



**United Nations Development Programme
Regional Bureau for Latin America and the Caribbean**

Research for Public Policy

RPP LAC – MDGs and Poverty – 09/2008

**Disaster Risk and Poverty in Latin America:
The Case of Ecuador***

Carla Calero*
Rosario Maldonado*
Andrea Molina*

Key words: natural disasters, poverty, geography, Ecuador

JEL classification: I31, O10, O54, Q54

* Document prepared for the ISDR/RBLAC Research Project on Disaster Risk and Poverty. This document is part of the Latin American contribution to the Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, and the Regional Report on Disaster Risk and Poverty in Latin America. The terms *natural disaster* and *climate-related events* will be used interchangeably, understanding that socioeconomic conditions play a role to explain the intensity and consequences of such phenomena. Thus, no event is strictly or exclusively natural.

* Sistema de Indicadores Integrados del Ecuador - SIISE.

The opinions expressed here are of the authors and not represent those of the RBLAC-UNDP.

Please cite this document as: Calero, C., R. Maldonado and A. Molina. 2008. "Disaster Risk and Poverty in Latin America: The Case of Ecuador", RPP LAC – MDGs and Poverty – 09/2008, RBLAC-UNDP, New York.

**DISASTER RISK AND POVERTY IN LATIN AMERICA.
THE CASE OF ECUADOR.**

Carla Calero, Rosario Maldonado y Andrea Molina.

Segundo Borrador del estudio

Documento preparado en el marco del estudio de Desastres, Riesgo y Pobreza

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCION.....	4
1. MARCO CONCEPTUAL	7
1.1. Hipótesis	7
1.2. Objetivos.....	7
2. ASPECTOS METODOLOGICOS.....	8
2.1. Fuentes de Información y unidades Geográficas.....	8
2.1.1. Información para los mapas de pobreza	8
2.1.2. Estudio sobre Amenazas de origen natural por Cantón en el Ecuador...	10
2.1.3. Base de Datos de la RED, sistema Desinventar.	10
2.2. Unidad de medida e Indicadores de Pobreza.....	11
3. HERRAMIENTAS UTILIZADAS.	12
4. RESULTADOS PARA ECUADOR	14
4.1. Análisis de la Base Desinventar.	14
4.2. Perfil de pobreza.....	19
4.2.1. Incidencia de pobreza de consumo	19
4.2.2. Relación de estos cantones con la variable de riesgo.	22
4.2.3. Características entre los cantones que empeoraron, mejoraron y quedaron sin variación significativa en la incidencia de pobreza.	24
4.3. Análisis de Regresiones Multivariadas.....	31
4.3.1. Sismos o terremotos.	33
4.3.2. Sequía	34
4.3.3. Riesgo Total.....	35
4.3.4. Los resultados de las demás variables regresoras.....	35
5. CONCLUSIONES.....	39
6. RECOMENDACIONES DE POLITICA.....	40
6.1. Anexo 1: Metodología de los mapas de pobreza.....	42

INTRODUCCION.

El Ecuador es un país que se encuentra en la zona noroccidental de América del Sur, en la línea ecuatorial a la orilla del océano Pacífico con afluencia de la corriente del Niño¹ en sus costas y al mismo tiempo se encuentra en la franja Andina, por lo que la región montañosa tiene pendientes pronunciadas y alta presencia volcánica. Así también, se encuentra en la zona de subducción de la Placa de Nazca con la Placa Sudamericana por lo que se hace propenso a actividad sísmica. Por su ubicación geográfica se encuentra expuesto a varios fenómenos de origen natural tales como: terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslizamientos de tierra, sequías, entre otros.

Según Demorales y D'Ercole (2001), el fenómeno de origen natural con mayores consecuencias en lo que se refiere a víctimas ha sido el terremoto, aunque las pérdidas materiales también han sido de gran magnitud, provocados por los deslizamientos de tierra, hundimiento o levantamiento de tierra, apertura de grietas, represamiento de ríos, así como los oleajes grandes o maremotos provocadas por las sacudidas de un terremoto. En los últimos 15 años sólo ha existido un evento de esta naturaleza, ocurrido en agosto de 1998, fue de menor intensidad (6.9 grados en la escala de Mercalli modificada) y se ubicó en la ciudad de Bahía de Caráquez que se encuentra en la provincia de Manabí, no hubieron víctimas humanas y sólo se vieron afectadas las construcciones de esta ciudad costera.

Otro evento que tiene alto potencial de ocurrencia es la erupción volcánica. Ecuador tiene 32 volcanes de los cuales 13 aún se encuentran potencialmente activos². Este fenómeno de origen natural que afecta principalmente la zona de la sierra norte y sierra central, se ve asociado principalmente a daños materiales como la pérdida de cultivos, animales, desplome de techos e incendios provocados por la roca incandescente, los lahares, los flujos piroclásticos y la caída de ceniza. La actividad volcánica en Ecuador es constante, en 1999 ocurrieron dos erupciones volcánicas de menor intensidad; la erupción del Guagua Pichincha que produjo caída de ceniza y algunos lahares; y la Erupción del Tungurahua con caída de abundante ceniza, flujos piroclásticos y

¹ La corriente del Niño es

² Cotacachi, Imbabura, Pululahua, Cayambe, Reventador, Guagua Pichincha, Antisana, Sumaco, Cotopaxi, Quilotoa, Chimborazo, Tungurahua, Sangay.

movimientos teluricos. El último evento de esta naturaleza registrado es la erupción del volcán Rencentador, en marzo del año 2002, lo que produjo caída de ceniza en las provincias de Napo y Pichincha. Aunque es importante destacar que el volcán Tungurahua desde 1999 hasta la actualidad, presenta erupciones menores constantes y de intensidad variante, la caída de ceniza afecta a varios cantones ubicados cerca de la zona de afluencia y las pérdidas agrícolas son cada vez mayores.

Las inundaciones, también tienen una alta presencia de ocurrencia en Ecuador, sobre todo por las condiciones meteorológicas que se presentan con el Fenómeno del niño y las condiciones hidrográficas de los ríos en la costa y la Amazonía. “Según el INAMHI³, se puede diferenciar tres tipos de inundaciones (i) inundaciones por precipitaciones extremas (ii) inundaciones por desbordamiento de ríos e (iii) inundaciones por taponamiento del drenaje o lahares.” (Demorales y D’Ercole, 2001). El Fenómeno del Niño es uno de los factores más importante que produce las inundaciones por precipitaciones y desbordamiento de ríos. Entre los eventos que caracterizan el fenómeno del niño se encuentran las precipitaciones abundantes y con intensidad, lo que produce inundaciones de calles y casas en la parte urbana ya que los colectores se taponan o simplemente no pueden evacuar el agua con rapidez; mientras que, en la parte rural se produce el desbordamiento de los ríos costeros y amazónicos, ya que algunos se caracterizan por tener planicies pluviales de pendiente débil o vertientes largas y empinadas. El último fenómeno del Niño ocurrido entre 1997 y 1998 en el cual se perdieron grandes hectáreas de cultivo, animales y pérdida de las viviendas.

Por último, los deslizamientos de tierra o derrumbes son fenómenos recurrentes en los cuales influyen: el grado de pendiente, las precipitaciones, los sismos, el uso inadecuado del suelo, la presencia de fallas. La mayor parte de deslizamientos de tierra se encuentran asociados a las abundantes lluvias provocadas por el Fenómeno del Niño, sin embargo, en 1993 se produjo uno de los deslizamientos de tierra mas grandes y devastadores en los últimos años, en el cual el Cerro Tاهual (provincia del Azuay) se derrumbó, el cual no fue ocasionado por el Fenómeno del Niño.

³ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrografía del Ecuador

Con estos antecedentes, es importante notar que Ecuador es un país que se encuentra constantemente amenazado por fenómenos Naturales que ponen en riesgo el bienestar de la población, por lo que es importante analizar las relaciones que existen entre los niveles de pobreza y las amenazas naturales para que nos permita construir planes de prevención adecuados, y programas públicos eficaces, ya que entre las políticas de estado y en el marco de los objetivos del milenio disminuir la extrema pobreza es un de las metas más importantes..

Adicionalmente, se hace importante contribuir al debate público y académico ante la escasa información sobre eventos naturales y pobreza que existen en Ecuador. Lo cual va a permitir incrementar en entendimiento de las relaciones claves entre riesgos naturales y desarrollo.

Por último, este estudio busca ser una herramienta útil en la planificación y programación de políticas públicas que permita entender y disminuir la exposición a las incontrolables amenazas naturales y cambios climáticos a la cual se ve expuesta la población pobre ya que es la que mas se ve afectada por las consecuencias sociales y económicas de las fenómenos naturales.

1. MARCO CONCEPTUAL

Este estudio se basa en la metodología propuesta por De la Fuente, López-Calva y Revi (2008). En la cual se expone la existencia de una doble vía en las interrelaciones entre riesgo y pobreza.

Según los autores, las amenazas naturales, tienen un impacto directo sobre el bienestar de la población, al mismo tiempo, las condiciones socioeconómicas que hacen a los hogares vulnerables pueden aumentar el impacto de eventos naturales específicos y hacen más difícil la recuperación de los hogares que se ven afectados.

Así, la pobreza puede aumentar la probabilidad de ocurrencia de eventos endógenos tales como los incendios, desplomes de viviendas, etc. y puede afectar la magnitud del impacto de eventos exógenos como un terremoto, una tormenta, etc. Y al mismo tiempo, la ocurrencia de un evento endógeno o exógeno disminuiría el bienestar de dicha población y esto se verá reflejado en su condición de pobreza.

1.1. Hipótesis

Las amenazas naturales están ligadas a exacerbar la imposibilidad de los hogares para superar o cubrirse de los efectos que el evento natural conlleva, adicionando la ausencia o inadecuada aplicación de mecanismos de ajuste.

Esto sugiere que la existencia de políticas de respuesta y condiciones en el nivel más agregado (parroquias o cantones en Ecuador) puede condicionar la extensión a la cual los hogares pueden permanecer en pobreza. Inadecuadas redes de seguridad, acceso restringido a crédito y seguros, desigual distribución, entre otros, pueden conducir a un ambiente menos propicio para mecanismo de adaptación. Estos efectos sobre pobreza podrían ser apreciados desde las parroquias o cantones como unidades de análisis.

1.2. Objetivos

Determinar si existen interrelaciones entre los desastres naturales sobre indicadores de bienestar a nivel local.

2. ASPECTOS METODOLOGICOS.

Con el fin de observar el comportamiento de la pobreza a nivel local se construyó un panel geográfico a través de dos mapas de pobreza, el primero para el año 1990 y el segundo para el año 2001. Estos mapas de pobreza se basan en la metodología de áreas pequeñas propuesta por Elbers, Lanjouw y Lanjouw (2003).

Una vez que se obtienen las medidas de pobreza a nivel geográfico (incidencia, brecha y severidad), se utiliza un modelo econométrico que permita observar la relación entre pobreza con algunas variables características y variables que midan el peligro de algunos eventos naturales y la ocurrencia de dicho evento.

A continuación se realiza un detalle de algunos aspectos metodológicos importante en la elaboración de este estudio.

2.1. Fuentes de Información y unidades Geográficas.

2.1.1. Información para los mapas de pobreza

Para realizar el panel geográfico de pobreza se utilizó como punto de partida el mapa de Pobreza del Ecuador elaborado por la Secretaría Técnica del Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, que se basa en la metodología de áreas pequeñas propuesta por Elbers, Lanjouw y Lanjouw (2003), construido a partir de la información de la última Encuesta de Condiciones de Vida en el 2006 y el Censo de Población y Vivienda 2001.

