

**REUNIÓN DE EXPERTOS SOBRE:
“POBLACIÓN TERRITORIO Y DESARROLLO SOSTENIBLE”
SANTIAGO, 16-17 DE AGOSTO 2001**

**Espacios sub-nacionales especiales: áreas de alta
vulnerabilidad ambiental**

Susana B. Adamo



NACIONES UNIDAS



I. INTRODUCCIÓN

Este documento constituye un análisis exploratorio de la vulnerabilidad ambiental para espacios subnacionales de América Latina, el Caribe y Argentina, buscando contribuir al estudio de las desigualdades territoriales en la región dentro del marco del desarrollo sustentable.

En general, los estudios de vulnerabilidad ambiental se llevan a cabo a nivel de región, país o, en el otro extremo, para áreas muy localizadas. Sin embargo, la consideración de otras escalas de impacto o vulnerabilidad es crucial, ya que los riesgos ambientales y las medidas de adaptación presentan “expresiones geográficas concretas” (Samaniego, 2009, pág. 76).

Para América Latina y el Caribe, se presentan: a) áreas de alta exposición a riesgos ambientales en términos del número y frecuencia de eventos, alta mortalidad asociada con desastres, y pérdidas económicas elevadas; b) población (densidad, urbanización y centros de población) en áreas de alta intensidad (número y frecuencia) de eventos ambientales; c) niveles de pobreza, también en áreas de alta intensidad. Para Argentina, los temas tratados son: (a) ocurrencia y distribución espacial de desastres en el periodo 1970-2009, (b) población (densidad y crecimiento en 2010 a nivel departamental), y (c) situación de pobreza, medido a través de los niveles departamentales de mortalidad infantil en 2007.

La estructura del documento es la siguiente: en primer lugar, se define el marco conceptual, incluyendo consideraciones sobre la relevancia de las cuestiones de escala en el tema en cuestión. A continuación, se introduce el tema de los desastres en América Latina, el Caribe y Argentina en las últimas décadas, para después describir la metodología y fuentes de datos utilizadas. Por último, se presentan los resultados y algunas conclusiones preliminares.

Esta es una primera aproximación a la problemática en la cual se han considerado un número limitado de aspectos, seleccionados de acuerdo a (a) una conceptualización específica de vulnerabilidad y riesgo ambiental, y (b) la información disponible a la resolución espacial requerida.

II. MARCO CONCEPTUAL ¹

A. Sobre vulnerabilidad ambiental

Cuando se habla de riesgo o peligro ambiental es necesario tener en mente que se trata de una construcción social (en el sentido de que no es una existencia natural), que se define en intersección de la ocurrencia de un evento ambiental con una vulnerabilidad preexistente (Blaikie et al., 1994, pág. 21; Coy 2010). El tipo de fenómeno, el tipo de vulnerabilidad, y que es lo que está en riesgo necesitan ser especificados. De estos tres elementos, vulnerabilidad es a menudo la más difícil de definir.

Vulnerabilidad puede ser entendida como la reducción o eliminación de la habilidad de una persona o grupos de personas de responder (resistiendo, recobrándose o adaptándose) a presiones o amenazas externas a sus medios de vida y bienestar (Blaikie et al., 1994; Kelly y Adger, 2000; Meze-Hausken, 2000; Cardona, 2001). En este sentido, vulnerabilidad está inversamente relacionada con resiliencia social y capacidad de adaptación: al aumentar una, disminuye la otra (Longhurst, 1994, pág. 20.2).

¹ Esta sección está basada en Adamo y de Sherbinin (en prensa)

² Adger (2000, pág. 347-48) define resiliencia social como la habilidad de grupos o comunidades de soportar o resistir presiones externas, shocks y otras perturbaciones que pueden impactar su estructura social, como resultado de cambios sociales, políticos y/o ambientales.

En el contexto del cambio climático global, el Grupo de Trabajo II del IPCC (Parry et al., 2007, pág. 27) define vulnerabilidad como “el grado de susceptibilidad de un sistema a los impactos adversos del cambio climático, incluyendo variabilidad climática y extremos, y su incapacidad de tolerarlos. Es una función de las características, magnitud y velocidad del cambio climático al cual el sistema está expuesto, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación”

Considerando lo anterior, se pueden distinguir dos dimensiones analíticas:

La dimensión externa, definida por la *exposición* al evento ambiental como resultado de estar presente donde y cuando el fenómeno ambiental tiene lugar. De aquí se deriva que la vulnerabilidad va a presentar variaciones en espacio y tiempo relacionadas con, por ejemplo, la temporada de ciclones, o los ciclos de sequías.

La dimensión interna, centrada en la idea de *indefensión* o desamparo frente al riesgo o peligro (Chambers 1989; Kasperson y Kasperson 2001), que redundando en diferentes grados de vulnerabilidad frente a un impacto ambiental. Este gradiente refleja la influencia de características de grupo, del hogar o de los individuos, tales como edad, género, nivel educativo, composición del hogar, ciclo de vida, nivel socioeconómico, status ocupacional, etc. (Macías, 1992; Blaikie et al., 1994; CELADE, 2002; Hogan y Marandola, 2007; de Sherbini et al., 2007). Un ejemplo es el caso de los adultos mayores, quienes aparecen como más vulnerables a las altas temperaturas de una ola de calor, como se constató en Europa en el verano del 2003.

Es importante diferenciar entre vulnerabilidad y pobreza, y a la vez entender que los términos están relacionados conceptual y empíricamente. Moser (1998, pág. 3) argumenta que, mientras ‘pobreza’ es un concepto estático, vulnerabilidad es un concepto dinámico y por tanto más adecuado para la medición de cambio. Chambers (1995, pág. 188-89) sostiene que pobreza se refiere a la falta de recursos materiales (sean activos o ingresos) en tanto que vulnerabilidad se centra en la exposición a shocks, presiones y riesgos, y en la falta o escasez de medios para enfrentar el daño o la pérdida. A su vez, los términos estarían relacionados como dimensiones de un concepto más amplio, el de carencia (deprivation).

Kelly y Adger (2000, pág. 330-31) sostienen que pobreza es de hecho un indicador de vulnerabilidad ya que está ligado directamente a marginalización y falta de acceso a recursos. Blaikie et al. (1994, pág. 9-10) afirman que, en general, los pobres están más expuestos a los riesgos ambientales que los ricos, tienen pocas alternativas a vivir en áreas frágiles, y las consecuencias son más severas y de más larga duración para los pobres que para los ricos. En su Forth Assessment Report, the IPCC resalta que “históricamente, los pobres y marginalizados han estado más expuestos al riesgo, y son más vulnerables a los impactos del cambio climático” (Adger et al., 2007, pág. 720).

B. Una cuestión de escala

Los patrones y grados de vulnerabilidad presentan diferencias a través de escalas temporales y espaciales. Esta variabilidad espacial de los impactos ambientales se relaciona con la heterogénea distribución de los elementos del riesgo ambiental, que presentan localizaciones específicas, y de la distribución de la población, que también dista mucho de ser espacialmente uniforme. De este cruce resulta una exposición diferencial, a la cual se suma la heterogénea distribución espacial otros elementos de la estructura económica y social, desde infraestructura de servicios hasta oportunidades económicas, todo lo cual precede la ocurrencia del impacto ambiental y condiciona sus efectos (Adamo, 2009).

Por ejemplo, residir en un área urbana o rural afecta el acceso a servicios y recursos básicos, y “filtra” la influencia de los contextos económico y político más macro.

En general, las poblaciones rurales se encuentran más aisladas y dependen críticamente del mantenimiento de las redes de transporte. Por otro lado, tienden a mostrar una mayor cohesión social que las áreas urbanas, y sus redes sociales tienden a ser más densas y compactas, pero a la vez también pueden ser más reducidas y homogéneas. Los medios/modos de vida altamente dependientes de recursos naturales, tales como agricultura y ganadería a pequeña escala, de subsistencia y/o de temporal, en áreas de alta variabilidad de precipitación son altamente vulnerables a cambio climático (Burton, 2001; Bilsborrow, 2002).

Las poblaciones urbanas, por su parte, muestran con frecuencia un alto grado de segregación especial y social, alta concentración de pobreza, expansión de la mancha urbana en zonas ambientalmente frágiles, e instituciones poco preparadas para las tensiones derivadas de los impactos ambientales (Satterthwaite et al. 2007; de Sherbibin et al. 2007b; Bull-Kamanga et al. 2003; Huq et al. 2007)

El AR4 toma en cuenta este aspecto crítico afirmando que “la elección de la escala a la cual se examinan los impactos es crucial, ya que por razones de justicia y equidad es necesario estudiar la distribución de los impactos, la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación no solo entre sino también dentro de los diferentes grupos. Agregación, sea por región, sector o grupo poblacional, implica juicios de valor sobre la selección, comparabilidad y significado de vulnerabilidades y cohortes” (Schneider et al., 2007, pág. 784). Esto puede ser un desafío para la demografía de grandes agregados, la cual tiende a estudiar poblaciones a ciertas escalas de agregación –por ejemplo país—que enmascaran diferenciaciones críticas a nivel sub-nacional.

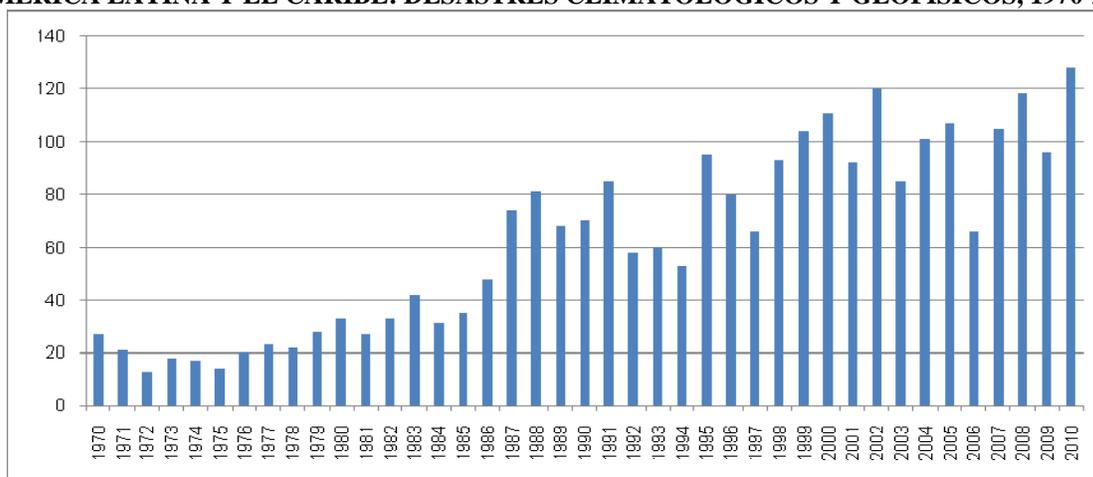
III. DESASTRES AMBIENTALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

En el año 2010, hubo un total de 85 desastres ambientales en América Latina y el Caribe –climatológicos (eventos climáticos extremos, inundaciones, sequías) y geofísicos (terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierras)-- con un saldo de más de 13 millones de afectados, 224473 muertos y 48000 millones de dólares de pérdidas materiales según cifras preliminares (CEPAL, 2010, cuadro 1). El terremoto de Haití produjo la mayor cantidad de pérdida de vidas humanas, en tanto que el mayor impacto económico fue consecuencia del terremoto de Chile.

La evolución de la ocurrencia de desastres climatológicos y geofísicos y sus impactos, presentados en el gráfico II.1 y cuadro II.1, muestra una tendencia general ascendente entre 1970 y 2010³. Mientras el costo económico presenta una tendencia similar (al considerarlo por década, 1970-2009), el número de muertos parece haber disminuido. Sin embargo, el impacto de los terremotos de Haití y Chile en 2010 llaman a la cautela en la proyección de estas tendencias.

³ Es necesario evaluar estas cifras con cuidado, ya que el aumento del número de desastres desde 1970 hasta 1995 puede deberse a mejoras en el sistema de recopilación de información de la base EM-DAT, y en el reporte de desastres en general (Wheeler, 2010, pág. 6).

GRAFICO II.1
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: DESASTRES CLIMATOLÓGICOS Y GEOFÍSICOS, 1970-2010



Fuente: elaboración propia basada en CRED, Universidad Católica de Lovaina, Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres. Base de datos internacional de desastres (EM-DAT). Eventos incluidos: sequías, terremotos y actividad sísmica, temperaturas extremas, inundaciones, deslizamiento de tierras, tormentas, y vulcanismo.

