



**CONVENIO
UPTC – IGAC**



PROGRAMA DE DOCTORADO EN GEOGRAFÍA

**LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
DEL RIESGO DE DESASTRE**

**Epistemología, teorías y metodología de los estudios desde una
perspectiva geográfica**

AUTORA:

MARTHA TERESA MARTÍNEZ RUBIANO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

Bogotá D.C. Febrero de 2015

CONVENIO UPTC - IGAC
PROGRAMA DE DOCTORADO EN GEOGRAFÍA

NOTA DE ACEPTACIÓN:

TESIS MERITORIA

Director de Tesis: **Dr. Antonio Floréz**

Presidente del Jurado: **Dra. Nohra Leon R.**

Jurado: **Dra. Anne Catherine Chardon**

Jurado: **Dra. Margarida Queiros**

Coordinador Académico Doctorado en Geografía:
Dr. Rigaud Sanabria Marin

Fecha de sustentación: 10 de Febrero de 2015

RESUMEN

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DEL RIESGO DE DESASTRE

**EPISTEMOLOGÍA, TEORÍAS Y METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS DESDE
UNA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA**

Por:
MARTHA TERESA MARTÍNEZ RUBIANO

Esta tesis se realizó a partir de la inquietud de encontrar nuevas interpretaciones teóricas y metodológicas en la investigación del riesgo de desastre originado en los sistemas naturales, a partir de diversos estudios desarrollados anteriormente desde la perspectiva geográfica; se quería encontrar explicaciones que permitieran identificar el riesgo en su complejidad, sin recurrir a formulaciones e indicadores generales que limitaran el conocimiento de las condiciones particulares de cada lugar.

El propósito fue establecer unos principios de investigación que permitieran lograr un profundo conocimiento de los riesgos de desastre de origen natural para ser aplicados a escala regional y local, para ello fue necesario revisar los conceptos, las teorías y tendencias teórico-metodológicas aplicadas en las investigaciones, además de revisar los aportes de las disciplinas. De esta manera se podría identificar la perspectiva teórica y los principios metodológicos más adecuados, así como la escala requerida, las variables más relevantes y los procedimientos pertinentes para lograr un conocimiento adecuado de la realidad de estas condiciones, a partir del cual imperen políticas y esfuerzos para lograr el desarrollo de las comunidades.

Para alcanzar estos propósitos, la tesis se fundamentó en primer término en el enfoque epistemológico, que corresponde con los análisis de los principios teóricos utilizados en múltiples estudios y propuestas especializadas, las cuales fueron revisadas. En un primer capítulo se estudió la naturaleza del conocimiento del riesgo en el que se observa que las explicaciones se construyen parcialmente sin llegar a conocer en su totalidad las situaciones de riesgo, pues sólo se ha logrado avanzar en el conocimiento de algunos temas y muchas veces se han desconocido los fundamentos subjetivos y la continua dinámica.

A partir de este análisis se incluye la percepción como fundamento del riesgo, el cual se origina en procesos cognitivos subjetivos como la observación, las creencias, los valores, las imágenes, las interpretaciones intelectuales y la vivencia de diferentes situaciones que implican un factor diferencial que caracteriza las comunidades, lo que explica las múltiples interpretaciones y explicaciones de la realidad, las cuales

deberían establecerse bajo una interrelación de conocimientos e intereses que confluyan de manera integral y coherente en conceptos y teorías relacionadas con los objetos y propósitos cognitivos.

Luego de estudiar la naturaleza del conocimiento, en los capítulos dos, tres y cuatro se realizó un estudio epistemológico basado en la revisión de las teorías más reconocidas del riesgo de desastre, en la que se analiza la conceptualización, se estudian los procesos históricos de la construcción de los conocimientos y por último se reconocen los aportes y avances cognitivos desde diversas tendencias vigentes.

La conceptualización del riesgo de desastre fue identificada como uno de los problemas más relevantes en la construcción de su conocimiento, pues la utilización de los términos riesgo y desastre en diversos ámbitos con distintos propósitos científicos, suscita confusión y baja pertinencia teórica. En este estudio se realizó un registro etimológico del origen de las palabras riesgo y desastre, entre otras asociadas, para luego presentar las disimiles definiciones y tendencias conceptuales, sus significados y conceptos manejados en los estudios de las diferentes disciplinas, al igual que la inequivalencia interlingüística.

