar el impacto del programa de transferencias monetarias condicionadas en México provienen de las encuestas sociodemográficas levantadas en noviembre de 1998 y noviembre de 1999, las cuales contienen datos aleatorizados de Progresa; por lo tanto, todos los individuos participantes tienen una misma probabilidad conocida de ser asignados, ya sea al grupo de intervención o al de control. Contiene un total de 506 localidades, 320 de intervención y 186 de control (ver Figura 3). Se tomó en cuenta la variable que indica si la localidad es de la muestra de los beneficiarios (tratados) o no son beneficiarios (control). Se define la presencia de la política de transferencias condicionadas si la zona es tratada y la ausencia de política si la localidad es de control.

Figura 3. Zona de estudio Progres y areas protegidas



d) Áreas protegidas

Para incorporar la política ambiental de áreas protegidas como tratamiento, se utilizaron los polígonos de ubicación de las áreas protegidas de México y se cruzó con la información de los puntos de las localidades intervenidas por el programa Progres (ver figura 3). Se realizó un buffer de 5 km a partir del punto de la localidad para capturar las localidades que estuvieron dentro de un área protegida o a 5 km de esta, ya que se consideró que a 5 km el área protegida aún puede tener un efecto sobre la población. A partir de esto se creó una variable dummy que incorpora esta información, quedando 52 localidades dentro o a 5 km del área protegida, y 454 localidades fuera del área protegida. Se define la presencia de la política ambiental de conservación si la localidad está dentro o a menos de 5 km de un área protegida y la ausencia de la política si la localidad se encuentra a más de 5 km. Para conocer las áreas protegidas cercanas y sus principales características, ver Tabla 2.

Tabla 2. Características áreas protegidas a menos de 5 km de localidades Progres

Nombre Área Protegida	Categoría de Manejo	Ecosistema
Sierra La Mojonera	APFyF	
Sierra de Álvarez	APFyF	
Gogorron	PN	Bosque de pino-encino, matorral xerófilo.

Sierra Gorda	RB	Bosque tropical subcaducifolio, caducifolio, quercus y de coníferas, matorral xerófilo, pastizal
Barranca de metztitlán	RB	Matorral xerófilo, bosque templado, pastizal y selva alta perennifolia.
El Chico	PN	Bosque de oyamel y encino, pino-encino, cedro.
Mariposa Monarca	RB	Bosque de oyamel, bosque de pino-encino, pastizal.
Insurgente. José María	PN	Bosque de pino, matorral y pastizal.
Cofre de Perote	PN	Bosque de pino y oyamel.
Bosencheve	PN	Bosque de pino y oyamel.
Malinche o Matlalcueyatl	PN	Bosque pino-encino, oyamel y zacatonal.
Pico de Orizaba	PN	Bosque de pino, oyamel, encino, aile.
Cañón del Río Blanco	PN	Selva mediana perennifolia, bosque de pino y mesófilo de montaña.
Tehuacán-Cuicatlán	RB	Bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, bosque de encino, pastizal y matorral xerófilo

APFyF: área de protección de flora y fauna

RB: reserva de la biosfera

PN: parque natural

En la Tabla 3, se pueden ver las principales estadísticas descriptivas de las variables de consumo y eventos climáticos extremos, por distintos tratamientos de política. Se estima la media del consumo en logaritmos para los individuos que son tratados por TMC y los que no lo son y para los que están dentro de 5 km del área protegida y los que están a fuera de 5 km. De igual forma se calculan los porcentajes de los individuos que declararon ser afectados por ECE de inundaciones en la encuesta de Progresia y los que de acuerdo con el indicador presentaron un ECE de inundaciones. Estas variables serán usadas en el modelo propuesto, permitirán controlar por ECE y construir las variables de interacción.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas

	Todos	Transferencia		Diferencia	Área protegida		Diferencia
		condicionadas			Dentro	Fuera	
Log Consumo alimentos AE¹		Con	Sin				
Todo	4.86	4.87	4.80	0.07***	4.96	4.84	0.12***
nov-98	4.96	4.97	4.94	0.03**	5.08	4.92	0.16***

¹ Adulto equivalente Deaton, 2002 AE = (adulto + (α * niños))⁰ donde adultos indica el número de integrantes del hogar mayores a 10 años y niños a los hijos del hogar, menores a 10 años.

