

No obstante, esta aceptación generalizada no se proyecta en una uniformidad de criterios con respecto al “concepto” de riesgo. De hecho, cualquier análisis de riesgos arrastra implícita o explícitamente una determinada conceptualización del mismo. Maskrey (1998: 9-20) sintetiza las diferentes conceptualizaciones del riesgo en tres grandes visiones:

Riesgo como amenaza: es una visión dominada por los aportes de las Ciencias Naturales, donde la investigación sobre el riesgo se centra en el estudio de los procesos geológicos, meteorológicos e hidrológicos que generan “amenazas naturales”. Por lo tanto, el riesgo se convierte en la probabilidad de ocurrencia de un evento físico extremo, en un lugar y período determinado. Esta visión es claramente visible en la cartografía, donde muchos “mapas de riesgo”, solo muestran la distribución espacial de la amenaza (Sanahuja, 1999).

Riesgo como probabilidad de pérdida: enfoque dominado por los aportes de las Ciencias Aplicadas, como la Ingeniería. Este enfoque postula que para que se produzca un desastre debe existir un impacto medible en el medio ambiente, sociedad o economía, donde se manifiesta la amenaza. Bajo este enfoque surge el modelo conceptual prototipo del riesgo:

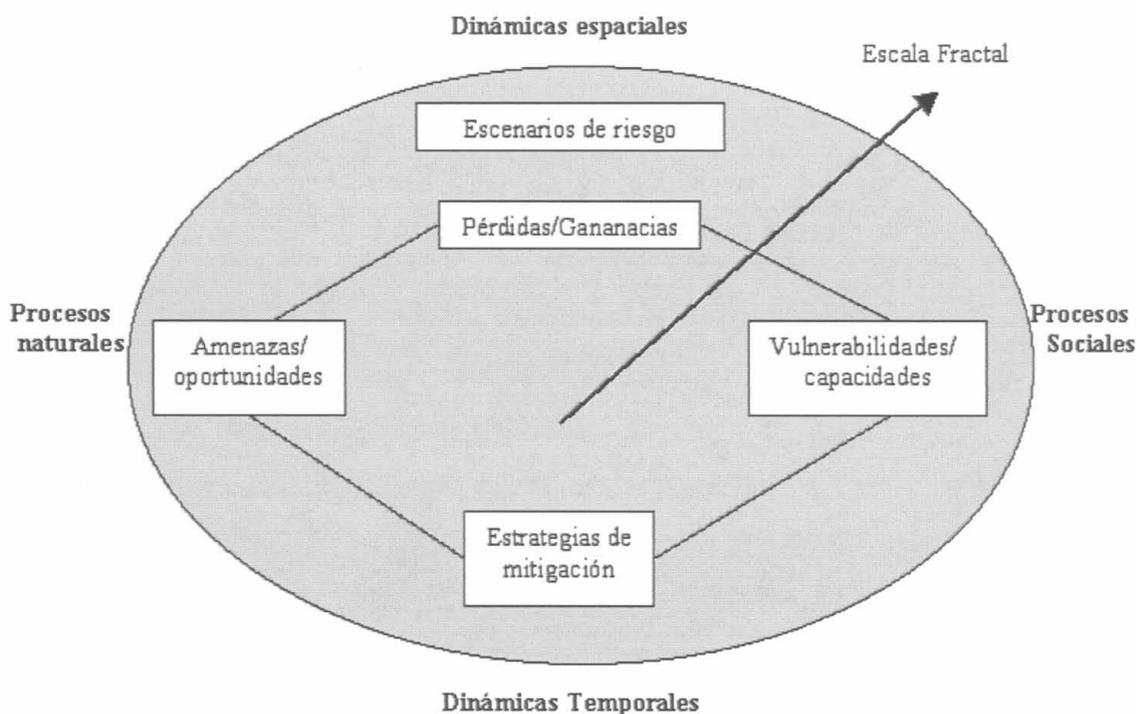
$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Este enfoque se centra en el impacto y efecto de los eventos asociados a las amenazas, y no en el evento mismo. Sin embargo, considera que las amenazas siguen siendo la causa de los desastres; el concepto de vulnerabilidad solo se utiliza para explicar el daño, las pérdidas, y otros efectos, al introducir la población que está “expuesta a la amenaza”. En ese sentido, la vulnerabilidad es pasiva y solo se justifica su introducción en la ecuación para poder calcular pérdidas.

