

## 6. Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad Centroamericano: Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres

A. Escalante, S. Bran, S. Aguilar, C. Manzano, Departamento de Organización del Espacio-UCA

### Resumen

Este estudio fue realizado en cooperación con la Fundación Luterana Mundial (FLM), con el objetivo de priorizar y focalizar territorios para el desarrollo de iniciativas, constituyendo una primera aproximación teórica y metodológica para comprender las manifestaciones de la vulnerabilidad social en cuatro territorios centroamericanos a escala municipal. Desde un enfoque conceptual que parte de reconocer que en cada país existe un conjunto de territorios interrelacionados y configurados mediante el ejercicio de unas relaciones dinámicas de poder entre diferentes actores con intereses en el ámbito de la política, economía, cultura, medio ambiente y de lo social, que están en constante transformación. Estos territorios en su configuración muestran potencialidades para el desarrollo, pero también desequilibrios que se traducen en un conjunto de vulnerabilidades que afectan tanto la dimensión social como la ecológica la cual es la base de su existencia.

Bajo esta perspectiva conceptual, se procedió a elaborar mapas que muestran la situación de vulnerabilidad de la población ante amenazas socio-naturales en los países de Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, empleando para su realización fuentes de información secundarias a escala municipal. La investigación fue realizada por un equipo multidisciplinar que diseñó y elaboró la base de datos geográfica utilizando el modelo de datos vectorial, siendo la unidad de análisis el municipio. En esta investigación no se hace una reflexión a nivel conceptual de los factores conducentes a desastres, sino que plantea recopilar aquellas variables que otros autores ya han establecido causales del tema investigado.

### Índice de Términos

Riesgo/Amenaza, Vulnerabilidad Social, SIG, Gestión de riesgo, Centroamérica.

## I. INTRODUCCIÓN

El territorio, es fundamentalmente una construcción social sobre la base de una extensión espacial en constante cambio, donde se establecen relaciones de poder público, estatal y privado en diferentes escalas entre

individuos, grupos sociales e instituciones [1]. El territorio constituye el escenario donde se desarrollan las relaciones sociales.

El territorio articula de manera interdependiente dos grandes dimensiones espaciales: la dimensión societal y la dimensión ecológica. La dimensión

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:  
Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres

Digitalizado por Biblioteca "P. Florentino Idoate, S.J."  
Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"



societal contiene la herencia cultural y encierra propiedades sinérgicas y entrópicas que favorecen o entorpecen la cobertura y calidad del hábitat humano. Por su parte, la dimensión ecológica, compuesta por múltiples ecosistemas naturales, es afectada directamente por la actividad humana en función de intereses, demandas, ideologías y paradigmas de desarrollo. Bajo estos términos, la capacidad de resiliencia ambiental afectará directamente la sostenibilidad del desarrollo humano en el mediano y largo plazo, en el marco del territorio que los grupos y sociedades ocupan. En esto merece especial atención la situación en la que se encuentran los territorios en condiciones de vulnerabilidad.

Bajo esta mirada, el territorio se construye y es configurado dinámicamente por diversos tipos de relaciones de poder que ejercen diferentes actores en lo económico, político, social, cultural y ambiental; y por las estructuras (instituciones formales e informales) que determinan el alcance de las acciones, la distribución de los beneficios, el control de los comportamientos sociales y el uso de la fuerza pública.

De acuerdo a este planteamiento, el territorio se ha convertido en una categoría clave para abordar el análisis del riesgo de desastre, la construcción de propuestas y la implementación de acciones.

Desde la perspectiva sistémica, las relaciones de poder que se derivan son asimétricas, lo que genera determinadas condiciones de riesgo, amenaza y vulnerabilidad. Esta perspectiva supera el enfoque físico que tiende a ubicar este problema como algo externo a la dinámica social. Por el contrario, enfatiza el vínculo entre el desastre y las características de la población o la sociedad.

Tomando en consideración estos aspectos, queda claro que el desastre es un proceso, es decir, una construcción social del riesgo que se deriva de un ciclo continuo donde el desastre se convierte en el momento culminante que transforma al territorio parcial o totalmente y demanda de respuestas que determinaran si en efecto se logra minimizar o maximizar dicho riesgo.

Por su parte, el riesgo es una consecuencia socialmente construida, determinada por las decisiones y acciones que toman diferentes actores del territorio en relación con el acceso y utilización de los recursos que provee el medioambiente. Estas actuaciones generalmente son consecuencia de la aplicación de paradigmas y modelos de desarrollo, que por lo general, dan lugar al crecimiento de la vulnerabilidad y de las amenazas.

En cuanto al análisis de la amenaza, esta adquiere relevancia en las prácticas actuales de la gestión del riesgo. Desde la perspectiva social de los desastres, *"el riesgo deriva de la relación dinámica y dialéctica entre las llamadas amenazas físicas y las vulnerabilidades de una sociedad o de un componente en particular de la misma"*<sup>1</sup>.

De acuerdo con lo anterior, un fenómeno potencialmente dañino debe ser considerado a la par y en función de los procesos de construcción social de riesgo. En concreto, el nivel de amenaza está condicionado socialmente, lo que quiere decir que el potencial de aumento o de disminución del daño dependerá de la magnitud de los desequilibrios territoriales en relación con el nivel de la amenaza asociada a eventos físicos.

De acuerdo a lo anterior, el abordaje de la vulnerabilidad<sup>2</sup> implica en primera instancia estudiar la relación entre el desastre y el riesgo determinada por unas condiciones sociales que se desprenden de la aplicación de unos modelos de desarrollo como eje transformador de los territorios. Bajo esta óptica es posible examinar las causas de fondo, asociadas a los procesos de distribución de recursos y del manejo del poder.

