

**DE LA ATENCIÓN DEL DESASTRE A LA
GESTIÓN DEL RIESGO;
UNA VISIÓN DESDE LA GEOGRAFÍA**

**DISASTER RISK MANAGEMENT:
A VIEW FROM GEOGRAPHY**

*Gustavo Barrantes Castillo**

*Rodrigo Márquez Reyes***

RESUMEN

Se revisan los aportes de la geografía en el estudio de los desastres naturales, así mismo se hace una presentación de los paradigmas que están vigentes en la disminución de las pérdidas debidas a desastres, finalmente se evalúa el estado actual de la gestión de riesgos por desastres desde un enfoque territorial y educativo.

Palabras claves: Desastres naturales, gestión del riesgo, Geografía de los riesgos por desastre

ABSTRACT

We review the contributions of geography in the study of natural disasters; it is a presentation of the paradigms that are effective in reducing disaster losses in order to evaluate the current state of disaster risk management from a territorial and educational approach.

Keywords: Natural disaster, risk management, geography's disaster risk

* Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional, Costa Rica.
Correo electrónico: gbarrante@gmail.com

** Departamento de Ciencias Sociales, Universidad de Los Lagos, Chile.
Correo electrónico: rmarquezreyes@gmail.com

Fecha de recepción: 25 de enero de 2011
Fecha de aceptación: 12 de mayo de 2011

Introducción

Los “Desastres” han sido abordados desde diversos campos científicos, como la meteorología, la hidrología, la ingeniería civil, la geología, la geofísica, la geografía. El nuevo enfoque que parte de las Ciencias Sociales, bajo los métodos y las técnicas de investigación social, permite incluir adecuadamente la dimensión humana del problema. De este modo, en la actualidad se dispone de una visión integral, que permite comprender mejor el riesgo por desastre.

En sus inicios como disciplina científica, originalmente denominada “Desastrología”, este campo fue tratado desde las “Ciencias Duras”, lo que privilegió la investigación de los eventos naturales detonantes del desastre, denominados amenaza, dando poca importancia a las condiciones sociales que favorecen la ocurrencia del mismo, denominadas vulnerabilidad (Cardona, 1996). No obstante, en las últimas décadas esta situación cambió gracias al aporte de las Ciencias Sociales. Como resultado de estos aportes, esta disciplina se ha reinventado a sí misma pasando por una serie de paradigmas que no han perdido vigencia y se traslapan en la búsqueda de la reducción de los desastres.

Tradicionalmente los desastres solían clasificarse como “Desastres Naturales”, cuando el evento que los origina surge de procesos naturales, y como “Desastres Antrópicos o Tecnológicos”; cuando el agente causante de primer orden es la actuación del ser humano. No obstante esta clasificación es cuestionable debido a que la transformación en las condiciones naturales, inducida por las actividades humanas, tienden a originar, agravar o detonar los eventos naturales que a su vez originan desastres (Fernández, 2006). Más recientemente se hace referencia a amenazas naturales y antrópicas, en este mismo sentido, y se ha cambiado el término de “Desastre” por el de “Riesgo” con el propósito de cambiar el énfasis de la atención del desastres a la reducción de mismo.

En este artículo se resumen los aspectos teóricos relacionados con la reducción del riesgo a desastre, tanto desde el enfoque de las Ciencias de la Tierra, como desde la óptica de las Ciencias Naturales, para finalmente brindar algunas reflexiones en torno a la gestión territorial del riesgo.

La Conceptualización del Riesgo a Desastre

Antes de profundizar en el tema conviene aclarar los conceptos fundamentales de esta disciplina, que según la bibliografía básica sobre el tema, son: Amenaza, Vulnerabilidad, Riesgo y Desastre (UNDRO 1979).

Amenaza (Hazard): Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado.

Vulnerabilidad (Vulnerability). Es el grado de pérdida de un elemento o de un grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso.

Riesgo (Risk). Se define como el número de pérdidas humanas, de heridos, de daños a las propiedades y de efectos sobre la actividad económica debido a la probable ocurrencia de un suceso particular desastroso.

El riesgo puede entenderse como la probabilidad de pérdida durante un período de tiempo dado y se le puede expresar de la siguiente forma (ecuación 1.1):

$$R = P * V * C \quad [1.1]$$

Donde **R** es el riesgo específico, **P** es la peligrosidad o la amenaza, **V** la vulnerabilidad de los elementos expuestos y **C** el costo de los mismo. Como **P** y **V** no tienen unidades, el resultado final de **R** tendría las unidades de **C**, por ejemplo dólares (Mas-Pla y Bach, 2008).

Aunque hazard se refiere más comúnmente a peligro y el término amenaza se traduce directamente con la palabra threat, los autores de habla inglesa utilizan hazard con el mismo significado de threat. Lo anterior ha provocado una gran confusión, por lo que algunos autores de habla hispana utilizan el término peligro como sinónimo de amenaza (Cardona, 2001), adicionalmente es común el uso del término peligrosidad como sinónimo de amenaza (Mas-Pla y Bach, 2008).

Respecto al término vulnerabilidad, éste ha evolucionado para contemplar la capacidad de un elemento o de un grupo de elementos bajo

riesgo, de absorber un suceso potencialmente desastroso, incluyendo las fragilidades sociales de la población expuesta. Desde este punto de vista más social Blaikie et al. (1996) lo asocian a la capacidad de una comunidad bajo riesgo de anticipar, de sobrevivir, de resistir y de recuperarse del impacto de una amenaza.

A partir del aporte de las Ciencias Sociales se ha afirmado que a la vulnerabilidad se la puede analizar desde diferentes ángulos o dimensiones, como lo son: la vulnerabilidad física, la social, la económica, la política, la técnica, entre otras (Wilches, 1989). La lista puede ser muy extensa y no hay un consenso al respecto, no obstante este enfoque es muy útil al evidenciar que la vulnerabilidad es una condición compleja y dinámica. Hoy se acepta también que es necesario profundizar en el conocimiento acerca de la percepción individual y colectiva del riesgo e investigar las características culturales, de desarrollo y de organización de las sociedades que favorecen o que impiden la prevención y la mitigación.