Riesgo en función de la capacidad de absorber y recuperarse de las pérdidas: esta es la visión de las Ciencias Sociales, donde se postula la vulnerabilidad como un carácter social, que no puede definirse sin referirse a la capacidad de la población de absorber, responder y recuperarse de un evento peligroso. En ese sentido, la vulnerabilidad asume un carácter dinámico, a diferencia de la pasividad que se le adjudica en la visión anterior. Los primeros modelos conceptuales del riesgo bajo este enfoque, resaltan de sobremanera las causas sociales, y pierden de vista las amenazas y sus interrelaciones con la vulnerabilidad. Los recientes enfoques holísticos, como el modelo de “escenarios de riesgo” (Fig.4), rescatan las relaciones dinámicas entre vulnerabilidad y amenazas. Maskrey explica que el concepto de escenarios de riesgo pone énfasis en la población, no sólo como una víctima pasiva de amenazas naturales y vulnerabilidades estructurales, sino también como generadora activa de estrategias de gestión de riesgos, que en el peor de los casos son estrategias de sobrevivencia, para mitigar pérdidas y daños. En este modelo, los procesos naturales y sociales influyen tanto en la vulnerabilidad como en las amenazas. El mismo autor también introduce el concepto de escala fractal, tomado de la geometría fractal de Mandelbrot (1982), como medida de la complejidad y heterogeneidad del riesgo en el tiempo y en el espacio. En ese contexto, escenarios relativamente homogéneos en sus características físicas y sociales, tendrían una baja escala fractal, mientras que escenarios sumamente heterogéneos, tendrían una

alta escala fractal. Los contextos con alta escala fractal, requerirían de una alta resolución de observación para apreciar la compleja variabilidad del riesgo en el ámbito local. La geometría fractal de los riesgos también asume un componente temporal, donde la velocidad del cambio social, territorial y económico son parte de la dinámica que afecta la conformación del riesgo.

Fig. 3. Escenarios de Riesgo



Fuente: Maskrey *ed.* (1998:21)

Más allá de modelos y enfoques, el concepto más intuitivo que tenemos del riesgo, como probabilidad de ocurrencia de un producto no deseado, al realizar una acción determinada, nos acerca más a ese concepto integrador que le da unidad al estudio de los desastres. En ese sentido, la idea de riesgo integra todas las facetas del análisis de los desastres, al incluir la exposición a daños, perspectivas de resultados adversos y condiciones que contribuyen a potenciar el daño. El análisis de riesgos considera los peligros evaluados y potenciales, a partir del análisis de los *daños ocurridos en el pasado*, y definiendo perfiles de peligro ligados a grupos, actividades y lugares que poseen determinados atributos (Hewitt, 1997). De esta manera, el análisis de los daños pasados refuerza la idea de que el riesgo es continuo y socialmente construido. En ese sentido, el riesgo integra conceptualmente dos componentes: la amenaza y la vulnerabilidad. Sin amenaza no existe riesgo; sin vulnerabilidad, la amenaza no puede consumarse en daño. En cierta forma, podemos decir que el riesgo integra la visión fiscalista -amenaza- y el enfoque social -vulnerabilidad- en el análisis de los desastres. Los nuevos modelos holísticos se acercan conceptualmente a esta forma de entender el riesgo, en donde las interacciones dinámicas entre

amenazas, vulnerabilidades, pérdidas y daños, y estrategias de adaptación, configuran escenarios de riesgo distintivos.