A partir de esta identificación se trató de precisar los fundamentos conceptuales del riesgo de desastre, iniciando con el concepto de riesgo, el cual es una expresión subjetiva, producto de la percepción humana que ha sido aplicado a situaciones futuras que implican probabilidad de un cambio, ruptura de un proceso o incertidumbre; mientras el concepto de desastre fue identificado con mayor consistencia, pues por mucho tiempo su significado se relacionó con los fenómenos extraordinarios, aunque el problema radica en que este concepto es observado como un hecho o un evento aislado del entorno y sólo recientemente se integró en los estudios de dinámica terrestre y evoluciones social, en el que es asociado con el concepto de riesgo en términos de proceso.

En términos científicos, el concepto de riesgo de desastre es aceptado actualmente como una interrelación entre las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad, lo que implica un conocimiento compuesto por diversos conocimientos disciplinares referentes a las diversas amenazas y su interrelación con las condiciones de vulnerabilidad para lograr identificar las condiciones de un riesgo de desastre en un escenario específico. Este análisis permitió plantear un concepto del riesgo de desastre que supera varias dificultades observadas como el conocimiento unidisciplinario, estático y general permitiendo comprender y conocer el riesgo de desastre según criterios sistémicos.

Como complemento a este análisis conceptual, en el capítulo tres se realizó un segundo análisis epistemológico sobre el riesgo de desastre basado en los procesos de construcción del conocimiento en cada etapa de la humanidad, los cuales se han desarrollado a partir de la comprensión del mundo y el entorno socio-cultural

preponderante. Para este estudio se examinaron los procesos más representativos de fundamentación de la ciencia y se identificó que estos procesos no siguen una secuencia lineal y ordenada, sino que son producto de diferentes procesos científicos, en diferentes lugares, a través de los años y están relacionados con la racionalización del conocimiento, la construcción del conocimiento en el contexto espacio-temporal del mundo y la fragmentación y/o la integración de las ciencias según los objetivos de estudio.

A partir de reconocer los procesos de construcción del conocimiento científico referente al riesgo de desastre, se identificaron algunas características fundamentales del tema como una referencia a las condiciones extremas o situaciones irregulares de la interrelación de la naturaleza con la sociedad; las cuales pueden ser explicadas desde diversas interpretaciones fundamentadas en la complejidad del riesgo de desastre debido a que incorporan a un sinnúmero de elementos de la naturaleza y la sociedad que estructuran el concepto y que son estudiados por diversas disciplinas.

Para una mayor comprensión sobre el conocimiento vigente de los riesgos de desastre, en el capítulo cuatro, se exploran las diversas interpretaciones y aportes relacionados con el riesgo y/o desastre, como un conocimiento integrado que se inicia bajo la influencia de la disciplina geográfica al interrelacionar los procesos de la naturaleza con los procesos sociales, incorporando además temas como el medio ambiente, el desarrollo y la vulnerabilidad ante el desastre.

No obstante, las teorías del riesgo de desastre tienen diferentes interpretaciones derivadas de las tendencias científicas ya establecidas, las principales explicaciones que han permanecido vigentes se refieren al origen natural o a las circunstancias de la sociedad, las cuales han evolucionado hacia una integración en la que se observan explicaciones complementarias con conocimientos interrelacionados, aunque perduran algunos problemas teóricos como la omisión de explicaciones espacio-temporales. Sin embargo, existe un campo de conocimiento científico con una identificación de un objeto de estudio respaldado teóricamente con explicaciones desde la interdisciplinariedad, tema que es tratado en la propuesta metodológica de esta tesis.

En el capítulo cinco se revisan los conocimientos del riesgo de desastre en relación con los fundamentos científicos de la disciplina geográfica, debido a su proximidad teórica; se puede concluir que el mayor aporte realizado es la explicación de los procesos de interrelación naturaleza – sociedad en la superficie terrestre, en el que se apoyan los fundamentos teóricos de la relación de la amenaza con la vulnerabilidad, la cual define el riesgo como una condición o situación de un proceso en transformación; aunque, inicialmente su énfasis fue en el desastre de origen natural y actualmente en términos del riesgo de desastre de diverso origen. Si bien, temas como la dimensión espacial en los procesos de interrelación sociedad – naturaleza, son poco valorados en los estudios del riesgo de desastre.