La relación riesgo-vulnerabilidad es sistémica. El riesgo se crea y se transforma produciendo junto a las vulnerabilidades un círculo vicioso que penetra en la cotidianidad de los actores y de los sectores que ocupan o

1: Lavell, A., et Al.; 2003: "La Gestión Local del Riesgo: Nociones y Precisiones en torno al Concepto y a la Práctica". CEPREDENAC-PNUD.

2: Ver definiciones en anexos.

se relacionan con los territorios. El estudio de los diferentes factores de vulnerabilidad requiere de una perspectiva multidisciplinaria que articule los campos físico-natural; físico-espacial y socio-antropológico.

Es desde esta perspectiva que la propuesta contempló un abordaje multidimensional hacia el territorio, identificando para todos los municipios de los países de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua una batería de variables e indicadores de carácter social, con el objetivo de medir cuali-cuantitativamente la vulnerabilidad social en el territorio. Lectura que en estudios regionales entorno al riesgo ha sido superada por un enfoque fiscalista del desastre.

## II. METODOLOGÍA

El mapa resultado del proyecto constituyó una propuesta para determinar la vulnerabilidad social (VS) ante la ocurrencia de fenómenos naturales, con el objetivo de priorizar la intervención en los territorios. Se identificaron variables para explicar a la VS, que luego se combinaron con un enfoque similar al de identificación de pobreza multidimensional [2], es decir se buscó un único indicador para definir la situación de vulnerabilidad social.

La investigación es de tipo exploratoria y consistió en una primera aproximación para medir la VS a escala sub-nacional. Los problemas de información de la región es un aspecto que condicionó esta propuesta metodológica, al no poder disponer de indicadores más específicos.

Dos de los aspectos importantes introducidos en la creación de la metodología fueron: 1- se trabajó a nivel sub nacional ya que diversos autores plantean que este tipo de mediciones evidencian la heterogeneidad de los territorios y mejora la medición de la misma [3]; y, 2- se estableció que las características de la población que explican sus condiciones de vulnerabilidad provienen de una revisión de literatura que identifica sus relaciones causales.

Así mismo, se usaron Sistemas de Información Geográfica (SIG) para crear el mapa de vulnerabilidad y sus derivados, este sistema permitió no solo estimar de forma anticipada las necesidades comunitarias ante desastres [4], sino también proveyó de información útil para el diseño de políticas acordes a las deficiencias estructurales focalizadas, reduciendo el riesgo ante desastres.

La determinación de la VS fue realizada en cuatro etapas:

1-selección del IDH como indicador principal de vulnerabilidad, 2-identificación de otros indicadores de vulnerabilidad no comprendidos en el IDH, 3- combinación ponderada en base a las diferentes priorizaciones nacionales, y finalmente para indicadores a diferente escala (por ejemplo departamental), 4- realizar un análisis a diferente escala por superposición geográfica.

### 1. Indicador principal de vulnerabilidad

Se empleó un indicador de vulnerabilidad ampliamente reconocido en los cuatro países y aplicado a nivel sub-nacional. De esta manera se seleccionó el IDH [5] como indicador base, aplicado con una lógica inversa en la que un valor mayor de desarrollo humano implica una menor vulnerabilidad social y un menor valor de desarrollo humano una mayor vulnerabilidad. Este es por lo tanto el indicador dentro de la dimensión de la vulnerabilidad de la variable desarrollo humano.

La ventaja que presenta este indicador base se debe a que se consideró como la medición más confiable para comparar países a escala sub-nacional, y otra información no coincide a veces en tiempo o en definición conceptual, como por ejemplo la población discapacitada o la población originaria.

### 2. Otros indicadores de vulnerabilidad

En esta etapa se identificaron aquellos indicadores que no estuvieran comprendidos en la creación de IDH: esperanza de vida, tasa de



alfabetización en adultos, matriculación escolar y el ingreso per cápita. Pero la relación entre indicadores podría ser indirecta por lo que se realizó un análisis estadístico para determinar su nivel de correlación y así seleccionar solo aquellos no comprendidos en el indicador base.

Los indicadores no correlacionados con el IDH fueron uno para la variable educación (VE), tres para ambiente/entorno (VA/E) y cuatro para la variable cultura (VC), ver Tabla I. Esta separación de los indicadores en variables fue planteada para poder llegar a realizar comparaciones entre ellas y además simplificar la combinación ponderada de los indicadores, al estar agrupadas en variables.

Tabla I. Indicadores que agudizan la vulnerabilidad

Variable	Indicador	Correlación
VE	Conclusión de Primaria	0.050
VA/E	% viviendas con alumbrado	0.256
	% viviendas con servicio sanitario	0.026
	% viviendas con techo adecuado	0.146
	% disponibilidad agua	0.036
	Materialidad de la vivienda	0.197
VC	Masculinidad en el analfabetismo	0.011
	Población Indígena en pobreza (NBI)	0.279
	Paridad de género en primaria	0.125
	Paridad en el analfabetismo juvenil	0.299

Lo anterior representa un hecho importante en la investigación, ya que no se buscó evitar las correlaciones entre los indicadores, sino solo con el indicador base (IDH). Debido a que las personas que se encuentran en mayor condición de vulnerabilidad si se presentan varias de ellas a la vez.

### 3. Combinación ponderada de variables

En esta etapa se buscó la mejor combinación de variables que explicara los mapas de vulnerabilidad creados por las instituciones oficiales de

cada uno de los países. De esta manera "no" todos los países dispondrán de los mismos factores de ponderación y se plantea que debe de tenerse cuidado con la lectura que se haga de los datos especialmente en las zonas fronterizas.