CUADRO II.1
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: IMPACTO DE DESASTRES CLIMATOLÓGICOS Y GEOFÍSICOS, 1970-2009, POR TIPO DE IMPACTO

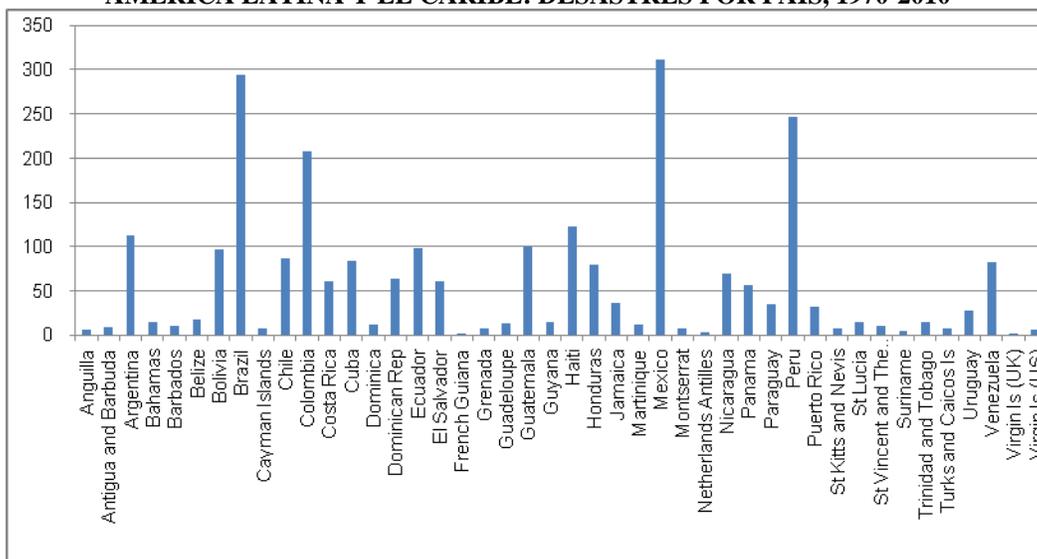
Década	Frecuencia	Afectados	Muertes	Costo Económico
1970-79	166	40,176,176	120,672	7,601,909
1980-89	308	57,695,549	49,858	2,704,3336
1990-99	432	34,142,215	61,626	39,134,143
2000-09	633	46,803,510	18,485	46,644,095

Fuente: elaboración propia basada en CRED, Universidad Católica de Lovaina, Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres. Base de datos internacional de desastres (EM-DAT). Eventos incluidos: sequías, terremotos y actividad sísmica, temperaturas extremas, inundaciones, deslizamiento de tierras, tormentas, y vulcanismo.

En el cuadro A.1 (Anexo) se han desagregado los desastres por tipo de evento. Este ejercicio permite observar diferencias en la frecuencia (inundaciones y tormentas son las más frecuentes) e impactos (los terremotos aparecen como más letales, en tanto que las tormentas provocan la mayor cantidad de daños económicos). Sequías, temperaturas extremas, inundaciones y tormentas presentan una clara tendencia ascendente, que se asocian a los efectos del cambio climático global, los ciclos de El Niño, y el agujero de ozono (Kang et al., 2011; Wheeler, 2010; Samaniego, 2009)

La ocurrencia de estos desastres varía marcadamente por país, como puede apreciarse en el gráfico II.2. Localización y tamaño de los territorios nacionales influyen en esta diferenciación (obsérvense las diferencias para los países del Caribe en el gráfico A.1, 'normalizado' por superficie territorial)

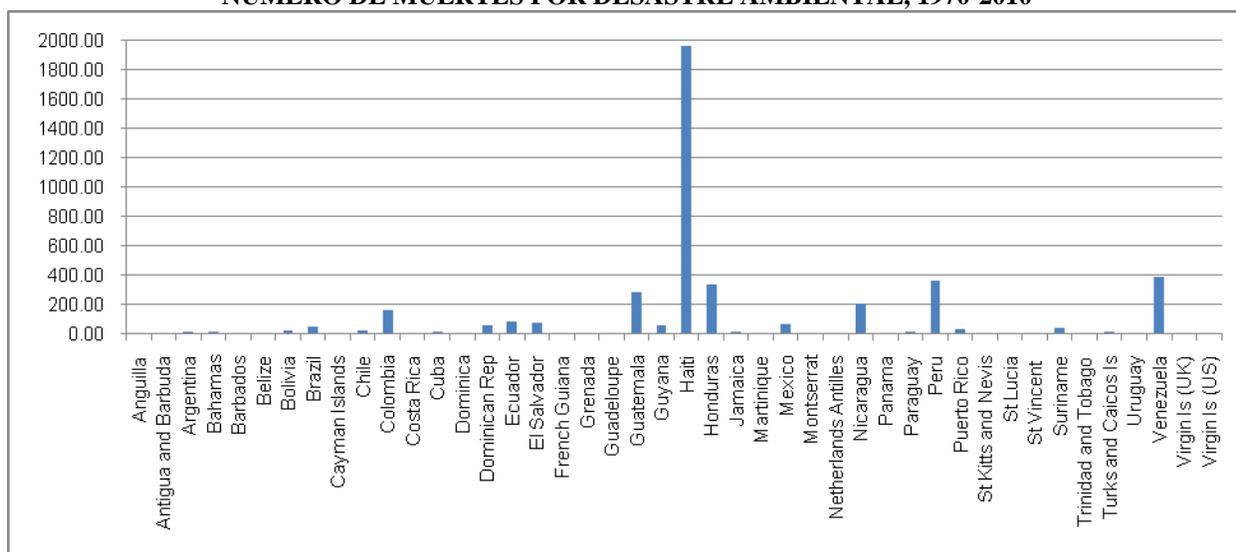
GRÁFICO II.2
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: DESASTRES POR PAÍS, 1970-2010



Fuente: elaboración propia basada en CRED: Universidad Católica de Lovaina, Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres. Base de datos internacional de desastres (EM-DAT)

Del mismo modo, las consecuencias de los desastres varían marcadamente entre los países de la región (gráfico A.2), reflejando profundas diferencias en términos de niveles de pobreza, educación, estructura sociodemográfica, recursos financieros, infraestructura básica de servicios, capacidad de gobierno, y nivel de desarrollo, todos estos elementos que influyen en el grado de vulnerabilidad (Samaniego, 2009; Levi et al., 2010). El gráfico II.3 ejemplifica esta diversidad con el número de muertes por desastre entre 1970 y 2010, por país.

GRAFICO II.3
NUMERO DE MUERTES POR DESASTRE AMBIENTAL, 1970-2010



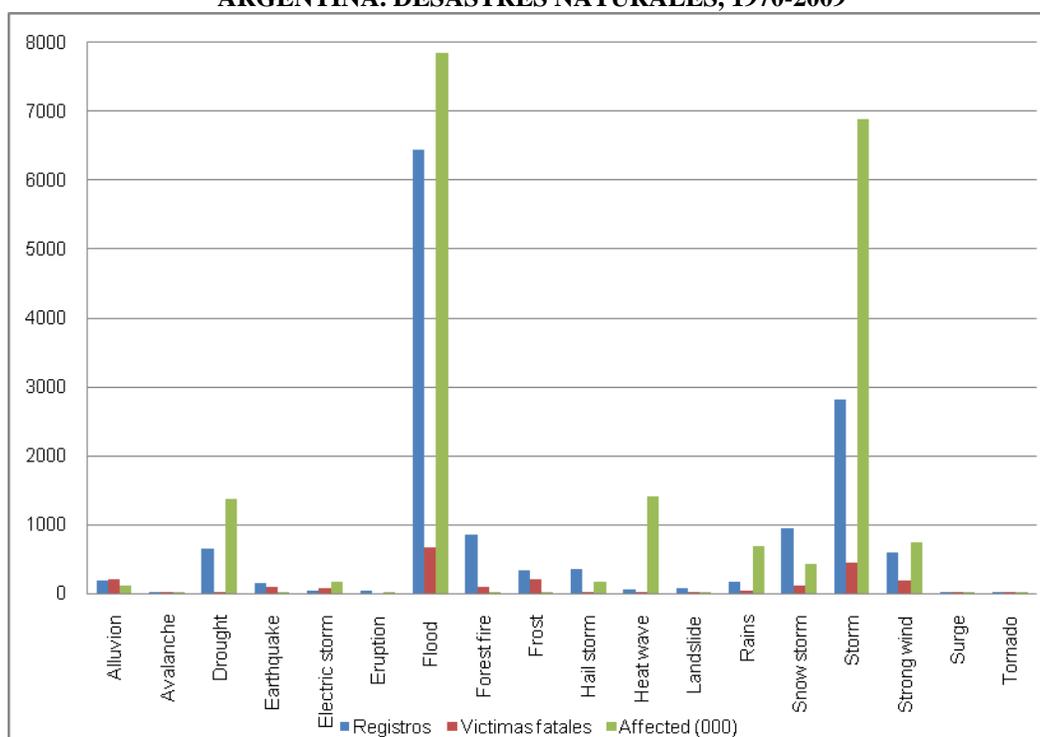
Fuente: elaboración propia basada en CRED: Universidad Católica de Lovaina, Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres. Base de datos internacional de desastres (EM-DAT)

A. Los desastres ambientales en Argentina

Sobre Argentina, la base EM-DAT registra 83 desastres naturales entre 1970 y 2010, con un saldo de 1920 muertes y un costo económico de más de 9000 millones de dólares. Otro inventario histórico de desastres (DesInventar, 2010)⁴, proporciona información más desagregada, incluyendo aluviones, avalanchas, sequías, movimientos sísmicos, terremotos, tormentas, vulcanismo, fuegos forestales, heladas, olas de calor, deslizamientos, nevadas intensas, vientos y tornados, y marejadas a nivel de departamento/partido.

El gráfico III.1 muestra la distribución de los registros de DesInventar por tipo de evento, frecuencia, afectados y pérdidas de vida. Tormentas e inundaciones son, por lejos, los eventos más frecuentes, los que afectan a la mayor cantidad de personas, y los que provocan la mayor cantidad de víctimas fatales.

GRAFICO III.1
ARGENTINA. DESASTRES NATURALES, 1970-2009



Fuente: elaboración propia en base a información de DesInventar, 2010

DesInventar también permite un nivel de desagregación a nivel de departamento e incluso localidad en algunos casos, lo cual proporciona una visión más ajustada de los impactos ambientales y las vulnerabilidades a escala local. El Cuadro A.2 proporciona una síntesis de los impactos de eventos ambientales por provincia. En relación a su población, la ciudad de Buenos Aires presenta una proporción muy elevada de afectados, similar a la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, esto puede ser un sesgo derivado de la metodología de recopilación de información.

⁴ Este inventario, elaborado por el Centro de Estudios Ambientales (CENTRO), utiliza como fuentes los periódicos de cobertura nacional Clarín y La Nación (65% aproximadamente, de los reportes en el inventario), complementado con otras fuentes hemerográficas como La Prensa, La Razón, Crónica, El Cronista. También utiliza reportes de Defensa Civil (<http://online.desinventar.org/?lang=spa>)

IV. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

La metodología de trabajo se basó en la integración de diversas fuentes de información en bases de datos espaciales utilizando sistemas de información geográfica⁵. Se trabajó con variables que dieran cuenta de las características del evento y el riesgo, la dimensión externa de vulnerabilidad (exposición) y la dimensión interna (carencia).

Áreas de desastres ambientales en América Latina y el Caribe fueron identificadas usando bases de datos en formato raster del proyecto “Global Natural Disaster Risk Hotspots” (Dilley et al., 2005)⁶. Específicamente, se usó la sección de riesgos múltiples, la cual selecciona áreas incluidas en los tres deciles más altos (8, 9 y 10) de la distribución de frecuencia de eventos, mortalidad asociada y pérdidas económicas. La determinación de los niveles de riesgo se basa en datos históricos cubriendo aproximadamente el periodo 1980-2000. Áreas críticas de exposición redefinen en base a la intensidad (frecuencia) de los eventos ambientales, en tanto que las áreas críticas de alta mortalidad fueron determinadas de acuerdo al número de muertes asociadas a los eventos, y las áreas críticas de pérdidas económicas se basaron en la proporción del PBI del área afectado por los eventos. La resolución varía.

La información de población proviene del “Global Urban Rural Mapping Project (GRUMP)” versión 1, el cual combina censos de población con información satelital de luces nocturnas del DMSP-OLS y otras fuentes para producir una superficie (malla) global de población distribuida en áreas urbanas y rurales, con estimaciones de totales y densidades para 1990, 1995 y 2000 (Balk et al., 2004, 2010)⁷. Se utilizaron las mallas de total de población, densidad, extensión de áreas urbanas, y centros poblados, para 2000. La resolución es 30”, lo que representa aproximadamente 1 km x 1 km en el Ecuador.