En general, la exploración de los aportes de los geógrafos a la teoría del riesgo de desastre dio a conocer una serie de avances en cuanto a la dinámica y complejidad de los desastre que no ha sido dimensionada anteriormente, la visión integradora y activa de los sistemas de la superficie terrestre ha permitido a los expertos en riesgos construir interpretaciones interdisciplinarias a partir de diversos conocimientos disciplinares, complementados con explicaciones sobre las múltiples interrelaciones que se presentan de manera disímil en cada lugar de estudio en condición de riesgo ante un desastre.

A partir de los logros alcanzados en el estudio epistemológico sobre los procesos de construcción de conocimiento del riesgo de desastre, en los que se encontró una diversidad de conceptos e interpretaciones de las situaciones de riesgo, además de algunas debilidades teóricas como las referentes a la subjetividad y la espacio-temporalidad, lo mismo que la falta de integración de conocimientos e intereses cognitivos, en los capítulos seis y siete se presenta una propuesta de principios teóricos y metodológicos para identificar y conocer el riesgo de desastre en el ámbito del desarrollo territorial de una comunidad local, como aporte a estos procesos de construcción de conocimiento.

Esta propuesta se fundamenta en la interdisciplinariedad, en la teoría de los sistemas complejos y en la integración de la subjetividad que debe caracterizar los estudios del riesgo de desastre, en particular los de origen natural. También se incluye la vulnerabilidad social e individual, al igual que las dinámicas espacio-temporales a diferentes escalas, las cuales deben fortalecer la incorporación de la reducción del riesgo integral desde el punto de vista científico, sociocultural y de gestión.

Las pautas metodológicas se plantearon desde la interdisciplinariedad y se refieren a los procesos de investigación a partir de un reconocimiento preliminar de las condiciones de un lugar y la definición del objeto de estudio, la conformación de un grupo de trabajo según esas condiciones identificadas, la construcción teórica - metodológica del proyecto investigativo y las condiciones del sistema natural y social del lugar de estudio en cuanto a las características socio-culturales y los umbrales de la dinámica espacio temporal. De igual forma también se deben conformar identidades en términos de intereses cognoscitivos e intereses éticos en el mundo científico.

A partir de esta definición de las pautas en la investigación interdisciplinaria se precisaron los fundamentos teóricos más pertinentes para la definición de los sistemas en condición de riesgo como son los referentes a los sistemas complejos en los que se proponen explicaciones a través de diversas teorías del conocimiento con postulados como la existencia de una correlación infinita de variables y dimensiones en los sistemas de la superficie terrestre y su dinámica continua, que hacen casi imposible

conocer un mundo en permanente cambio y sobre todo observado desde una gama infinita de perspectivas subjetivas, las cuales deben ser registradas históricamente para lograr explicar las condiciones en desarrollo.

Desde el punto de vista de los sistemas complejos, el concepto de riesgo de desastre es más flexible al considerarse como una condición de un sistema dinámico, estructurado según múltiples interrelaciones cambiantes, lo que implica una dinámica continua, inestable e irreversible en el espacio y en el tiempo. En la investigación del riesgo se debe identificar la dinámica tanto de los subsistemas amenazantes como de la diversidad de condiciones de los subsistemas sociales en términos de vulnerabilidad. Estas dimensiones del riesgo permiten identificar la dinámica del sistema en interrelación con otros sistemas a diferentes escalas.

Desde una perspectiva teórico-metodológica, se reiteraron algunos principios espaciales y temporales derivados de las teorías sistémicas que se deben tener en cuenta en las investigaciones. Algunos de ellos se refieren a la dinámica alejada del equilibrio, es decir, esta condición implica una inestabilidad en el funcionamiento de los sistemas. Asimismo, la organización de la dinámica de los sistemas en condición de riesgo y en incertidumbre, las cuales se deben estudiar de manera particular para reconocer el funcionamiento del sistema, aunque con pocas probabilidades de predecir el futuro.

La escala de estudio propuesta para las investigaciones sobre el riesgo de desastre es coherente con el interés de conocer y dar alternativas para cambiar situaciones identificadas. Asimismo, se debe considerar sus interrelaciones con otros niveles regionales, nacionales y globales para establecer la intervención y mitigar el riesgo. En la metodología propuesta se proyecta un concepto que interrelaciona sistemas a diferentes escalas y considera el riesgo de desastre como una condición dinámica de los sistemas complejos de la superficie terrestre.