La Encuesta de Condiciones de Vida del año 2006, tiene representatividad a nivel de 15 provincias⁴ del Ecuador y las provincias de la región amazónica en su conjunto. Por lo cual, se construyeron 16 modelos que permitan predecir los niveles de pobreza; una vez estimado el modelo predictivo, los coeficientes del modelo se aplican en el Censo a través de simulaciones con el programa Povmap y se encuentran los niveles de pobreza para unidades Geográficas más pequeñas: 220 cantones y 998 parroquias en la División Político Administrativa del 2001.

⁴ El Ecuador se encuentra dividido política y administrativamente en tres niveles: 1. Provincias que es el nivel mas alto, donde se tiene representatividad del gobierno central ubicada en la capital de la provincia, 2. Cantones que corresponden a los municipios, es decir se tiene gobiernos locales y 3. Parroquias que corresponde a un nivel más administrativo, sin representación propia del gobierno central.

Se realizó una replica de la metodología con la Encuesta de Condiciones de Vida de 1995 y el Censo de Población de 1990, de esta forma se tienen la información de la unidad geográfica en dos puntos del tiempo y se podrá observar la evolución de la pobreza.

La Encuesta de Condiciones de Vida de 1995, tiene representatividad a nivel de 6 dominios; sin embargo, el cambio en la División Político Administrativa entre 1990 y 2001 nos obliga a utilizar los dominios mas agregados, es decir modelos para las 3 regiones del Ecuador, ya que existían cantones que se encontraban en varios dominios y para los cuales el programa povmap calculaba indicadores de pobreza y sus respectivos errores estandar en cada modelo.

Es importante mencionar que se utiliza *cantón* como unidad geográfica al menor nivel ya que entre 1990 y 2001 la División Político Administrativa (DPA) sufrió importantes cambios, y se requería que estos cambios hayan sido sistematizados por el INEC⁵ con el fin de asegurar que los mismos sectores censales se encuentran dentro de la misma parroquia o cantón entre 1990 y 2001. Sin embargo, así como establece Araujo en el estudio “The 1990 and 2001 Ecuador Poverty Map” desafortunadamente el INEC no tiene un archivo sistemático y centralizado de los cambios que deberían documentar a que unidad administrativa cada sector censal ha cambiado en el tiempo cuando las diferentes Encuestas y Censos han tenido lugar. Por lo que se pudo reconstruir hasta el nivel de cantón.

Es importante mencionar que SELBEN (Sistema de Selección de Beneficiarios) se encuentra identificando los cambios en las zonas y sectores censales que ocurrieron entre 1990 y 2001 con el fin de tener unidades geográficas comparables al menor nivel posible, este trabajo tiene previsto terminarlo en el primer trimestre del 2009.

En el Anexo 1 se explica con mayor detenimiento la construcción de los mapas de pobreza utilizados en la elaboración de este documento, así como las decisiones metodológicas adoptadas.

5

Con el fin de vincular a los datos geográficos de panel información sobre riesgos, amenazas y eventos naturales de origen climático o geológico se recolectó información a nivel de cantones de distintas fuentes externas que se detallan a continuación:

2.1.2. Estudio sobre Amenazas de origen natural por Cantón en el Ecuador

Florent Demoraes y Robert D’Ercole, realizaron en agosto de 2001, una metodología de valoración de las amenazas de origen natural, entre las que se estudiaron las siguientes:

1. Peligro Sísmico, 2. Peligro de tsunami o maremoto, 3. Peligro Volcánico, 4. Peligro de inundación, 5. Peligro de Deslizamiento y 6. Peligro de Sequía.

En esta metodología “los cantones fueron categorizados en una escala en función de la probabilidad, peligrosidad y extensión de cada uno de los peligros a los que están expuestos. Los valores de cada amenaza que varían de 0 a 3 o de 0 a 2, posteriormente, se realizó una suma entre los eventos estudiados para determinar un grado o nivel final de exposición de los cantones a peligros de origen natural”.

2.1.3. Base de Datos de la RED, sistema Desinventar.

Otra fuente de datos que se utiliza es la base de datos de la RED⁶, que utiliza el Sistema de Inventario de Desastres conocido como Desinventar, el cual registra información de distintos tipos de desastre. Se puede encontrar en la base información sobre: fecha del evento, ubicación, causa, evento, fuente de información, daños causados. Los siguientes son los eventos de origen natural que se pueden encontrar en la base Desinventar:

Tabla 1: Eventos registrados. Base Desinventar

UTILIZADA	EVENTO	DESCRIPCION
Si	INUNDACION	DESBORDAMIENTO LENTO O SUBITO
Si	DESLIZAMIENTO	DESLIZAMIENTO, DERRUMBE
Si	AVENIDA	AVENIDA TORRENCIAL, AVALANCHA
Si	SISMO	TEMBLOR, TERREMOTO
Si	SEQUIA	SEQUIA
Si	ERUPCION	ERUPCION VOLCANICA
No	LLUVIAS	AGUACERO, CHAPARRON, CHUBASCO, DILUVIO
No	VENDAVAL	TEMPORAL, CICLON, VENTISCA, BORRASCA
No	TEMPESTAD	TEMPOESTAD, TORMENTA
No	MAREJADA	CRECIENTE, PUJA, CORDONAZO
No	HURACAN	HURACAN
No	SEDIMENTACION	COLMATACION, TORRENTERA

⁶ Red de estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

No	HELADA	HELADA
No	GRANIZADA	GRANIZADA
No	LITORAL	EROSION, CRECIMIENTO DE PLAYAS
No	ALUVION	ALUVION, HUAICO
No	ALUD	ALUD, AVALANCHA DE NIEVE O HIELO
No	LICUACION	LICUEFACCION, DE SUELOS
No	NEVADA	NEVADA
No	OLA DE CALOR	OLA DE CALOR, EXTREMA ALTA TEMPERAT.
No	TSUNAMI	TSUNAMI, MAREMOTO

Sin embargo, para este estudio se eligieron eventos que tengan efectos de magnitud y que su extensión en lo posible sea a nivel nacional. Tales como: Inundaciones, deslizamientos, avenidas, sismos, sequías y erupción.

Se dejaron de lado los demás eventos naturales debido a que estos son localizados y de baja frecuencia de ocurrencia, tales como: ola de calor, nevada, alud, aluvión, granizada, helada, lluvias; o eventos que no han ocurrido en el país como el tsunami.

En la sección 4.1 se realiza un análisis detallado de la base desinventar ya que presenta algunas limitaciones e invalidaría los resultados obtenidos por los sesgos que presenta la base.

2.2. Unidad de medida e Indicadores de Pobreza

Los mapas de pobreza utilizados parten de una homologación del agregado de consumo realizada en Ecuador, para las distintas Encuestas de Condiciones de Vida (95, 98, 99 y 2006), con el fin de tener cifras oficiales de pobreza por consumo⁷. En este trabajo de homologación del agregado de consumo, también se establecieron las líneas oficiales para medir pobreza de consumo, las mismas que fueron calculadas endógenamente desde el mismo consumo reportado por los hogares.

Para medir los cambios en pobreza se utilizarán la Familia FGT (Foster-Greer-Thorbecke) ampliamente usados: Incidencia, brecha y severidad de la pobreza.

⁷ Ver en el anexo 1.

3. HERRAMIENTAS UTILIZADAS.

El primer paso, para observar si existe una asociación entre pobreza y amenazas de origen natural, es calcular los cambios en pobreza a nivel de cantones y realizar una prueba para comprobar si estos cambios son estadísticamente significativos. Se utilizó el test de diferencias de probabilidad.

El Segundo paso, es realizar un perfil de cambios en pobreza entre el periodo t y t-1, usando grupos de variables tales como: características de la vivienda y servicios públicos, nivel educativo, demografía, empleo y emigración interna, con lo cual nos permitirá observar si existen nuevos grupos de pobreza en aumento, posiblemente ocasionados por la ocurrencia de una amenaza natural.

El último paso es realizar un análisis a través de una regresión multivariada, entre medidas de pobreza para cada cantón y una serie de variables que sirvan de características observables del cantón (X_{t-1}).

La propuesta metodológica de De la Fuente, López-Calva y Revi (2008), propone lo siguiente:

“At this stage we propose to inspect the impact of specific past hazard events (t-1) on poverty at time t, considering that initial hazard losses might condition how the poor benefit from the shares of growth if this occurred at subsequent stages. One would have to first detect the presence of a large-scale disaster through the country hazard profiles. Then link changes in poverty or poverty levels between t and t-1 to hazards and a series of covariates at t-1. We can express changes in consumption poverty for k districts (in Ecuador case cantons) between period t-1 and t as follows:

$$\Delta P_k = p(X_{k,t-1}, \Delta X_k, \Phi_k, \text{HAZARD}_{k,t-1}, \Delta e_k), \text{ where } \Delta P = P_t - P_{t-1} \quad (7)$$

Here X represents the bundle of time variant household and district characteristics in district k; ϕ_k is a vector of parameters describing district dummy variables to control for time-invariant characteristics, such as distances to roads, markets, clinics, water supplies, and so on.. Finally, HAZARD_k represents the hazard factors to which the

district is exposed and might contribute to differential welfare outcomes observed; ϵ_k are the residuals.

Function (7) could transform into regression analysis that includes hazard events in the initial period; base-year conditions X_{t-1} on aspects described beforehand, including inequality, human capital, physical capital, region, socioeconomic status and economic composition; time-invariant district characteristics encompassed under a vector of dummies D ; and changes in the rate of growth and other covariates over the period of analysis. It is particularly relevant to account for migratory dynamics across time and space, considering the population dynamics that a large-scale natural hazard might involve. Population censuses usually contain information on the place of birth of persons, their current residency and place of residency some years prior to the collection of census data allowing the construction of total and recent net migration flows at district level. It is also critical that the welfare measures and poverty thresholds are consistent over time.

$$P_t - P_{t-1} = \alpha + \beta \text{HAZARD}_{k,t-1} + \beta_2 X_{k,t-1} + \beta_3 (X_t - X_{t-1}) + \beta_4 D_{k,t-1} + \Phi_k + \epsilon_{k,t} \quad (8)$$

$$P_t - P_{t-1} = \alpha + \beta \text{HAZARD}_{k,t-1} + \beta_2 X_{k,t-1} + \beta_3 (X_{k,t} - X_{k,t-1}) + \beta_4 D_k + \phi_k + \epsilon_{k,t}$$

$$P_t - P_{t-1} = \alpha + \beta \text{HAZARD}_{k,t-1} + \beta_2 X_{k,t-1} + \beta_3 (X_{k,t} - X_{k,t-1}) + \beta_4 D_k + \phi_k + \epsilon_{k,t}$$

The specification of the encompassing model could be improved by adding lagged effects on pre-hazard observations in case one would like to test for any evidence of persistence. HAZARD can also be a moving average for hazard losses corresponding to a fixed span of time prior to each period t for which state poverty rates are available; This regression could be estimated for the full sample and then, for instance, by rural and urban areas separately or any other relevant characteristic under study.”

4. RESULTADOS PARA ECUADOR

4.1. Análisis de la Base Desinventar.

La base de datos Desinventar registra en total 35 eventos en el Ecuador, de los cuales más de la mitad se refieren a desastres de origen de tipo natural. En la Tabla 2 se presenta la frecuencia con la que han ocurrido este tipo de eventos en el período de estudio (1990-2001). Como se puede observar los eventos naturales más frecuente son inundación y deslizamiento, que representan casi el 70% de los desastres reportados entre 1990 y 2001.