Desde este enfoque la vulnerabilidad global o total viene determinada por las vulnerabilidades individuales antes mencionadas. Así la vulnerabilidad global puede ser entendida como un indicador que expresa la suma de las distintas vulnerabilidades (Ecuación 1.2):

$$V_{\text{Global}} = V_{\text{Fis.}} + V_{\text{Soc.}} + V_{\text{Econ.}} + V_{\text{Polít.}} + V_{\text{Tec.}} + \dots + V_n \quad [1.2]$$

Por último, el término **Desastre** se refiere a un acontecimiento social que se desencadena como resultado de la ocurrencia de un evento que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad, causa alteraciones graves y en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad; manifestándose en pérdidas de vidas, de bienes, así como en la afectación de los sistemas sociales, requiriendo de una respuesta para atender a los afectados y restablecer las condiciones de normalidad de la población (Cardona, 2001). A la hora de conjugar riesgo y desastre es posible asociar al primero con una situación socio-natural *ex ante*; y al segundo como una situación *ex post*, técnicamente se podría decir que los desastres son riesgos mal manejados.

La categoría “desastre”, por tanto, es aplicada a posteriori, no en función de la magnitud del evento generador, si no del nivel de daños. Esto ha generado una gran confusión puesto que distintos organismos

especializados en la atención de desastres han establecido umbrales muy dispares para establecer, cuando un evento se considera una catástrofe o desastre. Entre los criterios más utilizados para fijar estos umbrales están: el número de damnificados, el número de víctimas mortales, el monto de pérdidas económicas, o una combinación de los anteriores. Fernández (2006) señala que estos umbrales están intrínsecamente ligados con la situación concreta del espacio geográfico en que ocurren, por lo que no es conveniente definirlos en términos universales.

Da Cruz et al. (2003, p. 22) da cuenta del problema con el siguiente ejemplo: “la destrucción de diez casas en California era un desastre, pero no podía serlo la destrucción de diez aldeas campesinas en Brasil, ya que el valor monetario de las construcciones era escaso”. El mismo autor indica que también se propuso que el evento causa del desastre debía ser súbito, violento y de acción temporal limitada, lo cual dejaría por fuera a desastres provocados por eventos como las sequías, entre otros. El problema se fundamenta en que a la hora de establecer la categoría de desastre, según Da Cruz (2003) radica en que ésta le permite a las autoridades destinar recursos extraordinarios y ejecutar medidas concretas en pro de los grupos humanos afectados, lo que afecta su atención adecuada.

Desde un punto de vista de su impacto global se estima que “el mundo ha perdido más de 400 mil millones de dólares a causa de desastres naturales en los últimos diez años. Más de 3 millones de personas han perdido la vida y cientos de millones de personas han sido afectadas por la misma causa en los últimos 30 años” (Da Cruz, 2003, p. 7). En el caso de la región de Latinoamérica y el Caribe se afirma que la magnitud de los daños humanos y económicos provocados por los desastres es estremecedora, “solamente entre 1972 y 1999 la cifra de muertos asciende a 108 000 y el total de damnificados directos supera los 12 millones” (CEPAL, 2000). En este sentido, las estadísticas parecen indicar que desde que se tiene un registro confiable, la región ha enfrentado un promedio de 10.8 desastres de gran magnitud al año, no obstante sólo en la década de los 90’s el número de desastres se ha elevado a 40.7 por año (CEPAL, 2000).

La relación entre los conceptos expuestos se puede apreciar en la figura 1.

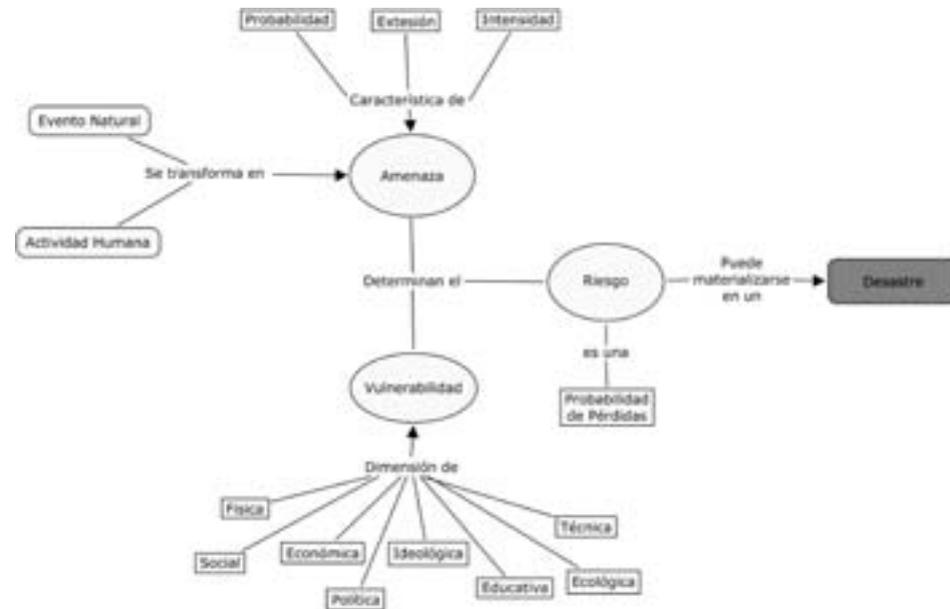


Figura 1. Relaciones entre los conceptos fundamentales sobre riesgos.

Hasta principios de los 90's las acciones en el ámbito de los desastres fueron principalmente dirigidas a la atención de la emergencia y la rehabilitación del área afectada, dejando de lado la prevención y la mitigación (Cardona, 2007), lo que llevó a confundir el evento que lo origina con el desastre, por ejemplo una inundaciones con un desastres por inundación, cuando los eventos naturales por sí solos, no causan un desastre. Por tales razones, en los últimos años se ha venido acuñando el término.