### 4. Indicadores disponibles en otra escala

Finalmente y como se planteó a lo largo de toda esta investigación, la información a nivel sub-nacional no es completa y se requiere de la combinación con información a diferente escala, sea está a nivel de departamento o de país. La propuesta consiste en hacer un análisis por superposición geográfica para manejar esta información como una capa adicional. Lo anterior implica la utilización de SIG que que permita un manejo adecuado de superposición al utilizar bases de datos espaciales, el cambio de escala de la información de vulnerabilidad se vuelve una tarea rutinaria de agrupamiento de registros en lenguaje SQL.

## III. ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD

Con el propósito de operativizar el marco conceptual del estudio e identificar metodologías de abordaje y procesamiento de datos que enriquezcan la propuesta metodológica y la construcción de indicadores para la medición y caracterización de la vulnerabilidad social de los territorios, se emprendió un proceso de identificación y consulta de estudios que hubiesen abordado el concepto de vulnerabilidad social y/o formulado metodologías para su medición.

Bajo esta perspectiva se identificaron cuatro estudios con incidencia en la región centroamericana que abordan el concepto de vulnerabilidad social (VS) desde una perspectiva teórica y operativa. El primero de ellos es el Cuarto Informe Estado Región en Desarrollo Humano Sostenible 2010 [6]; el cual dentro de un amplio panorama regional realiza un planteamiento conceptual que define la vulnerabilidad desde una perspectiva integral y en donde se identificaron tres dimensiones que según el estudio dan una lectura de vulnerabilidad social: Marginación, Pobreza y Exclusión social.

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:

Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres

El Segundo es el Documento País El Salvador. Séptimo Plan de Acción DIPECHO en la Región Centroamericana [7]: el cual presenta un planteamiento conceptual valioso que define a la vulnerabilidad social como fruto de las inequidades sociales y desequilibrios en cuanto a la distribución de riqueza. Además dicho estudio presenta un esfuerzo de caracterización de la capacidad de respuesta de los municipios ante amenazas, aspecto que en conjunto con la vulnerabilidad social resulta determinante en la medición del riesgo. Para lo cual define una serie de indicadores para su medición: Población, Pobreza por municipio, Índice de Desarrollo Humano, Obras de Mitigación, Presencia Institucional (ONG's y Organismos Gubernamentales).

El tercero es la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, México D.F. CENAPRED 2006 [8]: estudio que presenta una propuesta metodológica para la medición de vulnerabilidad a escala municipal, presentando un listado de dimensiones e indicadores para su medición:

- La dimensión Salud: Médicos por cada 1000 habitantes, Mortalidad Infantil, Porcentaje de población no derechohabiente a servicios de salud.
- La dimensión Educación: Analfabetismo (Población de 15 años y mas que no sabe leer ni escribir), Porcentaje de población de 6-15 años que asiste a la escuela, Nivel educativo de la población
- La dimensión Vivienda: Porcentaje de vivienda con servicio de agua entubada, Porcentaje de vivienda sin drenaje, Porcentaje de viviendas no cuentan con energía eléctrica, Porcentaje de viviendas que tienen paredes de material de desecho y láminas de cartón, Porcentaje de viviendas con piso de tierra, Déficit de vivienda.
- Dimensión de Empleo e Ingresos: Porcentaje PEA que recibe menos de dos salarios, Cuántas personas dependen de la PEA, Cuántas personas desocupadas hay con respecto a la PEA.

- Dimensión Población: Densidad de población (grado de concentración de la población en el territorio), Porcentaje de población de habla indígena, Porcentaje de población que habita en localidades pequeñas.

Y el cuarto de los estudios consultados es el de Integración Social en Centroamérica. Situación al 2012, tendencias y propuestas [9]: el cual se desarrolló en el marco del proyecto de cooperación técnica CEPAL-GIZ "Integración regional e Inversiones en Bienes Públicos Regionales" y que busca presentar un panorama general sobre la situación del proceso de Integración centroamericana. Este último estudio se desarrolla en dos apartados, el primero de ellos presenta una aproximación histórica al proceso, identificando los principales obstáculos y limitaciones, y el segundo lo conforma una serie de indicadores sociales de los países de la región, los cuales posteriormente se convierten insumos para un análisis goreferenciado que identifica grupos vulnerables:

- Dimensión Ambiente y entorno: Pobreza multidimensional (material constructivo de vivienda, nivel de hacinamiento, disponibilidad de agua potable y eliminación de excretas, asistencia escolar, condición de subsistencia mínima), Agua potable, Saneamiento, Materialidad de la vivienda, Tenencia de la vivienda.
- Dimensión Salud: Carencia de subsistencia, Mortalidad infantil.
- Dimensión Educación: Inasistencia escolar primaria,

Conclusión de primaria.

- Dimensión Cultura: Población indígena, Pobreza multidimensional en población indígena, Paridad de género en educación primaria, Paridad de género en educación secundaria, Paridad de género en analfabetismo.
- Dimensión Institucionalidad: Narcotráfico, Pandillas.

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:

Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres



En función a lo anterior y en vista de la naturaleza, alcances y limitantes dispuestos para la construcción del mapa de vulnerabilidad, el cual, además de haber estado condicionado por la existencia, disponibilidad y calidad de información secundaria, no contemplaba la formulación de una metodología para la medición de la misma, es que el estudio de estos cuatro casos resultó fundamental, dando como resultado valiosos insumos, tanto conceptuales como operativos. Entre los insumos se identificó por ejemplo el papel que fenómenos naturales (como el huracán Mitch) han tenido como puntos de inflexión en la comprensión del concepto de vulnerabilidad en la región, además de poner en evidencia el alto costo humano y material que conlleva un territorio vulnerable y altamente expuesto. También se perfiló mas claramente el abordaje del concepto de vulnerabilidad social desde una perspectiva amplia, como un concepto globalizante y no como un objeto a ser cuantificado o medido; el concepto de vulnerabilidad social por lo tanto es comprendido como fruto de las inequidades sociales y desequilibrios en cuanto a la distribución de riqueza lo que a su vez produce tensiones sociales que acrecientan la situación de vulnerabilidad en un territorio específico.