Luego de proponer unas pautas metodológicas como resultado de esta investigación y terminar esta tesis, es importante resaltar su aporte en cuanto a la superación de muchas interpretaciones descontextualizadas de las condiciones del riesgo, en especial sus infinitas conexiones que las caracterizan desde la complejidad.

**LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
DEL RIESGO DE DESASTRE**

**Epistemología, teorías y metodología de los estudios desde una perspectiva
geográfica.**

Autora:

MARTHA TERESA MARTÍNEZ RUBIANO

TESIS

**Presentada a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia e Instituto
Geográfico Agustín Codazzi en cumplimiento de los requisitos para el grado de**

DOCTORA EN GEOGRAFÍA

Programa de Estudios de Posgrado en Geografía (EPG)

Director de Tesis:

Dr. ANTONIO FLÓREZ.

2015

viii

*A mi familia en agradecimiento
por su comprensión y apoyo.*

AGRADECIMIENTO

En la elaboración de la presente tesis he contraído un compromiso con todos aquellos que han compartido conmigo sus ideas en los últimos años, tanto profesores como estudiantes y amigos expertos en el tema del riesgo de desastres, a quienes agradeceré siempre. En la Universidad del Cauca mis primeras exploraciones en el tema estuvieron muy influenciadas por el profesor Francisco García quien me mostró la necesidad de trabajar en este tema; Adriana Agudelo que me introdujo no sólo en las obras de La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres, sino también en el complejo campo de los riesgos y desastres; Carolina Castrillón que ha compartido conmigo las inquietudes, investigaciones y todo tipo de actividades académicas relacionadas con los riesgos, además de apoyarme científica y profesionalmente en la Universidad; y de manera especial siempre agradeceré a los estudiantes del Programa de Geografía y hoy profesionales que han trabajado conmigo en el Grupo de Investigación en Riesgos Ambientales. Agradezco igualmente a Carlos Alvarado, Iván Caicedo, Pedro K. Serrato y muchos otros profesionales expertos de diferentes instituciones con quien he compartido las inquietudes y con los que cuento plenamente.

El primer esbozo de esta tesis surgió en el Doctorado de Geografía del Convenio UPTC – IGAC hace cuatro años, inicialmente a través de una serie de seminarios que me dieron la oportunidad de compartir mis ideas con profesores y compañeros de estudio dentro del contexto de un grupo de discusión geográfica y metodológica. En estos seminarios he tenido la oportunidad de formular un enfoque epistemológico y sistémico de la investigación en la condición de riesgo, lo que me proporcionó la comprensión de la complejidad del tema; he adquirido una deuda de agradecimiento con mis colegas del doctorado por el apoyo que me dieron.

Las instituciones que me han brindado la oportunidad de realizar esta tesis son la Universidad del Cauca con la cual estoy muy agradecida con sus directivas por concederme la comisión de estudios y de manera especial con mis compañeros del Programa de Geografía, Usuardo Ramírez, Leonor Guevara, Héctor Ortega y Gladys Ordoñez por su importante apoyo. También estoy agradecida con los integrantes del Programa de Doctorado en Geografía Ángel Massiris, Rigaud Sanabria, Patricia Ortiz, Maritza Ardmirola y especialmente con Antonio Flórez, mi director de tesis.

