

**LA NECESIDAD DE REPENSAR DE MANERA HOLISTICA
LOS CONCEPTOS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO
“Una Crítica y una Revisión Necesaria para la Gestión”**

*Omar Darío Cardona A.¹
Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos CEDERI
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
ocardona@uniandes.edu.co*

RESUMEN

La concepción del riesgo y la terminología asociada a su definición no sólo ha variado con el tiempo, también ha variado desde la perspectiva disciplinar desde la cual se ha abordado su noción. Esto significa, que a pesar del refinamiento con que se le trata desde los diferentes ámbitos del conocimiento, no existe en realidad una concepción que se pueda decir unifique las diferentes aproximaciones o que recoja de manera consistente y coherente los diferentes enfoques. Aun cuando al referirse a riesgo la mayoría de quienes están relacionados con el tema de los desastres cree que se está hablando del mismo concepto, en realidad existen serias diferencias que no facilitan identificar con claridad de qué manera se puede reducir con éxito; es decir, de qué forma se debe llevar a cabo su gestión con eficacia y efectividad. Inspirado en la contribución de Andrew Maskrey (1998) este artículo presenta una revisión de los enfoques de las ciencias naturales, las ciencias aplicadas y las ciencias sociales y realiza una crítica a partir de la cual se argumenta la necesidad de plantear una teoría holística, consistente y coherente del riesgo, que contribuya a lograr resultados efectivos de la gestión.

La importancia de la terminología

El proceso de desarrollo mismo del hombre lo ha llevado a conceptuar de manera apropiada elementos vinculados a su hábitat, medio ambiente y las posibilidades de interacción entre ellos. A pesar de que en principio se haya tenido una percepción confusa acerca del término *vulnerabilidad*, esta acepción ha contribuido a dar claridad a los conceptos de *riesgo* y *desastre*. Durante mucho tiempo estos dos conceptos se asimilaron a una posibilidad y a un hecho, asociados a una sola causa: el fenómeno, ante el cual no había mucho que hacer. Sin embargo, el marco conceptual de la vulnerabilidad surgió de la experiencia humana en situaciones en que la propia vida diaria normal era difícil de distinguir de un desastre. La gran mayoría de las veces existían condiciones extremas que hacían realmente frágil el desempeño de ciertos grupos sociales, las cuales dependían del nivel de desarrollo alcanzado, así como también de la planificación de ese desarrollo. Para ese entonces el proceso de desarrollo ya se había empezado a considerar como la armonía entre el hombre y el medio ambiente. Se empezó a identificar en los grupos sociales la vulnerabilidad, entendida como la reducida capacidad para “adaptarse” o ajustarse a determinadas circunstancias.

En general, hoy se acepta que el concepto de amenaza se refiere a un peligro latente o factor de riesgo externo de un sistema o de un sujeto expuesto, que se puede expresar en forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un suceso con una cierta

¹ Artículo y ponencia para International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice, 29 y 30 de Junio de 2001, Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda.

intensidad, en un sitio específico y durante un tiempo de exposición determinado. Por otra parte, la vulnerabilidad se entiende, en general, como un factor de riesgo interno que matemáticamente está expresado como la factibilidad de que el sujeto o sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza. De esta manera, el riesgo corresponde al potencial de pérdidas que pueden ocurrirle al sujeto o sistema expuesto, resultado de la convolución de la amenaza y la vulnerabilidad. Así, el riesgo puede expresarse en forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un cierto sitio y durante un cierto período de tiempo.

Es importante mencionar que la “convolución” es un concepto matemático que se refiere a la concomitancia y mutuo condicionamiento, en este caso, de la amenaza y la vulnerabilidad. Dicho de otra forma, no se puede ser vulnerable si no se está amenazado y no existe una condición de amenaza para un elemento, sujeto o sistema si no está expuesto y es vulnerable a la acción potencial que representa dicha amenaza. En otras palabras, no existe amenaza o vulnerabilidad independientemente, pues son situaciones mutuamente condicionantes que se definen en forma conceptual de manera independiente para efectos metodológicos y para una mejor comprensión del riesgo. Así, al intervenir uno o los dos componentes del riesgo se está interviniendo el riesgo mismo. Sin embargo, dado que en muchos casos no es posible intervenir la amenaza, para reducir el riesgo no queda otra alternativa que modificar las condiciones de vulnerabilidad de los elementos expuestos. Esta es la razón por la cual con mucha frecuencia en la literatura técnica se hace énfasis en el estudio de la vulnerabilidad y en la necesidad de reducirla mediante medidas de prevención-mitigación, sin embargo lo que realmente se intenta de esta manera es la reducción del riesgo.

De acuerdo con lo anterior, la vulnerabilidad se puede definir como un factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir un daño. La vulnerabilidad, en otras palabras, es la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste. La diferencia de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determina el carácter selectivo de la severidad de los efectos de dicho fenómeno.

Ahora bien, el término vulnerabilidad ha sido utilizado por varios autores para referirse a riesgo e incluso ha sido usado para referirse a condiciones de desventaja, particularmente en disciplinas de las ciencias sociales. Por ejemplo, se habla de grupos vulnerables para referirse a personas de edad avanzada, niños o mujeres. Sin embargo, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, en rigor es necesario preguntarse: ¿vulnerable ante qué?. Es decir, debe existir la amenaza para efectos de que se presente una situación condicional, mutuamente concomitante, que representa el estar en riesgo. Si no hay amenaza no es factible ser vulnerable, en términos del potencial daño o pérdida que significa la ocurrencia de un desastre. De la misma manera, no hay una situación de amenaza para un elemento o sistema si dicho elemento no está *expuesto* a la misma y si no es vulnerable a la acción del fenómeno que representa el peligro o la amenaza considerada. Aunque esta puede parecer una sutileza innecesaria, el autor considera importante hacer esta distinción, pues en un momento dado se puede llegar a usar la calificación de vulnerable desde una perspectiva diferente al tema de los desastres (Salud Pública, Psicología, etc.). Una población puede ser vulnerable a los huracanes, por ejemplo, y no serlo a los terremotos o a las inundaciones. Al respecto de la utilización del término vulnerabilidad, ya Timmerman en 1981 indicaba que “es un término de tan amplio uso que es casi inútil para efectos de una descripción cuidadosa, excepto cuando se usa como un indicador retórico de áreas de

máxima preocupación”. En su trabajo relativo a la vulnerabilidad y resiliencia concluye, indicando con un toque de ironía, que la vulnerabilidad real está en el inadecuado uso de los conceptos y de los modelos que se tienen de los sistemas sociales (Liverman, 1990).

Al igual que, durante muchos años, se utilizó el término riesgo para referirse a lo que hoy se le denomina amenaza, actualmente se hace referencia en muchas ocasiones a la palabra vulnerabilidad con el mismo significado de riesgo. El autor considera importante recordar que se trata de conceptos diferentes y su definición obedece a un enfoque metodológico que facilita el entendimiento del riesgo y su posibilidad de reducirlo o mitigarlo. En muchas ocasiones no es posible actuar sobre la amenaza o es muy difícil hacerlo; bajo este enfoque es factible comprender que para reducir el riesgo no habría otra alternativa que disminuir la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Enfoques y evolución de los conceptos

A pesar de los primeros esfuerzos de la geografía y las ciencias sociales a partir de mediados del Siglo 20 (Kates, 1971; White, 1973; Quarantelli, 1988), el tema de la evaluación del riesgo desde la perspectiva de la prevención de desastres ha sido tratado relativamente desde hace poco tiempo. Su concepción y análisis sistemático prácticamente lo asumieron los especialistas de las ciencias naturales con estudios acerca de fenómenos geodinámicos, hidrometeorológicos y tecnológicos tales como terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos, huracanes, inundaciones, accidentes industriales, etc. En otras palabras, inicialmente el énfasis se dirigió hacia el conocimiento de las amenazas por el sesgo investigativo y académico de quienes generaron las primeras reflexiones sobre el tema (Cutter, 1994). Es importante mencionar que aun se conserva este énfasis, en particular en los países más avanzados, donde por su desarrollo tecnológico se intenta conocer con mayor detalle los fenómenos generadores de las amenazas. Esta tendencia fue evidente durante los primeros años del "Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales" declarado por la Asamblea General de las Naciones Unidas para los últimos años del Siglo 20.