Tabla 2: Natural hazards (1990-2001)

Event	Number	Frequency
Inundacion	464	44,53
Deslizamiento	260	24,95
Lluvias	81	7,77
Avenida	41	3,93
Marejada	35	3,36
Sequia	28	2,69
Aluvion	22	2,11
Tempestad	21	2,02
Erupcion	18	1,73
Plaga	13	1,25
Sismo	13	1,25
Granizada	12	1,15
Vendaval	11	1,06
Ola de calor	8	0,77
Helada	5	0,48
Alud	4	0,38
Licuacion	4	0,38
Nevada	2	0,19
Total	1.042	100

Source: Desinventar data set

Elaboration: Authors

No obstante, a pesar de que el mayor número de eventos registrados se refieren a inundaciones y deslizamientos, su magnitud⁸ en algunos casos es menor comparada con otro tipo de desastres naturales. Un mayor número de personas fueron afectadas por las sequías, y una mayor proporción de casas fueron destruidas por eventos sísmicos. Entre tanto que, los deslizamientos figuran como la principal causa de heridos y muertos registrados en la base. Este evento fue el causante de un 33% y 60% de los heridos y muertos, respectivamente, registrados en la base (Tabla 3). Es importante mencionar que, algunos de los desastres naturales no registran observaciones de personas afectadas, heridos, muertos y casas destruidas, lo que podría deberse a que sus efectos son visibles en otras variables como cultivos afectados, cosechas pérdidas, entre otras.

⁸ La magnitud es medida en función del número de personas afectadas, heridos, muertos y casas destruidas.

Tabla 3: Number of affected people, injured, death and houses destroyed by risk type (1990-2001)

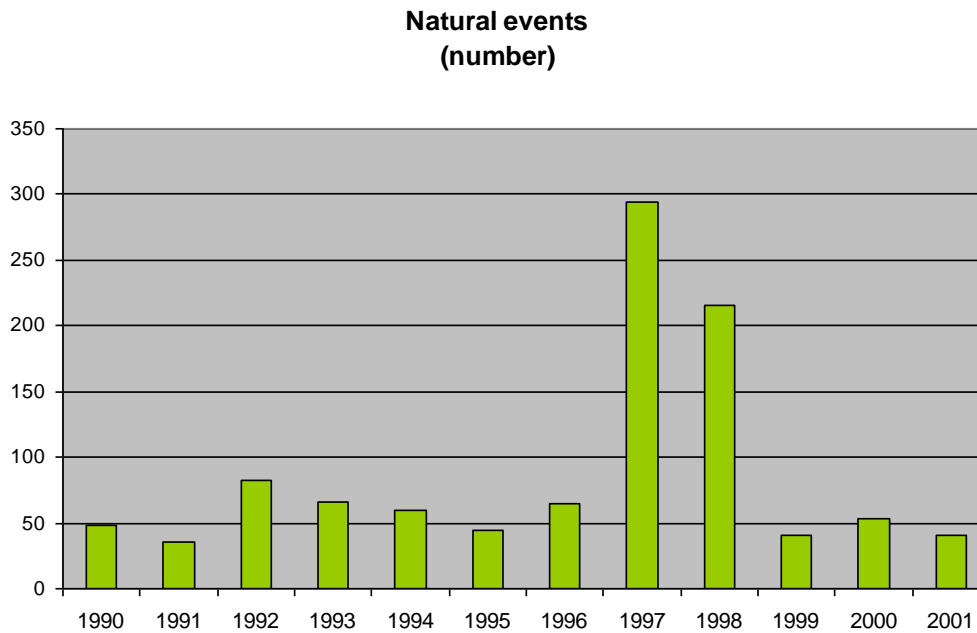
Event	Affected people	Injured	Deaths	Houses destroyed
Alud	0	29	16	0
Aluvion	3	3	23	24
Avenida	2.025	0	47	34
Deslizamiento	48.768	176	714	1.757
Erupcion	159.770	0	2	0
Granizada	0	20	1	0
Helada	0	0	0	0
Inundacion	26.713	67	297	2.372
Licuacion	0	0	4	22
Lluvias	5.630	11	21	200
Marejada	0	1	21	114
Nevada	0	0	0	0
Ola de calor	0	0	0	0
Plaga	0	0	0	0
Sequia	400.000	0	0	0
Sismo	5.005	172	41	3.260
Tempestad	1.000	7	12	26
Vendaval	0	42	2	27
Total	648.914	528	1.201	7.836

Source: Desinventar data set

Elaboration: Authors

En cuanto al número de eventos registrados a lo largo del período 1990-2001, se observa claramente en el Gráfico 1 dos picos en 1997 y 1998. Este incremento notorio en la frecuencia de desastres naturales coincide con la presencia del fenómeno de “El Niño” en 1997-1998. Este evento afectó a gran parte del sector agrícola, y se estima que su costo directo fue de alrededor del 1,1% del PIB (Vos et.al 2003). El fenómeno de “El Niño” esta muy asociado con la presencia y frecuencia de inundaciones, deslaves, aluviones, lluvias, entre otros desastres naturales.

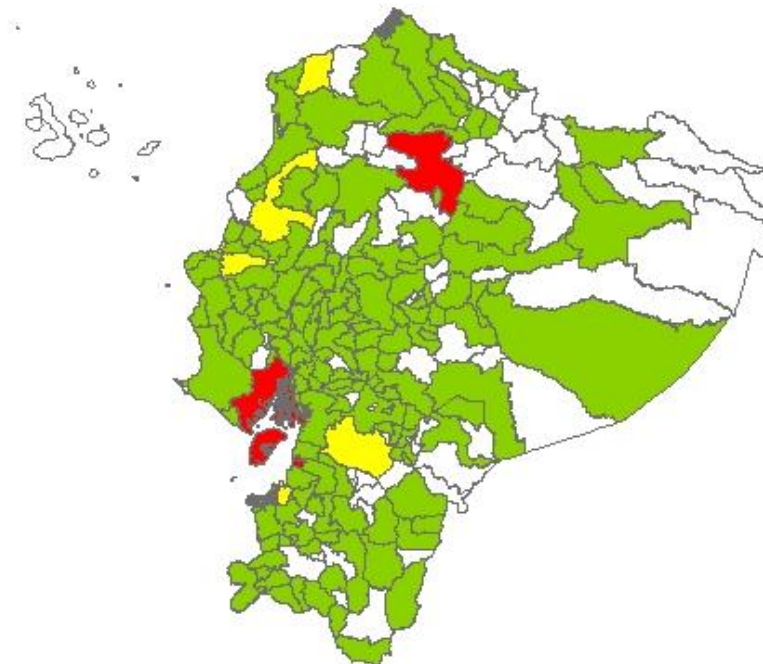
Gráfico 1:. Number of events during the period 1900-2001



Source: Desinventar data set
Elaboration: Authors

Por otro lado, al analizar la localización geográfica de los desastres naturales se evidencia una mayor ocurrencia en los cantones de Quito, Guayaquil, Cuenca, entre otros; y una menor ocurrencia en los cantones de Saraguro, Gonzama, Flavio Alfaro, El Tambo, entre otros (Graph 2).

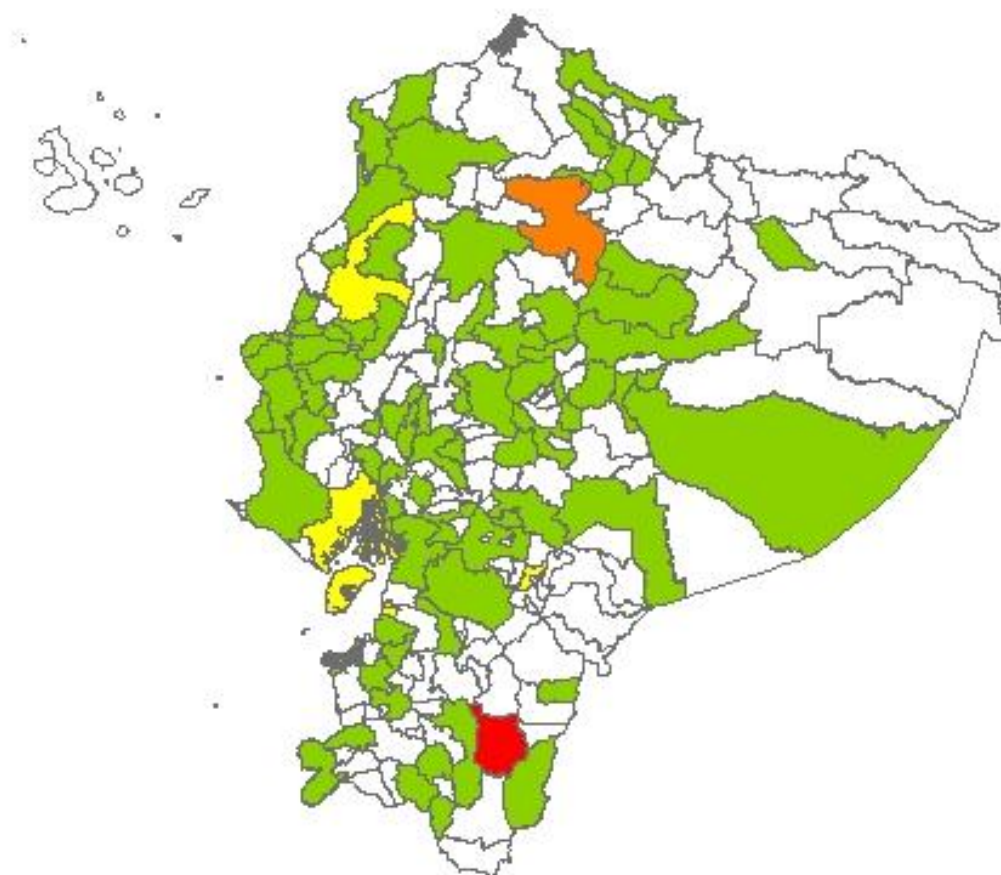
Gráfico 2:. Distribución geográfica número de eventos



Es importante notar que, de acuerdo a esta información los eventos se concentran en las capitales de las principales provincias del Ecuador, y más no en los cantones aislados y con niveles de incidencia de pobreza superiores. Esta evidencia estaría reflejando la manera en que se recolecta la información de desastres naturales en la base de datos, que se deriva de noticias publicadas en los principales periódicos del país. Consecuentemente, la mayor concentración de eventos en los cantones mencionados estaría dada por un mayor acceso a las fuentes de información. Estos se refuerza con los hallazgos presentados a continuación que reflejan una mayor presencia de personas afectadas, heridos, muertos y viviendas destruidas en cantones donde la incidencia de pobreza se redujo en el periodo de estudio.

De igual manera el número de personas afectadas por desastres naturales es superior en cantones aledaños a capitales de provincias “importantes” y con menor incidencia de pobreza (Cuenca, Baños de Agua Santa, San Pedro de Pelileo, entre otros). Este comportamiento también se observa al analizar la distribución geográfica de heridos por desastres naturales.

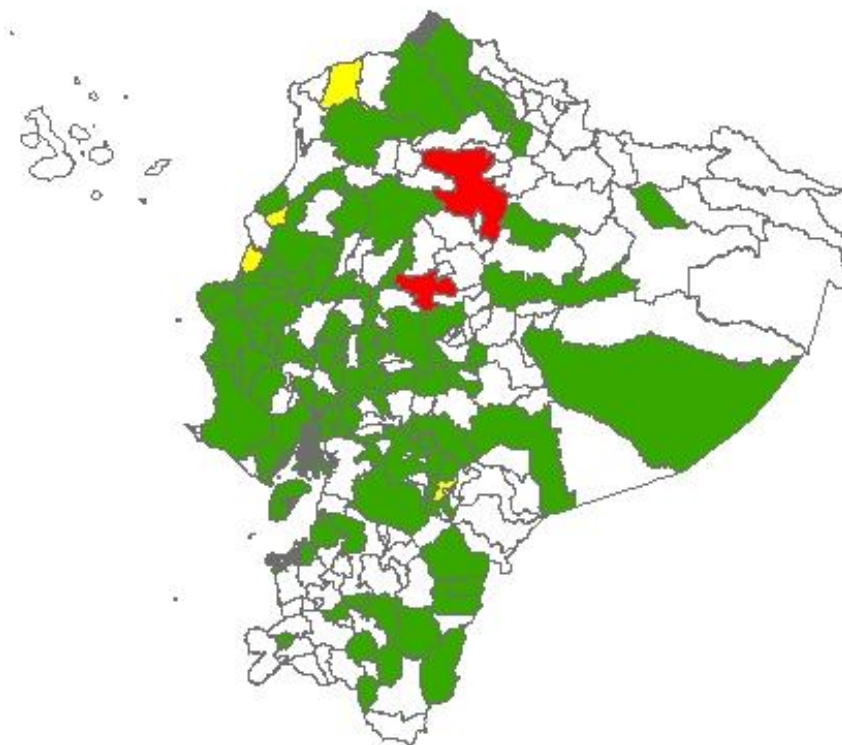
Gráfico 3:. Distribución geográfica número de muertos.