Gestión de Riesgos

Bajo este enfoque se considera al desastre como la materialización del riesgo, por cuanto es posible gestionar el riesgo para evitar el desastre, mediante la prevención y la mitigación. De este modo aún cuando no haya ocurrido el desastre, el riesgo y sus factores causantes si están presentes y pueden ser modificados (Cardona, 2007). En este contexto se considera que la mitigación equivale a todas aquellas medidas que conllevan a la

reducción de la vulnerabilidad, prevención como las medidas que propician la reducción de la amenaza, y a la preparación como al conjunto de medidas a tomar durante o inmediatamente después de un evento potencialmente destructivo, cuyo objetivo es organizar y facilitar la atención de la emergencia y la rehabilitación del área afectada.

Considerando la formula 1.1 este enfoque tiene la virtud de reflejar cómo, la gestión del riesgo, puede prevenir un desastre, ya que si la amenaza o la vulnerabilidad tienden a 0 el riesgo también lo hará.

Una de las principales herramientas en la gestión del riesgo es el Ordenamiento Territorial. Al identificar los sitios peligrosos y restringir o regular su uso se contribuye a disminuir el riesgo a futuro, al desalentar el uso intensivo en áreas de alta o de moderada amenaza, lo que a la postre reduce la vulnerabilidad.

La contribución de la Geografía al Abordaje de los Riesgos a Desastre

Desde la antigüedad los desastres han sido atendidos por constructores, arquitectos e ingenieros. No obstante, el estudio sistemático de las amenazas naturales, dentro del contexto de la valoración del riesgo y su reducción, comenzó con el trabajo pionero del geógrafo norteamericano Gilbert White (Haggett, 1983). White fue el primero en reconocer que las soluciones ingenieriles no son el único camino para frenar el problema de las inundaciones en la gran llanura de los Estados Unidos (Smith, 1992).

Posteriormente otros geógrafos físicos norteamericanos se unieron en programas de investigación sobre desastres naturales. En este sentido White y Burton relacionaron la frecuencia o periodo de recurrencia de las inundaciones con la respuesta de las poblaciones situadas en varias llanuras de distintos estados, en los Estados Unidos. Ellos encontraron que la amenaza de inundación sólo se percibe ampliamente cuando la probabilidad de recurrencia es alta y no obstante, su interpretación y por consiguiente sus respuestas y ajustes son distintas para cada población (Haggett, 1983).

En este sentido Calvo (1986) agrega, desde el caso español, que la percepción de la amenaza, por parte de las comunidades ribereñas, está fuertemente influenciada también por la magnitud del último acontecimiento catastrófico que experimentaron. Además la confianza, que tienen puesta en los embalses, en las desviaciones, y en otras obras ingenieriles es excesiva y

puede llevar a los grupos humanos a acercarse más a las zonas bajo amenaza, ya que raramente los habitantes de un área inundable disponen de información precisa sobre el nivel de riesgo real a que se exponen. A este hecho social, Calvo lo ha denominado “sentimiento de falsa seguridad”.

A partir de estos trabajos, investigaciones relacionadas con desastres naturales se establecen en una amplia variedad de disciplinas académicas que van desde la geología hasta la sociología. Antropólogos, economistas y psicólogos habían descubierto que tanto los individuos como los grupos sociales poseían una percepción sesgada de la realidad en función de su cultura, de sus experiencias y de sus aspiraciones. A partir de tal descubrimiento y los hallazgos del grupo de White, los geógrafos concluyeron que el ser humano decide su comportamiento espacial no en función del medio ambiente real, sino de su percepción del mismo. Dicha percepción proviene de sus sentidos, pero es filtrada por su sistema de valores y de creencias, el resultado final determinará sus acciones espaciales (Capel y Urteaga, 1984). De esta manera nace la geografía de la percepción.

El rápido incremento de los desastres en la década de los 70's mostró a los geógrafos físicos la vulnerabilidad de muchos países, incluidos países desarrollados. Este hecho sumado a la emergente corriente de la geografía de la percepción, les llevó a sentir la necesidad de dar más relevancia a los aspectos humanos en sus trabajos sobre riesgos, al concluir que los riesgos naturales se desprenden de la relación sociedad-naturaleza (Smith, 1992).

Ya en la década de los 80's se da un cambio de perspectiva, al postularse según Lacoste citado por Calvo (1986), la necesidad de mantener “el principio de una geografía global”, física y humana, capaz de mostrar la complejidad de las interacciones entre el ser humano y su medio. En esta misma década se introducen cambios importantes en la perspectiva sobre el tema, primeramente se da más énfasis a la relación existente entre los desastres naturales y las economías subdesarrolladas del Tercer Mundo, particularmente en como en las economías pobres se profundiza sobre los efectos de los eventos geofísicos. En segundo lugar, se introducen los estudios sobre amenazas tecnológicas, a raíz de importantes “accidentes” como explosiones o incidentes nucleares, en los llamados “Riesgos Antrópicos” o provocados por el hombre. En tercer lugar, se reafirma la multidisciplinariedad que requieren las investigaciones sobre riesgos (Smith, 1992).

Ya en la década de los 90s' se procura la cooperación internacional para alcanzar una reducción de los desastres naturales, primeramente propuesta por el Dr. Frank Press, y posteriormente con la proclamación de los noventas como el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (Resolución 44/236 de la Asamblea General de las Naciones Unidas), esto impulsa una serie de investigaciones alrededor del mundo, en pro de reducir los desastres.

La tendencia en el siglo XXI se centra en el interés por el concepto de Riesgo Global, que contempla los riesgos sanitarios, por contaminación, por cambio climático y sus efectos en el marco de la relación sociedad-naturaleza, entre otros (Fernández, 2006).

Hoy día se están tratando de anticipar los efectos adversos producto amenazas globales como cambios en el nivel del mar, el incremento o la disminución de lluvias producto del niño y la niña, el cambio en los patrones de los ciclones tropicales, la variabilidad climática, entre otros. A partir de la simulación numérica y los programas de cómputo es posible crear escenarios probables para eventos extremos, los cuales son usados para orientar las medidas de prevención y de mitigación necesarias para reducir el impacto sobre espacios concretos particularmente vulnerables a mediano y a largo plazo, desde una Gestión Territorial del Riesgo.