Si lo que se pretende es la estimación del riesgo, indudablemente el estudio y la evaluación de la amenaza es un paso de fundamental importancia; sin embargo, para lograr dicho propósito es igualmente importante el estudio y el análisis de la vulnerabilidad. Por esta razón, varios especialistas, posteriormente, promovieron el estudio la vulnerabilidad física, la cual básicamente fue relacionada con el grado de exposición y la fragilidad o capacidad de los elementos expuestos para soportar la acción de los fenómenos. Este último aspecto permitió ampliar el trabajo a un ámbito multidisciplinario debido a la necesidad de involucrar a otros profesionales tales como ingenieros, arquitectos, economistas y planificadores, quienes paulatinamente han encontrado de especial importancia la consideración de la amenaza y la vulnerabilidad como variables fundamentales para la planificación física y las normas de construcción de edificaciones e infraestructura (Starr, 1969).

No obstante lo anterior, el enfoque es todavía bastante tecnocrático porque sigue siendo muy dirigido hacia el detonante del desastre: la amenaza, y no hacia a las condiciones que favorecen la ocurrencia de la crisis, que son las condiciones de vulnerabilidad global; concepto más amplio incluso que el de vulnerabilidad física. En los países en desarrollo la vulnerabilidad social es, en la mayoría de los casos, la causa de las condiciones de vulnerabilidad física. A diferencia de la amenaza que actúa como agente detonante, la vulnerabilidad social es una condición que se gesta, acumula y permanece en forma continua en el tiempo y está íntimamente ligada a los aspectos culturales y al nivel de desarrollo de las comunidades.

Sólo en los últimos años un mayor número de especialistas de las ciencias sociales se ha interesado de nuevo por el tema, razón por la cual aun existen grandes vacíos que impiden un entendimiento completo de los problemas de riesgo y sus verdaderas posibilidades de mitigación. La lectura acerca de la vulnerabilidad y el riesgo de los geofísicos, hidrólogos, ingenieros, planificadores, etc. puede llegar a ser muy diferente de la lectura o la representación que las personas tienen, las comunidades expuestas y las autoridades gubernamentales encargadas de la gestión y de la toma de decisiones para la reducción o mitigación del riesgo. Por esta razón hoy se acepta que es necesario profundizar, también, 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 impiden la prevención y la mitigación; aspectos de fundamental importancia para poder encontrar medios eficientes y efectivos que logren reducir el impacto de los desastres en el mundo (Maskrey, 1994).

La gestión del riesgo colectivo involucra tres políticas públicas distintas: la identificación del riesgo (percepción individual, representación social y estimación objetiva), la reducción del riesgo (prevención-mitigación) y el manejo de desastres (respuesta y recuperación). Incluso podría considerarse una adicional que es la transferencia del riesgo, pero prácticamente sólo en medios desarrollados se ha logrado un avance en este sentido. Estas políticas cubren diferentes enfoques disciplinarios, valores, intereses y estrategias, donde necesariamente están involucrados diversos actores sociales. El autor considera que la efectividad de estas políticas públicas sólo puede favorecerse si existe interdisciplinaria y un enfoque integral.

Enfoque de las ciencias naturales

La denominación *desastres naturales* es muy común en la literatura y frecuentemente se ha utilizado para referirse a la ocurrencia de fenómenos severos de la naturaleza. Eventos tales como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, huracanes, inundaciones, movimientos de masa, entre otros, han sido considerados directamente como sinónimos de desastre. Desafortunadamente, durante siglos, esta lectura ha favorecido la creencia de que no hay casi nada por hacer ante los desastres, debido a que por tratarse de fenómenos naturales se considera que son inevitables. Por otra parte, esta lectura también ha inducido a considerar que los desastres son hechos del destino o de la mala suerte e incluso se les ha atribuido causas sobrenaturales o divinas. Esto podría explicar porqué ciertas comunidades desde un punto de vista religioso consideran que estos sucesos no pueden ser intervenidos y que ante su ocurrencia no queda más que resignarse. Igualmente, vestigios de este tipo de interpretación se encuentran en las legislaciones de algunos países, donde aun se utilizan en la definición de “acto fortuito” o de “fuerza mayor” afirmaciones como “la ocurrencia de un desastre natural, como un terremoto o erupción volcánica...” o incluso a este tipo de hechos se les denomina de manera directa “actos de Dios”, como en la legislación de origen anglosajón.

Ahora bien, el interés de geofísicos, sismólogos, meteorólogos, geólogos, entre otros, por el entendimiento de los fenómenos de la naturaleza ha favorecido a que el tema de los desastres siga siendo abordado por muchos como un asunto exclusivamente asociado con los mecanismos físicos que generan estos sucesos naturales. En muchas situaciones, desafortunadamente, se sigue asimilando que los desastres son los fenómenos mismos. A pesar del avance tecnológico, la instrumentación geofísica, hidrológica y meteorológica, en la mayoría de los casos no es posible predecir con certeza y precisión la ocurrencia de un suceso futuro. Amparados en esta circunstancia hay quienes han justificado, ante comunidades afectadas, la ocurrencia de daños y pérdidas tratándolas como consecuencias inevitables. Incluso, algunas autoridades políticas han

apelado a la lectura fatalista del fanatismo religioso de ciertas comunidades para eludir eventuales responsabilidades por negligencia u omisión.

El avance tecnológico ha facilitado la instrumentación de fenómenos naturales mediante sensores, incluso en tiempo real, que permiten dar alertas o avisos anticipados de sucesos intensos. Estos, sistemas de alerta, permiten que al menos se salven vidas, si una comunidad esta debidamente preparada para responder en forma adecuada en caso de que se presenten síntomas precursores antes de un evento mayor o que haya el tiempo suficiente para escapar del área de influencia de un suceso severo ya ocurrido. El estudio de los fenómenos geodinámicos e hidrometeorológicos, sin duda, ha contribuido, además, al conocimiento de la *amenaza* o peligro que representa la posible ocurrencia de fenómenos intensos y nocivos. En este sentido el aporte de las ciencias naturales a la estimación del riesgo es notable y sin duda necesaria, sin embargo no es suficiente si el riesgo se entiende como el potencial de consecuencias o pérdidas en caso de que se presenten fenómenos naturales futuros.

Durante la segunda mitad del Siglo 20, época en la cual el desarrollo tecnológico contribuyó notablemente al conocimiento de los fenómenos naturales, fue muy común que se le denominara riesgo a la estimación de la posible ocurrencia de un fenómeno y por esta razón es común aun encontrar esta apreciación en los especialistas que estudian fenómenos como los terremotos, los deslizamientos, tormentas, etc. En los años 70 e incluso 80, por ejemplo, no había equívoco alguno si alguien al querer referirse a la probabilidad de ocurrencia de un terremoto hiciera mención que estaba estimando el riesgo sísmico; a finales de los 80 y particularmente en los 90 se empezó a utilizar de manera más amplia el concepto de amenaza sísmica para referirse a lo mismo. Una circunstancia que contribuyó a esta situación fue la valoración, por parte de los sismólogos, de la acción de la energía sísmica mediante la apreciación de sus efectos; en las construcciones por ejemplo. Aun cuando las denominadas escalas de intensidad siguen siendo una herramienta ineludible para calificación de los terremotos que no han sido instrumentados o medidos, su uso también ha contribuido en parte a la confusión que algunos han tenido entre amenaza y riesgo sísmico.

La declaración de los años 90 como el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales DIRDN, por parte de la Asamblea General de la Naciones Unidas, sin duda tuvo la influencia directa de los científicos de las ciencias naturales. De hecho esta iniciativa fue aprobada previamente en los Estados Unidos para el estudio específicamente de las *amenazas naturales* y fue promovida por Frank Press, un reconocido especialista de la Ciencias de la Tierra.

Enfoque de las ciencias aplicadas

Los trabajos de Robert Withman en Boston y de Michel Fournier d'Albe en Europa en los años 70 aportaron nuevos elementos a la estimación de daños o pérdidas en el caso de sismos, en forma complementaria a los modelos de estimación de la amenaza que se depuraban en ese momento. El énfasis en que el daño no sólo se debía a la severidad del fenómeno natural sino también a la fragilidad o vulnerabilidad de los elementos expuestos favoreció una concepción del riesgo y de desastre más completa.