En lo que respecta al número de muertos por eventos de origen natural, se observa en el Gráfico 3 que en los cantones Quito, Zamora, Paute, entre otros se da una mayor concentración. No obstante, en estas zonas geográficas la incidencia de pobreza se redujo en el periodo de estudio. Entre tanto que, en cantones como Santiago, Sozoranga, Lomas de Sargentillo donde no se registran muertos la incidencia de pobreza se incremento entre 1990 y 2001.

Finalmente, el registro de casas destruidas también es menor en zonas geográficas cuya incidencia de pobreza creció durante 1990-2001 tales como Balsas, Naranjito, Chambo, entre otros. Por otra parte, en los cantones Quito, Pujilí, entre otros se evidencia un mayor número de viviendas destruidas por desastres naturales. En este último cantón el terremoto en el año de 1996 explicaría tal resultado (Graph 4).

Gráfico 4: Distribución geográfica número de viviendas destruidas.



Después de este breve análisis, se evidencia que la información proveniente de la base estaría sesgada lo que podría afectar a los resultados por lo que se decidió emplear como variables de riesgo las variables provenientes de la base de datos del estudio Estudio sobre Amenazas de origen natural por Cantón en el Ecuador realizado por Florent Demoraes y Robert D'Ercole.

4.2. Perfil de pobreza

4.2.1. Incidencia de pobreza de consumo

La incidencia de pobreza por consumo a nivel nacional es de 39.3% en 1995 y de 38.3% en el 2006, en base a las Encuestas de Condiciones de Vida (ECV). Estas cifras revelan que la incidencia de pobreza a nivel nacional volvió a los porcentajes existentes hace 10 años atrás. Si se analizan los mapas cantorales de pobreza por consumo, que se realizan en base a estas ECV, el Censo de 1990 y el Censo 2001, se puede considerar la heterogeneidad geográfica que esconden estos promedios nacionales.

Así, al analizar los mapas a nivel cantonal en estos dos puntos en el tiempo (Censo 1990 y Censo 2001) se observa que el 47.3% de los cantones (104) aumentaron su incidencia de pobreza, el 46.4% (102) disminuyeron la incidencia de pobreza y 6.3% de los cantones (14) no registraron cambio significativo en la incidencia de pobreza desde 1995 y el 2006.

Gráfico 5: Mapa de Incidencia de Pobreza. 1990

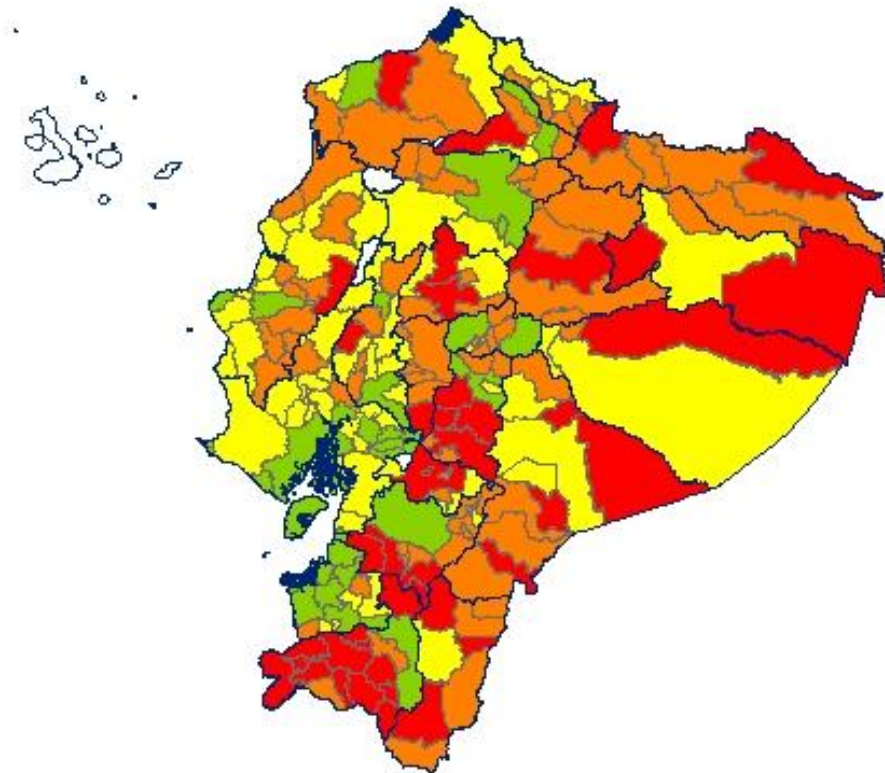
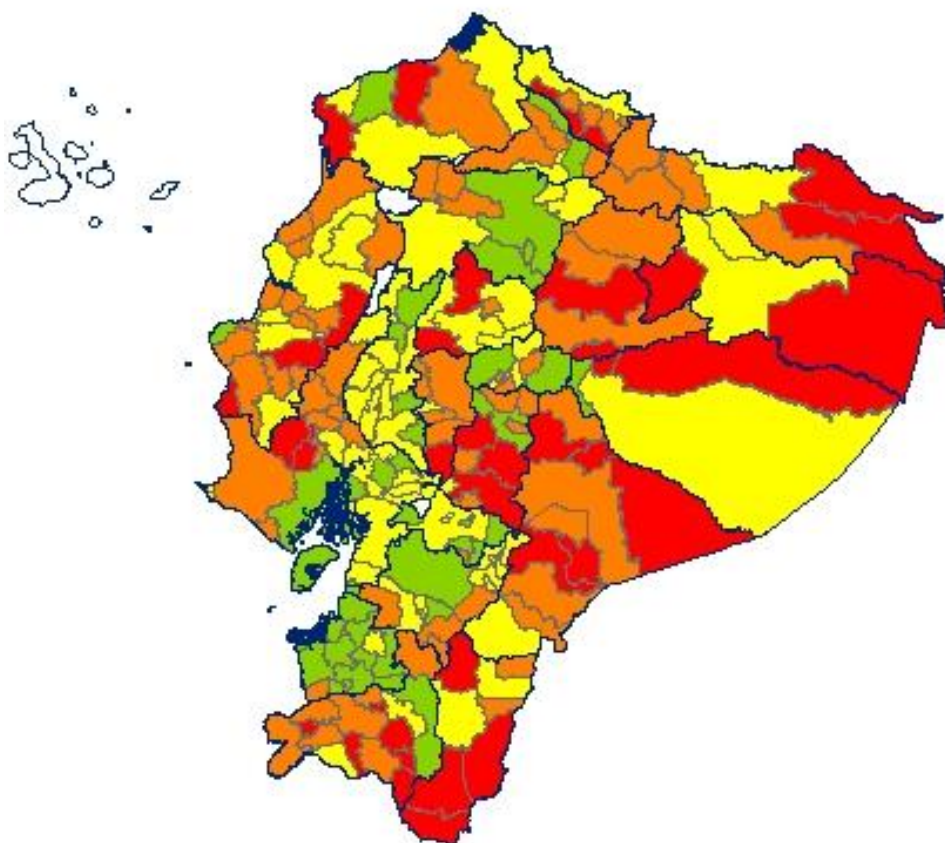
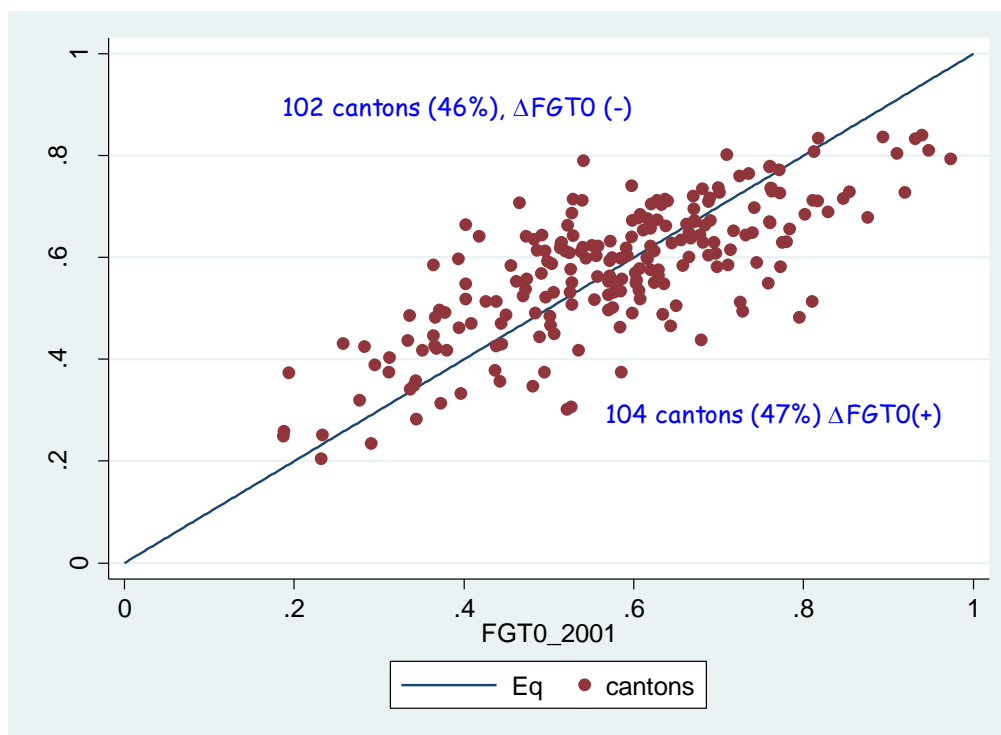


Gráfico 6: Mapa de Incidencia de Pobreza. 2001



Los cantones que empeoraron, en promedio aumentaron la incidencia de pobreza en 9 puntos porcentuales, con un máximo de 31 puntos en el cantón Pablo VI de la provincia Morona Santiago que pasó de 48.3% de pobreza a 79.5% en 10 años, y un mínimo de 1.2 punto porcentual significativo.



Los cantones que mejoraron, en promedio disminuyeron la pobreza en 8 puntos porcentuales, con un máximo de 26 puntos en el cantón Girón en la provincia de Azuay pasó de 66.3% de pobreza a 40.2% en 10 años, y un mínimo de 1 punto porcentual significativo.

Además del diferencial de incidencia de pobreza que alcanzaron estos cantones, es importante destacar los porcentajes de pobreza promedio de estos cantones en los dos puntos en el tiempo. Así, la incidencia promedio que se tiene para los cantones que empeoraron pasó de 55% de pobreza en 1990 a 64.7% de pobreza en el 2001. Los cantones que mejoraron pasaron en promedio de 58% de pobreza en 1990 a 50% de pobreza en el 2001. Y aquellos cantones que no cambiaron en este lapso de tiempo en la incidencia de pobreza, presentaron una incidencia promedio de 62%. Con estas cifras es importante destacar que, la incidencia de pobreza promedio de aquellos cantones que no han variado en pobreza, es tan alta como la de aquellos cantones que aumentaron la pobreza entre 1990 y el 2001.