En lo que respecta los insumos operativos y metodológicos, el estudio de estos cuatro casos expuso la necesidad de construir un instrumento estructurado por dimensiones e indicadores con el objetivo de dibujar un panorama social general y que respondiera ante todo a la situación de la región, sin embargo este instrumento y su respectiva data debía ser alimentado de fuentes secundarias de información. el conjunto de indicadores y dimensiones planteadas por los cuatro estudios posteriormente fueron matizados y depurados según el tipo, cantidad y calidad de información disponible para los cuatro países de la región analizados, a manera de construir un instrumento de medición propio que partiera de los parámetros establecidos por los estudios pero que se matizara con la situación particular de la región.

#### IV. FUENTES DE INFORMACIÓN

Dentro de este apartado se describirán los documentos que fueron utilizados en el estudio, al igual que las fuentes y las variables que se utilizaron para llevar a cabo el análisis.

##### *Datos de Censos*

Gran parte de los datos fueron obtenidos de los censos de cada país, proporcionados por instituciones oficiales encargadas de las estadísticas y censos. A continuación se nombra cada censo con sus respectivos autores:

##### *1. Censo de El Salvador 2007*

La información fue recopilada por la Dirección General de Estadísticas y Censos de El Salvador (DIGESTYC).

##### *2. Censo de Honduras 2001*

Esta base de datos pertenece al Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras (INE), esta información fue recopilada a través de una encuesta realizada por dicho instituto.

##### *3. Encuesta Guatemala 2002*

Esta encuesta es una de las bases más completas con las que se cuenta, ya que contiene información detallada de cada municipio de este país, este esfuerzo fue realizado por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN).

##### *4. Censo Guatemala 2002*

Este censo fue realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas de Guatemala (INE) denominado Lugares poblados, XI censo nacional de población y vivienda de habitación 2002.

##### *5. Censo Nicaragua 2005*

Este censo pertenece al Instituto Nacional de Información de Desarrollo de Nicaragua.

Algunos de los indicadores tomados a partir de los censos detallados anteriormente, se presentan en la Tabla II junto con una breve descripción de cada uno de ellos.

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:

Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres

Tabla II. Descripción de variables

Población	El indicador población se encuentra expresado en número de personas que habitan dentro de una determinada región.
Densidad Poblacional	La densidad viene delimitada por cociente del número de habitantes por kilómetro cuadrado.
Población por género (Masculina y Femenina)	Cantidad de personas del sexo femenino y masculino que habitan en cada municipio.
Población Empleada	Se define por la cantidad de personas que cuentan con un trabajo sin diferenciar en sectores o profesiones.
Viviendas	Cantidad de viviendas por municipio.
Analfabetismo	Se define como la cantidad de personas mayores de 7 años que no saben leer ni escribir.
Viviendas/Hogares con alumbrado	Cantidad de viviendas u hogares que cuentan con sistema de alumbrado eléctrico como un servicio público que brida cada país.
Viviendas/Hogares con servicio sanitario	Cantidad de viviendas u hogares que cuentan con acceso a servicio sanitario dentro de ellas.
Viviendas con piso de tierra	Número de viviendas que cuentan con pisos de tierra, definiendo este tipo de piso como inadecuado con el que puede contar las personas que habitan dentro de la vivienda.

## V. MUNICIPALIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

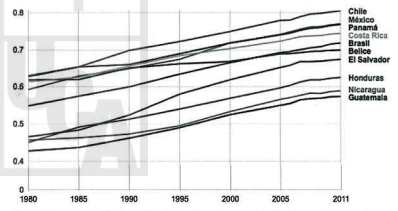
Desde una aproximación sistémica y territorial el análisis de la situación de vulnerabilidad en la región centroamericana implica considerar de manera indispensable una serie de factores sociales, que si bien es cierto presentan similitudes en vista de las características compartidas, también se encuentran condicionados por las interrelaciones entre los actores y dinámicas territoriales particulares.

Es de esta manera que una aproximación a estos factores sociales, que determinan o agudizan la condición de vulnerabilidad, se encuentra a su vez condicionada por el método y escala de aproximación, entendiéndose a esta última como el nivel de desagregación espacial de los datos utilizados para el análisis.

Lo que sugiere que una aproximación a menor escala pudiese presentar tendencias que invisibilicen fenómenos evidentes a una escala de mayor desagregación espacial y por lo tanto mostrar una lectura global muy generalizada e inadecuada para acciones territoriales focalizadas. Este fenómeno se ejemplifica con la lectura del IDH (Índice de Desarrollo Humano), indicador base para la determinación de desequilibrios territoriales y cuya lectura cambia según la escala de análisis.

En la Fig. 1, donde se comparan los países de la región Centroamericana, es posible identificar casos como El Salvador el cual presenta una valor promedio intermedio de 0,68, solo superado por Costa Rica y Panamá en la región, sin embargo en si se desarrolla una comparación a escala municipal se visibilizan grandes brechas entre municipios, por ejemplo casos como Antiguo Cuscatlán o Santa Tecla con un IDH superior a 0,8 (comparable con el valor promedio de países como Chile) y municipios como Lislique o Guatajiagua, ambos de la región oriental, con un índice que no supera un valor de 0,6.

Fig. 1. Evolución del Índice de Desarrollo en Centroamérica desde 1980 hasta 2011.