En cuanto a pobreza, a fin de asegurar comparabilidad entre países, y también por razones de conveniencia, se utilizó información sobre mortalidad infantil como una aproximación a situaciones de pobreza y carencia, proveniente del proyecto Global Poverty Mapping (Storeygard et al. 2008, Balk et al. 2010)⁸. Esta base tiene formato vector.

Para el caso de Argentina, se trabajó con divisiones administrativas de nivel 2 (departamentos o partidos), en formato vector, correspondiente a la cartografía censal de 2001. Las fuentes de datos utilizadas incluyen el inventario histórico de desastres DesInventar, actualización 2010, para la ocurrencia y localización de desastres. Los datos de población se tomaron de los censos nacionales de 1991, 2001 y 2010 (cifras preliminares), en tanto que la información sobre mortalidad infantil 2007 proviene de las estadísticas vitales del Ministerio de Salud.

Los resultados se presentan como una colección de mapas resumen, acompañados de comentarios breves.

⁵ Parcialmente basada en la metodología en Levy et al. 2010, y Schuschny y Gallopín, 2004

⁶ Disponibles en <http://www.ldeo.columbia.edu/chrr/research/hotspots/coredata.html>

⁷ Disponibles en <http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw/global.jsp>

⁸ Disponibles en http://sedac.ciesin.columbia.edu/povmap/ds_global.jsp

V. ÁREAS DE ALTA VULNERABILIDAD AMBIENTAL EN CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE

A. Áreas de alta vulnerabilidad ambiental

El gráfico V.1 agrupa tres mapas que muestran la distribución de áreas de alta vulnerabilidad ambiental en América Central y el Caribe en relación a los tres aspectos de interés: alta intensidad (frecuencia), alta mortalidad y pérdidas económicas elevadas.

Las áreas expuestas a alta intensidad de al menos un tipo de evento cubren gran parte de la subregión, en tanto que áreas expuestas a dos o más riesgos se localizan principalmente en las costas de América Central. Guatemala, Nicaragua y Costa Rica contienen las áreas expuestas a la mayor cantidad de eventos de alta intensidad de diferentes tipos.

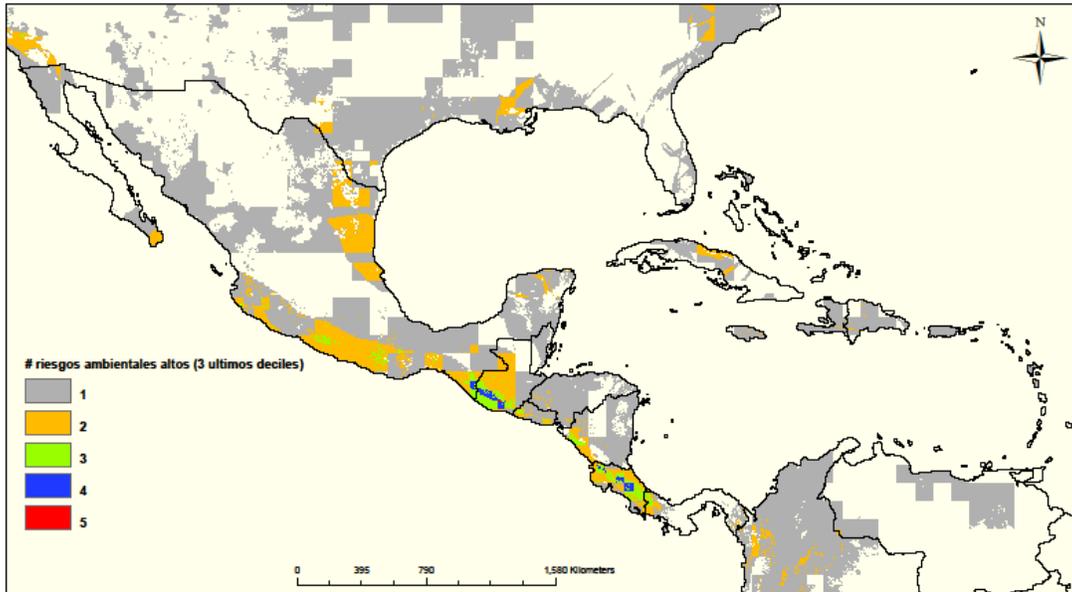
Áreas expuestas a alta mortalidad asociada con diferentes tipos de desastres ambientales presenta una distribución un tanto diferente. Prácticamente toda la región, con la excepción del norte y oeste de México, está expuesta al riesgo de alta mortalidad por eventos hídricos (que incluye inundaciones y ciclones). Exposición a eventos sísmicos aparece confinada al oeste de México⁹. Áreas expuestas a alta mortalidad por los dos tipos de eventos se localizan en el oeste de México y América Central, y en un número importante de países caribeños.

Finalmente, el mapa de exposición a pérdidas económicas elevadas muestra que el impacto económico combinado de dos o más tipos de eventos es muy extendido en México y el área Pacífica de América Central, así como también en los países del Caribe. Ciertas áreas de Guatemala, Costa Rica y República Dominicana aparecen expuestas a pérdidas económicas altas debido a cinco o seis tipos de eventos.

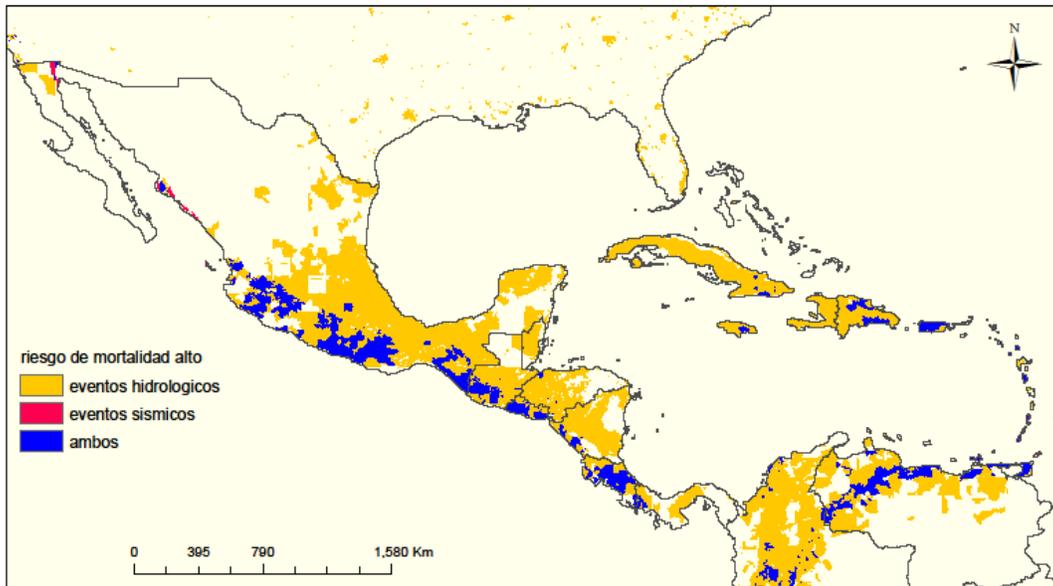
Una primera conclusión es que la abrumadora mayoría de la región está expuesta a algún aspecto de riesgo ambiental alto, aunque la distribución espacial de los diferentes aspectos de riesgo no es totalmente coincidente. Por otro lado, también se observan áreas donde se concentran todos los tipos de riesgos y eventos, que podría ser consideradas zonas de vulnerabilidad crítica o extrema.

⁹ La base de datos utilizada fue elaborada con anterioridad al terremoto de Haití de 2010.

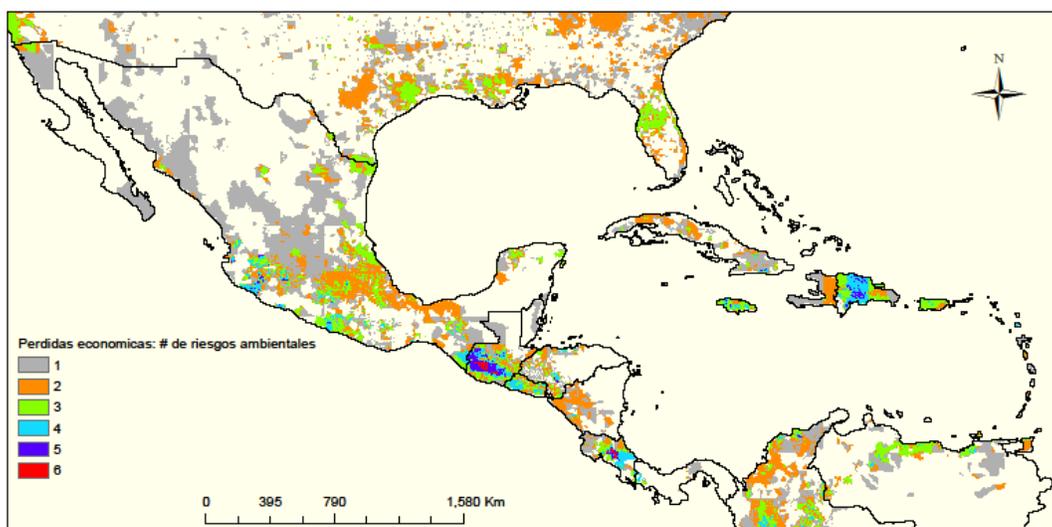
GRÁFICO V.1
CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE, ÁREAS DE ALTA VULNERABILIDAD AMBIENTAL
1. ALTA INTENSIDAD



2. ALTA MORTALIDAD



3. PÉRDIDAS ECONÓMICAS ELEVADAS



Fuente: elaboración propia basado en “Global Natural Disaster Risk Hotspots”

B. Distribución de la población en áreas de alta vulnerabilidad ambiental

Mapas en gráfico V.2 muestran la distribución de la población para el área de alta vulnerabilidad ambiental por intensidad descrita en el apartado interior. La densidad de población es generalmente alta en América Central, y es consistentemente elevada en toda el área expuesta al riesgo. Pero resulta preocupante observar las muy altas densidades en las áreas de “vulnerabilidad crítica”, en Guatemala y Costa Rica, ya que se trataría de poblaciones expuestas al triple riesgo de ocurrencia elevada de desastres, con alta mortalidad y pérdidas económicas importantes.

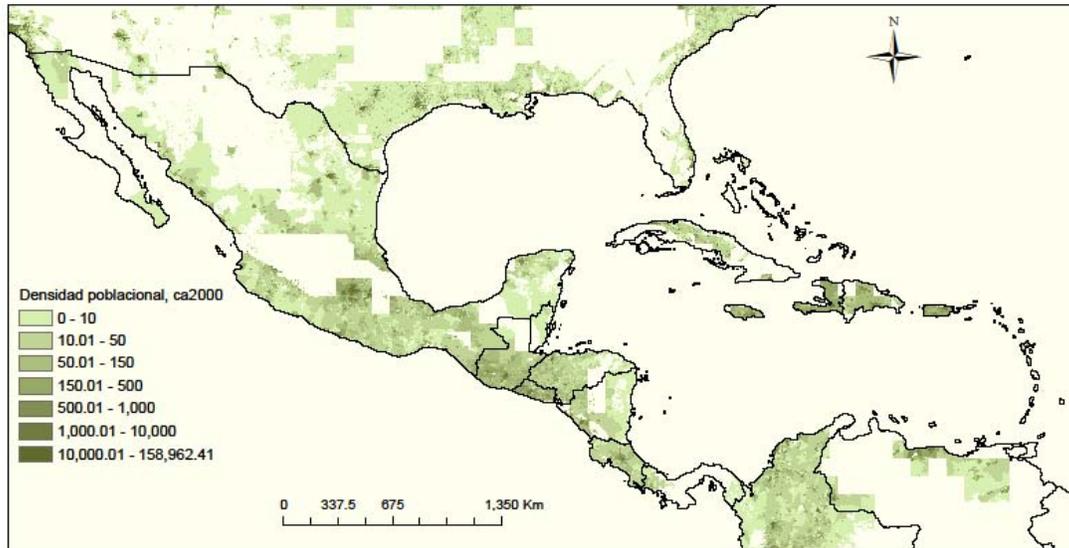
Los mapas 2 y 3 indican que esta densidad poblacional elevada en zonas de alta vulnerabilidad ambiental se distribuye en asentamientos urbanos y rurales, observándose también la localización de un número apreciable de ciudades de más de 50,000 habitantes.