También se puede observar que los cantones que no variaron la incidencia de pobreza parten en 1995 de una incidencia promedio (61.3%) mayor que la presentada por aquellos cantones que mejoraron (58.2%) o incluso de aquellos cantones que empeoraron (55.3%). Con estas mismas cifras, es importante destacar que aquellos

cantones que aumentaron su pobreza presentaban en 1990 una incidencia promedio menor a los otros tipos de cantones.

	Mean FGT0		Mean
	1990	2001	ΔFGT0
Cantons Δ FGT0 (+)	55.34	64.75	9.41
Cantons Δ FGT0 (-)	58.52	50.06	-8.46
Cantons Δ FGT0 (=)	61.29	61.29	0

Source 1: Censo 1990 y Encuesta de Condiciones de Vida 1995;

Source 2: Censo 2001 y Encuesta de Condiciones de Vida 2006

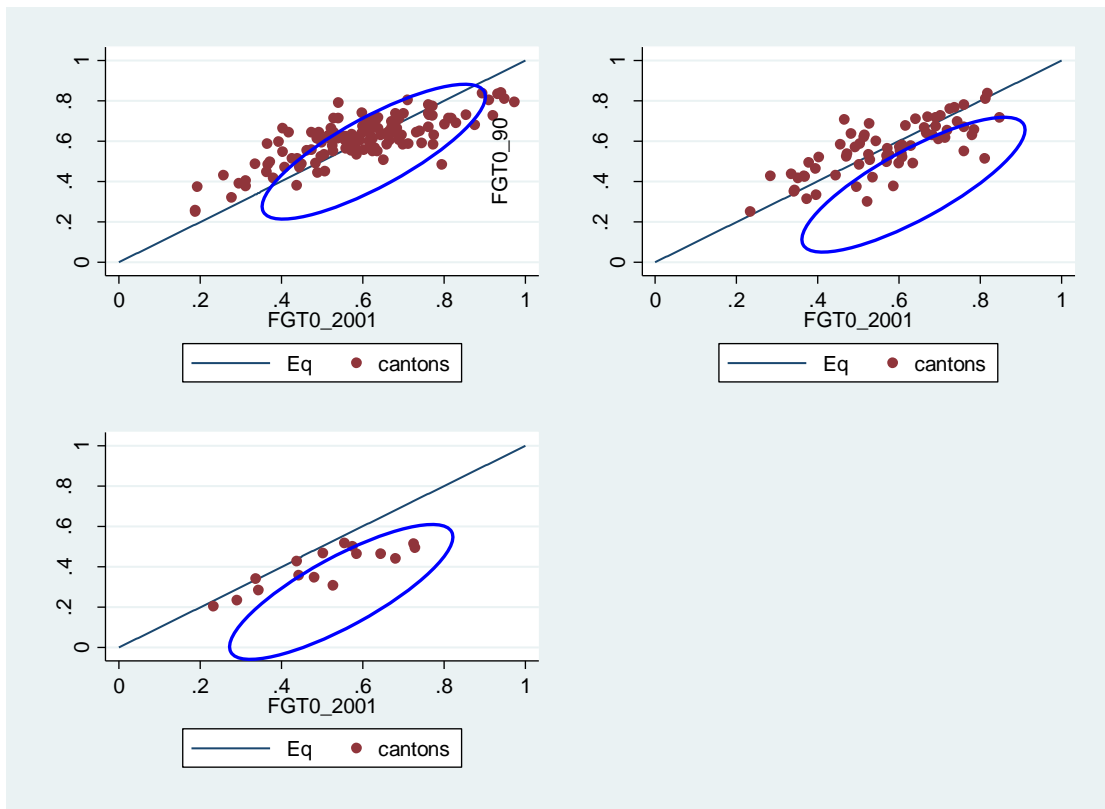
Elaboration: Calero, Maldonado, Molina

Para comprender mejor la heterogeneidad al interior de esta tipología de cantones, se realizó una subdivisión, así de los 104 cantones que empeoraron, 66 cantones empeoraron hasta 10 puntos porcentuales en pobreza, 29 cantones empeoraron de 11 a 20 puntos porcentuales, y 9 cantones empeoraron de 21 a 31 puntos porcentuales. De aquellos cantones que disminuyeron la incidencia de pobreza, 71 cantones disminuyeron hasta 10 puntos porcentuales, 26 cantones disminuyeron de 11 a 20 puntos porcentuales; y finalmente, 5 cantones mejoraron al disminuir desde 21 puntos porcentuales la incidencia de pobreza.

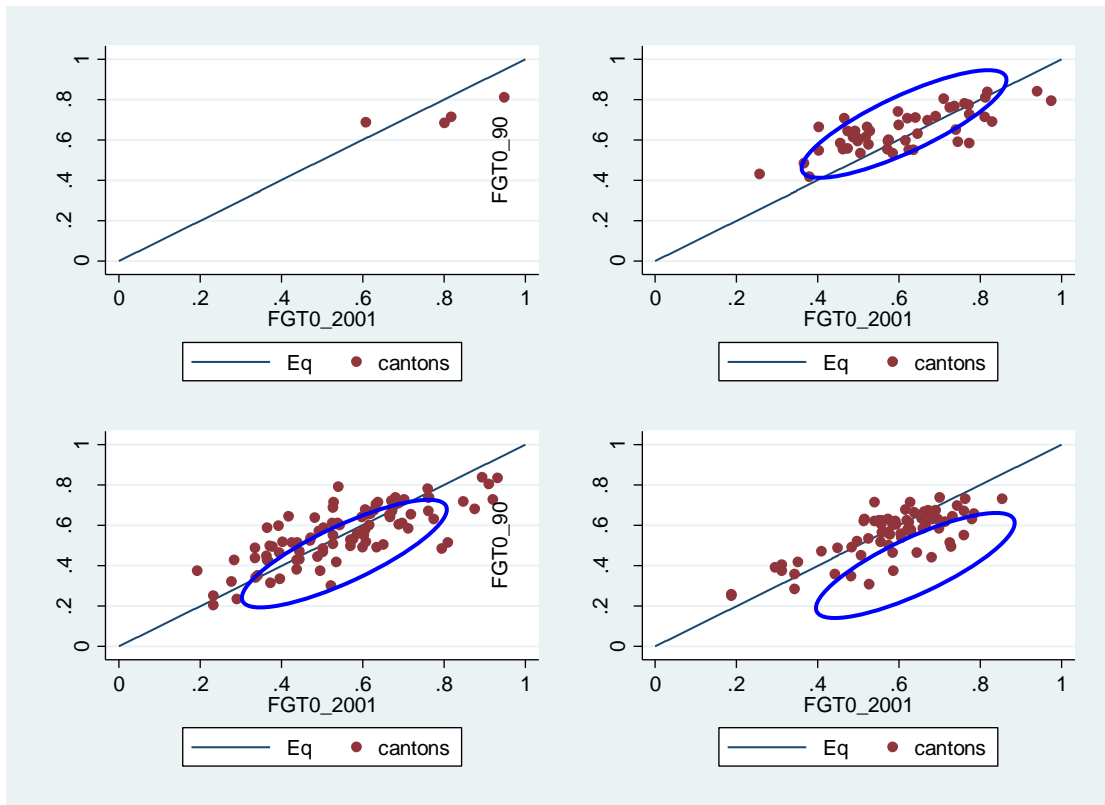
4.2.2. Relación de estos cantones con la variable de riesgo.

Entre los eventos naturales ocurridos que se van a analizar se encuentran: el riesgo potencia de sequía y el riesgo potencia de eventos sísmicos.

En relación al **potencial de riesgo de sequía**, esta variable va de 0 como mínimo riesgo a 2 como máximo riesgo. En relación a los cantones que se empobrecieron, se observa que, el 17% de estos cantones presentan el máximo nivel de riesgo de sequía; 32% de estos cantones presentan el nivel 1 de riesgo potencial de sequía; y el 51% de los cantones que se empobrecieron no presentan riesgo de sequía. En relación a los cantones que disminuyeron su incidencia de pobreza, se tiene que el 31% de ellos presenta un nivel de 1 de riesgo de sequía y el 69% restante no presenta este riesgo. Finalmente, en relación a aquellos cantones que no variaron en pobreza, se tienen que de los 14 cantones, 10 no tienen peligro de este riesgo, 3 cantones presentan un nivel de 1 de riesgo potencial de sequía y sólo un cantón presenta el riesgo máximo de 2.



En relación al **potencial de riesgo sísmico**, esta es una variable que va de 0 como mínimo riesgo a 3 como máximo riesgo. En relación a los cantones que se empobrecieron se observa que el 36% de estos cantones presentan el máximo nivel de riesgo potencial sísmico; 48% de estos cantones presentan el nivel 2 de riesgo potencial; el 13% presentan el nivel 1, y el 3% de estos cantones no presenta este riesgo. En relación a los cantones que disminuyeron en pobreza, se tiene que el 25% de estos cantones presenta el máximo riesgo potencial sísmico, el 43% de estos cantones presentan el nivel 2 de riesgo sísmico, el 31% de estos cantones tiene el nivel 1 de riesgo, y el 1% no presenta este riesgo. Finalmente, en aquellos cantones que no variaron en pobreza, 9 de ellos presentan el máximo nivel de riesgo, 3 de ellos presentan el nivel 2 de riesgo y los 2 cantones restantes presentan el nivel 1 de peligro de riesgo sísmico.



4.2.3. Características entre los cantones que empeoraron, mejoraron y quedaron sin variación significativa en la incidencia de pobreza.

En el siguiente análisis descriptivo se realiza una comparación entre los cantones que han empeorado, mejorado o han quedado igual en la incidencia de pobreza de consumo desde 1990 al 2001. Se desarrolla el análisis de las siguientes variables: características de la vivienda y servicios públicos, nivel educativo, demografía, empleo y emigración interna.

Características de la vivienda y acceso a servicios públicos

En los indicadores de vivienda y acceso a servicios públicos es importante destacar que, aquellos cantones que no han variado en pobreza entre 1990 y el 2001, han mejorado todos los indicadores de vivienda y servicios; sin embargo han partido de situaciones peores que los otros tipos de cantones. De esta manera, se entiende que la mejora en estos indicadores está relacionada con el hecho de que no hayan aumentado en pobreza, pero al partir de una situación peor en 1990, estos cantones tampoco alcanzaron a disminuir su incidencia de pobreza. Así por ejemplo, en el porcentaje de hogares con excusado exclusivo, los cantones que no han variado en pobreza han incrementado este

indicador en 21 puntos porcentuales, pero en 1990 el 33% de los hogares tenía acceso a este servicio; mientras que los cantones que han empeorado en pobreza parten de un 55% de este indicador y los cantones que han disminuido en pobreza, parten de un 46% de este mismo indicador.

Por otro lado, aquellos cantones que disminuyeron su incidencia de pobreza entre 1990 y el 2001, presentan una mejora en todos los indicadores de vivienda y acceso a servicios, y llegan a mejores indicadores de vivienda y servicios públicos en el 2001 en relación a los otros tipos de cantones.

Finalmente, aquellos cantones que aumentaron la pobreza entre 1990 y el 2001, parten de buenos porcentajes de estos indicadores en comparación a los otros tipos de cantones; sin embargo, algunos indicadores presentan mejoras y otros han empeorado en el período de estudio; así por ejemplo, entre los que han empeorado se encuentra el porcentaje de hogares con piso de tierra.

En lo referente a las características de la vivienda y acceso a servicios básicos, se observa que en promedio aquellos cantones que disminuyeron la pobreza, también disminuyeron las viviendas con piso de tierra en alrededor de 4 puntos porcentuales entre 1990 y el 2001. Mientras que, los cantones que se empobrecieron, aumentaron este indicador en 2 puntos porcentuales este indicador. Finalmente, aquellos cantones que no tuvieron variación en pobreza, han aumentado en 8 puntos porcentuales este indicador entre 1990 al 2001; a pesar de esta mejora, estos cantones siguen presentando para el 2001 el más alto porcentaje de hogares con piso de tierra (20%).