nov-99	4.77	4.81	4.69	0.12***	4.82	4.74	0.08***
Log otros gastos per cápita							
Todo	3.47	3.49	3.45	0.04***	3.57	3.46	0.11***
nov-98	3.4	3.41	3.39	0.02*	3.54	3.38	0.16***
nov-99	3.55	3.57	3.50	0.07***	3.6	3.54	0.06**
Log Consumo total per cápita							
Todo	4.89	4.91	4.85	0.06***	4.99	4.88	0.11***
nov-98	4.94	4.95	4.92	0.03**	5.07	4.91	0.16***
nov-99	4.84	4.88	4.8	0.08***	4.89	4.83	0.06***
Declarado Inundación							
Todo	5.77%	5.98%	5.46%	0.52%	6.47%	5.71%	0.76%***
nov-98	3.38%	3.46%	3.26%	0.20%	5.26%	3.20%	2.06%***
nov-99	8.17%	8.50%	7.67%	0.83%	7.68%	8.22%	-0.54%***
Eventos Húmedos							
Total 98	19.16%	22.70%	13.47%	9.23%***	26.22%	18.46%	6.90%***
Total 99	30.97%	32.66%	28.10%	4.56%***	50.38%	29.11%	21.27%***
Sep-Oct 98	13.58%	16.24%	9.33%	6.91%***	21.65%	12.78%	10.94%***
Sep-Oct 99	28.10%	28.85%	26.89%	1.96%	33.60%	27.55%	-6.72%***
Obs	41,428	25,146	16,282		3,652	37,776	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4. Estrategia empírica

Siguiendo la metodología de (de Janvry (2006), Aguilar y Vicarelli (2011) y Vicarelli, (2011) para el análisis empírico, se consideran diversos tratamientos e interacciones que permiten capturar el efecto de las políticas de transferencias monetarias condicionadas y áreas protegidas ante eventos climáticos extremos.

En la Tabla 4, se muestra el consumo de acuerdo con los diversos tratamientos. Se puede observar un mayor consumo en los que son tratados por alguna política en relación con los que no la tienen; por ejemplo, quienes tenían TMC, estaban en AP y sufrieron un evento extremo tuvieron un consumo para 1998 de \$19.10 y para 1999 de \$15.10; mientras que quienes no contaban con ninguna política y se vieron afectados por un evento climático extremo su consumo fue de \$11.81 y \$9.31 respectivamente.

Tabla 4. Consumo alimentario por tratamiento en dls.

Área protegida	Transferencias	No transferencias
Área protegida		
Eventos extremos		
1998	19.10	15.77
1999	15.10	12.38
Hogares	237	297
No eventos extremos		
1998	15.62	14.02
1999	12.80	11.71
Hogares	429	377
No áreas protegidas		
Eventos extremos		
1998	13.85	11.81
1999	11.46	9.31
Hogares	3,082	1,936
No eventos extremos		
1998	13.49	14.00
1999	12.14	11.18
Hogares	6,545	4,591

Tipo de cambio cuarto trimestre de 1998 CEFP

El análisis se compone de la estimación de un modelo para cuantificar el impacto de los diversos tratamientos e interacciones sobre el consumo alimentario y no alimentario de los hogares.

Se propone un modelo del impacto en el consumo basado en los tratamientos y sus interacciones con los eventos climáticos extremos, quedando especificado de la siguiente forma:

$$\log(CH_{it}) = \beta_0 + \beta_1 EE + \beta_2 TMC + \beta_3 AP + \beta_4 (EE * TMC) + \beta_5 (EE * AP) + \beta_6 (EE * TMC * AP)$$

Donde CH_{it} es la variable de consumo del hogar i en el período t en logaritmo; EE es una variable que indica si es afectado o no por evento climático extremo; TMC es una variable que señala si es tratado o no por la política de transferencias monetarias condicionadas; AP representa una variable que muestra si es tratado o no por la política de áreas protegidas; $EE*TMC$, $EE*AP$, y $EE*TMC*AP$ son variables de interacción.

Para estimar el efecto del evento climático extremo para los que no tienen política sería:

$$\beta_1$$

El efecto de la política de TMC ante evento extremo es la diferencia entre los que recibieron TMC y los que no recibieron la política cuando fueron afectados por un evento extremo: $(\beta_1 + \beta_4) - (\beta_1) = \beta_4$

El efecto de la política de AP ante evento extremo se obtiene la diferencia entre los que están dentro o a 5 m de AP y los que no tienen la política cuando fueron afectados por un evento extremo: $(\beta_1 + \beta_5) - (\beta_1) = \beta_5$

El efecto de la política de TMC y AP ante evento extremo sería: $(\beta_1 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6) - (\beta_1 + \beta_4 + \beta_5) = \beta_6$.