Ligado a lo anterior, uno de los grandes desafíos para la mitigación y la prevención de desastres naturales, está centrado en la generación de indicadores para la evaluación del riesgo. En particular, es difícil incluir las facetas de capacidad de recuperación o resiliencia, que son claves en la distinción de una vulnerabilidad física, vista tradicionalmente desde una perspectiva ingenieril como “grado de exposición”. El cálculo formal del riesgo, como producto de la amenaza por la vulnerabilidad, se enfrenta con la complejidad de hacer cuantificable un concepto eminentemente cualitativo como la vulnerabilidad. Por ello, no es extraño que el cálculo formal del riesgo ha estado vinculado fundamentalmente a los peligros tecnológicos, como explosiones nucleares o escapes radioactivos, más que con peligros o amenazas naturales (Tobin y Montz, 1997:298). La generación de metodologías que permitan incorporar los enfoques holísticos, es imprescindible para avanzar en una evaluación del riesgo que nos acerque más al imaginario de quien es sujeto de los mismos: la gente. El reconocimiento de las dimensiones espaciales y temporales del riesgo, así como las múltiples interacciones entre amenazas y vulnerabilidades que configuran los distintos escenarios del riesgo, es fundamental para dar ese salto cualitativo.

La Geografía y el análisis del riesgo

La geografía estuvo vinculada desde un principio a las iniciativas internacionales relacionadas con el estudio y tratamiento de los eventos desastrosos. En particular, la geografía contemporánea empezó a integrar los eventos calamitosos en sus reflexiones epistemológicas gracias a la geografía de las calamidades, cuyas primeras formulaciones aparecieron hacia 1920, de la mano del francés Raoul Montandon (Buj Buj, 1997:557). Su obra más importante fue la revista *Materiaux pour l'Etude des Calamités*, cuyo objetivo fundamental fue impulsar y apoyar la confección de un Atlas Mundial de Calamidades. La primera presentación formal de la geografía de las calamidades tuvo lugar en el Congreso Internacional de Geografía en El Cairo, en 1925, siendo Montandon, el inspirador principal. La celebración de la primera Conferencia Internacional contra las Calamidades Naturales en 1937, en París, fue la culminación de este proceso, posteriormente interrumpido por la Segunda Guerra Mundial.

Al otro lado del Atlántico, la geografía estadounidense de comienzos del siglo XX se veía fuertemente influenciada por la emergencia de la ecología humana. Gilbert White, uno de los geógrafos de la Universidad de Chicago influenciados por este nuevo campo, promovió una línea dentro de la geografía de los recursos naturales, que en la década de los 60 pasó a constituir la denominada geografía de los riesgos (Buj Buj, 1997). Los primeros trabajos de White se iniciaron en la década de los 1940 y estuvieron enfocados en los problemas de control de las inundaciones en Estados Unidos, extendiéndose sus trabajos a los países menos desarrollados y contribuyendo con ellos a un estudio social de los desastres, como campo de investigación (White, 1945; 1971; White ed., 1974; White *et al*, 1975).

Y fue nuevamente una obra editada por un geógrafo la que marcó un salto cualitativo en el análisis de los desastres: en 1983 se publicó *Interpretations of Calamity*, editada por Kenneth

Hewitt, donde se presentó en forma sistemática una crítica radical y global a la concepción fiscalista de los desastres y su gestión. Esta obra es decisiva para ubicar la vulnerabilidad no solo como característica de diferentes amenazas, sino sobre todo de los procesos económicos, políticos y sociales. Otros geógrafos que han tenido un impacto importante en el estudio del riesgo son Robert Kates (1971; 1978), Philip O'Keefe y Ben Wisner (Wisner, Westgate y O'Keefe, 1977; *ibid*, 1976; Wisner, 1975; 1976; 1979; 1982). En América Central, ha sido un geógrafo también, quien ha abierto el camino para que la temática de riesgo sea integralmente abordada: el trabajo que viene realizando Allan Lavell desde los 1980s, no solamente ha desnudado la visión fatalista de los desastres, fuertemente arraigada en las sociedades de la región, sino también ha identificado varios ejes centrales para abordar el análisis del riesgo desde una perspectiva social (1991; 1993). Siguiendo en el plano regional, Pascal Girot ha realizado recientemente artículos sobre Riesgo y Vulnerabilidad Ambiental, relacionados con el impacto del Huracán Mitch en América Central (Girot, 1999a, 1999b).