En relación a los hogares con agua entubada por red pública se observa que aquellos cantones que mejoraron, presentan un aumento de cerca de 12 puntos porcentuales de este indicador, destacándose así que han mejorado en esta dimensión de pobreza; así en estos cantones en el 2001 el 54% de hogares cuentan con acceso a este servicio básico. Mientras que, tanto los cantones que empeoraron como aquellos que no tuvieron variación en el porcentaje de pobreza, aumentaron 7 puntos porcentuales en este indicador. Para los cantones que empeoraron en pobreza, el 41% de los hogares tiene acceso a este servicio en el 2001; mientras que para los cantones que no tuvieron variación en el porcentaje de pobreza, el 33% de los hogares para el 2001 tienen acceso a este servicio.

En relación a los hogares que cuentan con excusado exclusivo, se observa que las mayores variaciones de este indicador ocurrieron en los cantones que han disminuido en pobreza, presentando un incremento de 17 puntos porcentuales en este indicador entre 1990 y el 2001. También se observa mejora en los cantones que no han tenido variación en pobreza, que incrementaron este indicador en 20 puntos porcentuales; a pesar de esta sustancial mejora, en el 2001 siguen teniendo el menor porcentaje de hogares con excusado exclusivo. Mientras que, aquellos cantones que aumentaron pobreza, si bien partían de un porcentaje mayor de hogares con excusado exclusivo (54.6%) tuvieron una mejora menor que los otros cantones, su incremento en este indicador es el más bajo, incrementaron en 12 puntos porcentuales desde 1990 al 2001 en este indicador.

En relación al porcentaje de hogares con red pública de alcantarillado, se destaca que los cantones que disminuyeron sus porcentajes de pobreza presentaban mayores porcentajes de este indicador (45%) y presentan la mayor variación ya que mejoraron en 13 puntos porcentuales, en comparación a los 12 puntos porcentuales de aquellos cantones que no variaron en relación a la pobreza, y en relación a los 5 puntos porcentuales en aquellos cantones que se empobrecieron.

PERFIL DE POBREZA A NIVEL CANTONAL: Características de la Vivienda y acceso a servicios básicos									
(Porcentaje de Hogares)									
	Cantones que aumentaron la Incidencia de Pobreza			Cantones que disminuyeron la Incidencia de Pobreza			Cantones sin variación significativa en pobreza		
Vivienda	Dif.	1990	2001	Dif.	1990	2001	Dif.	1990	2001
Piso de tierra	2.50	7.83	10.32	-3.69	15.03	11.34	-8.44	28.67	20.22
Agua entubada por red pública	7.73	33.88	41.61	11.94	42.18	54.12	7.65	25.32	32.97
Excusado exclusivo	11.99	54.60	66.59	17.21	45.83	63.05	20.69	33.35	54.04
Eliminación de basura por carro recolector	22.74	39.82	62.56	16.72	46.87	63.59	31.06	14.71	45.76
Viviendas con electricidad	10.69	78.47	89.16	13.37	77.01	90.38	12.74	73.01	85.75
Teléfono	13.19	13.95	27.13	19.88	17.51	37.39	7.29	6.53	13.81

Red pública de alcantarillado	3.50	33.74	37.24	13.33	44.97	58.30	11.75	19.62	31.37
-------------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Censo 1990 y Censo 2001

Elaboración: las autoras

Características Educativas

En los indicadores educativos se vuelve a observar una tendencia similar a la presentada en los indicadores de vivienda y servicios básicos; es decir, que aquellos cantones que no han tenido variación en su incidencia de pobreza, presentaron en promedio mejoras en todos los indicadores educativos, pero partían en 1990 de indicadores educativos peores que los otros tipos de cantones. De esta manera para el 2001 se encuentran en las peores condiciones educativas en comparación a los otros cantones. Así, por ejemplo mientras se mejoró en 2 puntos porcentuales el porcentaje de personas (de 24 años y más) con algún grado de universidad; en estos cantones este indicador pasó de 3.6% de personas con algún grado de universidad en 1990 a 6% en el 2001. Estos siguen siendo porcentajes bajos en relación a los otros tipos de cantones, aquellos que aumentaron pobreza presentan para el 2001, 13.5% de personas con algún grado de universidad; mientras que, los cantones que disminuyeron pobreza presentan un 17% de personas con algún grado de universidad para el 2001.

Por otro lado, los cantones que disminuyeron su incidencia en pobreza, han mejorado en todos los indicadores educativos y para el 2001 presentan en conjunto los mejores indicadores educativos en comparación con los otros dos tipos de cantones.

Finalmente, aquellos cantones que aumentaron la pobreza, si bien partían en 1990 de buenos indicadores educativos en relación a los otros dos tipos de cantones, para el 2001 han empeorado en indicadores tales como porcentaje de personas que no tienen ningún grado de educación, porcentaje de personas con primaria completa, porcentaje de personas con secundaria completa. Y aunque sí se registran mejoras de indicadores educativos, estas han sido lentas en comparación con los otros tipos de cantones, como por ejemplo, en el porcentaje de personas que saben leer y escribir, años de educación promedio de la población, y porcentaje de personas con algún grado de universidad.

Uno de los indicadores que hay que destacar, son los años de escolaridad promedio de la población de 24 años y más, los que presentan un mayor número de educación tanto en 1990 como en el 2001, son aquellos cantones que disminuyeron la pobreza, así en 1990 presentan en promedio 6.6 años de educación y en el 2001 presentan en promedio 7.4 años de educación; mientras que aquellos cantones que aumentaron su incidencia de pobreza, en 1990 tenían en promedio 6.5 años de educación y en 10 años pasaron sólo a 6.9 años de educación. Finalmente, aquellos cantones que no variaron su incidencia de pobreza, presentaban 4.6 años de escolaridad promedio en 1990 y 5.4 años de escolaridad promedio en el 2001; es decir, si bien mejoraron en este indicador partían de niveles bastantes más bajos que los tipos de cantones.

Otro de los indicadores educativos que es importante mencionar, es el porcentaje de personas con algún grado de universidad. Los cantones que disminuyeron pobreza presenta un porcentaje de 12.9% personas con algún grado de educación en 1990 y de 17% para el 2001; aquellos cantones que aumentaron su pobreza, presentan 11.5% de personas con algún grado de universidad en 1990 y 13.4% en el 2001; y finalmente, aquellos cantones que no tienen variación significativa presentan 3.6% de personas con algún grado de universidad en 1990 y 5.9% en el 2001.

PERFIL DE POBREZA A NIVEL CANTONAL: Características Educativas (Porcentaje de Personas)									
Educación	Cantones que aumentaron la Incidencia de Pobreza			Cantones que disminuyeron la Incidencia de Pobreza			Cantones sin variación significativa en pobreza		
	Dif.	1990	2001	Dif.	1990	2001	Dif.	1990	2001
Saben leer y escribir	1.95	88.5	90.4	3.45	87.8	91.3	4.28	85.2	89.5
Años de educación promedio	0.39	6.5	6.9	0.79	6.6	7.4	0.78	4.6	5.4
No tienen ningún grado de educación	0.20	16.3	16.5	-2.03	17.4	15.3	-2.65	21.5	18.8
Primaria completa	-0.95	76.9	75.9	1.38	76.0	77.4	2.37	67.4	69.8
Secundaria completa	-0.93	40.8	39.9	1.49	41.8	43.3	0.67	29.8	30.4
Con algún grado de universidad	1.96	11.5	13.5	4.42	12.9	17.3	2.33	3.7	6.0
Fuente: Censo 1990 y Censo 2001									
Elaboración: las autoras									

Composición Demográfica

En relación a la composición demográfica, se observa en la Tabla XX que casi no hay diferencias entre los cantones que presenciaron una reducción y un incremento en la pobreza, así como en aquellos donde la pobreza no varió. Los tres tipos de cantones están conformados mayoritariamente por población adulta en edad de trabajar, y por porcentajes muy parecidos de población de la tercera edad, jóvenes y niños/as. Esta estructura demográfica se ha mantenido durante el período de estudio, y solamente en el caso de los cantones donde la incidencia de pobreza fue igual se dio un crecimiento de la población joven llegando a porcentajes muy parecidos al de los otros dos tipos de cantones. Por su parte, los cantones con mejoras en la incidencia de pobreza albergan más población femenina al igual que los cantones donde la incidencia empeoro, entre tanto que los cantones donde la pobreza no cambio tienen una mayor proporción de población masculina. Esta relación también se ha sostenido entre 1990-2000, y los tres tipos de cantones han presenciado una reducción en la participación de la población masculina y un incremento de la femenina.

Respecto al tamaño del hogar, los cantones cuya incidencia de pobreza empeoro y se quedo igual tienen hogares un poco más numerosos que aquellos donde la pobreza decreció. Si bien entre 1990 y 2001 se observa una mayor reducción en el número de miembros por hogar en los cantones con incrementos de pobreza, está no fue lo suficientemente grande como para reducir los niveles iniciales y llegar a un tamaño del hogar menor al de los otros dos tipos de cantones. Curiosamente los cantones con mejoras en la incidencia de pobreza presentan un mayor porcentaje de hogares jefaturados por mujeres. No obstante, es en los cantones donde la pobreza empeoro donde se observa un mayor incremento de hogares con jefatura femenina durante el período 1990-2000.

Tabla XX. Composición demográfica y características del hogar

Características / Tipología	Empeoro			Mejoro			Sigue Igual		
	Diferencia	1990	2001	Diferencia	1990	2001	Diferencia	1990	2001
Members 5 years old	-2,41	15,72	13,30	-2,46	15,62	13,16	-3,22	16,75	13,53
Member 6-14 years old	-3,48	23,41	19,93	-2,83	23,22	20,39	-3,34	24,80	21,46
Members 15-24 years old	-0,74	20,30	19,56	-0,02	19,89	19,87	0,59	18,77	19,36
Members 25-64 years old	4,02	36,61	40,63	3,22	36,60	39,83	3,78	34,22	38,00
Members older 65 years old	2,62	3,96	6,57	2,09	4,67	6,76	2,19	5,46	7,64
Proportion of men	-0,17	49,97	49,79	-0,17	49,00	48,83	-0,24	50,40	50,16
Proportion of women	0,18	50,03	50,21	0,17	50,99	51,17	0,25	49,59	49,84

Hosehold size	-0,73	6,20	5,47	-0,62	5,79	5,17	-0,63	6,18	5,55
Female head of household	1,91	3,83	5,74	1,81	4,60	6,41	1,27	3,77	5,04

Source: Census 1990 and 2001

La mayor diferencia cantonal por tipología radica en el porcentaje de población ocupada, los cantones que presentan una reducción en la incidencia de pobreza tienen un mayor acceso al mercado laboral. Como se observa en la Tabla XX casi el 37% de la población de estos cantones para el año 2001 estaba empleada, en tanto que en los cantones en que la incidencia de pobreza se incrementó o se quedó igual este porcentaje fue de 33.9% y 35.7%, respectivamente. Es interesante notar que, para el año 1990 la proporción de población empleada era similar entre los tres tipos de cantones, pero en el plazo de diez años se generó una mayor ocupación laboral en los cantones donde la incidencia de pobreza mejoró y no cambió. Adicionalmente, los cantones con incrementos en incidencia de pobreza presentan un mayor número de personas desocupadas e inactivas, evidenciando que estas unidades geográficas se beneficiaron mucho menos del crecimiento económico de los últimos años.

A nivel de rama de actividad se evidencia que para el período de estudio los tres tipos de cantones se concentraban principalmente en actividades agrícolas; no obstante, es en las localidades donde la pobreza no varió que se observa una mayor participación en dicha rama. Por su parte, los cantones con un mejoramiento en la incidencia de pobreza presentan un mayor empleo en actividades urbanas como la industria, los servicios y el transporte. Entre tanto que, las localidades con un incremento de pobreza tienen un mayor empleo en la actividad de comercio. Es importante notar que, solamente para el caso de los cantones con un empeoramiento de pobreza se dio una reducción en el empleo de actividades financieras, lo que podría sugerir un menor acceso al mercado crediticio en esos lugares.