La primera hipótesis que se va a probar es si los eventos extremos afectan la variable dependiente ($H_0: \beta_1 = 0$).

Para evaluar si las políticas tienen un efecto en el aumento del consumo, al cual se llamará “efecto mitigador” se probará:

Si β_4 y β_1 o β_5 y β_1 tienen el mismo signo, se diría que la política exacerba el efecto de eventos climáticos extremos.

Si β_4 y β_1 o β_5 y β_1 tienen signos diferentes, se concluiría que la política reduce el impacto de los eventos climáticos extremos y presenta un “efecto mitigador”.

Si β_4 y β_5 , tiene el signo opuesto y la misma magnitud que β_1 , se puede decir que la política reduce totalmente el efecto de choque ($H_0: \beta_4 - \beta_1 = 0$) ($H_0: \beta_5 - \beta_1 = 0$).

Si este es el caso, se concluiría que las políticas aseguran completamente los hogares contra eventos climáticos extremos “efecto mitigador total”.

Por último, se probará sinergia de las políticas, si las políticas tienen un mayor efecto cuando actúan simultáneamente que cuando están individualmente ($H_0: \beta_6 = 0$).

5. Resultados

a) Efectos en el consumo

En la Tabla 5, se observa el modelo sobre los efectos en el consumo alimentario; se presenta el impacto de los eventos extremos en precipitación y de los diversos tratamientos de las políticas de TMC y AP. Se encuentra que las TMC sin la presencia de un ECE tienen un efecto positivo en promedio de 5% con modelo pool y efectos aleatorios, columna 1 y 2. Con lo que se refuerza lo encontrado en investigaciones anteriores. Por su parte el estar cerca de un AP, está asociado a un aumento en el consumo de alrededor del 9%.

Se halla que el hogar al estar en una localidad que sufre un evento climático extremo disminuye su consumo entre 9% con el modelo de efectos fijos, columna 3 y un 18.6% con el modelo pool, columna 1. En relación con los resultados de las políticas ante la presencia de un ECE, se puede observar que el padecer ECE, pero tener TMC aumenta el consumo entre 5.4 y

17%, con lo que se mitiga el efecto negativo del ECE; sin embargo, no lo compensa totalmente. Mientras que en AP no se puede ver claramente un efecto para mitigar el choque por un ECE, ya que presenta un efecto positivo significativo solo en el modelo pool y de efectos aleatorios, columna 1 y 2.

Por otro lado, es importante observar el coeficiente de interacción de las dos políticas en presencia de evento extremo (ECE*TMC*AP). Se esperaría que en localidades donde se cuenta con las dos políticas, alguna de las políticas potencialice los resultados de la otra. Las TMC al servir de seguro y las AP al brindar el servicio ecosistémico de regulación pueden proteger ante un ECE, por lo que juntas se esperaría un impacto mayor. Los resultados muestran que el coeficiente no es significativo y presenta signo contrario que individualmente cada política, por lo que se podría decir que no hay sinergias entre las políticas.

Tabla 5. Efectos de los eventos climáticos extremos y las políticas sobre el consumo alimentario.

	(1) Pool modelo	(2) Efectos aleatorios	(3) Efectos fijos
	Logaritmo consumo alimentario		
Eventos climáticos extremos en precipitación (ECE)	-0.186*** (-10.71)	-0.145*** (-9.26)	-0.0910*** (-4.98)
ECE*TMC	0.170*** (7.93)	0.119*** (6.27)	0.0542* (2.49)
ECE*AP	0.200*** (4.33)	0.114** (2.84)	0.00893 (0.20)
ECE*TMC*AP	-0.0819 (-1.20)	-0.0772 (-1.29)	-0.0728 (-1.08)
Transferencias Monetarias Condicionadas (TMC)	0.0478*** (6.04)	0.0545*** (6.00)	
Áreas Protegidas (AP)	0.0870*** (4.17)	0.102*** (4.34)	
TMC*AP	0.0647* (2.24)	0.0628 (1.92)	
Dummy Tiempo	-0.155*** (-20.39)	-0.156*** (-25.65)	-0.157*** (-24.76)
Constante	4.881*** (708.14)	4.876*** (657.85)	4.918*** (1298.12)
<i>N</i>	34988	34988	34988