Por otra parte, el enfoque de las compañías de seguros de “comprar riesgo”, que desde entonces fue entendido como pérdida factible y el análisis de la probabilidad de fallo o de “accidente” en sistemas mecánicos e industriales consolidó un nuevo paradigma en lo que atañe al análisis de riesgo, seguridad y confiabilidad de sistemas. A partir de este momento se le dio especial atención a las propiedades físicas del sistema que podía sufrir el daño por la acción de un fenómeno externo o de que pudiera ocurrir un fallo o siniestro en el sistema debido a la

tecnología inherente del mismo. Las propiedades físicas como la elasticidad, la fragilidad e incluso la ductilidad o tenacidad de un material que se traducen en resistencia y capacidad de disipación de energía y, por otra parte, la rigidez, la masa y la forma tendrían un rol especialmente importante en la respuesta o capacidad de una estructura ante la acción de una sollicitación o carga externa aleatoria. Esta podría considerarse como la época del aporte de la ingeniería y de las ciencias duras. Surgió de manera explícita el concepto de vulnerabilidad, el cual desde la perspectiva de los desastres y la modelación utilizando métodos probabilistas quedó claramente establecido en el reporte *Natural Disasters and Vulnerability Analysis* de UNDRO de 1979.

A partir de los años 80 y en especial en los años 90 este enfoque conceptual de los desastres fue ampliamente aceptado y difundido en Europa y luego en Japón y los Estados Unidos, donde el uso de la palabra vulnerabilidad se generalizó posteriormente. Sin dejar de reconocer la importancia en la valoración del peligro de los fenómenos naturales, es decir de la amenaza, en este enfoque otros aspectos entraron a jugar un papel igualmente importante: los elementos expuestos y su vulnerabilidad, es decir los sujetos o sistemas que podían ser afectados y sus características. Un sismo en un desierto o un huracán en el centro del océano, desde esta perspectiva, no pueden considerarse como un peligro al no haber nadie expuesto o que pueda ser afectado, es decir no significan riesgo para nadie en términos pragmáticos.

Por otra parte, disciplinas como la geografía, la planificación física, urbana o territorial, la economía y la gestión del medio ambiente, entre otras, también fortalecieron este enfoque de los desastres, que aquí se le denomina enfoque de las ciencias aplicadas. Se empezaron a producir de manera más frecuente “mapas” con la participación de geólogos, ingenieros geotecnistas, hidrólogos, etc. quienes aportaron insumos para la identificación de zonas de peligro o amenaza, según el área de influencia de los fenómenos naturales. Herramientas informáticas como los sistemas de información geográfica SIG han facilitado este tipo de identificación y análisis.

El uso de matrices daño, funciones o curvas de pérdidas, de fragilidad o vulnerabilidad, que relacionan la intensidad de un fenómeno con el grado de daño para tipos de edificios, por ejemplo, permitió la estimación de escenarios de pérdidas potenciales en caso de futuros terremotos en centros urbanos. Este tipo de estudios o análisis de riesgo se han planteado de manera más frecuente con la intención de aportar información de amenazas o riesgos a la planificación física y el ordenamiento territorial, como un insumo para la toma de decisiones.

En este enfoque el riesgo se obtiene como el resultado de la modelación probabilista de la amenaza y de la estimación del daño que puede sufrir un sistema, el cual se puede obtener también en forma analítica o basado en información empírica. Esta posibilidad favorece que los resultados obtenidos puedan traducirse en pérdidas potenciales y puedan aplicarse, bajo el concepto de la relación beneficio/costo en la elaboración de códigos de construcción, normas de seguridad, planeamiento urbano proyectos de inversión. La posibilidad de cuantificar y obtener resultados en términos de probabilidad han facilitado que este enfoque se consolide bajo el postulado de que el riesgo es una variable objetiva y que se puede cuantificar.

Enfoque de las ciencias sociales

Desde la perspectiva de las ciencias sociales el tema de los desastres tuvo especial atención en los Estados Unidos a mediados del Siglo 20, como resultado del interés del gobierno en el comportamiento de la población en caso de guerra (Quarantelli, 1988). A partir de esa época podría decirse que se desarrolló una teoría social de los desastres. Este enfoque involucra estudios principalmente sobre las reacciones y la percepción individual y colectiva (Drabek, 1986, Mileti,

1996). En general, en los Estados Unidos, los estudios e investigaciones de los científicos sociales se ha dirigido hacia la reacción o respuesta de la población ante las emergencias y no hacia el estudio del riesgo propiamente dicho. Sin embargo, los aportes desde el ámbito de la geografía y de la llamada “escuela ecologista” desde los años 30 (Burton, Kates y White, 1978), podrían también considerarse concepciones desde una perspectiva socio-ambiental, que inspiraron el enfoque de las ciencias aplicadas posteriormente. Su énfasis en que desastre no es sinónimo de evento natural y sus aportes en relación con la necesidad de considerar la capacidad de adaptación o de ajuste de una comunidad ante la acción de eventos naturales o tecnológicos fue, sin duda, la base conceptual del concepto de vulnerabilidad.

Por otra parte, en Europa y en algunos países en desarrollo, tanto en América Latina como en Asia, investigadores de las ciencias sociales han debatido en forma crítica, desde los años 80 y particularmente en los 90, los enfoques de las ciencias naturales y aplicadas. En general, su enfoque plantea que la vulnerabilidad tiene un carácter social y que no solamente está referida al daño físico potencial o a determinantes demográficas. Se postula que un desastre en realidad ocurre sólo cuando las pérdidas producidas por un suceso superan la capacidad de la población de soportarlas o cuando los efectos impiden que pueda recuperarse fácilmente. Es decir, que la vulnerabilidad no se puede definir o medir sin hacer referencia a la capacidad de la población de absorber, responder y recuperarse del impacto del suceso (Westgate, O’Keefe, 1976). Así, para los expertos en ciencias políticas, pérdidas o efectos físicos similares en dos países con diferente salud económica e institucional pueden tener implicaciones muy distintas. Un suceso que puede pasar desapercibido en un país grande podría significar una catástrofe en un país pequeño, debido a la capacidad de cada uno de los sistemas sociales involucrados. Daños similares en países ricos y pobres, por ejemplo, tienen implicaciones sociales más graves en los países pobres, donde usualmente los grupos sociales marginados son los más afectados (Wijkman, Timberlake, 1984). De acuerdo con Susman *et al* (1984) la vulnerabilidad “es el grado en que las diferentes clases sociales están diferencialmente en riesgo”. Desde este punto de vista la vulnerabilidad esta establecida de acuerdo con las condiciones políticas, sociales y económicas de la población. Se propone, desde esta perspectiva, que las condiciones que caracterizan el subdesarrollo (marginalidad social, expropiación, explotación, opresión política y otros procesos asociados con el colonialismo y el capitalismo) han hecho, particularmente que las comunidades pobres sean más vulnerables a los desastres y hayan sido forzadas a degradar su medio ambiente.

Ahora bien, otros investigadores, como los que constituyeron la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, La RED, han planteado que la vulnerabilidad se configura socialmente y es el resultado de procesos económicos, sociales y políticos. Por lo tanto es necesario para modelar la vulnerabilidad tener en cuenta, aparte de los aspectos físicos, factores sociales como la fragilidad de las economías familiares y colectivas; la ausencia de servicios sociales básicos; la falta de acceso a la propiedad y al crédito; la presencia de discriminación étnica, política o de otro tipo; la convivencia con recursos de aire y agua contaminados; altos índices de analfabetismo y la ausencia de oportunidades de educación, entre otros (Maskrey 1994, Lavell 1996, Cardona 1996, Wilches 1989, Mansilla 1996). En este sentido, se han propuesto modelos conceptuales del riesgo desde el ámbito de la economía política o neo-Marxismo, como el modelo de “conurrencia y relajación” en el que el riesgo se postula como el resultado de la conurrencia de unas condiciones de vulnerabilidad y de unas posibles amenazas. La vulnerabilidad se obtiene de identificar las presiones y relaciones sociales desde lo global hacia lo local. En el nivel global se les denomina: “causas de fondo”, como las estructuras sociales, políticas y económicas; en un nivel intermedio se les llama: “presiones dinámicas”, como el crecimiento de la población, la urbanización y densificación, la degradación ambiental,

la falta de ética, etc.; y el nivel local se les denomina: “condiciones de inseguridad”, como la fragilidad social, el daño potencial, la pobreza, entre otras. En este enfoque la prevención-mitigación debe ser concebida para “relajar” la presión de lo global a lo local de estos factores sociales y por lo tanto la reducción del riesgo deben dirigirse a intervenir en cada nivel las condiciones de inseguridad, las presiones dinámicas y las causas de fondo (Wisner, 1993; Cannon, 1994; Blaikie, *et al*, 1996).