Los paradigmas en la reducción de los desastres

Es posibles encontrar en la literatura especializada, diversos modelos que contextualizan los diferentes modos de encarar el riesgo y por supuesto los desastres, en las edades de la historia de la humanidad. De acuerdo con Kerben y Rubise, en (Cardona 2001:8) es posible distinguir tres periodos:

- La edad de la sangre: época que se caracterizó porque el hombre tranquilizaba su temor a los eventos naturales desastrosos, mediante sacrificios ofrecidos a las divinidades.
- La edad de las lágrimas: época en la cual, con la expansión del Cristianismo, el miedo a los desastres era aplacado con plegarias y rituales religiosos.

- La edad de las neuronas: época que parte de 1755, fecha en que ocurrió el terremoto de Lisboa, a raíz del cual Rousseau afirmó que el Hombre es responsable del peligro e indicó que si los efectos del terremoto fueron tan terribles, la culpa es de sus habitantes.

En “1755 un terremoto sacudió Portugal, muchos supervivientes en busca de refugio, fueron a la costa a protegerse de los incendios y desplome de edificios, fueron sorprendidos por un tsunami; que elevó la cifra total de muertos a 60.000 personas, más de un tercio de la población en aquella época” (Colegio de Geólogos de Cataluña; Agencia Catalana de Cooperación, 2007, p. 20). Según algunos autores, este episodio desastroso marcaría un hito en la historia de los grandes desastres.

Posterior al desastre, Voltaire escribió un largo poema quejándose del tratamiento injusto que Dios había dado a los lisboetas. Jean Jacques Rousseau leyó el poema, escribió una carta al autor, fechada el 18 de agosto de 1756, de la cual extraemos un fragmento:

Sin apartarme del asunto de Lisboa, admita usted por ejemplo que la Naturaleza no construye veinte mil edificaciones de seis o siete pisos (en Lisboa) y que si los habitantes de esa gran ciudad hubieran estado más equitativamente distribuidos y menos hacinados los daños hubieran sido mucho menores y quizás, insignificantes (...) ¿Cuánta gente desafortunada pereció en este desastre por haber regresado a sus casas para recuperar unos sus ropas, otros sus papeles y otros su dinero? (Traducción libre del autor) (Estrategia Internacional Para la Reducción de Desastres En Las Américas, 2007, p. 13).

A raíz de la discusión entre los pensadores ilustrados Rousseau y Voltaire se comenzó a pensar que los desastres no son producto de una acción divina, o sobrenatural; son más bien producto de las malas decisiones y acciones de los hombres, lo que marcó un cambio en la manera de afrontar los desastres; marcando el paso de la edad de las lágrimas a la edad de la razón.

A partir de 1975 se ha dado una pugna entre dos distintas formas de abordar el problema por parte de los especialistas en el estudio de los desastres; el enfoque tradicional o del comportamiento, originado por la escuela norteamericana de desastrología y el enfoque estructural basado

en las experiencias de campo obtenidas por los investigadores en los países subdesarrollados (Smith, 1992).

Recientemente un nuevo paradigma está naciendo en América Latina, impulsado por una visión sistémica, al cual algunos autores le denominan holístico (Cardona, 2001).

El paradigma del comportamiento

Este enfoque parte de la premisa de que los eventos geofísicos extremos son la principal causa de los desastres. Partiendo de dicha premisa es lógico suponer que el control y la predicción de los eventos naturales son una solución efectiva al problema de los desastres. La génesis de este paradigma se desarrolla a comienzo de la década de los setenta, caracterizada por un optimismo, que llevó a:

Creencia supersticiosa en la técnica y el hecho de que la investigación estuviese relacionada con la planificación estatal, llevó a que las calamidades fueran interpretadas como un desafío tecnológico (...) modelos cuantitativos, dinero prestado y métodos mecanicistas resolverían estos problemas, así como resolverían el subdesarrollo en las colonias liberadas y otros países pobres (Da Cruz et al., 2003, p. 25).

Este paradigma ha sido caracterizado en tres planteamientos (Hewitt, 1983; citado por Smith, 1992):

- Un énfasis en el monitoreo y la explicación científica de los procesos geofísicos. Esto se tradujo en la modelación del comportamiento y la predicción de eventos dañinos, y el empleo de herramientas tecnológicas.
- Actividades de control y de gestión de los eventos físicos, generalmente mediante obras de ingeniería ambiental, tales como represas y diques.
- Formulación de planes de emergencia y medidas de rehabilitación. En éste aspecto se propone un papel central a las fuerzas armadas.

Tales metas parecen alcanzables y deseables en países desarrollados como los Estados Unidos. No obstante este enfoque falló cuando motivado por dichas obras, se creó una pobre percepción de la amenaza o de un

sentimiento de falsa seguridad, tanto por parte de los ciudadanos como de las autoridades políticas, lo que permitió el crecimiento de los asentamientos en las llanuras de inundación. Posteriormente los cambios en la geodinámica fluvial introducidos por los diques, sumado a las modificaciones en los patrones hidrológicos, inducidos por la variabilidad climática, provocaron severas inundaciones que no pudieron ser contenidas por los diques, como en el caso de Nueva Orleans.

A pesar de sus carencias este sigue siendo el paradigma dominante a nivel mundial, impulsado por los Estados Unidos a través de sus agencias de atención de desastres naturales y de los organismos de la ONU patrocinados por dicho país.

El paradigma estructural

Contrario al paradigma dominante este pone el énfasis en la contención, vista principalmente desde la acción individual y comunal y por extensión a partir de los esfuerzos institucionales y gubernamentales. Este enfoque fue desarrollado principalmente por científicos sociales basados en experiencias en los países en desarrollo.