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

En la Tabla 6, se muestra el impacto en diversos tipos de consumo; por lo que se puede ver el resultado de los modelos de efectos fijos, que de acuerdo con los datos es el mejor modelo, ya que se controlan los efectos de las variables que no se modifican en el tiempo, eliminando el sesgo que estas podrían causar sobre los estimadores de interés (Wooldridge, 2006). Siendo estos la mejor estimación para responder la pregunta central de esta investigación.

Tabla 6. Efectos de los eventos climáticos extremos y las políticas sobre el consumo (modelo de efectos fijos).

	(1) Log Consumo alimentario	(2) Log consumo no alimentario	(3) Log gasto total
Eventos climáticos extremos en precipitación (ECE)	-0.0910*** (-4.98)	-0.133*** (-5.02)	-0.0846*** (-5.05)
ECE*TMC	0.0542* (2.49)	-0.0113 (-0.36)	0.0210 (1.05)
ECE*AP	0.00893 (0.20)	0.0229 (0.35)	-0.00504 (-0.12)
ECE*TMC*AP	-0.0728 (-1.08)	-0.193* (-1.97)	-0.0667 (-1.08)
Dummy Tiempo	-0.157*** (-24.76)	0.213*** (23.26)	-0.0773*** (-13.30)
Constante	4.918*** (1298.12)	3.684*** (672.25)	5.250*** (1510.38)
<i>N</i>	34988	34988	34988

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Se puede observar un impacto negativo de los ECE en cualquier tipo de consumo, siendo más alto en el consumo no alimentario con un 13.3%, columna 2. A su vez muestra que ante la presencia de un ECE, las TMC tienen mayor impacto en el consumo alimentario siendo solo este el significativo 5.42%, columna 1. Mientras que áreas protegidas no tienen ningún impacto significativo. De igual forma se puede ver que no existen sinergias entre las políticas ya que en conjunto presentan signos diferentes que individualmente.

6. Conclusiones

Se encuentra apoyo a la hipótesis de que los eventos climáticos extremos de precipitación impactan negativamente el consumo de los hogares. Esto es relevante ya que permite cuantificar los efectos que pueden ocasionar los eventos climáticos y quiénes pueden ser principalmente afectados. Las consecuencias de los eventos climáticos extremos pueden afectar a ricos y pobres, pero un impacto en el consumo alimentario de las familias pobres es un impacto en lo que mayoritariamente destinan sus pocos recursos.

Se utilizan modelos de panel y se encuentra que las transferencias monetarias condicionadas reducen el impacto negativo en el consumo alimentario que provocan los eventos climáticos extremos en precipitación. El efecto de esta política es positivo, pero no suficiente para cubrir los efectos negativos que provocan los eventos climáticos extremos en el consumo. Esto podría deberse a que viven en una condición de pobreza muy alta, la cual los hace estar en un alto nivel de inseguridad, por lo que pueden perder fácilmente gran parte de sus recursos. También esto se podría deber a que los apoyos son muy bajos.

En relación con áreas protegidas, pueden proporcionar el servicio ecosistémico de regulación y proteger ante eventos climáticos extremos, pero para el caso de México esto no se refleja en un impacto robusto en el consumo ante la presencia de un evento climático. La evidencia muestra que no hay impacto robusto, esto puede reforzar la hipótesis, que en esa década muchas de las AP solo eran decretadas y no se supervisaba su manejo o podría ser por las características de las AP (Blackman et al., 2015). Sin la presencia de un evento climático y tomando en cuenta los modelos que no eliminan el sesgo por factores que no varían en el tiempo, su impacto es positivo, lo cual es relevante, ya que podría dar evidencia de un impacto en variables socioeconómicas, con lo que se podría decir que las AP logran objetivos de conservación y socioeconómicos “ganar ganar”.

Los resultados muestran que las políticas de transferencias monetarias condicionadas y la de áreas protegidas no presentan sinergias entre ellas; ya que, ante la presencia de las dos políticas, los resultados no son significativos. Esto se podría deber a que al tener las dos políticas no se ven afectados por un ECE y destinen mayores recursos, bienes duraderos o inversiones en capital y no a consumo alimentario.