Tabla XX. Características laborales

Características / Tipología	Empeoro			Mejoro			Sigue Igual		
	Diferencia	1990	2001	Diferencia	1990	2001	Diferencia	1990	2001
Ocupados	2,60	31,31	33,91	3,97	32,86	36,84	4,38	31,31	35,70
Desocupados	0,14	1,01	1,15	0,06	0,82	0,88	0,16	0,69	0,85
Inactivos	-0,89	28,55	27,66	-1,16	27,48	26,32	-1,05	26,44	25,39

Agricultura	-1,79	8,86	7,07	-1,43	9,16	7,74	-2,91	14,72	11,81
Explotacion minas y canteras	-0,01	0,07	0,06	-0,08	0,28	0,20	0,03	0,08	0,11
Industry	0,15	2,91	3,06	0,05	4,12	4,16	0,18	3,17	3,35
Electricidad, gas y agua	-0,03	0,11	0,08	-0,06	0,14	0,08	-0,04	0,07	0,03
Construction	0,22	1,80	2,02	0,41	1,96	2,37	0,78	1,24	2,02
Comercio al por mayor y al por menor y restaurantes y hoteles	1,33	5,01	6,34	1,82	4,08	5,90	0,67	4,14	4,81
Transportes, almacenamiento y comunicaciones	0,32	1,31	1,63	0,46	1,30	1,77	0,50	0,73	1,23
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	-0,14	0,84	0,70	0,15	0,82	0,97	0,11	0,14	0,25
Servicios comunales, sociales y personales	-1,76	7,19	5,43	-1,57	8,12	6,55	-0,05	4,07	4,03

Source: Census 1990 and 2001

Finalmente, respecto al flujo migratorio interno⁹ se observa una mayor movilidad en los cantones donde la incidencia de pobreza se incremento y se mantuvo igual; evidencia que se registra en los dos períodos de tiempo. Interesantemente en los cantones donde la pobreza disminuyó se presenta una menor movilidad interna, esto podría reflejar la existencia de mayores oportunidades en estos lugares y por ende una menor migración de sus habitantes a otras localidades dentro del propio país. El mayor crecimiento de movilidad en el periodo de estudio se registró en las unidades territoriales donde la pobreza no cambio.

Tabla XX. Flujo migratorio interno

Características / Tipología	Empeoro			Mejoro			Sigue Igual		
	Diferencia	1990	2001	Diferencia	1990	2001	Diferencia	1990	2001
Migration intensity	0,40	32,96	33,37	1,98	31,02	33,00	2,91	32,49	35,41

Source: Census 1990 and 2001

4.3. Análisis de Regresiones Multivariadas.

⁹ Aprovechando la información del Censo sobre el lugar de nacimiento y la residencia actual, se calculo el porcentaje de población que nació en un lugar pero que vive en otro lugar dentro del propio país.

Las amenazas geológicas y climáticas tienen impactos fuertes sobre la población pobre; sin embargo, cuando la frecuencia de ocurrencia es baja y entre las zonas afectadas existen lugares que pueden superar el evento; analizar la relación entre amenazas naturales y pobreza a través de análisis econométrico se vuelve complejo, mucho más cuando existe información dispersa y de distintas fuentes. Aún cuando se hace difícil establecer una relación entre los riesgos naturales con la tendencia de la pobreza en el tiempo, es importante realizar este ejercicio.

Debido a los sesgos presentados en la base DESINVENTAR y que han sido analizados en la sección (4.1), no se utilizará esta variable en los análisis de regresión; más bien se utiliza la variable de riesgo potencial por cantón tomada de la metodología de Demoraes y D'ércole (2001), en donde se determina la variable de riesgo potencial a nivel de cantón basados en 6 tipos de riesgo: peligro sísmico, peligro de tsunami o maremoto, peligro volcánico, peligro de inundación, peligro de deslizamiento y peligro de sequía. Finalmente, se estima un índice total de riesgo natural que resume los 6 fenómenos anteriores.

En relación al análisis de regresión es importante destacar que se tienen dos limitaciones: la primera se refiere al limitado número de observaciones con las que se cuenta y la posible repercusión de este hecho sobre la significancia de parámetros, esta limitación se debe a que sin la existencia de un panel de hogares se realiza una regresión geográfica a nivel de cantones, esto es 213 cantones. La segunda limitación se refiere a la variable de riesgo en sí misma, se utiliza una calificación de tres categorías por cantón según el tipo de riesgo potencial, pero por la escasa información no se puede determinar la magnitud del riesgo en cuanto a población, área, o cultivos expuestos. Esta segunda limitación obedece básicamente a la falta de información y de fuentes respecto a la temática de riesgo natural que pudiera discriminar de mejor manera entre cantones. A pesar de estas limitaciones, con la información con la que se cuenta se desarrolló el ejercicio de regresión múltiple a través de una estimación de mínimos cuadrados ordinarios.

Las variables significativas en la regresión de mínimos cuadrados ordinarios fueron: el riesgo sísmico, el riesgo de sequía y el riesgo total. Mientras que no resultaron significativas la variable de riesgo volcánico, riesgo de maremoto, riesgo de inundación

y riesgo de deslizamiento. A continuación se presenta el análisis de regresión donde se encuentran las variables de riesgo natural que resultaron significativas.

Modelo 1: Se utilizó el siguiente modelo:

$$P_{kt}-P_{kt-1} = \alpha + \beta_1 \text{HAZARD}_{k,t-1} + \beta_2 \text{DIFlengua}_k + \beta_3 \text{DIFeducsc}_k + \beta_4 \text{DIFm_ocup}_k + \beta_5 \text{DIFpiso5}_k + \beta_6 \text{DIFelec}_k + \beta_7 \text{DIFtelef}_k + \beta_8 \text{EaccesoB}_k + \varepsilon_{kt}$$

Donde la variable dependiente es la diferencia de incidencia de la pobreza por consumo entre el período 2001 y 1990 para cada cantón. La variable dependiente de riesgo natural es tomada de la metodología de Demoraes y D'ércole (2001). Mientras que, el resto de las variables regresoras se presentan a continuación:

VARIABLE	DESCRIPCION
DIFlengua	Variación en porcentaje de hogares que habla principalmente lengua indígena.
DIFeducsc	Variación del porcentaje de personas con secundaria completa
DIFm_ocup	Variación del porcentaje de PEA ocupada
DIFpiso5	Variación del porcentaje de hogares con piso de tierra
DIFelec	Variación del porcentaje de hogares con electricidad
DIFtelef	Variación del porcentaje de hogares con teléfono
EaccesoB	Tipología de acceso en minutos por kilómetro de carretera de segundo orden.

4.3.1. Sismos o terremotos.

La variable de “peligro sísmico”, tomada de la metodología de Demoraes y D'ércole (2001) toma valores entre 0 y 3; cero para los cantones fuera de la zona de menor peligro sísmico y tres para las zonas de mayor peligro sísmico. Los autores construyeron esta variable tomando como referencia la zonificación sísmica elaborada por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional¹⁰.

En la estimación por MCO la variable de riesgo sísmico es significativa y tiene el signo esperado en relación a la pobreza; es decir, si aumenta el riesgo sísmico aumenta también la pobreza. Ante la posible endogeneidad entre pobreza y riesgo, se realizó la estimación instrumentalizando el riesgo sísmico, en esta estimación la variable de riesgo sísmico pierde significancia. Sin embargo, al realizar el test de Sargant Hansen que

¹⁰ “La zonificación fue definida a partir de la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño. Si existieron cantones con territorio en más de una zona sísmica, recibió el valor de la categoría superior.” para mayor detalle revisar Demoraes y D'ércole (2001).

validó los instrumentos¹¹ y el test de Durbin-Wu-Hausman, no se rechaza la hipótesis nula de que los estimadores de MCO son consistentes¹²; por lo tanto, la estimación por MCO es válida, y en relación a ella se realiza el análisis a nivel de correlaciones.

4.3.2. Sequía

La variable de “peligro de sequía”, tomada de la metodología de Demoraes y D’ercole (2001) toma valores entre 0 y 2, basada en una clasificación de los déficits hídricos, así los cantones con déficit hídrico inferior a 300mm por año tienen el valor de 0; aquellos con déficit hídrico anual entre 300 y 700 mm tienen valor de 1, y los de máximo peligro de sequía, con un déficit hídrico superior a los 700 mm anual, toma el valor de 2. La sequía puede afectar por dos vías por la falta de agua para los cultivos y por la deficiencia en la producción energética, como explican los autores una región seca puede haber resuelto el riesgo de sequía para el cultivo mediante un sistema de riego adecuado, como se da en el valle del Chota en Ecuador. Explicándose así, que los problemas que pueden ser causados por este riesgo natural pueden ser controlados por buenos sistemas de riego o por generación energética por otras fuentes.

En la estimación por MCO la variable de riesgo de sequía es significativa y tiene el signo esperado en relación a la pobreza; es decir, si aumenta el riesgo de sequía también aumenta la pobreza; sin embargo al realizar la estimación por variable instrumental esta variable de riesgo por sequía pierde significancia. Para instrumentalizar el riesgo de sequía se utilizó las precipitaciones, la altura y la superficie del cantón, los instrumentos fueron validados por el test de Sargant Hansen¹³; y el test de Durbin-Wu-Hausman rechazan la hipótesis nula de que los estimadores de MCO son consistentes¹⁴ haciendo necesaria la regresión por variable instrumental.

¹¹ Se usó como instrumentos del riesgo sísmico, las precipitaciones y la superficie del cantón, el estadístico χ^2 fue de 0.24 con 1 grado de libertad y al 5% de significancia presenta un valor crítico de 3.84

¹² El test de Durbin-Wu-Hausman asume que los instrumentos son válidos, razón por la que previamente se realizó el test de Sargant-Hansen. El test de D-W- H al 5% de significancia no rechaza la hipótesis nula indicando que el estimador de mco es consistente.

¹³ Se usó como instrumentos del riesgo sísmico, las precipitaciones y la superficie del cantón, el estadístico χ^2 fue de 5.73 con 2 grados de libertad y al 5% de significancia presenta un valor crítico de 5.99

¹⁴ El test de D-W- H al 5% de significancia rechaza la hipótesis nula indicando que el estimador de mco no es consistente y es necesario la estimación por variables instrumentales.

4.3.3. Riesgo Total

El índice total de riesgo natural va de 0 (menor exposición) a 12 (mayor exposición), en donde las variables de riesgo sísmico, volcánico, inundación y deslizamiento son las que tienen mayor ponderación al tener una escala máxima de 3 puntos; mientras que los riesgos con menor ponderación son el riesgo de tsunami y el de sequía, al tener una escala máxima de 2 puntos¹⁵.

En la estimación por MCO la variable de riesgo natural total es significativa y tiene el signo esperado en relación a la pobreza; es decir, si aumenta el riesgo natural total aumenta también la pobreza. Por la posible endogeneidad entre pobreza y riesgo, se realizó la estimación instrumentalizando el riesgo sísmico, en esta estimación la variable de riesgo pierde significancia. Sin embargo, al realizar el test de Sargant Hansen que validó los instrumentos¹⁶ y el test de Durbin-Wu-Hausman, no se rechaza la hipótesis nula de que los estimadores de MCO son consistentes¹⁷; por lo tanto, la estimación por MCO es válida.

4.3.4. Los resultados de las demás variables regresoras

En relación a las otras variables de la regresión, éstas fueron significativas y con el signo esperado en las tres regresiones según el tipo de riesgo natural. Se analizan las demás variables regresoras en su relación con la diferencia de pobreza monetaria cantonal entre 1990 y el 2001.