Por último, si no hubiese sido por el Dr. Ernesto Ojeda esta tesis no podría ser leída correctamente, su revisión experta y sus consejos fueron de importancia para concluir el documento; y si no fuera por mi familia que me dio ánimo y me apoyó incondicionalmente, no estaría culminando este doctorado; a todos ellos doy mil gracias. Y el mayor agradecimiento lo debo a Dios por mi vida y por el amor a mi profesión.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. LA NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO	7
1.1. La naturaleza del conocimiento científico	7
1.1.1. El conocimiento del mundo exterior	7
1.1.2. El conocimiento y la percepción	11
1.2. La naturaleza del conocimiento del riesgo de desastre	14
1.2.1. Perspectiva inicial sobre la percepción de los eventos naturales	15
1.2.2. Las dimensiones de la percepción en el conocimiento del riesgo	18
1.2.3. La percepción del riesgo como un componente de la vulnerabilidad	20
1.3. El lugar de la percepción del riesgo en el conocimiento	23
CAPÍTULO 2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE	28
2.1. La conceptualización en la construcción del conocimiento	30
2.1.1. El origen y las interpretaciones de la palabra riesgo	30
2.1.2. El origen y las interpretaciones de la palabra desastre	32
2.1.3. Las interpretaciones iniciales de otras palabras referentes al riesgo	33
2.2. Inequivalencia interlingüística	34
2.3. Las definiciones de riesgo	36
2.3.1. Definiciones lexicológicas del riesgo	37
2.3.2. Definiciones negativas del riesgo	37
2.3.3. Definiciones operacionales del riesgo	38
2.3.4. Definiciones teóricas del riesgo	38
2.4. Los significados del “riesgo”	41
2.5. El concepto de desastre	42
2.6. El concepto de riesgo de desastre	45
2.7. La estructura de la teoría del riesgo de desastre	47
2.7.1. Las amenazas o los peligros en la relación naturaleza - sociedad	48
2.7.2. La vulnerabilidad ante las amenazas como un componente del riesgo	52
2.7.3. Aplicación de los conceptos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo y desastre.	56
2.8. Trascendencia epistemológica del concepto de riesgo de desastre	58
CAPÍTULO 3. EPISTEMOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	61
3.1. Génesis de la construcción del conocimiento del riesgo de desastre	62
3.1.1. Interpretaciones de los riesgos y desastres en la antigüedad	62
3.1.2. Los riesgos y desastres en la era de los descubrimientos.	67
3.2. Los procesos de construcción del conocimiento científico del riesgo de desastre	70

3.2.1.	Los procesos de racionalización del conocimiento	70
3.2.2.	Los procesos de construcción del conocimiento en el redescubrimiento del contexto espacio-temporal del mundo.	73
3.2.3.	Procesos de fragmentación del conocimiento	76
3.3.	Consideraciones epistemológicas de los procesos históricos de construcción del conocimiento del riesgo de desastre	80
CAPÍTULO 4. LAS TENDENCIAS Y LAS TEORÍAS DEL RIESGO DE DESASTRE		83
4.1.	Las tendencias del conocimiento del riesgo de desastre	83
4.1.1.	Tendencia analítica o positivista	85
4.1.2.	Tendencia Histórico o humana	89
4.1.3.	Tendencia de conocimiento integral y aplicado	91
4.1.4.	Reflexiones epistemológicas sobre las tendencias teóricas del riesgo de desastre	93
4.1.5.	El aporte científico de los estudios de riesgo de desastre según las tendencias	95
4.2.	Las teorías del riesgo de desastre	97
4.3.	La fundamentación de las explicaciones del riesgo de desastre	108
4.3.1.	Riesgo de desastre como la probabilidad de un evento peligroso de origen natural que causa destrucción	109
4.3.2.	Riesgo de desastre como la probabilidad de la ocurrencia de un evento físico o natural que amenaza y puede impactar o afectar la población.	110
4.3.3.	Riesgo de desastre como construcción social.	112
4.3.4.	El riesgo de desastre como un problema del desarrollo.	113
4.3.5.	Explicación del riesgo de desastre en el ámbito de la gestión.	115
4.3.6.	Síntesis	117
4.4.	La interpretación del espacio y el tiempo en la teoría de los riesgos	118
4.5.	Connotaciones científicas de las teorías del riesgo de desastre	124
CAPÍTULO 5. PERSPECTIVA GEOGRÁFICA DEL RIESGO DE DESASTRE		128
5.1.	Fundamentos de la teoría geográfica y su relación con el conocimiento del riesgo	128
5.1.1.	Interpretaciones de la relación sociedad-naturaleza en los estudios geográficos	129
5.1.2.	Fundamentos espaciales en los estudios geográficos	131
5.2.	Aportes de los geógrafos a la teoría de los riesgos	142
5.2.1.	La herencia de la ecología humana en la teoría de los riesgos.	142
5.2.2.	La integración en los estudios sobre riesgos y catástrofes de la geografía francesa.	149