Para futuras investigaciones, se recomienda considerar mayor cantidad de datos y un mayor tiempo. Además, es importante tomar en cuenta indicadores de sequía. En general, se podría incorporar otros tipos de eventos climáticos extremos. Se debe considerar la relación entre otros tipos de políticas sociales y ambientales.

Referencias

- Aguilar, A., & Vicarelli, M. (2011). El Niño and Mexican children: medium-term effects of early-life Weather shocks on cognitive and health outcomes.
- Ahmed, S., Diffenbaugh, N., & Hertel, T. (2009). Climate volatility deepens poverty vulnerability in developing countries. *Environmental research letters*, 4(3), 034004
- Andam, K. *et al.* (2008). Measuring the effectiveness of protected area networks in reducing deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.105(42),
- Amend, S. 2010: Áreas Protegidas como Respuesta al Cambio Climático. (PDRS-GTZ) Lima, Perú.
- Attanasio, O., & Mesnard, A. (2006). The Impact of a Conditional Cash Transfer Programme on Consumption in Colombia*. *Fiscal studies*, 27(4), 421-442.
- Attanasio, O. *et al.* (2006). *Child education and work choices in the presence of a conditional cash transfer programme in rural Columbia* (No. 06/13). IFS Working Papers, Institute for Fiscal Studies (IFS).
- Baez, J. & Santos, I. (2007). Children's Vulnerability to Weather Shocks: A Natural Disaster as a Natural Experiment. Social Science Research Network, New York.
- Bitrán, D. (2001). Características del impacto socioeconómicas de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-99. Serie: Impacto socioeconómico de los desastres en México. Primera Edición, octubre, 2001.
- Blackman, A., Pfaff, A. & Robalino, J. (2015). Paper park performance: Mexico's natural protected areas in the 1990s. *Global Environmental Change*, 31, 50–61.
- Burgess, R., *et al.* (2011). Weather and death in india. Cambridge, United States: Massachusetts Institute of Technology, Department of Economics. Manuscript.
- Canavire-Bacarreza, G. & Hanauer, M. (2013). Estimating the Impacts of Bolivia's Protected Areas on Poverty. *World Development* Vol. 41, pp. 265–285.
- CBD Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2009). Gestión forestal sostenible, biodiversidad y medios de vida: Guía de buenas prácticas.
- Chen, S., & Ravallion, M. (2008). The developing world is poorer than we thought, but no less successful in the fight against poverty. *World Bank Policy Research Working Paper Series*
- de Janvry, A, *et al.* (2006). "Can conditional cash transfer programs serve as safety nets in keeping children at school and from working when exposed to shocks?." *Journal of Development Economics* 79.2 (2006): 349-373.
- De la Fuente, A. (2010). Natural disaster and poverty in Latin America: Welfare impacts and social protection solutions. *Well-Being and Social Policy*, 6(1), 1-15.
- Deaton, A., & Zaidi, S. (2002). *Guidelines for constructing consumption aggregates for welfare analysis* (Vol. 135). World Bank Publications
- Delgadillo, J. *et al.* 1996. Desastres Naturales aspectos sociales para su prevención y tratamiento en México. Instituto de Investigaciones Económicas UNAM.
- Del Pozo, L., C. (2012). Impacts of conditional cash transfer on agricultural production and implications for the use of natural resources in rural and poor areas of Peru: Evidence