Se observa que aquella variable que representa la variación de hogares que hablan principalmente lengua indígena (DIFlengua) tiene el signo y magnitud esperados. Esta variable es una aproximación al porcentaje de grupo indígena del cantón¹⁸, en vista de que la fuerte correlación entre el grupo indígena y la pobreza, el grupo indígena tiene una incidencia de pobreza por consumo de 69.8% que supera la media nacional de 38.3% en el 2006 según la ECV. Este resultado puede estar relacionada con otras

¹⁵ Revisar metodología de Demoraes y D'ércole (2001).

¹⁶ Se usó como instrumentos del riesgo sísmico, las precipitaciones y la superficie del cantón, el estadístico χ^2 fue de 5.34 con 2 grado de libertad y al 5% de significancia presenta un valor crítico de 5.99

¹⁷ El test de D-W- H al 5% de significancia no rechaza la hipótesis nula indicando que el estimador de mco es consistente.

¹⁸ El censo del 2001 trae dos preguntas en relación a la etnia, la primera pregunta se refiere a la autoidentificación y la segunda, se refiere a la lengua; mientras que, el censo de 1990 sólo preguntaba por la lengua. Se tuvo que construir una variable comparable entre los dos censos.

características asociadas a este grupo étnico, como la menor educación, menor posesión de activos, empleos mal remunerados y de baja calidad, o incluso diferencias salariales por discriminación.

Por otro lado, tanto el cambio positivo en el porcentaje de personas con secundaria completa, como el aumento de PEA ocupada influyen disminuyendo la incidencia de pobreza monetaria como era de esperarse.

Por otro lado, es de destacar que variables que se relacionan más con el nivel de urbanidad o de acceso a servicios también presentan la significancia y el signo esperado, como es el caso de la cobertura de energía eléctrica y de telefonía fija en los hogares¹⁹.

En relación a la cobertura de energía eléctrica, este servicio mejoró significativamente desde 1990 al 2001, la mejora en este período de tiempo es de 12 puntos porcentuales a nivel nacional; con mayor énfasis en las zonas rurales (de 53.3% en 1990 a 77.8% en el 2001) que en las zonas urbanas (del 93% de cobertura en 1990 al 96.6% en el 2001)²⁰ que ya tenían una alta cobertura. De hecho los cantones que han disminuido la incidencia de pobreza son los que presentan la mayor cobertura de energía eléctrica y los que tuvieron la mayor variación, mejoraron 13 puntos porcentuales en comparación a los 10 puntos porcentuales de los cantones que se empobrecieron desde 1990 al 2001.

La cobertura de telefonía en los hogares, fue un servicio que duplicó la cobertura en este período de estudio, pasando del 16% en 1990 al 32% en el 2001 a nivel nacional²¹, de igual forma los mayores niveles de cobertura de este servicio se encuentran en los cantones que han disminuido la pobreza, así la cobertura en estos cantones es de 37% en el 2001, en comparación al 27% en los cantones que se empobrecieron. A nivel de variación los resultados son más evidentes, aquellos cantones que disminuyeron la pobreza monetaria son los que tuvieron la mayor mejora de 20 puntos en comparación a los 13 puntos porcentuales de los cantones que se empobrecieron. Así, los esfuerzos en este período de tiempo por ampliar la cobertura de estos dos servicios, modernizar y

¹⁹ Como se está investigando el período intercensal de 1990-2001, todavía no existía sustituto para la telefonía fija, como ahora con la telefonía celular.

²⁰ Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), versión 4.5

²¹ IDEM

comunicar los diferentes cantones, influyeron positivamente en la disminución de la pobreza monetaria.

Respecto a la variación del porcentaje de hogares con piso de tierra, esta variable es una de las variables que mejor discrimina la pobreza de un hogar, presenta la significancia y el signo esperado; es decir si aumenta el número de hogares con piso de tierra, esto está relacionado con un aumento en la pobreza monetaria del cantón. Según el perfil que se había presentado, los cantones que disminuyeron la pobreza monetaria en el período de estudio redujeron también el porcentaje de hogares con piso de tierra (una reducción de 4 puntos porcentuales); mientras que, los cantones que se empobrecieron aumentaron el porcentaje de hogares con piso de tierra (alrededor de 3 puntos porcentuales).

Finalmente, la variable de acceso de carretera de segundo orden, es una variable proxy que da cuenta de la conectividad y acceso del cantón al interior del mismo, en primera instancia se la ha considerado como una de las variables invariantes en el tiempo, si bien esta variable ha resultado significativa en todas las regresiones, su magnitud es bastante pequeña, aunque el signo es el esperado; es decir, el hecho de que el cantón esté mejor conectado al interior está relacionado con una disminución en la pobreza monetaria del cantón.

Variable de Peligro Sísmico.

DIFgt0	MCO		
	Coef.	Std. Err.	p> t
Peligro Sísmico	0,02	0,01	0,03
DIFlengua	0,28	0,14	0,05
DIFeducsc	-0,58	0,21	0,01
DIFm_ocup	-0,58	0,29	0,04
DIFpiso5	0,34	0,10	0,00
DIFelec	-0,22	0,05	0,00
DIFtelef	-0,36	0,08	0,00
EaccesoB	-6.46e-11	3.24e-11	0,05
_cons	0,06	0,03	0,02
R-squared	0.3770		
Obs	213		

Variable de Peligro de Sequía.

DIFgt0	MCO			IV		
	Coef.	Std. Err.	p> t	Coef.	Std. Err.	p> t
Peligro de Sequía	0,03	0,01	0,00	0,01	0,01	0,33
DIFlengua	0,34	0,14	0,02	0,27	0,14	0,05
DIFeducsc	-0,43	0,23	0,06	-0,54	0,22	0,02
DIFm_ocup	-0,21	0,23	0,36	-0,23	0,24	0,34
DIFpiso5	0,28	0,09	0,00	0,32	0,09	0,00
DIFelec	-0,24	0,05	0,00	-0,25	0,05	0,00
DIFtelef	-0,39	0,08	0,00	-0,40	0,09	0,00
EaccesoB	-6.11e-11	3.02e-11	0,05	-6.53e-11	3.48e-11	0,06
_cons	0,09	0,02	0,00	0,10	0,02	0,00
R-squared	0.3895			0.3808		
Obs	213			213		
				Riesgo= $\alpha + \rho_1 \text{ precipitación} + \rho_2 \text{ altitud} + \rho_3 \text{ superficie} + \varepsilon$		
prec_resul				-0,0003	0,00003	0,00
Altitud				-0,0004	0,00003	0,00
area_kilom				-0,0001	0,00004	0,13
_cons				1,71	0,11	0,00
R-squared				0.6774		
Obs				213		

Variable de Riesgo Total.

DIFgt0	MCO		
	Coef.	Std. Err.	p> t
Riesgo Natural Total	0,01	0,003	0,02
DIFlengua	0,27	0,14	0,04
DIFeducsc	-0,56	0,22	0,01
DIFm_ocup	-0,45	0,26	0,08
DIFpiso5	0,31	0,10	0,00
DIFelec	-0,23	0,05	0,00
DIFtelef	-0,38	0,08	0,00
EaccesoB	-7.46e-11	3.23e-11	0,02
_cons	0,07	0,02	0,00
R-squared	0.3778		
Obs	213		

5. CONCLUSIONES

Se debe contar con una base de desastres naturales ocurridos que permita discriminar los grandes eventos de los pequeños, de tal forma que el investigador pueda incluir en su modelo esta tipología.

El tiempo de análisis en algunos casos conduce a que los efectos del evento natural ocurrido (erupción, deslizamiento, sismos, sequías, inundaciones y avenidas) desaparezcan, por lo que se hace difícil establecer una relación estrecha entre los eventos ocurridos y los cambios en pobreza.

En casos puntuales como: erupciones, sismos, sequías y avenidas, en el período de tiempo analizado estos eventos no han sido recurrentes y se encuentran localizados en pocos cantones con alta heterogeneidad de comportamiento de pobreza. Por lo que en muchos casos la relación entre el evento y la pobreza es contraria a la que se esperaba.

En los casos de deslizamientos e inundaciones, aún cuando se cuenta con amplia información no es posible discriminar la magnitud del evento de tal forma que se incluya en la especificación una variable categórica dependiendo del impacto que tuvo el evento ocurrido. Esto podría mejorar la especificación y proporcionar luces sobre la relación entre estos eventos y pobreza.

Del análisis de las variables de peligros potenciales, las sequías y los sismos son los que tienen relación directa con los cambios en incidencia de pobreza. Aun cuando se hacen distintas especificaciones del modelo con el fin de observar si la presencia de nuevas variables le restan poder explicativa a las de peligros potenciales; estas siguen siendo significativas.

Es importante destacar que ninguna de las variables estudiadas tiene relación en los cambios experimentados en brecha y severidad de la pobreza a nivel cantonal.

6. RECOMENDACIONES DE POLITICA

We take into account distinct natural hazards such as seismic events, earthquakes, landslides, droughts, and floods. Interestingly, only seismic events and droughts seem to have an effect on the changes in *canton* poverty incidence. Exposure to seismic events increases the changes in poverty incidence along all specifications. Further, instead of using the change in poverty incidence we employ the change in poverty gap and severity; however, seismic events do not seem to have any effect on these measures. We observe similar patterns for droughts, albeit with slightly higher marginal effects. Droughts are associated with increased changes in poverty incidence. For instance, in the complete specification exposure to droughts increases the changes in poverty incidence by 2 percentage point on average.

Although our findings are suggestive and lies on correlation analysis, understanding the link between poverty and natural hazards constitute a key element to design poverty alleviation strategies. Taking into account that natural hazards have important consequences on the welfare of households and particularly of vulnerable and poor ones, it is important to move from policies that respond to emergencies and disasters to policies that incorporates actively reducing natural hazard. Protecting vulnerable population and improving coping mechanisms (i.e. insurance, access to financial markets, among others) are critical for fighting against short and long term poverty.

Se recomienda diseñar políticas apropiadas para cada tipo de sequía, ya que el Ecuador se ve afectado por dos tipos de sequía: Sequía por falta de lluvia (especialmente en el período de la Niña) y sequía la otros motivos tales como: el viento (desección de los suelos), Heliofania (cantidad de luz por día), naturaleza de los suelos (capacidad de almacenamiento de agua), altura (mayor altura mayor sequedad del aire).

Un fenómeno que se debe tener en cuenta es que la sequía se reporta únicamente cuando existen efectos que afectan los mercados locales y nacionales. Así por ejemplo, las sequía mas analizadas se registran cuando existe déficit energético provocado por la falta de lluvia en la represa de Paute que produce el X% de la energía eléctrica del país,

o cuando la falta de lluvia compromete al abastecimiento del mercado de alimentos local y nacional, por lo que se registra alza en los precios.

Sin embargo, las sequías silenciosas y de efectos lentos no se encuentran en los registros nacionales, por lo que se debe tener en cuenta que los lugares afectados por este tipo de fenómenos requieren de políticas que les permitan hacer sus tierras productivas.

La sequía es un fenómeno eminentemente rural, por lo que se debe mejorar la calificación de la mano de obra agrícola rural, de tal forma que se le de un mejor uso a la tierra, por su parte el estado debe proveer los mecanismos necesarios para hacer esas tierras productivas y que los pequeños agricultores mejoren sus capacidades técnicas para el uso de la tierra.

Así mismo, se debe hacer hincapié que muchos de estos eventos naturales estudiados son resultado de los cambios climáticos recientes, por lo que hay que priorizar los proyectos que tengan en cuenta un desarrollo con la mínima contaminación ambiental, intensificar las campañas de uso de focos ahorrados, intensificar la participación de la sociedad en el uso eficiente del agua y ahorro de energía, fortalecer la capacidad de organización civil y reducir la vulnerabilidad.

ANEXOS

6.1. Anexo 1: Metodología de los mapas de pobreza.