Fuente: página oficial del PNUD, <http://hdr.undp.org/es/estadisticas/>.  
Consultada: Septiembre 2013

Por lo tanto y con el afán de puntualizar territorios, identificar dinámicas y focalizar acciones la "municipalización" de la información para la construcción de un mapa de vulnerabilidad en la región centroamericana es indispensable.

## VI. RESULTADOS OBTENIDOS

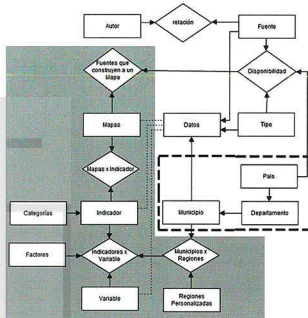
Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación se presentan a tres niveles: la estructura de la Base de Datos Geográfica (BDG), las relaciones de vulnerabilidad encontradas y la cartografía de vulnerabilidad.

### 1. Base de Datos Geográfica

El diseño de la BDG parte de tres elementos: 1- la complejidad de los conceptos de vulnerabilidad para el abordaje conceptual; 2- la disponibilidad, vacíos y diferencias en la información de cada país, y 3- las variaciones que pueden existir en el territorio en base a cultura, economía, etc. Comprender a cada uno de estos elementos permitió hacer una propuesta capaz de evaluar vulnerabilidad por diferentes criterios e introducir la posibilidad de construir escenarios que apoyen la toma de decisiones.

En el esquema de entidad relación del Sistema de Base de Datos (Fig. 2) se identifican las entidades/relaciones en dos zonas: la zona blanca muestra el almacenaje de información y la zona gris la parte de datos requerida para la construcción de los mapas, indicadores y variables. Adicionalmente existe una zona enmarcada con líneas discontinuas que representa los elementos espaciales almacenados en la base.

Fig. 2. Diagrama entidad relación de BDG.



Se parte de las siguientes definiciones:

- Se emplea el término Datos para describir a cada uno de los registros de información almacenados en la base, ejemplos de ellos son: la población de los municipios de Guatemala, las viviendas sin alumbrado eléctrico de Nicaragua, etc.
- Datos "similares" de los cuatro países definen a un Mapa, por ejemplo: la población de Centroamérica. Aquí es importante destacar que este Mapa podría estar formado por Datos de los países recabados en diferentes años.

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:

Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres



- Los Mapas se relacionan para construir Indicadores, por ejemplo el Indicador de Densidad Poblacional.
- El término Variable relaciona a varios Indicadores en los que puede o no puede existir diferencias en su combinación. Por ejemplo la variable de desarrollo humano se encuentra formado por un solo indicador, la variable cultura es la suma de cuatro indicadores para todos los países y el mapa de vulnerabilidad combina las cuatro variables con ponderaciones diferentes por cada país.

Finalmente la BDG posee una gran cantidad de datos capaces de relaciones con las entidades geográficas para presentar los resultados a niveles municipales o agrupados a nivel de Departamento o de País. En la Tabla III se presenta los principales indicadores que la conforman.

Tabla III. Principales indicadores de la BDG

Datos Generales	DATOS ESPECÍFICOS	INFORMACIÓN DE CEPAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CÓDIGO PROPIO</li> <li>• CÓDIGO CCAD</li> <li>• IDH</li> <li>• Población</li> <li>• Densidad poblacional</li> <li>• Población masculina</li> <li>• Población empleada</li> <li>• Población femenina</li> <li>• Población discapacitada</li> <li>• Personas por vivienda</li> <li>• Viviendas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumbrado</li> <li>• Servicio sanitario</li> <li>• Piso de tierra</li> <li>• Techo adecuado</li> <li>• Población analfabeta</li> <li>• Hacinamiento</li> <li>• Personas analfabetas masculinas</li> <li>• Personas analfabetas femeninas</li> <li>• No tenencia</li> <li>• Viviendassin agua potable</li> <li>• Índice de pobreza</li> <li>• Personas emigrantes</li> <li>• Esperanza de vida</li> <li>• Mortalidad</li> <li>• Población que recibe remesas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento en viviendas</li> <li>• Trabajo Infantil</li> <li>• Pobreza en población indígena</li> <li>• Ppoblación indígena</li> <li>• Paridad en educación básica</li> <li>• Pobreza</li> <li>• Viviendasson carencias</li> <li>• Inasistencia escolar en primaria</li> <li>• Paridad en analfabetismo juvenil</li> <li>• Conclusión de primaria</li> <li>• Alfabetismo</li> <li>• Disponibilidad de agua</li> </ul>

## 2. Relaciones de vulnerabilidad

Al revisar los datos de los más de 1000 municipios de los cuatro países centroamericanos se encontraron ciertas relaciones con la evaluación de vulnerabilidad producto de la investigación. Estas llegan a confirmar los hallazgos realizados en otras investigaciones en relación a la vulnerabilidad social e introducen un diagnóstico certero de lo que se están presentando en la región. Para ello se han puntualizado cuatro aspectos a destacar.

### 1) Género y empleo

Se ha identificado que no existe una relación de la cantidad de población femenina respecto a la población masculina con la vulnerabilidad social, pero si se ha encontrado que en los municipios con mayor población femenina el desempleo es mayor.

### 2) Trabajo Infantil y población empleada.

Este aspecto es importante de destacar, ya que a pesar de no encontrar relación con la vulnerabilidad social, el trabajo infantil se da más en municipios con mayores niveles de empleo, pero con una tendencia a la mala calidad de la remuneración y prestaciones sociales, sobre todo, en lo que respecta al empleo informal (Fig. 3). Aprovechando la concentración de población en estos municipios, la propensión a que la niñez trabaje es muy alta, para asegurar los ingresos necesarios que los adultos esperan obtener.