- from a quasi-experimental approach, *Latin American and Caribbean Environmental Economics Program Working Papers*, No 2012-49.
- Dell, M., Jones, B. F., & Olken, B. A. (2013). What Do We Learn from the Weather? The New Climate-Economy Literature (No. w19578). National Bureau of Economic Research.
- Eckstein, S. H. D. (2012). Global Climate Risk Index 2013: who suffers most from extreme weather events? weather-related loss events in 2011 and 1992 to 2011.
- ECLAC. (2013). Panorama Social de América Latina. División de Desarrollo Social y División de Estadísticas. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
- FAO. (2011). On solid ground: Addressing land tenure issues following natural disasters. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ferraro, P. & Hanauer, M. (2011). Protecting Ecosystems and Alleviating Poverty with Parks and Reserves: 'Win-Win' or Tradeoffs?
- Gertler, P.(2004). Do Conditional Cash Transfers Improve Child Health? Evidence from PROGRESA's Control Randomized Experiment. *American Economic Review*, 94(2): 336-341.
- Gitter, S. R., Manley, J., & Barham, B. (2011). The Coffee Crisis, Early Childhood Development, and Conditional Cash Transfers *IDB Working Paper Series* No. IDB-WP-245.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI. (2013) Estadísticas a propósito del día mundial forestal. Aguascalientes, México.
- IFPRI (2005). Nicaraguan RPS evaluation data (2000–02). Overview and description of data files. April 2005 release. International Food Policy Research Institute (IFPRI)
- Lagarde, M., Haines, A. & N. Palmer. (2009). The impact of Conditional Cash Transfers on health outcomes and use of health services in low and middle income countries, *Cochrane Database of Systematic Review* 4
- Maccini S. and Yang D. (2009). Under the Weather: Health, Schooling, and Economic Consequences of Early-Life Rainfall. *American Economic Review* 2009, 99(3), 1006–1026.
- Macours, K., Premand & Vakis,R. (2012). Transfers, Diversification and Household Risk. Strategies: Experimental Evidence with Lessons for Climate Change Adaptation World Bank
- Magaña, V. O., Vázquez, J. L., Pérez, J. L., & Pérez, J. B. (2003). Impact of El Niño on precipitation in Mexico. *GEOFISICA INTERNACIONAL-MEXICO-*, 42(3), 313-330.
- Maluccio, J. A. (2005). *Coping with the " coffee Crisis" in Central America: The Role of the Nicaraguan Red de Protección Social*. Washington, DC: IFPRI.
- Mirza, M. M. Q. (2003). Climate change and extreme weather events: can developing countries adapt?. *Climate policy*, 3(3), 233-248.
- Medina, F. (1998). El ingreso y el gasto como medidas del bienestar de los hogares. 2do Taller regional: Medición del ingreso en las encuestas de hogares. CEPAL pp. 341-371

- Ospina, M. (2011) CCT Programs for consumption insurance: evidence from Colombia Universidad EAFIT.
- Pacay, E. (2015). Generación de índices municipales de riesgo de desastres en Honduras.
- Premand, P. & Vakis, R. (2010). ¿Tienen algún efecto los choques en la persistencia de la pobreza? evidencia usando trayectorias del bienestar en Nicaragua. *BIENESTAR Y POLITICA SOCIAL*, 6(1), 99-137.
- Ravallion, M. (2003). Measuring aggregate welfare in developing countries: How well do national accounts and surveys agree?. *Review of Economics and Statistics*, 85(3), 645-652.
- Rawlings, L., & Rubio, G. (2005). Evaluating the Impact of Conditional Cash Transfer Programs. *The World Bank Research Observer* 20.1 (2005).
- Robalino, J., & Villalobos-Fiatt, L. 2015. "Protected areas and economic welfare: An impact evaluation of national parks on local workers' wages in Costa Rica" *Environment and Development Economics* Accepted.
- Robalino, J., Jimenez, J. & Chacon, A. 2014. The effect of hydro-meteorological emergencies on internal migration. *World Development* 67 438-448
- Rose, E. (2001). Ex ante and ex post labour supply response to risk in a low-income area *Journal of Development Economics*, 64, pp. 371-388.
- Skoufias, E. (2000). ¿Está dando buenos resultados Progresá?. Informe de los resultados obtenidos de una evaluación realizada por el IFPRI. Síntesis de la evaluación de impacto.
- Skoufias, E., & Parker, S. W. (2001). Conditional Cash Transfers and Their Impact on Child Work and Schooling: Evidence from the PROGRESA Program in Mexico. *Economia*, 2(1), 45-86.
- Soares, F. V., Ribas, R. P., & Osório, R.G. (2010). Evaluating the Impact of Brazil's Bolsa Família: Cash Transfer Programs in Comparative Perspective. *Latin American Research Review*. 45(2). 173-190.
- Sun, X., Renard, B., Thyer, M., Westra, S., & Lang, M. (2015). A global analysis of the asymmetric effect of ENSO on extreme precipitation. *Journal of Hydrology*, 530, 51-65.
- TNC (2011). Valorando La Naturaleza: Beneficios De Las Áreas Protegidas
- Vakis, R. N., Kruger, D., & Mason, A. D. (2004). Shocks and coffee: Lessons from Nicaragua: Social Protection, Labor Markets, Pensions, Social Assistance. World Bank