Los proponentes de este enfoque afirman que se debe distinguir claramente el evento natural como el disparador del desastre, el cual encuentra un terreno fértil en los problemas económicos, sociales y políticos de las naciones pobres, para acarrear un desastre.

Los puntos centrales de este enfoque son los siguientes (Smith, 1992):

- Los desastres naturales no son únicamente dependientes de los procesos geofísicos. Se argumenta que las condiciones de pobreza incrementan la vulnerabilidad. En los países subdesarrollados principalmente, los espacios peligrosos son ocupados por poblaciones marginadas (emigrantes del campo, desempleados urbanos, etc.), que carecen de medios para habitar otros terrenos, en estos lugares construyen viviendas en condiciones precarias que tienen muy poca capacidad de absorber el impacto de los eventos extremos. De este modo, la marginalización de la población y el deterioro del medio ambiente incrementan la magnitud de los desastres más que la amenaza natural por sí misma. Para Da Cruz “los riesgos son una forma

especial del desarrollo capitalista que explota a los pobres y empeora sus condiciones, y así los deja expuestos involuntariamente a los desastres. Zonas que habían estado deshabitadas por ser riesgosas fueron ocupadas por población sin tierras, cuya vulnerabilidad se acrecentó” (Da Cruz et al., 2003, p. 27).

- Supone que los desastres naturales no son fenómenos inusuales en los países subdesarrollados. Esta afirmación se sustenta en el hecho de que muchos de los desastres ocurren en las áreas que experimentan rápidos cambios sociales y ambientales, tales como una acelerada deforestación o el acelerado crecimiento de la población. Esta regular recurrencia de los desastres en los países pobres es incrementada por la poca capacidad de respuesta y de prevención que suelen presentar los gobiernos de estos países. Afirma además que los desastres en el tercer mundo tienen sus raíces en el ámbito socioeconómico, de lo que se concluye que la mitigación dependerá de cambios estructurales en la sociedad, que reduzcan las condiciones de pobreza y marginalidad.
- Las personas en los países pobres carecen de educación y de tiempo para dedicar a las acciones de preparación y de los recursos para recuperarse después de un desastre. Esta población está más enfocada en la atención de sus necesidades inmediatas, que les resultan más agudas cuanto mayor es su grado de pobreza, dejando de lado las amenazas para concentrarse en sobrevivir (Da Cruz et al., 2003, p. 31).

A pesar de ser un enfoque más completo, Cardona (2001) critica este paradigma al asegurar que algunos de sus defensores tienen la tendencia a considerar la pobreza como sinónimo de vulnerabilidad y no como un factor de ésta. Adicionalmente afirma que en este enfoque se tiende a magnificar el papel de la vulnerabilidad dejando de lado el estudio de las amenazas, e incluso se llega al extremo de tratar a la vulnerabilidad como sinónimo de riesgo.

En este mismo sentido los ingenieros suelen hacer críticas a las investigaciones emprendidas por científicos sociales, al argumentar que sus planteamientos se basan en opiniones críticas y en muchos casos no se concretan en soluciones o medidas prácticas que orienten la prevención y mitigación (Carreño, 2007).

El enfoque sistémico u Holístico

Este planteamiento surge del hecho de que, a pesar de múltiples estudios sobre amenaza, vulnerabilidad e incluso de riesgo, desde diferentes disciplinas y en muchos lugares del mundo, su efectividad en la reducción del riesgo ha resultado limitada (Carreño, 2007).

Gustavo Wilches-Chaux propone un acercamiento al tema desde la teoría de los sistemas, entendiéndose un sistema como un conjunto de elementos que se hallan en permanente interacción entre sí y con su entorno, mediante entradas y salidas. Esta interacción consiste en una pluralidad dinámica de vínculos entre todos los elementos que conforman el sistema. Dichas relaciones a su vez condicionan o determinan las circunstancias de existencia de todos los elementos y del sistema como un todo.

Una de las principales características de todos los sistemas es su carácter dinámico debido tanto a sus relaciones internas como a las interacciones con su entorno. Los sistemas existen simultáneamente como configuraciones en el espacio y como desarrollos en el tiempo: son al mismo tiempo estructuras y procesos o estructuras en proceso (Wilches-Chaux, 1993).

Cuando dos o más sistemas interactúan dan lugar a la aparición de nuevos sistemas cualitativamente superiores desde el punto de vista jerárquico. El nuevo sistema posee características propias, diferentes a las de los subsistemas que le dieron origen. A pesar de que cada subsistema conserva su propio ritmo de cambio y dirección, se integra dialécticamente con los demás para dar lugar a nuevas relaciones dinámicas, nuevos ritmos de cambio y nuevas direcciones. Los procesos de cambio derivan pues de su dinámica entre los subsistemas y de su relación con el medio.

A partir de lo anterior puede deducirse que la aparición de nuevas relaciones en el sistema jerárquicamente superior impone nuevas condiciones de existencia a los subsistemas que lo conforman, los cuales deben poder autoajustarse, es decir, transformar por sí mismos sus estructuras y sus dinámicas, para adaptarse a las nuevas condiciones.

Wilches-Chaux considera a la comunidad humana como un sistema que interactúa con otros sistemas (tectónica de placas, sistema atmosférico, etc.), el cual debe poseer la flexibilidad necesaria para permitir su adaptación, mediante cambios en sus estructuras y procesos, debido a cambios en el sistema superior (el planeta), de lo contrario, surge la crisis, o sea,

la situación de desastre. La crisis aparece por igual cuando el sistema, es incapaz de evolucionar para adecuarse a las condiciones impuestas por el sistema jerárquicamente superior, o cuando, en su evolución, pierde el control de su propia dirección (Wilches-Chaux, 1993).