C. Situación de pobreza en áreas de alta vulnerabilidad

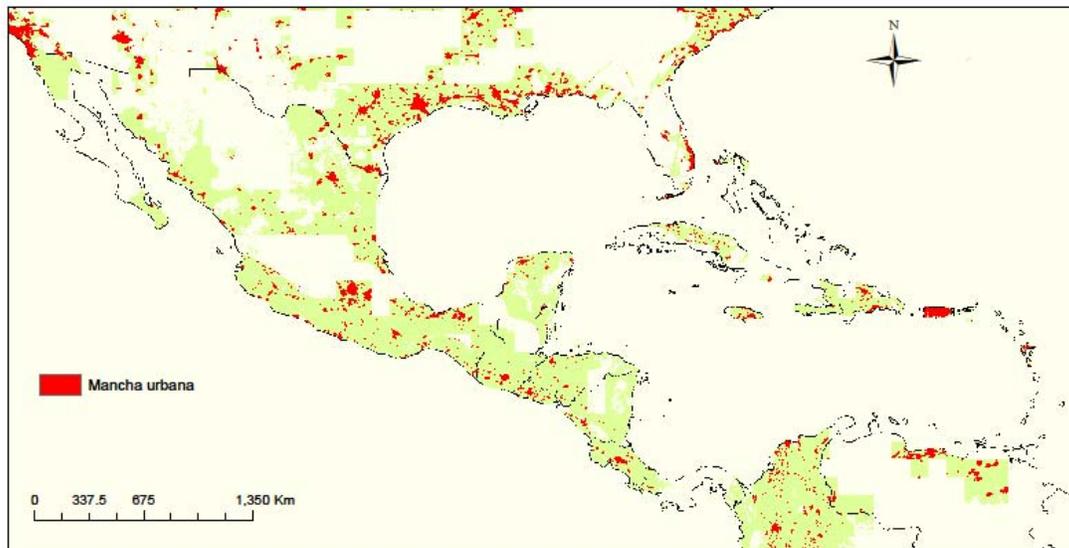
Como se mencionó en el marco conceptual, pobreza agrega grados de vulnerabilidad a los impactos ambientales. En el caso de América Central y el Caribe, el gráfico V.3 muestra la distribución espacial de la tasa de mortalidad infantil para el área de alta vulnerabilidad ambiental (intensidad), como una aproximación a situaciones de pobreza. Áreas con alto riesgo ambiental en Haití presentan las tasas más altas de la región¹⁰. Tasas elevadas se observan también en áreas de alta vulnerabilidad ambiental en Guatemala y Nicaragua.

¹⁰ A modo de referencia, la tasa de mortalidad infantil era de 56 por mil a nivel global en 2000, variando entre 9 para países desarrollados, 62 para países en desarrollo, 100 para los países menos desarrollados. 30 en América Central y 43 por mil en el Caribe (UN Population Division, 2011)

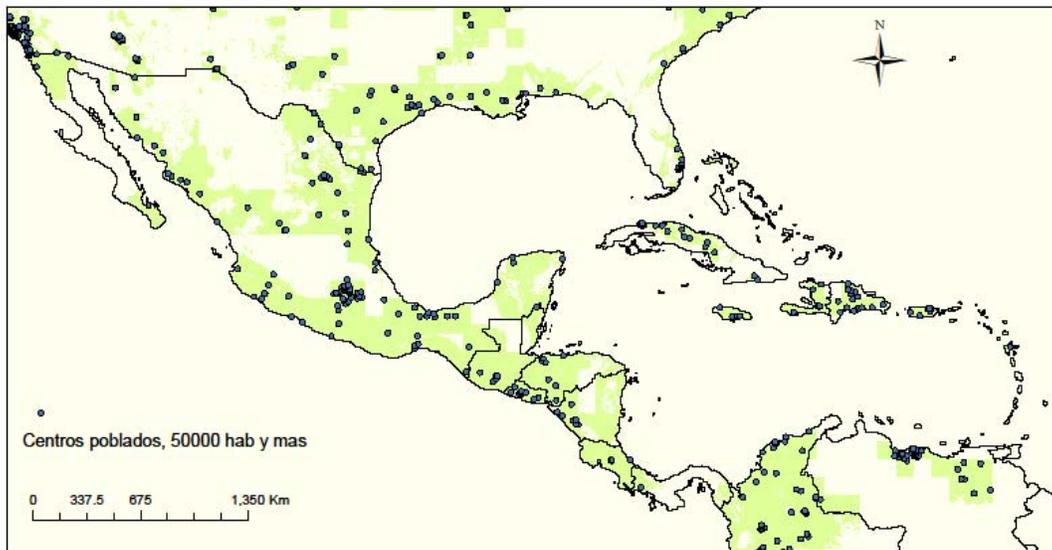
GRÁFICO V.2.
AMÉRICA CENTRAL Y EL CARIBE. DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN EN ÁREAS DE ALTO RIESGO
AMBIENTAL (ALTA INTENSIDAD)
1. DENSIDAD DE POBLACIÓN



2. ZONAS URBANAS

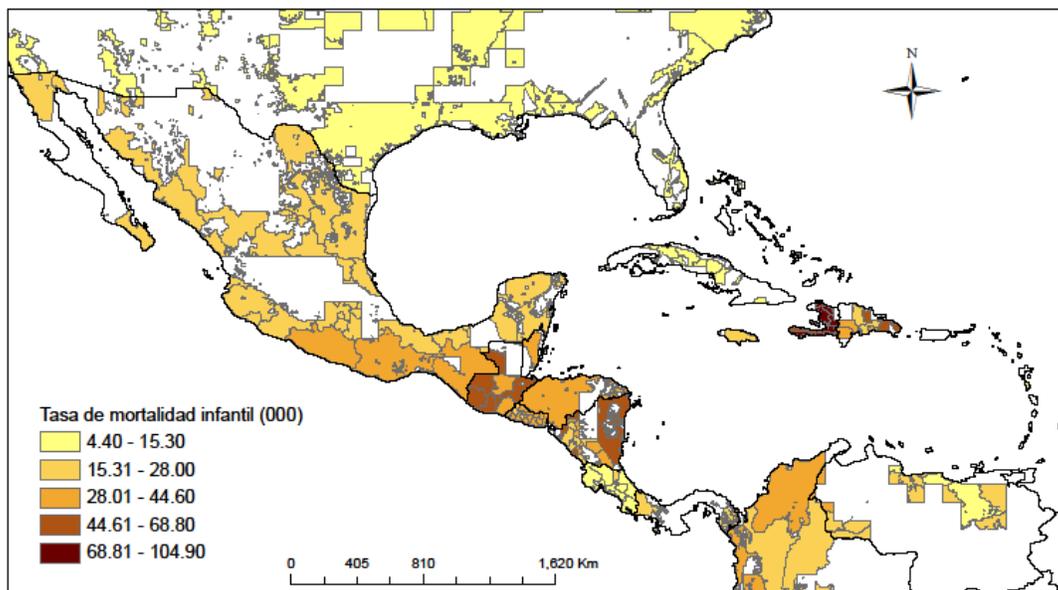


3. CIUDADES



Fuente: elaboración propia basado en “Global Natural Disaster Risk Hotspots” y GRUMP

GRÁFICO V.3.
MORTALIDAD INFANTIL EN ÁREAS DE ALTO RIESGO AMBIENTAL (ALTA INTENSIDAD)



Fuente: elaboración propia basado en “Global Natural Disaster Risk Hotspots” y Global Poverty Mapping Project

VI. ÁREAS DE ALTA VULNERABILIDAD AMBIENTAL EN SUDAMÉRICA

A. Áreas de alta vulnerabilidad ambiental

Mapas en gráfico VI.1 muestran la distribución de las áreas de alta vulnerabilidad ambiental en sus aspectos de alta intensidad, alta mortalidad y pérdidas económicas elevadas. En términos de alta intensidad, áreas de alta vulnerabilidad a un solo tipo de evento aparecen localizadas en las costas Pacífica y Atlántica, en los Andes desde Venezuela a Bolivia, Nordeste brasileiro, y litoral y centro de Argentina. Áreas expuestas a dos o más tipos de eventos aparecen prominentemente en la costa oeste y los Andes, con un área en el norte de Ecuador expuesta a 5 tipos de eventos de alta intensidad.

Exposición al riesgo de alta mortalidad por eventos hidrológicos sigue de cerca el patrón de distribución espacial de alta intensidad, con una extensa área en el sudeste brasileiro y el litoral argentino, además de las zonas altas de los países andinos. El reducido número de áreas expuestas al riesgo de alta mortalidad por eventos sísmicos sigue la traza de los Andes, al igual que las áreas expuestas a ambos tipos de eventos, concentradas en Venezuela, Colombia, Ecuador y Chile.

Pasando ahora a la consideración de áreas expuestas a pérdidas económicas elevadas, las principales áreas metropolitanas (Santiago de Chile, Buenos Aires, Sao Pablo, Montevideo, Caracas, para mencionar algunas) aparecen expuestas a pérdidas elevadas por dos o más tipos de eventos catastróficos. Es discernible la acumulación de tipos de eventos en la zona central chilena y los Andes de Colombia, Venezuela y Ecuador.

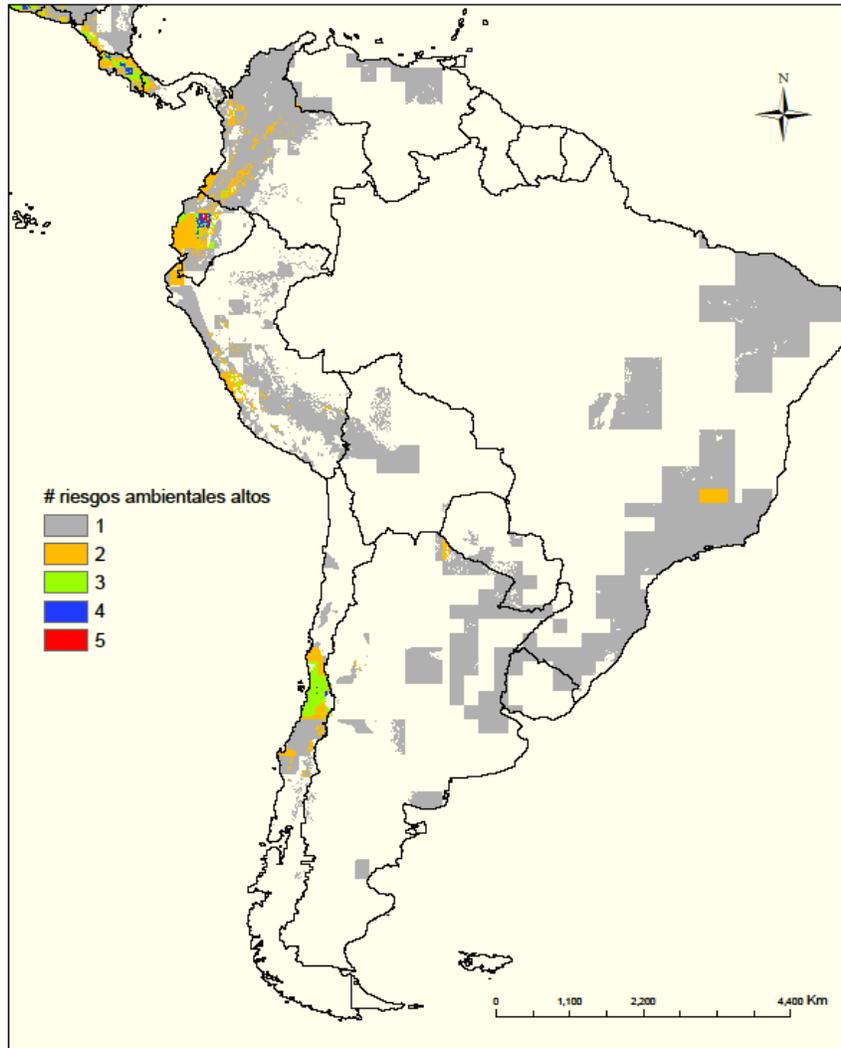
En resumen, las costas y la zona andina contienen las áreas que podrían considerarse críticas en términos de de acumulación de exposición a los diferentes aspectos de vulnerabilidad ambiental considerados.