Existen otros modelos conceptuales, como el “modelo de acceso” en el que, a diferencia del anterior, se propone que el riesgo se genera, desde lo local hacia lo global, como resultado de las dificultades que algunos grupos sociales o familias tienen para acceder a ciertos recursos a lo largo del tiempo. Se intenta identificar las limitaciones y las facilidades a través de los cuales se logra la acumulación o la disminución de capacidades importantes ante el potencial de un desastre (Sen, 1981; Chambers, 1989; Winchester, 1992). Su argumento se fundamenta en el hecho de que ante una igual amenaza o ante el mismo potencial de daño físico, el riesgo de las familias puede ser diferente dependiendo de la capacidad de cada una de absorber el impacto. Aunque algunos consideran que vista así la vulnerabilidad es un sinónimo de pobreza, quienes postulan el modelo indican que la pobreza se refiere a necesidades básicas insatisfechas y restricciones de acceso a los recursos, mientras que esta manera de ver la vulnerabilidad se refiere más bien a una falta de capacidad de defenderse y de superar una calamidad (Chambers, 1989). Como derivación de estos planteamientos se ha llegado a argumentar que los conceptos de tropicalidad, desarrollo y vulnerabilidad –respectivamente desde el siglo 17 y hasta principios del 20, durante la posguerra y a finales del siglo 20– forman parte de un mismo discurso cultural occidental, que se ha referido a amplias regiones del mundo de una misma forma generalizante y de manera denigrante, como regiones dominadas por las enfermedades, golpeadas por la pobreza y propensas a desastres respectivamente (Bankoff, 2001). Por otra parte, desde el punto de vista de la comunicación, considerando los procesos a través de los cuales se construye individual o colectivamente el significado de los conceptos, otros autores han asumido una posición crítica frente a los diferentes enfoques anteriores. Señalan que, en general, existe un carácter positivista y conductista en las diferentes propuestas conceptuales, debido a que en cualquier caso los conceptos formulados son descripciones de expertos con fines de intervención o manipulación. La mayoría de estos planteamientos hacen énfasis en el rol activo que las personas tienen en la construcción del significado del riesgo y en el papel de la comunicación como poder de transformación, indicando que al ser el riesgo una apreciación, lectura o “imaginario” y no algo externo a las personas, es fundamental considerar las percepciones, actitudes y motivaciones individuales y colectivas, las cuales pueden variar de manera notable de un contexto a otro, si se desea comprender mejor el tema (Johnson y Covello (1987); Slovic, 1992; Luhmann, 1993; Maskrey, 1994; Adams, 1995; Muñoz-Carmona, 1997).

Crítica a los diferentes enfoques

La terminología asociada a la definición del riesgo no sólo ha variado con el tiempo, también ha variado desde la perspectiva disciplinar desde la cual se ha abordado su noción. Esto significa, que a pesar del refinamiento con que se le trata desde los diferentes ámbitos del conocimiento, no existe en realidad una concepción que se pueda decir unifique las diferentes aproximaciones o que recoja de manera consistente y coherente los diferentes enfoques.

Psicólogos, sociólogos e historiadores proponen una noción del riesgo, socialmente construida, “constructivista”, que se obtiene de la percepción individual, las representaciones sociales y la interacción entre diferentes actores sociales. En contraste ingenieros, geólogos, epidemiólogos

geógrafos y economistas adoptan, en general, un punto de vista que algunos de ellos consideran como “realista” u “objetivo”, basándose en la hipótesis de que el riesgo se puede cuantificar o evaluar objetivamente.

El aquí llamado enfoque de las ciencias naturales es una visión reduccionista o de enfoque parcial, que sin duda ha contribuido al conocimiento paulatino de una parte fundamental del riesgo: la amenaza. Sin embargo, el que todavía se confunda el concepto de riesgo con el concepto de amenaza puede tener implicaciones insospechadas. Un evento natural intenso no es sinónimo de desastre y por lo tanto el riesgo no debe entenderse exclusivamente como la posible ocurrencia de un fenómeno natural, como un terremoto, una erupción volcánica, un huracán, etc. Este tipo de concepción ha contribuido a desorientar la lectura o el “imaginario” de la población expuesta. De esta circunstancia, incluso, se han aprovechado autoridades políticas inescrupulosas, argumentando que las consecuencias no se pueden evitar por tratarse de hechos de la naturaleza. Incluso, esta concepción ha favorecido virtualmente a mantener en algunas legislaciones figuras jurídicas que liberan de culpabilidad a quienes han obrado negligentemente en su deber de proteger la comunidad y sus bienes.

El enfoque aquí llamado de las ciencias aplicadas difiere del enfoque de las ciencias naturales en que se centra en los efectos del suceso asociado a la amenaza y no en el suceso mismo. Sin duda, el aporte de la ingeniería al estudiar la capacidad del elemento o sistema expuesto, con el fin de estimar los efectos o el daño físico, significa un salto o un cambio de paradigma en lo que atañe a la concepción del riesgo. Aun cuando mediante esta concepción se propone un concepto de riesgo más completo, el enfoque de todas maneras sigue siendo parcial y reduccionista. Curiosamente, las metodologías desarrolladas bajo este enfoque, en pocos casos, ofrecen estimaciones del riesgo propiamente dicho. En la práctica, la evaluación de la vulnerabilidad física tiende a suplantar la evaluación del riesgo, el cual se deja como un resultado secundario. Mediante estas técnicas el riesgo se valora en términos económicos como el producto de estimar el costo de la reposición de la fracción deteriorada del sistema vulnerable afectado. Incluso, es común encontrar, en el caso de escenarios futuros de pérdidas, que se le denomine “impacto social” a la estimación global de posibles víctimas, en términos de muertos y heridos. Aunque esta información es un dato importante, por ejemplo para la atención de emergencias, confirma la visión restringida y el desconocimiento que tiene el enfoque de las ciencias aplicadas de los aspectos sociales, culturales, económicos y políticos que deben reflejarse en la estimación de la vulnerabilidad y el riesgo. No sobra mencionar que, excepto en el caso sísmico, la vulnerabilidad planteada por este enfoque, en relación con la planificación territorial, ha tenido la tendencia a ser considerada como una constante por el hecho de que el elemento esté expuesto o ubicado en el área de influencia del fenómeno peligroso. Muchos mapas de amenaza se han convertido por esta vía, sin mayor dificultad, en mapas de riesgo, donde la vulnerabilidad es invariante por estar los elementos físicamente expuestos. Por lo tanto, este enfoque le sigue dando una especial importancia a la amenaza y la sigue considerando como el origen o la causa única del desastre. El uso de sistemas de información geográfica SIG ha favorecido esta circunstancia y la visión un tanto “fotográfica” o “congelada” del riesgo. En el mejor de los casos, el iluminante concepto de vulnerabilidad, propuesto a la luz de este enfoque, se utiliza al final de cuentas sólo para explicar el daño físico y otros efectos colaterales directos. Riesgo, desde esta perspectiva, en general se ha interpretado como un potencial de pérdidas según los daños factibles. El desastre –es decir, la materialización del riesgo– se ha visualizado, de manera restringida, a las pérdidas que representan los daños ocurridos y no, de manera amplia y por derivación, a las consecuencias o al impacto que se causa sobre la sociedad que sufre dichos daños o pérdidas. Sin duda, a esta interpretación ha contribuido el percibir la vulnerabilidad sólo como “exposición” o, en el mejor

de los casos, como susceptibilidad a sufrir daños, sin hacer prácticamente ninguna referencia a la resiliencia; que está relacionada con las implicaciones que pueden tener los daños o pérdidas.