No es casualidad esta influencia de la geografía en la temática del riesgo y los desastres. La geografía constituye sin lugar a dudas una faceta intrínseca al estudio de los riesgos, y su perspectiva es central para todos los aspectos de este campo. El mismo Hewitt sintetiza esta "geograficidad" del tema en su libro "Regions of Risk: a geographical introduction to disasters" (1997). Cualquier riesgo dado o evento desastroso es distinguido por su ubicación y escenario geográfico. Estos se constituyen en factores claves para descubrir el origen del daño, sus formas, y a quienes ha afectado con mayor fuerza. Los riesgos surgen en el contexto de interrelaciones y mezclas distintivas definidas por las realidades de *lugares particulares* y sus problemas. Los desastres causan trastornos en aquellas formas y asociaciones ampliamente denominadas como *gente y lugar; tierra y vida; sociedad y hábitat* (Hewitt, 1997:12).

Cabe destacar también que las herramientas de la Geografía se han convertido en indispensables para el análisis y evaluación de los riesgos. La necesidad de visualizar la distribución espacial de los riesgos, identificando distintos niveles del mismo, a través de oportunas zonificaciones, ha hecho de los *mapas* uno de los productos ineludibles en el proceso de la evaluación de riesgos. Ya para 1980, la antigua UNDR0 (United Nations Disaster and Relief Organization), planteaba que los mapas de riesgo son fundamentales para el diseño y aplicación de programas de mitigación, como la zonificación urbana y los reglamentos de construcción (Maskrey, 1998:35). El Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (DIRDN) también es muy elocuente al respecto:

"A más tardar en el año 2000 todos los países deberán haber establecido, como parte de su planes para alcanzar un desarrollo sostenible: a) evaluaciones nacionales globales de los riesgos ocasionados por desastres naturales, evaluaciones que se deberán tener en cuenta en los planes de desarrollo. Se deberán determinar cuáles son los peligros naturales que podrían provocar desastres y se deberán señalar dichos peligros a la atención de los responsables de adoptar decisiones, **utilizando metodologías, símbolos y terminologías unificadas para la ubicación de riesgos mediante mapas ..**" (Metas y Objetivos establecidos por el Comité Científico Técnico del DIRDN, 1989) (la negrita es del autor).

La necesidad de proyectar los análisis y evaluaciones de riesgo en un formato cartográfico, y la amplia utilización de los Sistemas de Información Geográfica para el análisis espacial, coloca nuevamente a los geógrafos en una posición inmejorable para realizar un aporte mayor para la evaluación de riesgos.

Los desafíos metodológicos para evaluar el riesgo: “navegando entre brumas”

Las metodologías para la evaluación de riesgos son un fiel reflejo de las distintas concepciones del riesgo. En algunos casos, la evaluación de riesgos se enfoca solo en la producción de mapas de amenazas, limitándose al análisis de la distribución, frecuencia, topología y magnitud de las mismas –el enfoque de las Ciencias Naturales. En otros casos, se combina una evaluación de amenazas con información de vulnerabilidad física, tal como la presencia de asentamientos, actividades económicas e infraestructuras vulnerables, en ubicaciones susceptibles a amenazas (OEA, 1993). La posibilidad de hacer estimados de pérdidas mediante estas metodologías, refleja el enfoque de las Ciencias Aplicadas. En general, es todavía difícil encontrar evaluaciones de riesgos que incorporen los enfoques sociales u holísticos, y que analicen los aspectos sociales, económicos, culturales y políticos de la vulnerabilidad (Maskrey ed., 1998:36).