Cardona (2001) lleva más adelante este planteamiento al fundamentarlo en la teoría de los sistemas dinámicos complejos, enfoque que él mismo denomina Holístico. Por holístico se refiere al proceso de integración y de desagregación, conservando las sinergias o relaciones entre los componentes. Este enfoque parte del supuesto de que la naturaleza es intrínsecamente no lineal, de manera que las influencias no locales prevalecen e interactúan entre sí para formar un todo complejo. En este sentido la ignorancia de un sistema respecto a su entorno (como por ejemplo del sistema social respecto a su contexto geológico) obliga al sistema a aumentar su complejidad para responder a la incertidumbre, en otras palabras evoluciona para adaptarse o desaparece.

Según este punto de vista, el riesgo caracteriza un estado del sistema socio-técnico y equivale a una situación potencial de crisis. Desde la perspectiva de los sistemas dinámicos complejos no lineales, un sistema puede saltar de un estado estable lejos del equilibrio, a otro si es alterado por una perturbación suficientemente impactante. De esta forma se puede plantear que el riesgo equivale a una situación de crisis potencial que depende, tanto de la acción de un agente perturbador o un detonante (amenaza), que bien podría ser un suceso o un proceso acumulativo de deterioro (evento natural o degradación ambiental), como también de unas condiciones de inestabilidad propias que determinan su umbral crítico de resistencia (vulnerabilidad). Cuando la perturbación no puede ser absorbida o supera el umbral crítico, el sistema entra en crisis, o sea sobreviene el desastre. Cuando esto ocurre el sistema debe evolucionar su estructura para absorber los cambios o desaparece (Cardona, 2001).

Este enfoque pretende hacer valoraciones del riesgo tomando en cuenta tanto la estimación de la amenaza y como la estimación de la vulnerabilidad, en sus dimensiones física, social, económica y lo que Cardona a denominado resiliencia o la capacidad de una comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse una vez que ha sido afectada por un evento desastroso (Cardona, 2001).

En la práctica, este enfoque se materializa mediante la construcción de escenarios de riesgo, en donde se estima la amenaza mediante modelos físicos y la vulnerabilidad global se aproxima mediante indicadores que cuantifiquen la fragilidad social, económica y el nivel de resiliencia, éstos últimos son considerados como peso de agravamiento de la vulnerabilidad física, (Carreño, 2007).

La Gestión Territorial del Riesgo

Cardona define la gestión del riesgo como un complejo proceso social cuyo fin último es la reducción de los riesgos y la disminución del impacto de los desastres, partiendo del supuesto de que el riesgo, como proceso social es dinámico y susceptible a control (Cardona, 2001). La gestión del riesgo puede entenderse como un conjunto de acciones dirigidas a la reducción del riesgo (prevención y mitigación), así como a la atención del desastre (respuesta, rehabilitación y reconstrucción), en el que se le da un papel predominante al primer aspecto.

Vista desde la geografía la gestión de riesgos abarca diferentes escalas, desde lo nacional hasta lo local, pasando por las escalas regionales y municipales. Dentro de este enfoque cada uno de los entes de administración territorial contribuye a la gestión en su respectivo nivel, acorde con sus posibilidades y sus limitaciones. Para trabajar de manera dialéctica entre estas escalas se requiere de un engranaje desde lo nacional hasta lo local, dentro del cual se articulan los actores de cada nivel territorial, para contribuir en la disminución del riesgo y la atención del desastre.

La gestión territorial de los riesgos implica las siguientes tareas:

Estimación del riesgo: En esta tarea se debe trabajar interdisciplinariamente para alcanzar zonificaciones de la amenaza, estimaciones del nivel de vulnerabilidad y las valoraciones espaciales del riesgo, con base científica. El objetivo de esta tarea es determinar los distintos niveles de riesgo que se presentan en el territorio. Las comunidades pueden jugar un papel protagónico al sumarse a los investigadores a través de un proceso de participación ciudadana proactiva, con el fin de identificar las amenazas y las vulnerabilidades comunidad, lo que redundará en una más apropiada percepción del riesgo por parte de los habitantes de un territorio determinado.

Disminución del riesgo: En esta tarea se enmarcan actividades relacionadas como la propuesta y ejecución de medidas de prevención y de mitigación, a partir de los resultados obtenidos en la fase anterior. Para asegurar su continuidad en el tiempo estas medidas deben ser avaladas y apropiadas por las organizaciones de base local, a través de un proceso de participación ciudadana, con miras a la autogestión comunal del riesgo. En esta labor deben estar presentes las instituciones nacionales y locales, que conforman un sistema interinstitucional para la prevención y la mitigación de los riesgos, así como los gobiernos locales o las municipalidades afectadas. En este sentido es muy importante reconocer la escala de la amenaza, pues algunas son muy localizadas en el espacio (como los deslizamientos) y otros presentan una distribución más bien regional (como la actividad volcánica), en el caso de estos últimos se requiere de una acción mancomunada o federada de gobiernos locales para hacerles frente (Lugo, 2007).

Manejo del desastre: En este caso la labor del se divide en dos momentos, uno ex-antes a un posible desastres donde las acciones se dirigen a crear una cultura de la prevención, trabajando con las poblaciones en riesgo para aumentar su resiliencia y otro relacionado a todas las acciones propias de la atención de la emergencia, realizadas con el propósito de minimizar las pérdidas (por ejemplo las labores de rescate, de evacuación, de dotación de víveres, de rehabilitación de servicios básicos, entre otras). Estas actividades son coordinadas por el organismo nacional encargado de la atención de la emergencia (CNE Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias en el caso de Costa Rica y ONEMI Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, para el caso de Chile), y en ellas participan las municipalidades, las organizaciones de base local creadas para atender situaciones de emergencia (Comités de emergencia), y los organismos de socorro (Cruz Roja y Bomberos).

Todas estas tareas van acompañadas de políticas y de legislaciones en el campo de la gestión de riesgos, que se articulan con mecanismos de transferencia de las pérdidas en caso de desastres, como seguros y condonaciones de deuda, así como de una ordenación del espacio mediante planes de ordenamiento territorial, que desalienten la ocupación de áreas con alta amenaza y eviten el deterioro ambiental.