En cuanto al aquí llamado enfoque de las ciencias sociales, se puede afirmar que, desde la perspectiva de los desastres, su aporte a la concepción del riesgo fue inicialmente tímido, debido a la marcada tendencia que se tuvo a estudiar el comportamiento y la respuesta de la población en situaciones de emergencia o en caso de su inminencia. En los países desarrollados, los científicos sociales, le han dado un notable énfasis al estudio del riesgo desde el punto de vista de lo cotidiano y de seguridad de las personas ante hechos tecnológicos que puedan afectar su salud. En pocos casos se ha demostrado un interés especial en la percepción de individuos o colectividades sobre posibles desastres, con excepción de eventos bélicos, y aun menos a las implicaciones o a los procesos que contribuyen a la incubación social de los mismos. Algunos trabajos, no obstante, han hecho algún énfasis en la capacidad de las comunidades de absorber el impacto o de recuperarse después de un suceso. Estos trabajos han tenido el mérito de cuestionar la visión restringida de las ciencias aplicadas, al indicar que la vulnerabilidad no debe ser considerada exclusivamente como la posibilidad de un daño físico. Sólo en los últimos años del Siglo 20 han surgido con mayor frecuencia planteamientos que abordan el tema del riesgo considerando que la vulnerabilidad e incluso que la amenaza, en ocasiones, puede ser el resultado de procesos sociales, económicos y políticos. Si bien este tipo de enfoque parece ser el más completo, en muchos casos le ha dado un énfasis tal a la lectura y modelación social de la vulnerabilidad que ha llegado a omitir o inadvertir que el impacto ambiental y los daños físicos potenciales son fundamentales a la hora de tener una concepción y una estimación del riesgo. La vulnerabilidad, desde esta perspectiva, ha tenido la tendencia a interpretarse como una “característica” o una “propiedad” y no como una condición, circunstancia o predisposición, resultado de una susceptibilidad, unas fragilidades y una falta de capacidad para recuperarse. Incluso, algunos autores llegan a perder de vista la amenaza, que de todas maneras se requiere para establecer la noción de riesgo. No sobra mencionar, que el concepto riesgo esta asociado a decisión, lo que implica dimensionarlo en función del tiempo; es decir, si hay algo por hacer o no. Pero sin amenaza, sin fenómeno detonante factible, y con una vulnerabilidad interpretada como si ella fuese una característica, aunque la vulnerabilidad permaneciera “eternamente”, no habría riesgo y mucho menos: desastre. No es extraño que algunos autores del enfoque de las ciencias sociales tengan la tendencia o el sesgo a considerar la pobreza como la vulnerabilidad misma y no como un factor de vulnerabilidad. Algunos, que intentan alejarse de esta concepción, precisan que la pobreza la determinan procesos históricos que restringen el acceso de las personas a los recursos y que la vulnerabilidad está determinada por procesos históricos que restringen que las personas tengan medios para enfrentar las amenazas o el acceso a la protección o la seguridad. Sin embargo, en general, pocos trabajos se refieren al riesgo o se limitan a tratar la vulnerabilidad como su sinónimo, pero quizás su mayor carencia está en que, con el argumento de que el riesgo es algo más bien subjetivo, no se intenta estimarlo o se utilizan técnicas poco consistentes para hacerlo.

Es necesario transcender el antagonismo entre “objetivismo” y “constructivismo” y confiar más en métodos tanto cualitativos como cuantitativos. La acción o decisión implícita que el concepto de riesgo tiene asociada hace necesario precisar la relación entre la percepción subjetiva del riesgo y la obligatoriedad científica de su objetivización. Conceptualmente y pragmáticamente es insatisfactorio dejar el asunto como una simple situación relativa y decir que subjetivamente cada persona define y asume el riesgo a su manera. Esta posición, según el autor, es totalmente inoperante cuando ineludiblemente se tiene que intervenir el riesgo desde el punto de vista de la política pública

De lo anterior se deduce que no obstante los notables avances en la concepción del riesgo, debido a los enfoques de las diferentes disciplinas relacionadas, existe una alta fragmentación que no ha permitido concluir una teoría consistente y coherente del riesgo desde la perspectiva de los desastres. Es de esperarse que siempre existirán diferentes enfoques y aunque se podría argumentar que dicha circunstancia puede ser irrelevante, el autor considera que parte de las dificultades para lograr una gestión efectiva del riesgo ha sido la falta de una concepción integral del mismo, que facilite su estimación e intervención desde una perspectiva multidisciplinar (Cardona, 1999/2001; Cardona y Hurtado, 2000). En otras palabras, la ausencia de una teoría holística del riesgo, desde el punto de vista de los desastres, ha favorecido o contribuido en parte a que el problema crezca a una velocidad mayor que la velocidad de sus soluciones.

Vulnerabilidad y riesgo desde una perspectiva holística

El riesgo es un concepto complejo y extraño, representa algo que parece irreal, en tanto que está siempre relacionado con azar, con posibilidades, con algo que aun no ha sucedido. Su sentido tiene que ver con algo imaginario, algo escurridizo que nunca puede existir en el presente sino sólo en el futuro. Si hay certeza no hay riesgo, así, el riesgo es algo en la mente, íntimamente ligado a la psicología personal o colectiva, aun cuando se intente a menudo darle un sentido de objetividad (Elms, 1992). Otra razón por la cual el riesgo es un concepto complejo, es que se trata de una idea compuesta. En la noción de riesgo más completa, desde el punto de vista del autor, convergen simultáneamente tres aspectos separados: la eventualidad, las consecuencias y el contexto, que contribuyen a la hora de intentar llevar a cabo cualquier estimación o calificación del riesgo. En un análisis de riesgo, el contexto (capacidad de la gestión y actores relacionados) determina los límites, las razones, el propósito y las interacciones a considerar. Cualquier análisis que se realice debe ser congruente con el contexto y tenerlo en cuenta en todos los aspectos que le sean relevantes, de lo contrario el análisis sería totalmente inútil e irrelevante.

El análisis de riesgo se ha venido realizando a través de la historia de manera no formal en innumerables situaciones humanas. Riesgo ha estado siempre asociado a decisión, con algo que debe hacerse; con la ejecución de una acción que va desde lo trivial a lo muy importante. En cada caso se debe elegir una acción que se debe llevar a cabo. Los resultados de cada acción factible están en el futuro y son inciertos. Unos resultados pueden ser mejores que otros, en algunos casos serán buenos y en otros pueden ser desastrosos. El seleccionar una posible acción significa asumir una eventual adversidad o contingencia asociada a dicha acción. Por esta razón, el riesgo debe evaluarse para que se pueda tomar una decisión. Las discusiones acerca del riesgo tocan las raíces de la sociedad, el conocimiento, los valores, las emociones e incluso la propia existencia. Implican reflexionar acerca de qué es el conocimiento científico, los puntos de vista desde donde se argumenta, la racionalidad de qué es a lo que se teme y la manera cómo se debe actuar. El tener que arreglarse con incertidumbres en el análisis de sistemas físicos llega a ser una de las circunstancias que define enfáticamente si un modelo dado es el apropiado para el problema que se tiene entre manos. Esto significa mudarse del concepto de verdad al concepto de control o de gestión, alejándose de la necesidad de obtener predicciones verdaderas de futuros escenarios, con o sin la estimación de incertidumbres, y moverse hacia la necesidad de controlar los futuros eventos, aceptando las inevitables incertidumbres en el entendimiento de que algo podría o no ocurrir. Esto está, obviamente, relacionado en forma directa con las conclusiones que se obtienen acerca de factores humanos. Por b tanto, aunque la ciencia de la ingeniería pueda hacer algunas predicciones acerca de un riesgo, dichas predicciones serán inevitablemente parciales e incompletas y en consecuencia el énfasis debe estar en la gestión o manejo de la seguridad (Blockley, 1992).