En la actualidad, el uso de Sistemas de Información Geográfica domina la arena de la evaluación de riesgos. Desde su surgimiento, en la década de los 80, han relegado y prácticamente hecho obsoletas las técnicas analógicas. Bender (1993) menciona varias ventajas del uso de los SIG para la evaluación de riesgos, entre ellas: a) multiplicación de la productividad; b) reducción de costos y obtención de productos de mayor calidad; c) facilita la toma de decisiones; d) mejora en la coordinación entre agencias; e) ahorro en el tiempo de confección de mapas; y f) potenciación de la profundidad de los análisis de riesgos. Lo cierto es que las capacidades para la correlación espacial de un número ilimitado de capas de información (*layers*), con productos síntesis derivados de su combinación, lo constituye en una herramienta que permite un abordaje metodológico más adecuado a un concepto tan polifacético y multicriterio como el riesgo.

Pero los SIG se manejan con modelos espaciales, a los cuales hay que alimentar con marcos conceptuales adecuados, donde se establece claramente el tipo de relaciones espaciales que existen entre las capas de información y sus atributos. En ese sentido, podemos decir que todavía estamos “navegando entre brumas”, como titula sugerentemente Maskrey el libro sobre SIG y análisis de riesgo, que editó en 1998. En particular, hay un vacío notable en cuanto a modelos conceptuales que permitan introducir algunas variables de la vulnerabilidad en los modelos espaciales, dadas la dificultades de cuantificación, representación espacial, temporal y de escala, que estas presentan. Por ejemplo, la capacidad de organización, sin duda, explica en muchos casos parte de la vulnerabilidad a desastres; ¿cómo podemos cuantificar y representar la capacidad de organización como una entidad espacial en un modelo espacial? En fin, a pesar de los avances que brindan los SIG, todavía estamos “navegando entre brumas” en muchos sentidos.

El daño como evidencia empírica

Más allá de éstas dificultades que presenta el análisis del riesgo, existe una evidencia empírica de cómo, dónde y para quién el peligro se traduce en un producto no deseado: *el daño*. Muertes y lesiones, cultivos o edificios dañados, viviendas destruidas, entre otros, son una prueba inequívoca de la materialización del riesgo. En consecuencia, la distribución espacial de estas múltiples expresiones del daño pasa a ser un punto de partida importante en la explicación general de las condiciones de inseguridad, que reflejan tanto la presencia del peligro como la existencia de vulnerabilidad. En ese sentido, podríamos definir al daño como la expresión concreta del riesgo o como el “*riesgo manifiesto*”. Las medidas de seguridad, la capacidad de respuesta de la gente, la vulnerabilidad física de la infraestructura, entre otros factores, son puestos a prueba en los eventos peligrosos. De hecho, la evidencia que permite argumentar que el impacto de los desastres está mediatizado por el contexto social y ambiental donde se presentan, proviene del análisis de los daños. Es así que podemos decir que las pérdidas relacionadas con los desastres se concentran en ambientes donde el cambio social y ambiental es acelerado; de la misma manera podemos argumentar que una de las principales diferencias en los desastres que se presentan en países industrializados y los que se desencadenan en los países del Tercer Mundo está relacionado con la cantidad desmesurada de víctimas fatales en estos últimos. Son los daños diferenciales ante una amenaza dada los primeros indicios que nos permiten “auscultar los signos” de la vulnerabilidad.