B. Distribución de la población en áreas de alta vulnerabilidad ambiental

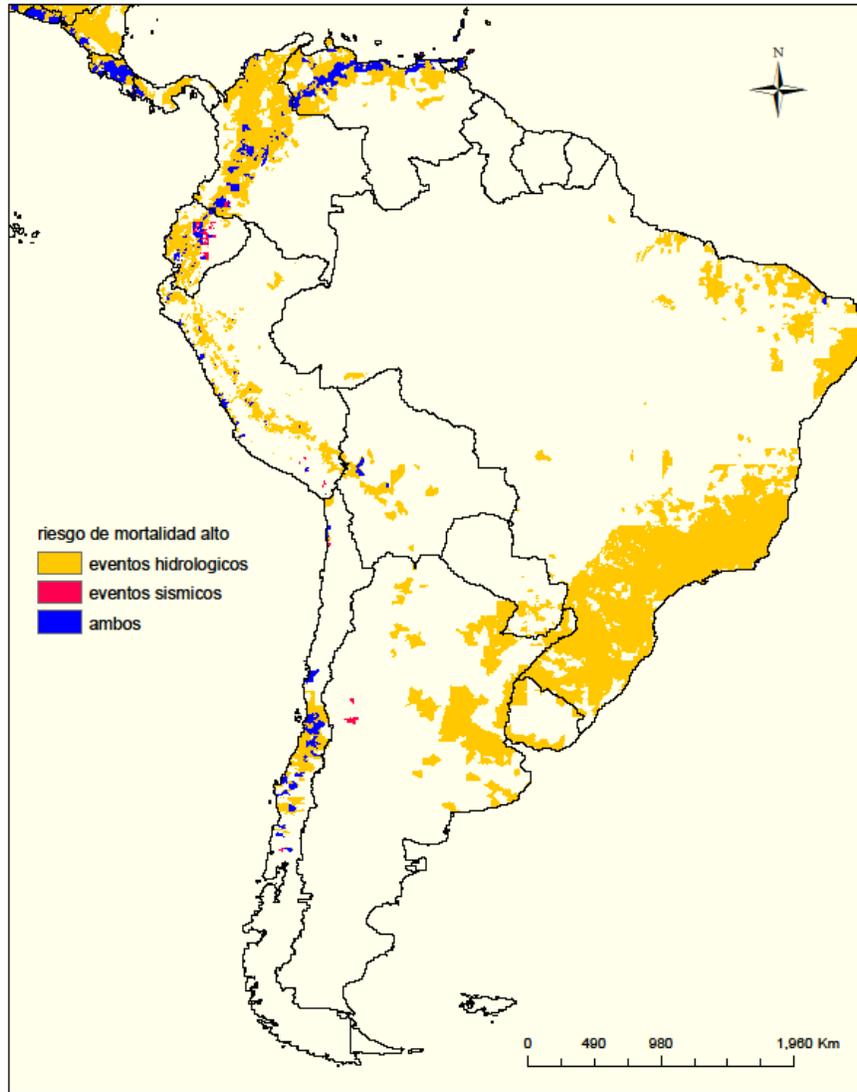
Espacios subnacionales de alta vulnerabilidad ambiental presentan distintas densidades de población, como puede observarse en el gráfico VI.2 mapa 1. Incluyen algunas de las áreas más densamente pobladas de América del Sur, como la región metropolitana de Sao Paulo, pero también áreas de baja densidad. Pero en general, las áreas de mayor exposición son también áreas de muy alta densidad de población.

En el mapa 2 se presentan los patrones de asentamiento en términos de áreas rurales y urbanas, suplementado con el mapa 3 que muestra la distribución de ciudades de 50,000 habitantes y más. Se puede concluir que una proporción considerable de la población de América del Sur se localiza en áreas de alta vulnerabilidad ambiental.

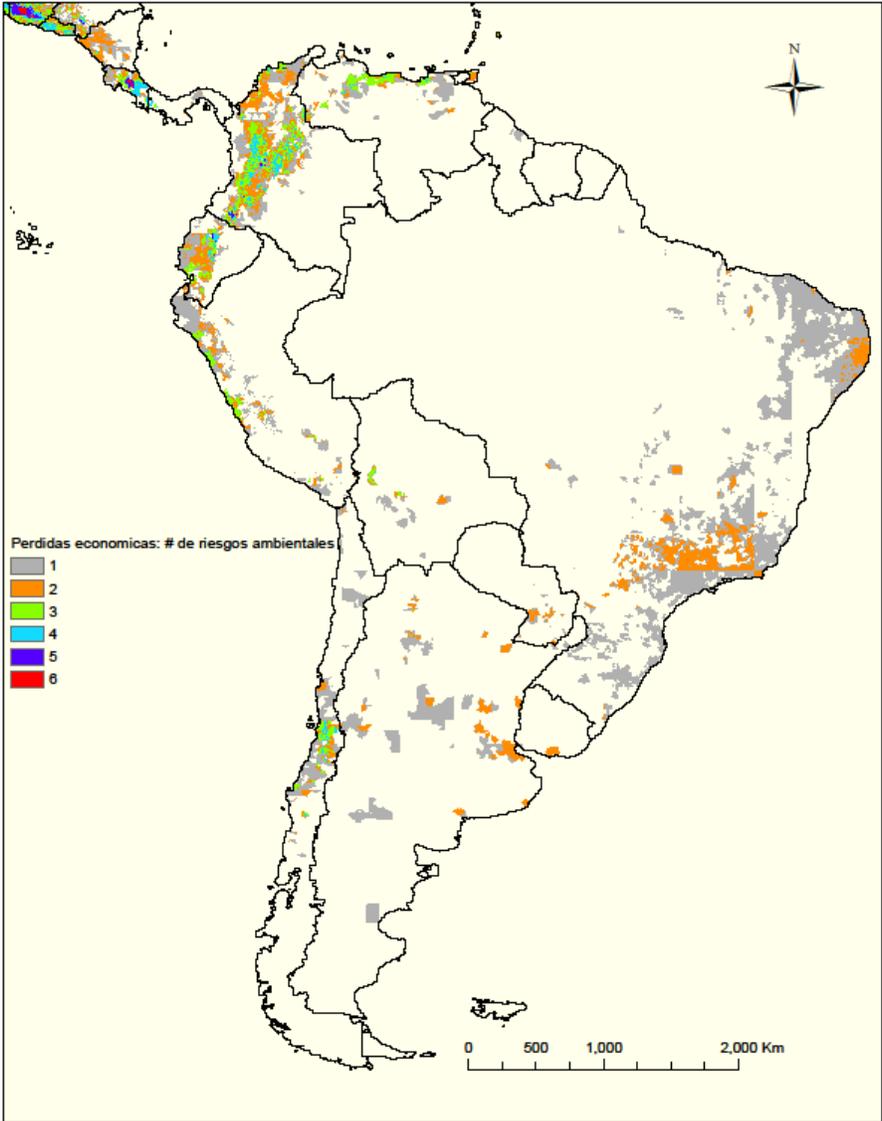
GRÁFICO VI.1.
AMÉRICA DEL SUR. ÁREAS DE ALTA VULNERABILIDAD AMBIENTAL
1. ALTA INTENSIDAD



2. ALTA MORTALIDAD

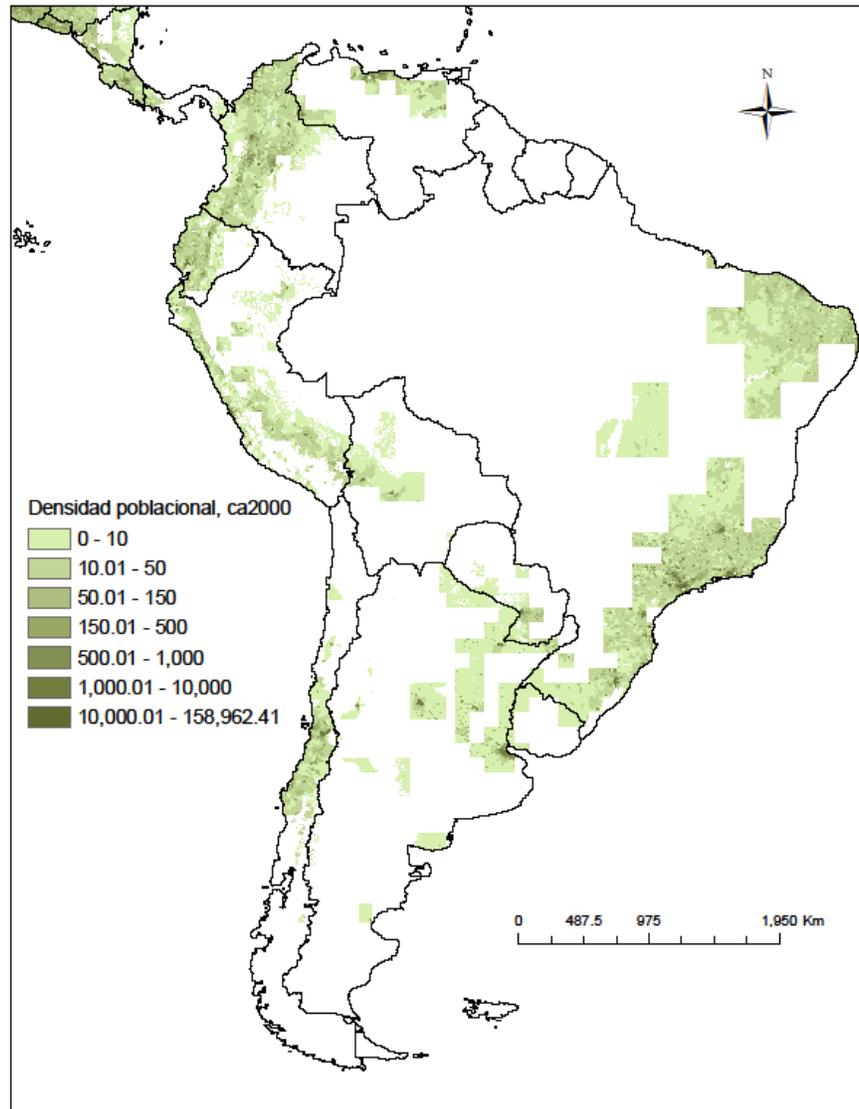


3. PÉRDIDAS ECONÓMICAS ELEVADAS

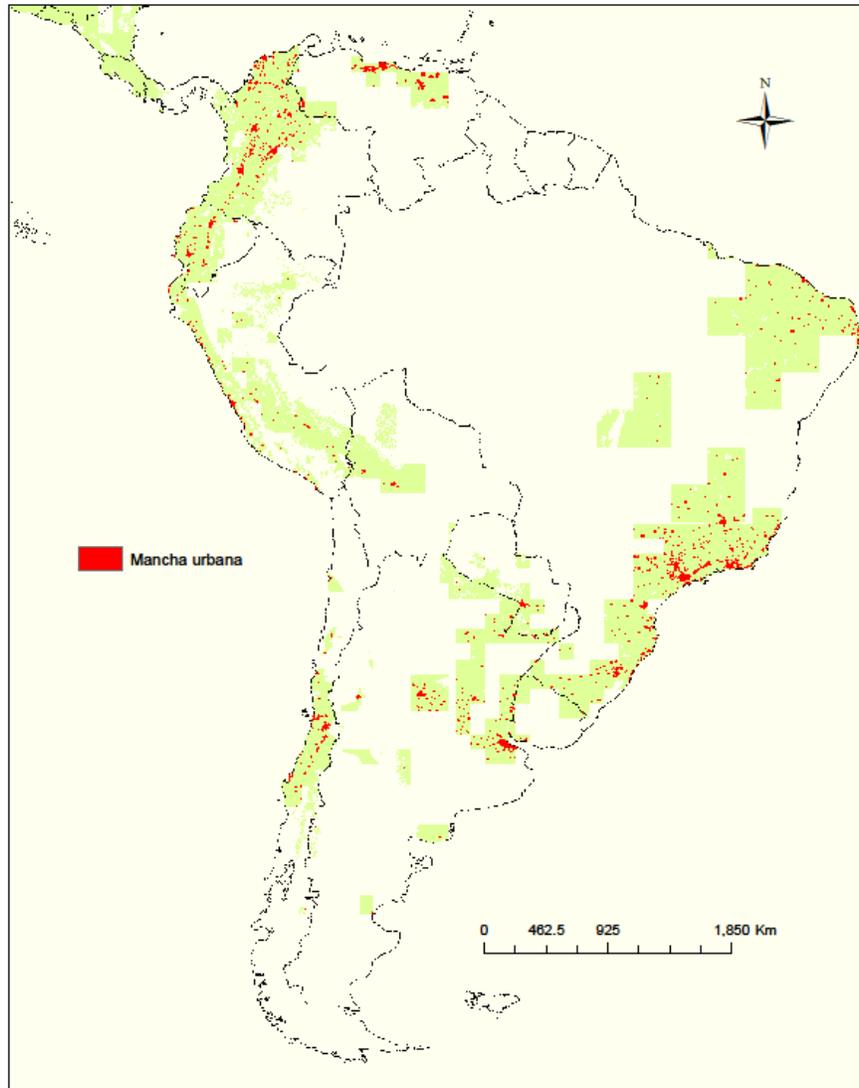


Fuente: elaboración propia basado en “Global Natural Disaster Risk Hotspots”