### 3) Analfabetismo femenino y la relación con la pobreza.

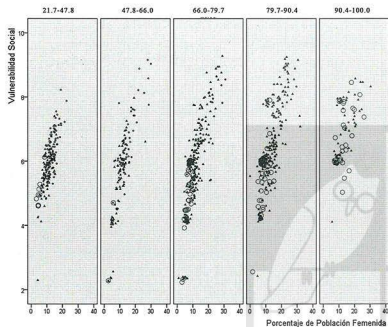
Cuando los niveles de pobreza en los municipios son bajos la vulnerabilidad social no es tan alta debido a los altos niveles de alfabetismo, especialmente el femenino (Fig. 4). Para los niveles de mayor pobreza la relación entre la vulnerabilidad social y el analfabetismo

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:

Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres

es muy marcada, y en estas condiciones los niveles de desempleo son elevados, básicamente por la baja formación de capacidades que afecta eventualmente la calificación de mano de obra.

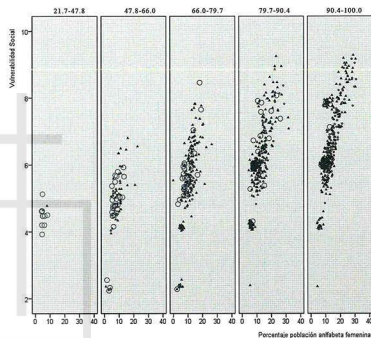
Fig. 3. El trabajo infantil y su relación con la población empleada



#### 4) Relación entre pobreza e IDH.

La pobreza multidimensional, determinada por necesidades básicas insatisfechas (NBI), condiciona el comportamiento entre los indicadores de VS, IDH y empleo (Mapa Anexo). De tal manera que para municipios con niveles de pobreza entre 21.3 y 47.8%, que asciende al 1.2% de la región de análisis, se tienen altos niveles de desarrollo humano y de empleo. Se encuentran en este grupo municipios de Guatemala, El Salvador y Nicaragua.

Fig. 4. La pobreza y su relación con el analfabetismo femenino.



Mientras que en otros grupos de municipios a medida que se incrementan los niveles de pobreza hay un pequeño cambio en la razón de VS e IDH y las condiciones de desempleo tienden a acrecentar. Lo anterior establece que para la medida de vulnerabilidad efectuada el IDH no explicaría la vulnerabilidad de los municipios con menores niveles de pobreza.

El mapeo de este territorio con mayores niveles de pobreza identifica los grandes desequilibrios, especialmente en El Salvador, ya que a pesar de tener los mejores indicadores a nivel nacional existe una gran cantidad de su territorio en las peores condiciones de pobreza. El Estado no ha podido incidir en estos municipios (para datos correspondientes a

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:

Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres

los últimos censos) y esto ha provocado la construcción de una brecha social de carácter estructural.

### 3. Cartografía de Vulnerabilidad

Una vez identificado las variables que explican la vulnerabilidad en la región se planteó la necesidad de realizar una combinación de todas ellas, para lo cual resultó imposible aplicar un método de regresión estadística. Lo anterior debido a que la gran variabilidad de los datos hubiera producido que sus efectos fueran anulados o compensados entre ellos.

Como se planteó en la metodología se combinaron los indicadores de cada variable por medio de la operación de suma y de esta manera llegar a obtener una nota de vulnerabilidad para cada una de las variables. Posteriormente se planteó buscar la combinación más adecuada de las variables al buscar el criterio más adecuado para realizarlo.

El mapa de vulnerabilidad fue construido a partir de contrastar diferentes hipótesis para la combinación de cuatro variables: Desarrollo Humano (VDH), Educación (VE), Ambiente/Entorno (VA/E) y Cultura (VC). Se formularon 49 hipótesis aplicando factores de ponderación para cada una de las variables, como puede verse en la Tabla IV, se realizaron 8 series con 6 posibles combinaciones cada una de ellas. A manera de ejemplo se tiene que para la primera serie "D" y la combinación 5 la VC tiene una ponderación del 55% y las otras 3 variables tienen un 15% (combinación de mayor correlación para Guatemala).

Adicionalmente a las ponderaciones presentadas en la tabla se creó una llamada I1 para revisar la posibilidad de ponderaciones iguales para cada una de las variables, y como se verá más adelante fue la que correspondió a El Salvador.

Tabla IV: Hipótesis de combinación

SERIE	VARIABLES				COMBINACIONES (%)					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
A	■				85	79	70	64	55	40
		■	■	■	5	7	10	12	15	20
B					85	79	70	64	55	40
	■		■	■	5	7	10	12	15	20
C					85	79	70	64	55	40
	■			■	5	7	10	12	15	20
D				■	85	79	70	64	55	40
	■	■	■	■	5	7	10	12	15	20
E	■	■			45	40	35	15	10	5
				■	5	10	15	35	40	45
F	■			■	45	40	35	15	10	5
		■	■		5	10	15	35	40	45
G	■			■	45	40	35	15	10	5
		■	■		5	10	15	35	40	45
H	■			■	45	40	35	15	10	5
		■	■		5	10	15	35	40	45

La selección de cada uno de las hipótesis fue realizada de forma particular para cada uno de los países, planteándose la existencia de diferencias marcadas en ellos en las que las variables consideradas pueden intervenir de mayor o menor manera. Lo anterior refleja que las condiciones de vulnerabilidad podrían venir influenciadas por diferentes causas y que las de mayor peso no serían las mismas en cada país. Las combinaciones utilizadas para cada país fueron: El Salvador (VDH:0.25, VE:0.25, VA/E:0.25, VC:0.25), Honduras (VDH:0.85, VE:0.05, VA/E:0.05, VC:0.05) Y Guatemala y Nicaragua (VDH:0.55, VE:0.15, VA/E:0.15, VC:0.15).