Cabe señalar que el daño, como variable selecta en la explicación y registro sistemático de los eventos desastrosos, ha ocupado un lugar privilegiado en las fuentes primarias de la época colonial para América Central. Los catálogos antiguos sobre terremotos, erupciones volcánicas e inundaciones, muestran un énfasis especial en la descripción minuciosa de los daños (Montessus de Ballore, 1888; Gonzales Víquez, 1910; Feldman; 1988), y nos permiten reconstruir muchos de los numerosos desastres que han ocupado capítulos importantes en la historia de América Central, desde el siglo XVI. Paradójicamente, esta tradición de registro de daños se ha ido perdiendo con el tiempo, a pesar de los grandes avances que se han producido en el manejo y sistematización de datos.

La Maestría en Geografía y los objetivos del presente trabajo

¿Por qué elegir el tema de riesgo para una tesis de una Maestría en Geografía? En primer lugar, tendría que destacar nuevamente la pertinencia de la perspectiva geográfica para el abordaje de esta temática. No solo es importante la visión geográfica a la hora de analizar el riesgo, sino que es una parte inherente a su naturaleza. La dinámica espacial y temporal que éste asume, hace de la Geografía una faceta intrínseca a su estudio. Por otro lado, el formato cartográfico, como expresión privilegiada del análisis de los riesgos, rescata uno de los elementos que representa y sintetiza en gran medida la idea generalizada que se tiene de la Geografía: los mapas.

Si nos referimos en particular al programa de la Maestría Centroamericana en Geografía, de la Universidad de Costa Rica, encontramos que tiene ciertas características que lo hacen distintivo. En primer lugar, su alcance centroamericano, que impone el abordaje de los distintos temas desde una lectura regional. En segundo lugar, los énfasis sobre los que se apoya este programa: 1)

Espacios y Sociedades en América Central, 2) Problemas Ambientales en América Central, y 3) Ordenamiento Territorial. Una tesis en el marco de este Programa, debería reflejar en cierta medida algunos de los énfasis mencionados. En este caso, es claro que el riesgo brinda la oportunidad de abordar todos ellos. El riesgo se configura a partir de una interrelación compleja entre ambiente y sociedad, amenaza y vulnerabilidad. De la misma manera, es obvio que muchas de las facetas del riesgo entran perfectamente en la arena del estudio de los problemas ambientales. Finalmente, el Ordenamiento Territorial, como herramienta y como instancia de gestión, debe contemplar el análisis y la gestión del riesgo como variable dominante, que intersecta todos los sectores. De esta manera, contemplando el alcance centroamericano de la Maestría, los énfasis del programa, y la pertinencia geográfica del tema, se ha estructurado el presente documento de tesis. Se busca repasar los distintos enfoques de la Maestría, a partir de una lectura regional del riesgo, y la formulación de una metodología inédita para su evaluación. De allí que, a lo largo de todo el documento, se hace expresa o tácitamente alusión a la temática desarrollada en cada uno de los cursos del programa de esta Maestría: Ordenamiento Territorial, Problemas Ambientales en América Central, Gestión del Riesgo y los Desastres; Sistemas de Información Geográficos; Ambiente y Desarrollo; y Ambiente y Sociedades en América Central.

Objetivos

El presente trabajo de investigación aborda la problemática de la evaluación del riesgo desde la perspectiva social, en el contexto en que se configura el riesgo en América Central para las últimas décadas del presente siglo. Partiendo del daño como argumento conceptual, que revela la amenaza y la vulnerabilidad, se propone una metodología que utiliza este dato para generar un análisis y evaluación del riesgo manifiesto, es decir el riesgo consumado en la forma de daños.

El trabajo rescata la escala centroamericana desde el mismo análisis de la configuración del riesgo, hasta los alcances de la propuesta metodológica. El carácter centroamericano de la Maestría en Geografía sería un motivo por demás justificado para abordar la escala regional; no obstante, en la temática de riesgo en particular, son múltiples los elementos que hacen de América Central una región privilegiada para este tipo de estudio. Los desastres naturales son parte inherente a la historia de esta región, donde confluyen múltiples peligros naturales: terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, deslizamientos, huracanes, coladas de lodo, vendavales, tsunamis, entre otros, la caracterizan como un escenario multiamenaza. En las últimas décadas, cambios socioeconómicos con una dinámica muy fuerte, han promovido en la región condiciones donde los peligros naturales evolucionan con mayor facilidad y frecuencia en desastres. En ese sentido, América Central también se presenta como una región vulnerable, donde la configuración del riesgo es una compleja trama de amenazas y vulnerabilidad.