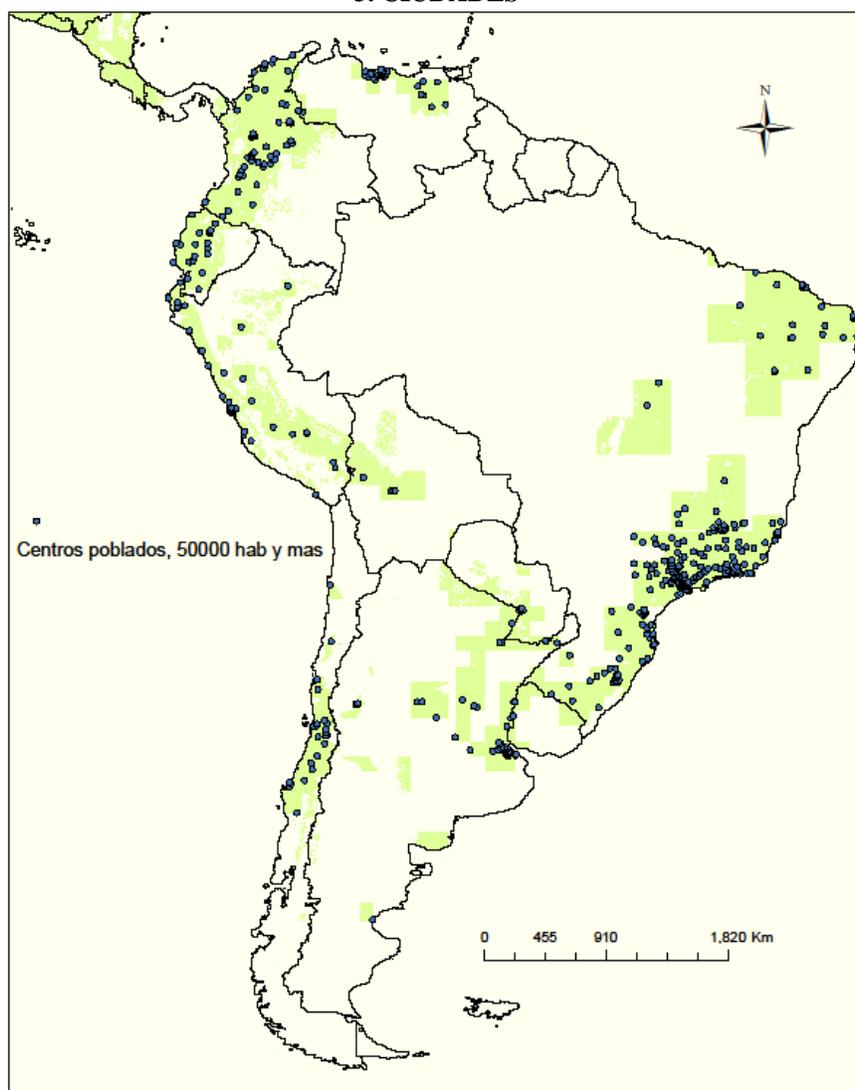
GRÁFICO VI.2.
AMÉRICA DEL SUR. DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN EN ÁREAS DE ALTO RIESGO AMBIENTAL
(ALTA INTENSIDAD)
1. DENSIDAD DE POBLACIÓN



2. ZONAS URBANAS



3. CIUDADES

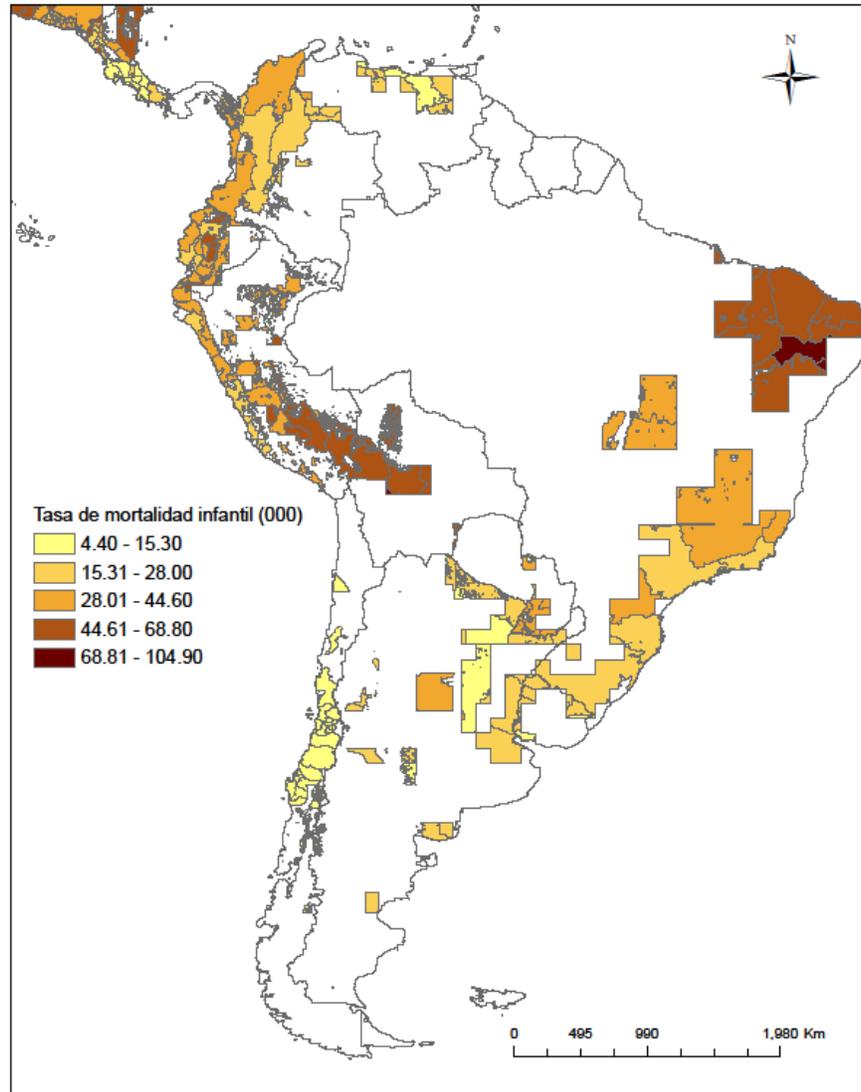


Fuente: elaboración propia basado en "Global Natural Disaster Risk Hotspots" y GRUMP

C. Situación de pobreza en áreas de alta vulnerabilidad

Por último, en el gráfico VI.3 se presenta la distribución de situaciones de pobreza, utilizando la tasa de mortalidad infantil como indicador. Se observa una cierta heterogeneidad, con los niveles más altos en el nordeste brasileiro, el altiplano boliviano, sur de Perú y zona central de Ecuador, y los más bajos en Chile, Venezuela y Argentina. Esto indicaría diferentes grados de vulnerabilidad ambiental (en términos de agregados geográficos) para áreas expuestas a la misma alta intensidad de frecuencia de desastres ambientales.

GRÁFICO VI.3.
AMÉRICA DEL SUR. MORTALIDAD INFANTIL EN ÁREAS DE ALTO RIESGO AMBIENTAL (ALTA INTENSIDAD)

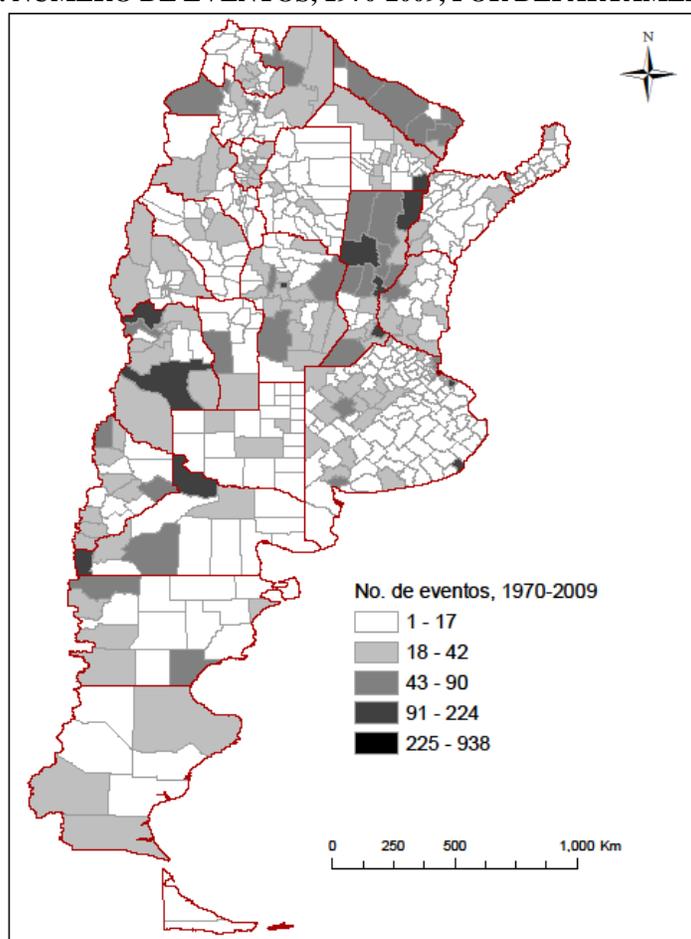


Fuente: elaboración propia basado en “Global Natural Disaster Risk Hotspots” y “Global Poverty Mapping”

VII. ÁREAS DE ALTA VULNERABILIDAD AMBIENTAL EN ARGENTINA

La ocurrencia de desastres ambientales presenta una distribución espacial heterogénea, con una alta concentración en algunos departamentos o provincias. La Ciudad de Buenos Aires presenta el registro más alto, con 938 eventos, aunque una vez más es necesario ser cauteloso en la interpretación debido a posibles sesgos en los registros. Las departamentos por encima de la media (24 eventos en el período) se concentran en un puñado de provincias: Santa Fe, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Córdoba, Buenos Aires.

GRÁFICO VII.1
ARGENTINA. NUMERO DE EVENTOS, 1970-2009, POR DEPARTAMENTO/PARTIDO



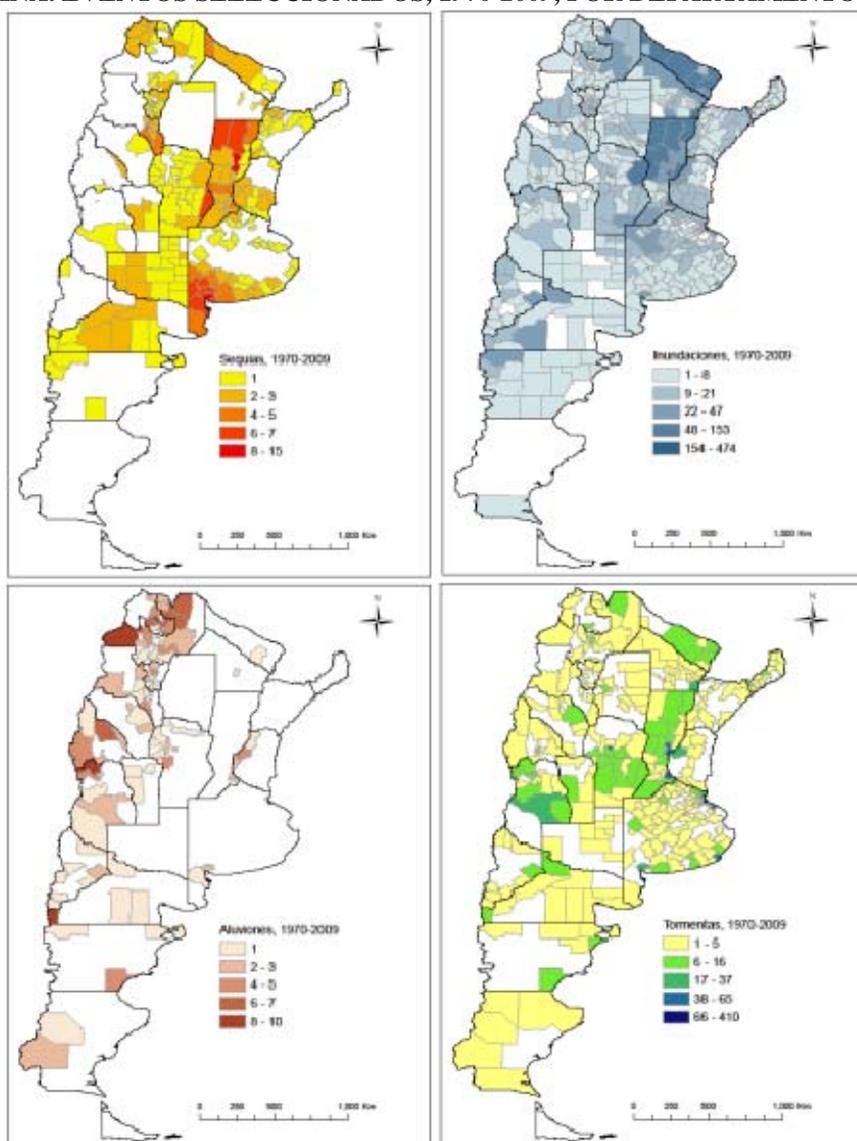
Fuente: elaboración propia en base a datos de DesInventar 2010. Los eventos incluidos son: vulcanismo, aluviones, granizada, helada, incendio forestal, inundación, lluvias, marejada, nevada, ola de calor, sequía, sismo, tempestad, tormenta eléctrica, y vendaval.