Al representar a la VS en mapas cartográficos (Mapa Anexo) se observa las zonas a nivel sub-nacional más precarias y las zonas fronterizas muestran condiciones similares de vulnerabilidad entre Guatemala-El Salvador y El Salvador-Honduras, a pesar de utilizar valores de ponderación diferente entre las variables.

Este caso no sucede entre Honduras-Nicaragua pudiéndose originar un dificultad al considerar los mismos factores de ponderación que Guatemala. Para este caso se sugiere hacer una lectura cuidadosa del mapa.

Se compara en la Tabla V los municipios de mayor y menor vulnerabilidad en dos países, para el caso de El Salvador las mayores VS se encuentran en el departamento de Morazán y La Unión. Municipios del departamento de Ahuchapán también aparecen entre los 10 de mayor vulnerabilidad, hecho que se confirma los problemas de seguridad alimentaria que ha sufrido en décadas anteriores.

Tabla V. Primeros 10 municipios con mayor o menor vulnerabilidad de El Salvador y Guatemala

	MAYOR VULNERABILIDAD	MINOR VULNERABILIDAD
GUATEMALA	1.SANTA BARBARA	1.JOCOTENANGO
	2.CHICAMAN	2.GUATEMALA
	3.CAHABON	3.ANTIGUA GUATEMALA
	4.SAN PEDRO JOCOPILAS	4.EL PROGRESO
	5.S BART JOCOTENANGO	5.IPALA
	6.SANTA EULALIA	6.MIXCO
	7.SAN JUAN IXCOY	7.VILLA NUEVA
	8.SAN JUAN ATITAN	8.QUEZALTENANGO
	9.LANQUIN	9.PETAPA
	10.SENAHU	10.SANTA CATARINA PINULA
EL SALVADOR	1.CACAOPERA	1.AYUTUXTEPEQUE
	2.LISLIQUE	2.AZACUALPA
	3.SAN SIMON	3.SAN SALVADOR
	4.GUATAJAGUA	4.MEJICANOS
	5.YAMABAL	5.SAN MIGUEL
	6.SAN LUIS DE LA REINA	6.APOPA
	7.TEOTEPEQUE	7.ANTIGUA CUSCATLAN
	8.GUAYMANGO	8.S ANTONIO LOS RANCHOS
	9.JUJUTLA	9.LAS FLORES
	10.CORINTO	10.QUEZALTEPEQUE

## VII. CONCLUSIONES

Los territorios tienen por lo general diferentes tipos de desequilibrios; de igual forma, hay diferentes formas de medirlos en términos cuantitativos y cualitativos, uno de esos métodos es el Índice de Desarrollo Humano. Lo importante de este índice es que se fundamenta en variables sociales, lo que permite superar los enfoques fiscalistas para estudiar el riesgo. De acuerdo a los resultados del IDH se puede definir un piso o punto de partida para estudiar la vulnerabilidad. Bajo esta misma óptica, el desastre, evidencia la presencia de desequilibrios territoriales, bajo la forma de amenaza y vulnerabilidad. Un estudio profundo de la vulnerabilidad requiere de la utilización de otras variables no contempladas en el IDH.

Con el mapeo del IDH a nivel municipal, se concluye que los 4 países objeto de estudio al tener un desarrollo humano medio, están afectados por la pobreza. Bajo esta perspectiva, en los 4 países hay múltiples municipios que por su condición de pobreza se encuentran con mayores niveles de vulnerabilidad. La pobreza es una manifestación clara de la existencia de desequilibrios territoriales y como tal, restringe el acceso de las personas a los recursos disponibles. De igual forma, la vulnerabilidad está determinada por procesos históricos que restringen que las personas tengan medios y mayores capacidades de resiliencia para enfrentar las amenazas o el acceso a la protección o la seguridad. Ambas cosas se pueden apreciar en el mapa del IDH y en este sentido constituye una medición válida para determinarlas.

La variable principal que no explica o que no se relaciona con el IDH es la de Ambiente/Entorno formada por indicadores como la disponibilidad de servicios básicos y los materiales de que está formada la vivienda que deben ser considerados en estudios de vulnerabilidad. En menor medida se tienen indicadores de cultura y finalmente los de educación.

Las zonas de mayor vulnerabilidad se encuentran en Guatemala y Nicaragua llegan a representar las categorías altas de vulnerabilidad un área del 28.7% del territorio total, estas zonas alejadas de los principales

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:

Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres

zonas urbanas presenta las condiciones más críticas y requiere de apoyo para cambiar su situación de rezago.

Los municipios con poblaciones menores a los 75000 representan casi el 74% de la región y viven en condiciones de vulnerabilidad Alta, este hecho evidencia que el enfoque de análisis debe orientarse a territorios dentro de los países que quedan ocultos en los análisis a nivel nacional.

La construcción del mapa de vulnerabilidad deja claro la relación que existe con el IDH y como en aquellos municipios con desarrollo humano alto no es probable encontrar altas vulnerabilidades; y de manera inversa en municipios con bajo nivel de desarrollo humano sus condiciones de vulnerabilidad son altas.

El análisis por superposición realizado con la variable de seguridad identificada por el indicador de homicidios muestra que zonas consideradas de baja vulnerabilidad, como por ejemplo centro de Honduras, su vulnerabilidad se vería aumentada por esta. Para considerar en el estudio variables adicionales se plantea que puedan ser incorporadas por medio del análisis de superposición.

## VIII. REFERENCIAS

- [1] GEIGER, Territorio. Globalización y Fragmentación. Hucitec, 1996.
- [2] Alkire and J. Foster, "Recuento y medición multidimensional de la pobreza", documento de trabajo OPHI No. 7. Oxford, United Kingdom, 2007(Revisado en mayo de 2008).
- [3] S. CUTTER, C. EMRICH, J. WEBB & D. MORATH, Social Vulnerability to Climate Variability/Hazards: A Review of the Literature. Final Report to Oxfam America, Hazards and Vulnerability Research Institute, Department of Geography, University of South Carolina, Columbia, SC 29208, June 17, 2009.