Asociada a esa complejidad del riesgo en América Central, la cartografía y la información disponible sobre amenazas y vulnerabilidad se presenta atomizada y en múltiples formatos. Esto representa una limitación mayor para un estudio con datos empíricos sobre la evaluación del riesgo, a escala regional. En particular, la información sobre daños no cuenta con un relevamiento sistemático y a todas las escalas para todos los países centroamericanos. La mejor aproximación la constituye la base de datos DesInventar (La Red, 1996), que sistematiza la información sobre daños asociados a distintos tipos de eventos peligrosos (entre ellos los naturales), en forma

georeferenciada. DesInventar posee datos para distintos períodos en varios países latinoamericanos, incluyendo los siguientes países centroamericanos: Panamá, Costa Rica, El Salvador y Guatemala. Entre ellos, el país que cuenta con la mayor cobertura temporal de datos, y con la información más confiable en cuanto a sus fuentes, es Costa Rica. El análisis de DesInventar para Costa Rica, permite proponer y someter a prueba una metodología sobre evaluación del riesgo, a partir de datos empíricos pertenecientes a un país de la región que recrea, a grandes rasgos, las características que hacen de América Central un escenario multiamenaza y una región vulnerable.

La propuesta metodológica, utilizando como caso de estudio a Costa Rica, arrojará luz sobre sus bondades y limitaciones, y permitirá sustentar con mayor o menor fuerza, su proyección a nivel centroamericano. El análisis del panorama actual, y de las tendencias a futuro que se vislumbran para cartografía de riesgo, amenazas y vulnerabilidad, brindarán el marco adecuado para ponderar las potencialidades de una cartografía sobre el riesgo manifiesto, que es inédita para la región.

Objetivo General

Caracterizar América Central desde la perspectiva del riesgo asociado a eventos naturales peligrosos, y generar una metodología para cartografiar el riesgo a partir del análisis de daños, tomando como caso de estudio a Costa Rica.

Objetivos Específicos

- 1) Describir América Central como escenario multiamenaza; caracterizar la configuración actual del riesgo en la región desde la perspectiva de la vulnerabilidad.
- 2) Caracterizar el daño y su distribución espacial en Costa Rica, según el tipo de evento natural asociado a su generación.
- 3) Generar una metodología para la construcción de un estimador del riesgo explícito a partir de la información existente sobre daños en Costa Rica.

- 4) Analizar la factibilidad de replicar la metodología en todos los países centroamericanos

Siendo el principal objetivo de esta investigación generar una propuesta metodológica, se suscitan ciertos desafíos para la estructuración y presentación de los contenidos de este trabajo. En tal sentido, se ha optado por seguir un formato, que a riesgo de ser poco convencional, pretende facilitar y darle fluidez a la lectura del documento, sin perder de vista la estructura lógica. Es así que en este primer capítulo se presentó el problema de investigación, el marco teórico y los objetivos del trabajo. En el segundo capítulo se presentan las características del escenario bajo estudio: América Central. En el tercer capítulo se justifica la elección de Costa Rica como caso de estudio, se describe en detalle la metodología y se presentan sus resultados. En el cuarto y último capítulo, se analizan críticamente los resultados de la metodología

empleada, se exploran sus potencialidades, a luz de propuestas e iniciativas existentes en la región, y se realiza una propuesta para multiplicar la metodología en América Central. En conjunto, a lo largo del documento se plantean y desarrollan todos los elementos requeridos para un trabajo de tesis.