En los últimos años, desde la perspectiva de los desastres naturales, el riesgo se ha intentado dimensionar, para efectos de la gestión, como las posibles consecuencias económicas, sociales y ambientales que pueden ocurrir en un lugar y en un tiempo determinado. Sin embargo, el riesgo no ha sido conceptualizado de forma integral sino de manera fragmentada, de acuerdo con el enfoque de cada disciplina involucrada en su valoración. Para estimar el riesgo de acuerdo con su definición es necesario tener en cuenta, desde un punto de vista multidisciplinar, no solamente el daño físico esperado, las víctimas o pérdidas económicas equivalentes, sino también factores sociales, organizacionales e institucionales, relacionados con el desarrollo de las comunidades. En la escala urbana, por ejemplo, la vulnerabilidad como factor interno de riesgo, debe relacionarse no solamente con la exposición del contexto material o la susceptibilidad física de los elementos expuestos a ser afectados, sino también con las fragilidades sociales y la falta de resiliencia de la comunidad propensa; es decir, su capacidad para responder o absorber el impacto. La deficiente información, comunicación y conocimiento entre los actores sociales, la ausencia de organización institucional y comunitaria, las debilidades en la preparación para la atención de emergencias, la inestabilidad política y la falta de salud económica en un área geográfica contribuyen a tener un mayor riesgo. Por lo tanto, las consecuencias potenciales no sólo están relacionadas con el impacto del suceso, sino también con la capacidad para soportar el impacto y las implicaciones del impacto en el área geográfica considerada.

Vulnerabilidad y carencias de desarrollo

Si bien es cierto que algunas circunstancias sociales pueden considerarse como aspectos asociados con la vulnerabilidad desde la perspectiva de los desastres, no siempre dichos aspectos pueden considerarse como la vulnerabilidad misma. Un ejemplo es el caso de la pobreza, la cual puede considerarse como un factor o como una causa de la vulnerabilidad ante cierto tipo de sucesos, mas la pobreza no es la vulnerabilidad a la cual se está haciendo referencia. Por esta razón, es necesario estudiar detenidamente los factores que hacen que las poblaciones sean vulnerables a los fenómenos que caracterizan a las amenazas. Sin duda, muchos desastres actualmente son el producto de factores económicos y políticos, muchas veces exacerbados por presiones, que concentran población en áreas de peligro (Cardona y Barbat, 2000). En la mayoría de los casos, la reducción de la vulnerabilidad está ligada de manera indisoluble a intervención de las necesidades básicas de desarrollo prevaecientes, razón por la cual se puede afirmar que existe una relación entre las condiciones de marginalidad económica y la vulnerabilidad vista desde la perspectiva de los desastres.

La vulnerabilidad de los asentamientos humanos está íntimamente ligada a los procesos sociales que allí se desarrollan y está relacionada con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de los elementos expuestos ante amenazas de diferente índole. Por otra parte, la vulnerabilidad esta íntimamente ligada a la degradación ambiental, no solo urbana sino en general del entorno natural intervenido o en proceso de transformación.

Por lo tanto, la degradación del entorno, el empobrecimiento y los desastres no son otra cosa que sucesos ambientales y su materialización es el resultado de la construcción social del riesgo, mediante la gestación en unos casos de la vulnerabilidad y en otros casos de amenazas o de ambas circunstancias simultáneamente. En consecuencia, desde el punto de vista social, la vulnerabilidad refleja una carencia o déficit de desarrollo ya que el riesgo se genera y se construye socialmente. En los países en desarrollo se percibe un incremento en la vulnerabilidad ocasionado por factores como el rápido e incontrolable crecimiento urbano y el deterioro

ambiental, que ocasionan la pérdida de la calidad de vida, la destrucción de los recursos naturales, del paisaje y la diversidad genética y cultural.

Analizar la vulnerabilidad dentro de los patrones más amplios de la sociedad, supone encontrar las causas de fondo o subyacentes de la vulnerabilidad desde la perspectiva de los desastres y los mecanismos o procesos dinámicos que trasladan causas de fondo a condiciones inseguras. Las causas de fondo de la vulnerabilidad o causas subyacentes que dan origen a la vulnerabilidad son procesos económicos, demográficos y políticos, que afectan la asignación y distribución de recursos entre diferentes grupos de personas, y reflejan la distribución del poder.

Hay algunos procesos globales a los cuales se debe prestar más atención, como el crecimiento de la población, la urbanización rápida, presiones financieras internacionales, degradación de la tierra, cambio ambiental global y guerra. Como ejemplo, la urbanización ha contribuido considerablemente a los severos daños en ciertos terremotos urbanos: el aumento de la población es una de las razones que explica el incremento de personas afectadas como resultado de sequías e inundaciones, así como la deforestación aumenta las inundaciones y el riesgo de deslizamientos (Blakie *et al.* 1996).

Aceptando la hipótesis que existe una alta relación entre las carencias de desarrollo y la vulnerabilidad, Cardona (2001) proponen los siguientes factores de los cuales se origina la vulnerabilidad:

- a) *Fragilidad física o exposición*, que es la condición de susceptibilidad que tiene el asentamiento humano de ser afectado por estar en el área de influencia de los fenómenos peligrosos y por su falta de resistencia física ante los mismos.
- b) *La fragilidad social*, que se refiere a la predisposición que surge como resultado del nivel de marginalidad y segregación social del asentamiento humano y sus condiciones de desventaja y debilidad relativa por factores socioeconómicos.
- c) *La falta de resiliencia*, que expresa las limitaciones de acceso y movilización de recursos del asentamiento humano, su incapacidad de respuesta y sus deficiencias para absorber el impacto.

Este tipo de planteamiento intenta integrar de manera holística la lectura de las ciencias físicas y las ciencias sociales, con el fin de tener una visión completa de los factores que originan o exacerban la vulnerabilidad, teniendo en cuenta los aspectos de resistencia física ante los fenómenos y los aspectos prevaletentes de autoprotección individual y colectiva.

Potencial de crisis

Manteniendo el marco conceptual recomendado por el grupo de expertos convocados en 1979 por la UNDRO y la UNESCO, el cual quedó consignado en el informe *Natural Disasters and Vulnerability Analysis* (UNDRO, 1979), el autor propuso en 1985 en Yugoslavia un ajuste a la ecuación planteada en dicho informe en la que se relacionaba la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. Argumentando que no se “es vulnerable” si no se “está expuesto” el autor sugirió eliminar la variable de exposición incluida en la relación original y propuso una nueva expresión que se planteó de la siguiente manera:

$$Rie /_t = (Ai ,Ve) /_t$$

donde, una vez conocida la amenaza A_i , entendida como la probabilidad de que se presente un suceso con una intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t , y conocida la vulnerabilidad Ve , entendida como la predisposición intrínseca de un elemento expuesto e a ser

afectado o de ser susceptible a sufrir un daño ante la ocurrencia de un suceso con una intensidad i , el riesgo R_{ie} se expresa como la posibilidad de que se presente una pérdida sobre el elemento e , como resultado de la ocurrencia de un suceso con una intensidad mayor o igual a i . Es decir, el riesgo en general puede entenderse como la posibilidad de pérdida durante un período de tiempo t dado (Cardona, 1986). La versión original de esta formulación fue divulgada por Fournier d'Albe (1985), Milutinović y Petrovsky (1985).

Desde la óptica ambientalista se entiende el medio ambiente como un sistema cuyos elementos se hallan en permanente interacción o como una red de relaciones activas entre dichos elementos, que determina las condiciones de existencia de los mismos y de la totalidad del sistema. Cuando dentro de la dinámica o proceso de interacción ocurren cambios, transformaciones o alteraciones que no son posibles de absorber por falta de flexibilidad o capacidad de adaptación, surge una *crisis* (Wilches-Chaux, 1989). Esta crisis, que puede presentarse como consecuencia de una reacción en cadena de influencias, se denomina *desastre*, calificativo que depende de la valoración social que la comunidad le asigne y que en todos los casos es un impacto ambiental desfavorable.