[4] MORROW, B. H., Identifying and mapping community vulnerability. Disasters 23(1): 1-18. 1999.

[5] PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano. 1990 – 2013.

[6] PEN-R, Cuarto Informe de la Región en Desarrollo Humano Sostenible 2010. Costa Rica: Pava, 2010.

[7] DG-ECHO, Documento País El Salvador Borrador Final. El Salvador, 2012.

CENAPRED, Guía Básica para la Elaboración de Atlas estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. México D.F, 2004. Disponible en: <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc16159/doc16159.htm>.

[8] CEPAL -Sede subregional en México-, Integración Social en Centroamérica. Situación al 2012, Tendencias y Propuestas. México, 2012.

## IX. BIOGRAFÍAS

**Arturo Escalante**, Ingeniero Civil con Maestría en Gestión del Medio Ambiente por la Universidad Centroamericana (UCA), ha trabajado como investigador y consultor en equipos multidisciplinarios e interinstitucionales a nivel regional en temas de análisis, gestión y evaluación de riesgo multi amenazas y caracterización de vulnerabilidad. Se desarrolla como coordinador del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la UCA desde donde ha impulsado la construcción de interfaces geográficas para el análisis ambiental y social. En el área de docencia se destaca su participación como organizador de múltiples cursos y talleres en el área de Sistemas de Información Geográfica así como también su labor como docente para las carreras de ingeniería civil, arquitectura, maestría en gestión del medio ambiente y desarrollo local.



**Sergio Bran**, Licenciado en Sociología y filosofía con maestría en Desarrollo Local, ha trabajado por más de 10 años como consultor en equipos multidisciplinares e interinstitucionales en el diseño, seguimiento y evaluación de programas de desarrollo social con enfoque de género en diferentes áreas, entre las que sobresale: protección social, atención integral a la primera infancia, seguridad alimentaria y nutricional, prevención de la violencia juvenil y seguridad social, desarrollo organizacional. Amplia experiencia en el campo de la investigación relacionada con el Sistema de la Integración Centroamericana, particularmente en la dimensión social, política y económica, así como en diversos ámbitos del desarrollo local.

**Sofía Aguilar**, Ingeniera civil con conocimientos en Derecho ambiental, con experiencia como técnico ARCGIS e ingeniera asistente en el proyecto Rehabilitación de Infraestructura Económica de El Salvador MOP-JICA. También destaca su colaboración en proyectos de creación de mapas a través de ARCGIS y su labor como asistente de cátedra de la Universidad centroamericana (UCA).

**Carlos Manzano**, Arquitecto con maestría en Cooperación al Desarrollo con especialidad en Planificación Integral del Desarrollo Local. Con experiencia como miembro de equipos multidisciplinares de investigación en temas de análisis de riesgo y vulnerabilidad, así como también en proyectos que vinculan el análisis de la producción arquitectónica y artística a nivel regional. En el área académica se desempeña como docente de la carrera de arquitectura de la Universidad Centroamericana (UCA) y cuenta con experiencia en la dirección de proyectos en temas de recuperación de entornos urbanos.

## X. ANEXO

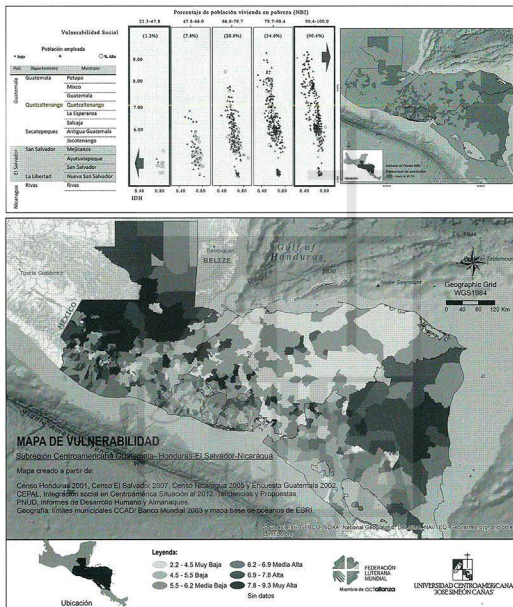
La gráfica muestra los municipios con porcentajes de población viviendo en pobreza, entre 90.4 y 100% (municipios oscuros), que corresponde al 35.5%. En la tabla de la izquierda se muestra a los municipios con

porcentaje de población viviendo en pobreza entre el 21.3 y 47.8, estos corresponden al 1.2% y se distribuyen en 13 municipios de tres países. La gráfica central presenta la relación entre la vulnerabilidad social y el índice de desarrollo humano IDH, también se muestra cómo se comporta la población empleada por grupos de pobreza.

El mapa muestra la situación de vulnerabilidad de la población ante desastres naturales de los municipios Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador. Las variables utilizadas proceden de fuentes de información diferentes en cuanto tiempo y a veces en metodología, aquí se planteó combinarlas con pesos diferentes para cada país y se recomienda tener el cuidado en su interpretación, especialmente en las zonas fronterizas. La simbología del mapa muestra de color más intenso a los municipios con mayores valores de vulnerabilidad, y en los municipios que no se pudo establecer su valor se identificó de color blanco.

Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:

Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementa la magnitud de los desastres



Propuesta para la creación de un mapa de vulnerabilidad centroamericano:  
Un acercamiento a las carencias poblacionales que incrementan la magnitud de los desastres  
Digitalizado por Biblioteca "P. Florentino Idoate, S.J."  
Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"