Eventos específicos muestran patrones espaciales más claros relacionados con las características climáticas o geofísicas propias de cada área. Como ejemplo, en el gráfico VII.2 se puede observar la distribución por departamento de los cuatro tipos de eventos con la mayor cantidad de afectados y/o víctimas fatales para el periodo 1970-2009: sequías, inundaciones, aluviones y tormentas. Las

inundaciones están presentes en todo el país, en mayor o menor medida, mientras que los aluviones son más comunes en los departamentos de topografía accidentada en el oeste del país.

La comparación de los mapas también permite identificar departamentos expuestos a una alta ocurrencia de distintos fenómenos. Por ejemplo los departamentos del norte de la provincia de Santa Fe presentan una alta frecuencia de inundaciones, sequías y tormentas, en tanto que otros departamentos presentan niveles muy bajos de exposición a estos riesgos ambientales, al menos de acuerdo a las fuentes de datos utilizada aquí.

GRÁFICO VII.2
ARGENTINA. EVENTOS SELECCIONADOS, 1970-2009, POR DEPARTAMENTO/PARTIDO

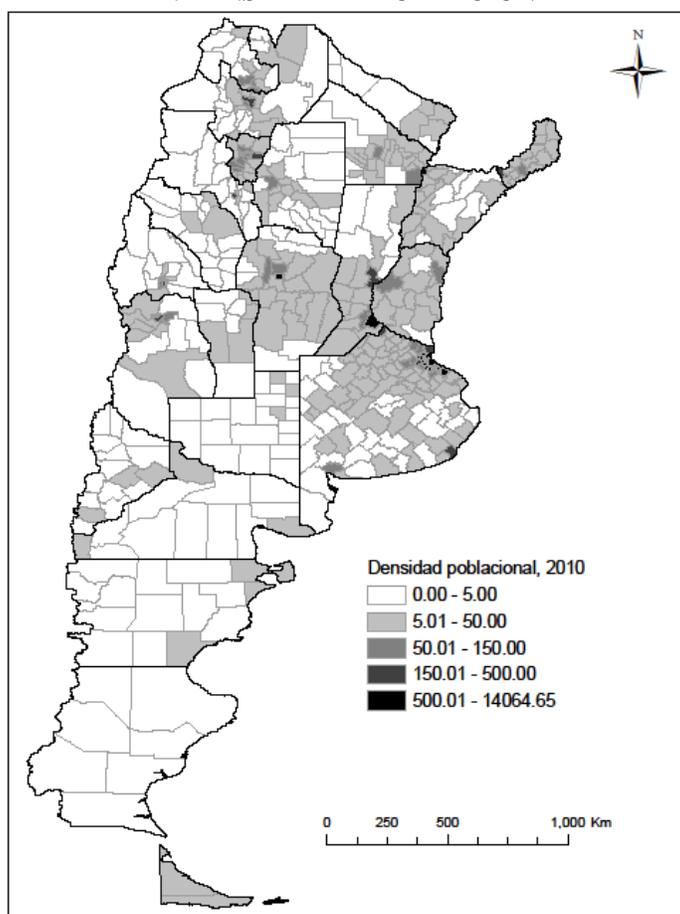


Fuente: elaboración propia en base a datos de DesInventar 2010. “Aluviones” incluye aludes y deslizamientos.

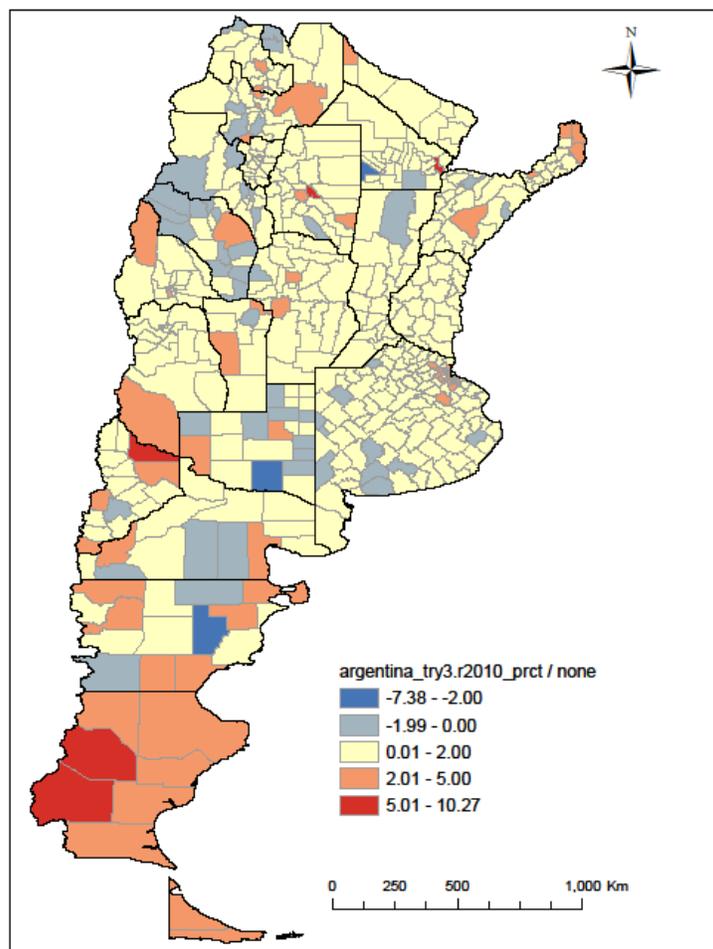
Pasando ahora a las variables de población, la densidad de población de acuerdo al censo 2010 se presenta en el gráfico VII.3. A primera vista, se observa coincidencia de alta densidad de población y alta exposición a riesgos ambientales en algunos departamentos: sur y centro de Santa Fe, ciudad de Buenos Aires y conurbano, departamento capital en Salta, Córdoba capital, sur de la provincia de Buenos Aires.

En relación a tasas de crecimiento de población, los partidos y departamentos en áreas de riesgo presentan valores similares al resto, con la excepción de partidos cercanos a, o que forman parte de, el área metropolitana de Buenos Aires y Córdoba, los que presentan un crecimiento más acelerado para la última década, potencialmente aumentando la población expuesta al riesgo ambiental.

GRAFICO VII.3
ARGENTINA. POBLACIÓN POR DEPARTAMENTO/PARTIDO, 2010
1. DENSIDAD DE POBLACIÓN



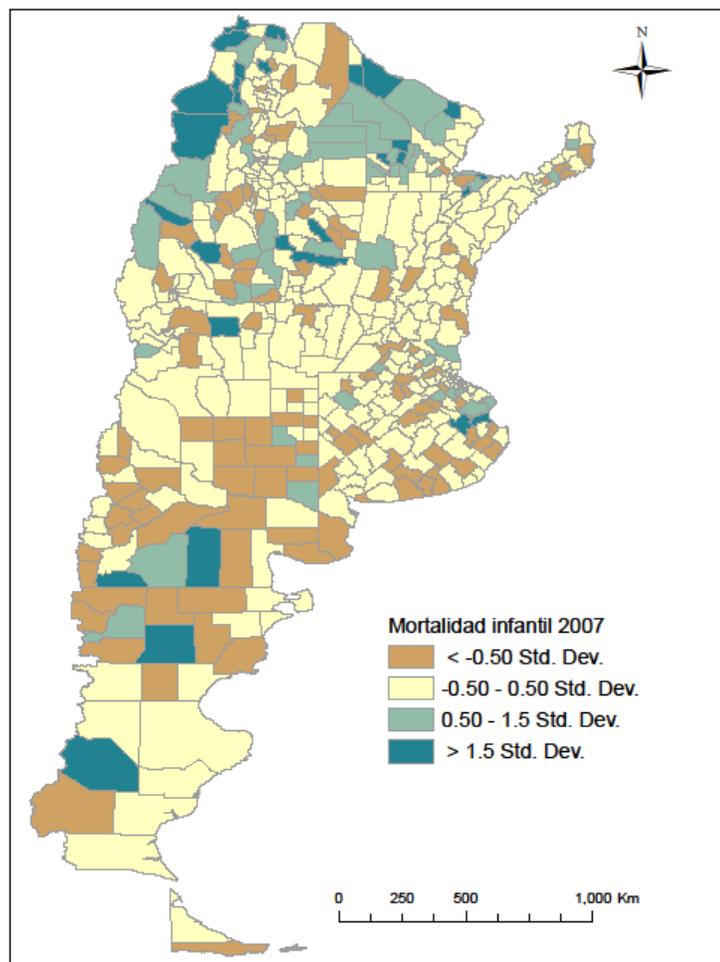
2. CRECIMIENTO INTERCENSAL, 2001-2010



Fuente: elaboración propia en base a datos provisionales del Censo Nacional de Población 2010.

Un último aspecto a considerar es el de las condiciones de pobreza, aproximadas con las tasas de mortalidad infantil presentadas en el gráfico VII.4 (como desviaciones de la media nacional). En ciertas provincias, departamentos con altas tasas de mortalidad infantil (superiores a la media) coinciden con áreas de alto riesgo ambiental, como se puede observar en Formosa, Santa Fe, Salta y Río Negro, potencialmente incrementando el grado de vulnerabilidad ambiental derivado de la simple exposición física.

GRAFICO VII.4
ARGENTINA. TASA DE MORTALIDAD INFANTIL POR DEPARTAMENTO/PARTIDO, 2007



Fuente: elaboración propia en base a datos del Ministerio de Salud, 2007

VIII. ALGUNAS CONCLUSIONES PRELIMINARES

Este trabajo presenta una primera aproximación al análisis de la vulnerabilidad ambiental en América Latina y el Caribe a escala subnacional, combinando una visión estilizada de los riesgos ambientales y otros factores seleccionados en la región, con un análisis más detallado del caso de Argentina utilizando la información disponible del censo de 2010.

En general, se observa que, para las regiones y país que nos ocupa, las áreas de alta vulnerabilidad ambiental son heterogéneas en términos del limitado número de variables poblacionales incluidas (densidades, urbanización, crecimiento), y también en relación a situaciones de pobreza. Esto lleva a sugerir una aproximación multivariada a la definición de situaciones de vulnerabilidad ambiental, que vaya más allá de las características de los eventos ambientales y sus efectos.

Esta heterogeneidad también demuestra la utilidad de desagregar espacialmente los análisis de áreas de alta vulnerabilidad ambiental, que permite una mejor identificación de poblaciones y comunidades en situación de riesgo y sus contextos.

BIBLIOGRAFÍA

- Adamo, Susana (2009), *Climate change-population interactions from a spatial and regional perspective*, Marrakesh, IUSSP XXVI Conferencia Internacional de Población.
- Adamo, Susana y de Sherbinin, Alex (en prensa), "The impact of climate change on the spatial distribution of populations and migration", *Proceedings of the Expert Group Meeting on Population Distribution, Urbanization, Internal Migration and development*, New York, United Nations Population Division.
- Adger, W., Shardul Agrawala, and M. Monirul Qader Mirza (2007), "Assessment of adaptation, practices, options, constraints and capacity", *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*, edited by Martin Parry. Cambridge: IPCC / Cambridge University Press.
- Balk, D., Pozzi, F., Yetman, G., Deichmann, U. y Nelson, A. (2004). *The distribution of people and the dimension of place: methodologies to improve the global estimation of urban extents*. Working Paper, Palisades, NY., CIESIN. Columbia University.
- Balk, D., Yetman, G., de Sherbinin, A. (2010), "Construction of gridded population and poverty datasets from different data sources", *Proceedings of European Forum for Geostatistics Conference*, Tallinn, octubre 5-7
- Bilsborrow, R. (2002), "Migration, population change, and the rural environment." *ECSP Report*.(8):69-94
- Blaikie, P., T. Cannon, I. Davis, y B. Wisner (1994), *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*. London, Routledge
- Bull-Kamanga, L, K Diagne, A Lavell, E Leon, F Lerise, H MacGregor, A Maskrey, M Meshack, M Pelling, H Reid, D Satterthwaite, J Songsore, K. Westgate, and A Yitambe (2003), "From everyday hazards to disasters: the accumulation of risk in urban areas", *Environment and Urbanization*, vol, 15, pág. 193-204.
- Burton, I. (2001), *Vulnerability and adaptation to climate change in the drylands*. n/a: UNEP
- Cardona, O. (2001), "La necesidad de repensar de una manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión", *Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice*. Wageningen: Disaster Studies of Wageningen University and Research Center.
- CELADE (2002), "Separata de Vulnerabilidad sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas. Capítulos I y V", *Vulnerabilidad sociodemográfica viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL. Unidad de desastres (2010), "Desastres y desarrollo: el impacto en 2010 (cifras preliminares)", *Boletín DDSAH CEPAL*, N°2, diciembre 16.
- Chambers, R. (1989), "Vulnerability, coping and policy", *IDS Bulletin*, vol. 20, pág. 1-7.
- Chambers, R. (1995), "Poverty and livelihoods: whose reality counts?", *Environment and Urbanization*, vol. 7, pág. 173-204.
- Coy, Martín (2010), "Los estudios del riesgo y de la vulnerabilidad desde la geografía humana. Su relevancia para América Latina", *Población y Sociedad*, vol. 17, pág. 9-28
- de Sherbinin, A., A. Schiller and A. Pulsipher (2007), "The vulnerability of global cities to climate hazards", *Environment and Urbanization*, vol. 19, pág. 39-64.