La evolución en el tiempo de los complejos sistemas sociales y biogeoquímicos no puede ser representada adecuadamente por funciones lineales o curvas suaves y continuas, excepto en el caso de aproximaciones sobre cortos segmentos de tiempo. La evolución real de estos sistemas usualmente contiene retroalimentaciones positivas y comportamientos no lineales e incluso discontinuidades, lo que hace muy difícil predecirlos aunque en retrospectiva sea fácil explicarlos. Los conceptos de vulnerabilidad, o predisposición a la afectación, y resiliencia, o capacidad de recuperación, entran a jugar un papel fundamental debido a su significativa relación con la posible ocurrencia de discontinuidades. Un sistema puede saltar de un estado cuasiconstante a otro si es alterado por una perturbación suficientemente impactante, lo cual no depende solamente de la intensidad del suceso sino, también, de posibles inestabilidades no fácilmente perceptibles del sistema. De esta forma se puede plantear, desde la perspectiva de los sistemas dinámicos complejos no lineales (Cardona, 2001), que el riesgo equivale a una situación de crisis potencial que depende no solamente de la acción de un agente perturbador o detonante, que bien podría ser un suceso o un proceso acumulativo de deterioro, sino también de unas condiciones de inestabilidad, que son los agentes que favorecen o facilitan que se desencadene la crisis ante la ocurrencia del suceso detonante o la superación de un umbral crítico del proceso de deterioro. Metodológicamente este planteamiento puede expresarse como:

$$Cp = Ta \cdot Ic$$

donde Cp (*crisis potential*) expresa la factibilidad de crisis, Ta representa la posibilidad de ocurrencia de un agente detonante (*trigger agent*), e Ic son las condiciones de inestabilidad del sistema (*instability conditions*) (Cardona 1999, 2001). Las condiciones de inestabilidad son debilidades o deficiencias que pueden ser de carácter ambiental o ecológico, demográfico o social, económico, institucional o político, cultural o ideológico, entre otras. Esta expresión, es más general y contiene la ecuación previa, la cual queda como un caso particular de comportamiento de un sistema dinámico específico, en el cual no solamente es importante el agente detonante o la perturbación, es decir la amenaza, sino las condiciones dinámicas de inestabilidad, o la vulnerabilidad. Lo que le da soporte al planteamiento de que la vulnerabilidad tiene especial incidencia en el potencial de desastre, que se traduce en la crisis en este caso.

Limitaciones y perspectivas

El riesgo y los desastres son un problema en aumento; el impacto de los fenómenos naturales o socio-naturales es cada vez mayor debido a los estilos o modelos de desarrollo imperantes en muchos países. El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el proceso de empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de sistemas organizacionales inadecuados y la presión sobre los recursos naturales, han hecho aumentar en forma continua la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de peligros naturales. En general, los esfuerzos de los países al respecto se han dirigido principalmente a fortalecer el estudio de las amenazas naturales y a proponer soluciones técnicas, sin que hasta el momento se hayan logrado avances significativos en el sentido de que estas soluciones sean social, cultural o económicamente aplicables o apropiadas. Aunque se han logrado avances importantes desde el punto de vista técnico, muchas de las soluciones propuestas bajo este enfoque a menudo no han podido ser aplicadas en la realidad, debido a la restricción en los recursos disponibles y a la ignorancia de las racionalidades locales que permiten un manejo tecnológico alternativo de los mismos. En ocasiones, las soluciones son rechazadas por las poblaciones debido a que no corresponden a su propia lectura del riesgo o a su imaginario acerca de los desastres.

Los desastres deberían ser entendidos como problemas aun no resueltos del desarrollo, en el sentido de que no son sucesos de la naturaleza *per se* sino más bien situaciones que resultan de la relación entre lo natural y la organización y estructura de la sociedad. Las políticas de desarrollo urbano y regional, además de las políticas económicas y sociales sectoriales en general no tienen en cuenta la problemática del riesgo y en ocasiones están agudizando la vulnerabilidad. En pocos casos los conceptos de prevención y mitigación han sido debidamente considerados en la planificación del desarrollo de los países pobres.

En muchos lugares tienen establecidos organismos o sistemas gubernamentales para la reducción de riesgos y preparativos para desastres que no han logrado resultados efectivos, debido a la falta de voluntad política y a que su enfoque se ha dirigido fundamentalmente hacia la respuesta y socorro en caso de emergencia y no hacia ejecución en forma sistemática y orgánica de acciones de prevención y mitigación. Estos organismos, en su mayoría, obedecen a modelos centralizados que no incorporan en forma adecuada los niveles locales del poder, como son los gobiernos municipales, ni las organizaciones comunitarias u otras manifestaciones de la sociedad civil.

Dentro del contexto del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres DIRDN, durante los años 90, se promovió de manera explícita, que la prevención de desastres –la gestión de riesgos– debe ser una estrategia fundamental para el desarrollo sostenible. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos, subsisten notables vacíos en la gestión preventiva y en la debida articulación entre las actividades de prevención y reducción de riesgos con las de la gestión y protección del medio ambiente; aunque sea evidente que para compatibilizar el ecosistema natural y la sociedad que lo ocupa y explota, es necesario dosificar y orientar la acción del hombre sobre el medio ambiente y viceversa.

La iniciativa del DIRDN tuvo la virtud, no obstante, de despertar la atención y el interés de un amplio número de países, organismos internacionales y agencias donantes en la temática de los desastres. Como producto de esta iniciativa, diversos gobiernos, organizaciones e instituciones en el mundo impulsaron proyectos y programas que han empezado a dar algunos resultados positivos en campos como el de la salud y la educación y en la reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura productiva; así como en la formación de instituciones de carácter nacional y subregional y en la producción y difusión de información técnico-científica. Queda la preocupación de lo que está por venir, pues estos avances son tímidos y exiguos frente al empeoramiento de las

condiciones y factores que favorecen la ocurrencia cada vez más frecuente y más severa de posibles desastres.

Conclusiones

Existen serias razones por las cuales se puede dudar acerca de la efectividad de la gestión del riesgo. El incremento y la acumulación de la vulnerabilidad son alarmantes, como lo es la falta de conciencia y responsabilidad sobre el tema por parte de los tomadores de decisiones, las autoridades políticas y la misma comunidad. Esto podría explicar el porqué aunque se realicen muchos estudios de amenaza, vulnerabilidad e incluso de riesgo desde el ámbito de diferentes disciplinas, en muchos lugares del mundo no se logra aun una intervención y gestión efectiva y decidida por parte de las autoridades y las comunidades que mitigue o reduzca el riesgo al cual se encuentran sometidas.

Entre otros factores, que contribuyen a esta falta de efectividad de la gestión del riesgo, aparentemente, se encuentra la inadecuada forma como el riesgo ha sido estimado o valorado. Aportes técnicos importantes se han realizado con fines de evaluación, pero de manera reduccionista y fragmentada. La falta de una visión holística del riesgo, es decir, de una valoración integral y multidisciplinar del riesgo que permita desagregarlo en sus componentes de diferente índole, parece haber contribuido en buena parte a la falta de efectividad de su gestión.

Una concepción holística del riesgo, consistente y coherente, fundamentada en los planteamientos teóricos de la complejidad, que tenga en cuenta no sólo variables geológicas y estructurales, sino también variables económicas, sociales, políticas, culturales o de otro tipo, podría facilitar y orientar la toma de decisiones en un área geográfica. Un enfoque de este tipo, integral y multidisciplinar podría tener en cuenta de manera más consistente las relaciones no lineales de los parámetros del contexto y la complejidad y dinámica de los sistemas sociales. Igualmente, contribuir a mejorar la efectividad de la gestión y a identificar y priorizar medidas factibles y eficientes de para la reducción del riesgo por parte de las autoridades y las comunidades; actores fundamentales para lograr una actitud preventiva ante los fenómenos peligrosos.

Referencias

- Adams, J. (1995). *Risk*, London, UCL Press.
- Anderson M. B. y Woodrow P. J. (1989). *Rising from the Ashes: Development strategies in times of disaster*, Boulder, Westview Press.
- Aysan, Y. (1993). "Vulnerability Assessment", *Natural Disasters: Protecting vulnerable communities*, Ed. Marrison P.A., Browitt, C.W, IDNDR, Thomas Telford, London.
- Bankoff, G. (2001) "Rendering the World Unsafe: 'Vulnerability' as Western Discourse", *Disaster*, 25(1): 19-35, Overseas Development Institute, Blackwell Publishers, Oxford.
- Biswas A. K. *et al.* (1987). "Environmental impact assessment for developing countries", United Nations University, Tycooly International, London.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. 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.
- Blockley, D. (Ed.) (1992). *Engineering Safety*, MacGraw-Hill International Series in Civil Engineering, London.
- Burton, I. (1962) Types of agricultural occupation of flood plains in the United States, University of Chicago, Department of Geography Research Paper 121.