5.2.3.	La trascendencia de la vulnerabilidad en la teoría de los riesgos	151
5.2.4.	La vulnerabilidad en los estudios locales sobre riesgos de la geografía francesa.	155
5.2.5.	La interpretación española de la geografía de los “riesgos naturales” y el ordenamiento del territorio.	159
5.2.6.	Las inquietudes de los geógrafos latinoamericanos por contextualizar su interpretación de los riesgos y desastres	160
CAPÍTULO 6. PERSPECTIVA METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRE DE ORIGEN NATURAL		164
6.1.	El objeto de estudio de las investigaciones sobre el riesgo de desastre	166
6.2.	Los fundamentos teóricos en la investigación	169
6.2.1.	La teoría de sistemas en la investigación del riesgo de desastre.	170
6.2.2.	Interpretación del riesgo de desastre desde las teorías de los sistemas complejos	172
6.3.	El estudio de las dimensiones espacial y temporal de los sistemas en riesgo.	184
6.3.1.	Interpretación de la dimensión espacial de los sistemas en riesgo	186
6.3.2.	Interpretación de la dimensión temporal de los sistemas en riesgo	189
6.3.3.	La escala de los estudios	190
CAPITULO 7. PROPUESTA METODOLÓGICA: ESTUDIO DE LOS SISTEMAS EN CONDICIÓN DE RIESGO DE DESASTRE		192
7.1.	Estudio de los sistemas naturales como amenaza	193
7.2.	Interpretación de la interrelación amenaza – sociedad	199
7.2.1.	Interpretación de la vulnerabilidad en el contexto global	201
7.2.2.	Interpretación de la vulnerabilidad en el contexto de las naciones y las regiones	203
7.2.3.	Vulnerabilidad en los sistemas locales	206
7.3.	La condición de riesgo de desastre en un sistema local	215
8.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES	216
8.1.	Resultados	216
8.2.	Conclusiones	222
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		227

LISTA DE TABLAS

2.1	Vocablos originarios de la palabra riesgo y su significado.	31
2.2	Primeros significados de palabras de la antigüedad referentes a situaciones de riesgo y desastre.	33
2.3	Relación del término riesgo en diferentes lenguas.	35
2.4	Términos desastre, catástrofe y amenaza, en diferentes idiomas.	35
2.5	Definiciones lexicológicas del riesgo	37
2.6	Definiciones operacionales del riesgo	38
2.7	Definiciones teóricas del riesgo.	40
2.8	Definiciones de <i>riesgo</i> según entidades particulares	43
2.9	Definiciones de <i>desastre</i> desde las Ciencias Humanas y Sociales	43
2.10	Clasificación de las amenazas según la Estrategia Internacional para la reducción de desastres.	51
4.1	Correspondencia de tendencias científicas y procesos de construcción de conocimiento sobre riesgo de desastres.	84
4.2	Procesos de construcción del conocimiento del riesgo de desastre según las tendencias teóricas.	91
4.3.	Explicaciones del riesgo de desastre	108
4.4.	Elementos de identificación de las explicaciones del riesgo de desastres	118
4.5.	Manejo de las categorías espacio y tiempo en las investigaciones sobre riesgo de desastre según tendencia.	119
5.1.	Interpretaciones de espacio en la teoría geográfica	132
5.2.	Relación de los geógrafos que han hecho aportes a la construcción de la teoría del riesgo en el ámbito occidental.	143
7.1	Fase de identificación preliminar del riesgo	193
7.2	Procedimientos metodológicos en el estudio de los sistemas naturales como amenaza	198
7.3.	Condiciones globales que indican vulnerabilidad	203
7.4.	Condiciones que indican vulnerabilidad a nivel nacional y regional	205
7.5.	Referencia de sistemas y definiciones para la vulnerabilidad por exposición	207
7.6.	Referencia de tipo de componentes de los sistemas locales y criterios de análisis de resistencia	208
7.7.	Relaciones de la sociedad local que indican baja capacidad de resiliencia	211
7.8.	Relaciones de la sociedad local que indican vulnerabilidad	213
7.9.	Fases y etapas de la investigación de la condición de riesgo de desastre en un sistema local.	216

LISTA DE FIGURAS

1.	Estructura de la investigación.	5
1.1.	Aportes a la definición de la percepción como fundamento del conocimiento del riesgo.	23
1.2.	Visiones del conocimiento científico del riesgo.	26
2.1.	Tipología de las amenazas. Adaptado de Peduzzi, 2004 y Bournay	52
7.1.	Modelo sistémico de los estudios sobre vulnerabilidad ante amenazas de origen natural.	200
7.2.	Variables de estudio de la vulnerabilidad del individuo.	214

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población mundial ha generado la progresiva ocupación humana de los territorios disponibles, con la particularidad de ubicarse en territorios en condición de riesgo. En el *Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres* de las Naciones Unidas (EIRD, 2011), se registra una tendencia creciente de la exposición al riesgo de desastre, ya que más personas y recursos están ubicados en zonas de alto riesgo. La proporción de población mundial que vive en cuencas fluviales inundables ha aumentado en un 114%, mientras que la población que vive en zonas costeras expuestas a tormentas e inundaciones aumentó en un 192% en los últimos 30 años. Aproximadamente la mitad de las ciudades más grandes del mundo, con una población mayor a dos millones de habitantes, están ubicadas actualmente en zonas vulnerables a la actividad sísmica (EIRD, 2011).