- de Sherbinin, A., L. VanWey, K. McSweeney, R. Aggarwal, A. Barbieri, S. Henry, L. Hunter, W. Twine, and R. Walker (2007), "Household Demographics, Livelihoods and the Environment", *Global Environmental Change*, vol. 18, pág. 38-53.
- Dilley, M., Chen, R., Deichmann, U, Lerner-Lam, A., y Arnold, M. (2005), *Natural disaster hotspots: a global risk analysis*, Washington, The World Bank.
- Hogan, D. J. and Marandola, E. (2005), Towards an interdisciplinary conceptualisation of vulnerability. *Population, Space and Place*, 11: 455–471.
- Huq, S., S. Kovats, H. Reid and D. Satterthwaite (2007), "Editorial: Reducing risks to cities from disasters and climate change", *Environment and Urbanization*, vol. 19, pág. 3-15.
- Kang, S. M., Polvani, L. M., Fyfe, J. C., y Sigmond, M. (2011), "Impact of polar ozone depletion on subtropical precipitation", *Science*, vol. 332, N° 951, abril 21.
- Kasperson, J. and R. Kasperson (2001), "A workshop summary", *International Workshop on Vulnerability and Global Environmental Change*. Stockholm: SEI Risk and Vulnerability Programme.
- Kelly, P. and W. Adger (2000), "Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation", *Climatic Change*, vol. 47, pág. 325-352.
- Levy, M., Baptista, S., Muñiz, M., Adamo, S. Aide, M., Andrade, M., Clark, M., Yetman, G., Lukang, M., Chai-Onn, T. y Chen, R. (2010), *Multi-hazard risks and vulnerable populations in the Caribbean and Gulf of Mexico region: implications of spatial population and land cover dynamics*, New Orleans, Roundtable "Fighting for Survival: The Vulnerability of America's Gulf Coast and Caribbean Basin"
- Longhurst, R. (1994), "Conceptual frameworks for linking relief and development", *IDS Bulletin* vol. 25, pág. 17-23.
- Macías, J. (1992), "Significado de la vulnerabilidad social frente a los desastres", *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 54, pág. 3-10.
- Meze-Hausken, E. (2000), "Migration caused by climate change: how vulnerable are people in dryland areas? A case study in Northern Ethiopia", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 5, pag. 379-406.
- Moser, C. (1998), "The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies". *World Development*, vol. 26, No. 1, pág. 1-19
- Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, et al. (2007), *Technical Summary. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (Eds.). Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 23-78.
- Samaniego, José Luis, coord. (2009), *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe. Reseña 2009*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Satterthwaite, D., S. Huq, M. Pelling, H. Reid and P. Romero Lankao (2007), *Adapting to climate change in urban areas. The possibilities and constraints in low- and middle-income nations*. London: IIED.
- Schneider, S., S. Semenov and A. Patwardhan (2007), "Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change", *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*, edited by Martin Parry. Cambridge: IPCC / Cambridge University Press.
- Schuschny, A. y Gallopín, G. (2004), *La distribución espacial de la pobreza en relación a los sistemas ambientales en América Latina*, Santiago de Chile, CEPAL

Storeygard, A., Balk, D., Levy, M. y Deane, G. (2008) “The global distribution of infant mortality: a subnational spatial view”. *Population, Space and Place*, vol. 14, N°3, pág. 209-229.

UN Population Division (2011), *World Population Prospects, the 2010 revision*, New York, UNDESA.

Wheeler, David (2010), *Quantifying vulnerability to climate change: implications for adaptation assistance*, Washington, Center for Global Development.

ANEXO: MATERIAL SUPLEMENTARIO

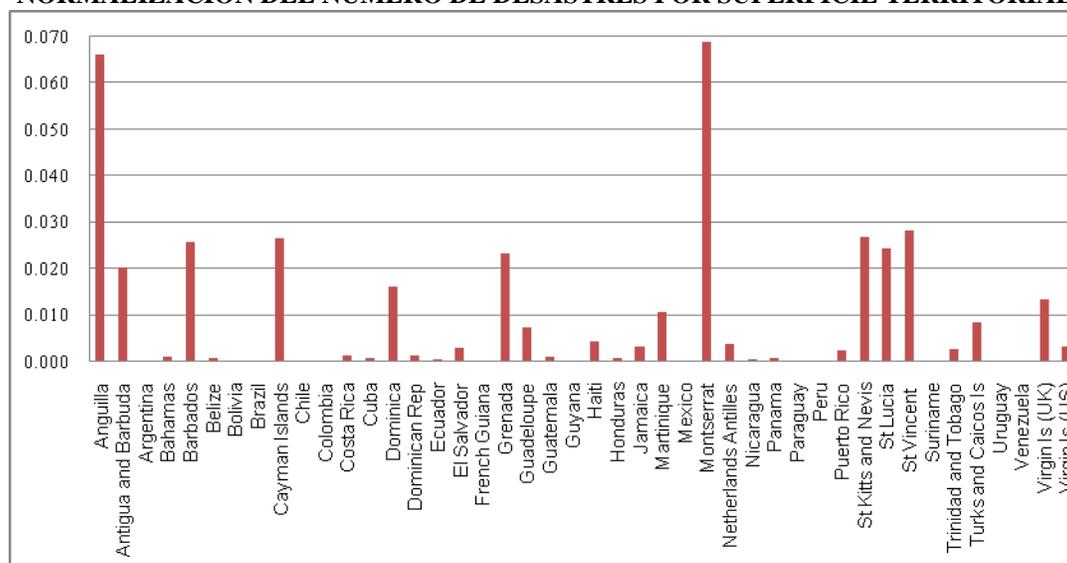
CUADRO A.1
IMPACTOS DE DIFERENTES TIPO DE DESASTRES, 1970-2009

Evento	1970-79				1980-89			
	Frecuencia	Afectados	Muertes	Costo Económico	Frecuencia	Afectados	Muertes	Costo Económico
Sequía	10	16,257,000	0	2,307,100	19	24,165,049	20	1,616,600
Terremoto	23	11,217,504	101,752	2,790,000	42	3,649,223	16,301	9,054,900
Temperatura extrema	3	0	226	600,000	3	2,700	117	600
Inundación	69	9,752,656	2,739	838,079	131	24,842,820	6,307	9,259,790
Deslizamientos	18	12,006	5,355	21,700	36	868,000	3,136	992,600
Tormentas	34	2,747,010	10,595	1,043,030	70	4,121,657	2,077	5,001,846
Vulcanismo	9	190,000	5	2,000	7	46,100	21,900	1,117,000
Total	166	40176176	120672	7601909	308	57695549	49858	27043336

Evento	1990-99				2000-09			
	Frecuencia	Afectados	Muertes	Costo Económico	Frecuencia	Afectados	Muertes	Costo Económico
Sequía	29	16664360	12	2702000	34	6199711	45	2054239
Terremoto	50	1292403	2434	2580626	37	2908925	2044	3279900
Temperatura extrema	13	35000	943	569250	31	3119954	1019	10000
Inundación	147	6198955	33752	8832450	281	16945752	7546	10751970
Deslizamientos	39	348420	2067	906400	40	39958	1134	101000
Tormentas	130	9038131	22349	23519695	188	16993889	6674	30286011
Vulcanismo	24	564946	69	23722	22	595321	23	160975
Total	432	34142215	61626	39134143	633	46803510	18485	46644095

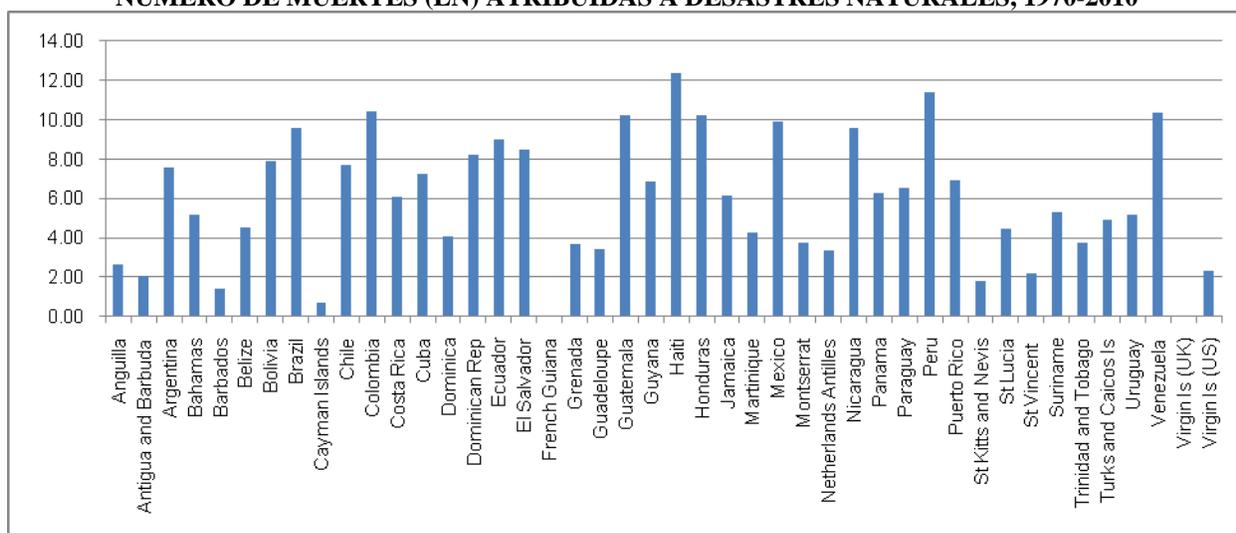
Fuente: elaboración propia en base a CRED: Universidad Católica de Lovaina, Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres. Base de datos internacional de desastres (EM-DAT)

GRÁFICO A.1
NORMALIZACIÓN DEL NÚMERO DE DESASTRES POR SUPERFICIE TERRITORIAL



Fuente: elaboración propia en base a CRED: Universidad Católica de Lovaina, Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres. Base de datos internacional de desastres (EM-DAT)

GRAFICO A.2
NÚMERO DE MUERTES (LN) ATRIBUIDAS A DESASTRES NATURALES, 1970-2010



Fuente: elaboración propia basada en CRED: Universidad Católica de Lovaina, Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres. Base de datos internacional de desastres (EM-DAT)

CUADRO A.2
DESASTRES AMBIENTALES EN ARGENTINA, POR PROVINCIA

Provincia	Eventos registrados	Muertes	Heridos	Casas destruidas	Casas dañadas	Victimas	Afectados	Evacuados
Buenos Aires	4319	893	4719	14086	28914	234889	6487239	685593
Capital								
Federal	2246	397	5485	2051	331	27558	6440729	17181
Catamarca	262	55	193	2017	216	839	15930	5536
Chaco	540	50	120	1260	4956	140720	1540006	192177
Chubut	452	102	133	57	1759	1057	139679	8965
Córdoba	978	262	991	806	4438	7126	2287586	42036
Corrientes	393	68	684	1591	4307	21133	172384	102440
Entre Ríos	447	69	221	924	6279	25868	357622	186092
Formosa	539	55	216	4582	11748	9176	242277	231631
Jujuy	257	223	251	1072	1037	1872	10338	26136
La Pampa	341	21	36	55	511	963	80600	1731
La Rioja	167	12	229	347	330	2055	8372	3680
Mendoza	842	139	442	7242	18437	23837	1022408	22834
Misiones	229	41	392	2929	1373	93068	577631	39595
Neuquén	457	95	64	1397	949	6061	4120	20459
Rio Negro	493	97	203	223	6020	23192	267918	18446
Salta	493	102	174	1029	431	40261	581118	32567
San Juan	232	106	179	3859	105	5391	1529	6249
San Luis	157	24	89	144	50	450	778	2229
Santa Cruz	131	42	58	2	0	2466	15487	988
Santa Fe	1482	377	7277	6829	39648	146801	2115603	345352
Santiago del Estero	340	83	69	466	2576	12997	148335	63919
Tierra del Fuego	50	16	22	202	200	1030	124036	900
Tucumán	361	48	223	802	6766	6604	629562	27758

Fuente: DesInventar, consultado en julio 2010