- Burton, I., Kates, R. W. y White, G. F. (1968) The human ecology of extreme geophysical events; *Natural Hazard Research*, Working Paper 1, Department of Geography, University of Toronto.
- Burton, I., Kates, R. W. y White, G. F. (1978) *The Environment as Hazard*, New York, Oxford University Press.
- Cannon, T. (1991) "A hazard need not a disaster make: rural vulnerability, flood, and the causes of natural disasters", *Hazard 91 Conference*, Perugia, Italy.
- Cannon, T. (1994) "Vulnerability analysis and the explanation of natural hazards, en Varley, Ann, *Disasters Development and Environment*, Wiley, Chichester.
- Cardona, O.D. (1985). Hazard, Vulnerability and Risk Assessment, unedited working paper, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology IZS, Skopje, Yugoslavia.
- Cardona, O.D. (1986). "Estudios de Vulnerabilidad y Evaluación del Riesgo Sísmico: Planificación Física y Urbana en Áreas Propensas", Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, *Boletín Técnico AIS* No. 33, Bogotá.
- Cardona, O. D. (1993). "Natural Disasters, global change and sustainable development: a strategy for reducing effects", *III Meeting of the Scientific Advisory Council for the International Geosphere-Biosphere Programme, Forum on Earth System Research*, ICSU, Ensenada, Baja California, México.
- Cardona O. D. (1996). "Manejo ambiental y prevención de desastres: dos temas asociados", *Ciudades en Riesgo*, M. A. Fernández (Ed.), La RED, USAID, reimpresión como *Cities at Risk*, 1999.
- Cardona, O. D. (1999). "Environmental Management and Disaster Prevention: Holistic risk assessment and management", *Natural Disaster Management*, Ingleton J.(ed.) IDNDR, Tudor Rose.
- Cardona, O.D. (2001). "Estimación Holística del Riesgo Sísmico utilizando Sistemas Dinámicos Complejos" <http://www.desenredando.org/public/varios/2001/ehrisusd/index.html> Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- Cardona, O. D. y Barbat, A. H. (2000). *El Riesgo Sísmico y su Prevención*, Cuaderno Técnico 5, Calidad Siderúrgica, Madrid.
- Cardona, O.D. y Hurtado J.E. (2000): "Modelación Numérica para la Estimación Holística del Riesgo Sísmico Urbano, Considerando Variables Técnicas, Sociales y Económicas" *1er Congreso de Métodos Numéricos en Ciencias Sociales*, CIMNE-UPC, Noviembre 2000, Barcelona.
- Chambers, R. (1989) *Vulnerability, Coping and Policy*, IDS Bulletin No. 20, Institute of Development Studies, Sussex
- Comfort, L. K. (1999). *Shared Risk: Complex Systems in Seismic Response*, Pergamon, New York.
- Covello V. T., Mumpower J. (1985) "Risk Analysis and Risk Management: An Historical Perspective", *Risk Analysis*, Society for Risk Analysis, Volume 5 (2), pp 103-20
- Cutter, S. L. (Ed.) (1994). *Environmental Risks and Hazards*, Prentice Hall, New Jersey.
- Drabek, T. E. (1986). *Human Systems Response to Disasters*, New York, Springer Verlag.
- Elms, D. G. (1992). "Risk Assessment", *Engineering Safety*, D. Blockley, (Ed.), MacGraw-Hill International Series in Civil Engineering, 28-46, London.
- Fournier d'Albe, M. (1985) "The quantification of seismic hazard for the purposes of risk assessment", *International Conference on Reconstruction, Restauration and Urban Planning of Towns and Regions in Seismic Prone Areas*, Skopje, Yugoslavia.
- Johnson, B. B. y Covello, V. T. (1987). *The social and cultural construction of risk*. Dordrecht, D. Reidel Publishing Company.
- Kates, R. W. (1971). "Natural hazard in human ecological perspective: hypotheses and models", *Economic Geography*, 47(3), Clark University.
- Kates, R. W. (1978). *Risk Assessment of Environment Hazard*", John Wiley & Sons, New York.
- Lavell, A. (1992). "Ciencias sociales y desastres naturales en América Latina: Un encuentro inconcluso" *Desastres Naturales, Sociedad y Protección Civil*, COMECSO, México.
- Lavell, A. (1996). "Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación", *Ciudades en Riesgo*, M. A. Fernández (Ed.), La RED, USAID.
- Liverman D.M. (1990) Vulnerability to global environmental change, *Understanding Global*

- Environmental Change: the contributions of risk analysis and management*, R.E. Kasperson, K. Dow, D. Golding, and J.X. Kasperson (Eds.), Worcester, MA, Clark University.
- Luhmann, L. (1993). *Risk: A sociological theory*, New York: Aldine de Gruyter.
- Mansilla, E. (Ed.) (1996) *Desastres: modelo para armar*, La RED, Lima.
- Maskrey, A. (1994). "Comunidad y desastres en América Latina: estrategias de intervención", *Viviendo en riesgo: comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina*, Allan Lavell (Ed.), LA RED, Tercer Mundo Editores, Bogotá.
- Maskrey, A. (Ed.) (1998). *Navegando entre Brumas: La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina*, ITDG, La RED, Lima.
- Mileti, D. S. (1996) Psicología social de las alertas públicas efectivas de desastres, Especial: Predicciones, Pronósticos, Alertas y Respuestas Sociales, Revista *Desastres & Sociedad* No. 6. LA RED, Tarea Gráfica, Lima.
- Milutinović, Z., Petrovski J. (1985): "Earthquake Vulnerability and Loss Assessment for Physical and Urban Planning", *International Conference on Reconstruction, Restoration and Urban Planning of Towns and Regions in Seismic Prone Areas*, IZIS, Skopje, Yugoslavia.
- Muñoz-Carmona, F. A. (1997). "Notes on Communication and Volcanic Risk", In B. M. Drottz Sjoberg (ed.). *New risk frontiers*. 10th Anniversary. The society for risk Analysis-Europe. Stockholm. 1997. (pp.123-128). Stockholm: Center for Risk.
- Quarantelli, E.L., (1988): "Disaster Studies: An Analysis of the Social Historical Factor Affecting the Development of Research in the Area", *International Journal of Mass Emergencies*, Vol. 5(3) pp. 285-310.
- Sen, A.K., (1981) *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*, Oxford Clarendon Press.
- Slovic, P. (1992). "Perceptions of Risk: Reflections on the Psychometric paradigm". *Social Theories of Risk*, S. Krimsky & Golding (Eds.), pp.117-152, Westport, Connecticut, Praeger.
- Starr C. (1969). "Social Benefit vs. Technological Risk" *Science*, American Association for the Advancement of Science, 165.
- Susman, P., O'Keefe, P., and Wisner, B. (1984) *Global disasters: A radical interpretation*, pp. 264-83 in Hewitt 1984.
- Timmerman, P. (1981) *Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society*. Environmental Monograph No. 1, Institute for Environmental Studies, University of Toronto.
- UNDRO (1979): *Natural Disasters and Vulnerability Analysis*, Report of Experts Group Meeting, Geneva.
- Wesgate, K.N. y O'Keefe, P. (1976) *Some definitions of disaster*, occasional paper No. 4, Disaster Research Unit, University of Bradford.
- White, G. F. (1942). "Human adjustment to floods: A geographical approach to the flood problem in the U.S.", Research Paper 29, Department of Geography, University of Chicago.
- White, G. F. (1964) "Choice of Adjustment of Floods", Research Paper 93, Department of Geography, University of Chicago.
- White, G. F. (1973). "Natural hazards research", *Directions in Geography*, R. . Chorley (Ed.), 193-216, London.
- Whitman R., Reed J. W. y Hong, S. T. (1973). "Earthquake damage probability matrices", *Proceedings of the Fifth World Conference on Earthquake Engineering*, Roma.
- Whitman R. V. et al. (1975). "Seismic design decision analysis", *Journal of the Structural Division, ASCE*, New York.
- Widemann, P. M. (1993). "Taboo, sin, risk: Changes in the social perception of hazards", Risk is a construct, B. Ruck (Ed.), pp.41-63, Munchen, Knesebeck.
- Wikjman, A. y Timberlake, L. (1984). *Natural Disasters: Acts of God or Acts of Man?*, Earthscan, Washington, D.C.
- Wilches-Chaux G. (1989). *Desastres, ecologismo y formación profesional*, SENA, Popayán, Colombia.
- Winchester, P. (1992) *Power, Choice and Vulnerability: A Case Study in Disaster Mismanagement in South India*, James and James, London.
- Wisner, B. (1993) "Disaster Vulnerability: Scale, Power and Daily Life". *GeoJournal* 30(2):127-40.