El reto para la geografía aplicada está en trascender de las actividades en las que tradicionalmente se ha ocupado, como: la producción de zonificaciones que en la mayoría de los casos no pasan de ser mapas indicativos de peligros; elaboración de análisis de percepción local de riesgo, que finalmente no contribuyen a cambiar el riesgo; y de soporte logístico en atención de emergencias, enfocada principalmente en la elaboración de material cartográfico que apoye las labores de socorro y de rehabilitación. La geografía aplicada debe procurar brindar nuevas herramientas para la estimación del riesgo, combinando la información disponible, tanto sobre la amenaza como de la vulnerabilidad, estimaciones que se plasmen en cartografía que orienten la elaboración de planes de ordenamiento y de gestión territorial del riesgo, que orienten y engranen los esfuerzos locales o municipales con la realidad de las comunidades bajo riesgo, y que justifiquen el empleo de recurso de las institucionales con presencia regional y de las instancias a nivel nacional que puedan contribuir con los procesos de prevención y de mitigación.

Otro aspecto fundamental está en influir en el sistema educativo formal, para que los riesgos dejen de ser abordados como un contenido basado en la memorización de las acciones a tomar antes, durante y después de un desastre y se conviertan en un factor de cambio hacia una cultura de la mitigación y la preparación. En otras palabras, que el estudiante esté al tanto de los peligros a que está expuesta su comunidad así como de la vulnerabilidad de su grupo familiar, reconocida a partir de la valoración cualitativa de la capacidad de su familia de afrontar un evento potencialmente destructivo y en consecuencia se preocupe por reducirla, mediante la incorporación, en el seno familiar, de las medidas de mitigación que estén a su alcance y de su integración en los esfuerzos comunales preventivos organizados en coordinación con la Comisión Local de Emergencias. Es necesario un cambio en el paradigma educativo que gobierna los sistemas escolares, que apunte a generar cambios dentro del currículum escolar en todos sus niveles (pre-escolar, primario o básico, secundario y superior), hacia la creación y desarrollo de una cultura cívica de gestión de riesgos naturales, la cual permearía desde la educación formal hacia los demás sectores de la sociedad civil.

En el ámbito técnico del ordenamiento territorial, el plan de ordenamiento territorial por excelencia a nivel urbano es el Plan Regulador.

Consiste en una herramienta de planificación de carácter normativo, la cual termina por regular el crecimiento urbano en las áreas bajo amenaza. Lo que faltaría por hacer es evaluar el conflicto de uso del suelo orientado al riesgo, con base en los usos que de él hacen grupos humanos, ya sea través del asentamiento residencial informal, o mediante actividades económicas informales (servicios, cultivos). A partir de esa información se podrá orientar las acciones a tomar dentro de un plan de gestión territorial del riesgo, hecho que se materializaría en una serie de medidas de prevención, de mitigación y de preparación a nivel comunal, coordinadas a nivel municipal, que contribuyan a disminuir sensiblemente el nivel riesgo presente en el territorio.

Conclusión

A manera de conclusión se puede afirmar que el campo de los riesgos a desastre es multidisciplinario, que posee una mayor tradición dentro de las ciencias de la tierra y las ingenierías, y que la geografía y las ciencias sociales en general ha hecho enormes aportes a su desarrollo como campo de conocimiento. No obstante la tarea de reducir los desastres es una jornada que apenas comienza.

Si bien en el abordaje de los riesgos en su perspectiva moderna se han dado al menos tres paradigmas, en la práctica los tres están vigentes, lo que ha provocado, más bien una superposición de los mismos, lo que permite a los investigadores adherirse a cualquiera de ellos. En la práctica esto se traduce en una falta de consenso a nivel interdisciplinario, en torno a la forma en que hoy debemos enfrentar este problema socio-ambiental.

El aumento en el número de los episodios desastrosos en la región, nos lleva a cuestionar el paradigma dominante centrado en el monitoreo, la predicción, los sistemas de alerta y el control de la naturaleza.

Un aspecto central en la reducción de los desastres está en incentivar un cambio en los sistemas educativos de nuestros países, específicamente se necesita instaurar al interior de sus estructuras curriculares elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales centrados en el conocimiento y la gestión del riesgos, materializado a través de los principios de la educación ambiental, en cada una de las etapas de formación de niños y de jóvenes. Ello nos ayudará a obtener en el mediano plazo,

una serie de conductas sociales tendientes al desarrollo de una cultura cívica en la gestión del riesgo a desastres.

Los procesos de ordenamiento territorial también resultan claves como un factor de disminución del riesgo futuro, son prácticas que deben extenderse y plantearse desde la perspectiva de la gestión territorial del riesgo a desastres. Al interior de estos procesos de Ordenamiento Territorial es necesario revitalizar aquellos sub-procesos o etapas tendientes a desarrollar una activa participación ciudadana por parte de la población y sus organizaciones, se debe promover la participación efectiva a fin de lograr que los ciudadanos se sientan parte del problema y también de la solución, es necesario contar con una ciudadanía empoderada de los procesos de gestión de riesgos.

Bibliografía

- Barrantes, G. (1996). Zonificación de amenazas por inundación en el Valle del Río Sixaola. Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Geografía Física. Escuela de Geografía, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. p.140
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, L. y Wisner, B. (1996). Vulnerabilidad, el entorno social de los desastres. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, La RED/ITDG, Bogotá.
- Calvo, F. (noviembre, 1984). La geografía de los riesgos. En: Revista Geocrítica N° 54, Año IX.
- Calvo, F. (1986). La ordenación del espacio ante los riesgos naturales. En: Coloquio de geógrafos españoles. Asociación de geógrafos españoles. Murcia, España.
- Capel y Urteaga. (1984). Las nuevas geografías. Barcelona: Salvat editores.
- Carreño, M. (2007). "Evaluación holística del riesgo de desastres para apoyar la gestión local". Riesgo y desastres: su gestión municipal en Centroamérica. Washington D.C.: Banco Internacional de Desarrollo. pp.189.
- Cardona, O. (1996). Variables involucradas en el manejo de riesgos "Aspectos técnico científicos, sociales y políticos". En: Desastres y Sociedad, Año 4 (6), 84-114. Disponible en: <http://www.desenredando.org/public/revistas/dys/rdys06/index.html>

- Cardona, O. (2001). Estimación Holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. Tesis para optar por el grado de Doctorado en Ingeniería Sísmica. Universidad politécnica de Cataluña, España. p. 232. Disponible en: <http://www.tdx.cat/TDX-0416102-075520>
- Cardona, O. (2007). "Gestión de riesgos y desarrollo sostenible". Riesgo y desastres: su gestión municipal en Centroamérica. Washington D.C.: Banco Internacional de Desarrollo. pp.189.
- CEPAL. (2000). La Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Disponible en: <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/4/10134/P10134.xml&xsl=/mexico/tpl/p9f.xsl&base=/mexico/tpl/top-bottom.xsl>
- Colegio de Geólogos de Cataluña. Agencia Catalana de Cooperación. (S.f.). Geólogos del Mundo. Disponible en: www.geologosdelmundo.org: http://www.geologosdelmundo.org/mm/file/Pobresxdesastres-cast_lib.pdf
- Da Cruz, J.; Rozé, J. & Francia, F. (2003). Ecología social de los desastres. Montevideo, Uruguay: Centro latino americano de ecología social. Disponible en: <http://www.ambiental.net/coscoroba/EcologiaSocialDesastres.htm>
- Dunne, T. y Leopold, L. (1978). Water in environmental planning. New York, U. S. A.: W. H. Freeman.
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres en las Américas. (2007). En: Revista EIRD Informa N° 14. Disponible en: <http://www.eird.org/esp/revista/no-14-2007/index.html>
- Fernández, M. (2006). Los riesgos naturales en España y en la Unión Europea: incidencia y estrategias de actuación. Tesis para optar por el grado de Doctor. Departamento de Geografía, Universidad de Cantabria. p. 748.
- Haggett, P. (1983). Geografía: una síntesis moderna. Barcelona: Ediciones Omega.
- Lugo, M. (2007). "Gestión de riesgos nacional y local". Riesgo y desastres: su gestión municipal en Centroamérica. Washington D.C.: Banco Internacional de Desarrollo. pp.189.
- Machado, E. (1988). Control de inundaciones. En: Taller regional de capacitación para desastres. Bogotá, Colombia.

- Mas-Pla, J. y Bach, J. (2008). "Los riesgos geológicos en el sistema de Cuenca". Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica. Girona, España: Documenta Universitaria. pp.400.
- Peraldo, G. y Astorga, A. (2000). "Reducción del proceso de desastre". Geología de Costa Rica. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica. pp. 515.
- Smith, K. (1992). Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster. London, England: Routledge.
- Strahler, A. (1984). Geografía física. (Traducción por Ana Ma. Guillo y José Francisco Albert). Barcelona, España: Editorial Omega.
- UNDRO. (1979). Natural disasters and vulnerability analysis. Report of experts group meeting, Geneva.
- Verstapen, H. Th. (1982). Applied geomorphology. Amsterdam: Elsevier.
- Verstapen, H. Th. (1988). Geomorphological surveys and natural hazard zoning, with special reference to volcanic hazards in central Java. In: Annals of geomorphology N° 68. pp. 81-101.
- Wilches-Chaux, G. (1989). Desastres, ecologismo y formación profesional. Popayán, Colombia: SENA.
- Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Disponible en: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm>

Referencias

- Amazigo, J. & Rubinfeld, L. (1980). *Cálculo Avanzado con Aplicaciones a la Ingeniería y a la Física*. México: McGraw Hill.
- Ayres, F. & Mendelson, E. (2001). *Cálculo*. (4ta. edición). Bogotá: McGraw Hill.
- Bugayevskiy, L. & Snyder, J.P. (1995). *Map Projections: A Reference Manual*. Londres: CRC Press.
- Burden, R. & Faires, J. (2002). *Análisis Numérico*. México: Thomson Learning.
- Feeman, T. (2002). *Portraits of the Earth: A Mathematician Looks at Maps*. American Mathematical Society.

- Fenna, D. (2006). *Cartographic Science: A Compendium of Map Projections, with Derivations*. Canmore: CRC.
- Grafarend, E. & Krumm, F. (2006). *Map Projections: Cartographic Information Systems*. Springer.
- Hernández, A. (2000 enero-junio). Proyecciones Cartográficas Conformes. *Revista Cartográfica*, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, No. 70, p. 185.
- Illiffe, J. & Lott, R. (2008). *Datums and Map Projections*. (2da. edición). Dunbeath: Whittles Publishing.
- Maling, D.H. (1993). *Coordinate Systems and Map Projections*. Oxford: Pergamon Press.
- Marsden, J. & Tromba, A. (1991). *Cálculo Vectorial*. (3ra. edición). Wilmington: Addison-Wesley Iberoamérica.
- Pearson, F. (1990). *Map Projections: Theory and Applications*. Boca Raton: CRC Press.
- Presidencia de la República, Ministerio de Justicia, Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2007). *Decreto 33797 MJ-MOPT*. San José: La Gaceta Digital, p. 12.
- Snyder, J.P. (1987). *Map Projections – A Working Manual*. USGS, Professional Paper 1395.
- Snyder, J.P. (1993). *Flattening the Earth*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Spiegel, M. (1988). *Análisis Vectorial y una Introducción al Análisis Tensorial*. México: McGraw Hill.
- Spiegel, M. (2001). *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería y Ciencias*. México: McGraw Hill.
- Tobler, W. (1961). *Map Transformation of Geographic Space*, Tesis Ph.D., University of Washington, p. 114.
- Tobler, W. (1974). Local Map Projections. *The American Cartographer*, Vol. 1, No. 1.
- Wilson, A. & Kirkby, M. (1975). *Mathematics for Geographers and Planners*. Glasgow: Oxford University Press.
- Yang, Q.; Snyder, J.P. & Tobler, W. (2000). *Map Projections Transformations: Principles and Applications*. Londres: Taylor & Francis.