Los desastres afectan a todas y cada una de las personas del planeta, sin diferenciar edad, sexo, condición socio-económica o cultura. En la última década se registraron miles de desastres, resultantes de riesgos de origen natural en todo el mundo, en los que fallecieron más de millón y medio de personas con pérdidas incalculables. Los desastres originados por intensos terremotos en Irán, Haití, Japón, Pakistán, Chile, Indonesia, México y China; además de graves deslizamientos en la cordillera de los Andes suramericanos debido a lluvias severas; las olas de calor y frío en Europa y Norteamérica; la sequía en Somalia, Etiopía y Kenia en África; las tormentas en el golfo de México, las inundaciones extremas en Europa, Estados Unidos y sur de Asia, como también las erupciones volcánicas en las islas y territorios ubicados en el Cinturón de fuego del Pacífico, entre otros innumerables desastres originados en el sistema natural a diferentes escalas que han alterado seriamente a la sociedad.

Según las Naciones Unidas (2009), el derretimiento generalizado de los glaciares y las superficies nevadas crea la amenaza de inundaciones repentinas y, con el tiempo, reducirá el agua de deshielo anual que baja de las grandes cadenas montañosas como los Andes y los Himalaya, donde viven más de mil millones de personas; mientras que para el 2020, entre 75 y 250 millones de personas en África sufrirán la escasez de agua; el rendimiento de la agricultura de secano podría reducirse hasta un 50% en algunos países de África; de un 20 a un 30% de las especies vegetales y animales probablemente se encuentren en un mayor peligro de extinción, si la temperatura media mundial aumenta por encima de 1,5° a 2,5° C, solo

en el 2008 más de 20 millones de personas quedaron desplazadas por eventos relacionados con el clima. Se calcula que unos 200 millones podrían desplazarse como resultado de los efectos del clima para 2050. Además, según la FAO el cambio climático tendrá un fuerte impacto en la agricultura, la silvicultura y la pesca, lo que llevará a un incremento de la inseguridad alimentaria y la desnutrición (Provitolo, Müller & Dubos, 2009).

Este panorama presentado a nivel general por las Naciones Unidas y otras entidades a escala global, justifica el impulso dado a la reducción de los desastres naturales y su gestión por parte de estas Instituciones desde la década de 1990 y el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015, con el propósito de lograr una mayor seguridad planetaria y donde se ha visto que la gestión para la reducción del riesgo de desastres es importante.

A partir de la inquietante situación de los riesgos de desastres tanto a nivel global, como regional y local en el mundo, sumado a las inquietudes epistemológicas, teóricas y metodológicas surgidas en las investigaciones realizadas sobre riesgos en la región suroccidental de Colombia (Martínez, 2005 y 2008a; Castrillón y Martínez; 2008), se ha identificado la necesidad de emprender una investigación sobre la diversidad y pertinencia de tendencias y propuestas teórico-metodológicas que existen sobre el riesgo de desastres. Este es el propósito de esta tesis doctoral en geografía, la cual permitirá profundizar en el conocimiento de la construcción de la teoría del riesgo de desastre derivados de procesos naturales y entender tanto la diversidad de interpretaciones como la complejidad de la condición de riesgo e igualmente la necesidad de integrar y considerar los conocimientos que permitan un acercamiento a la realidad, para solucionar algunos problemas relacionados con la explicación y comprensión de los riesgos que al parecer son los mismos que limitan la eficiencia en la gestión y su incorporación en el ordenamiento de los territorios y en general, el desarrollo de las comunidades locales de muchas naciones.

Desde esta perspectiva geográfica inicial se propuso indagar sobre: ¿Cuáles eran los principios teóricos y metodológicos de la geografía que argumentan la teoría de los riesgos originados por fenómenos naturales? Se trata de complementar la teoría y la metodología de los riesgos al revelar sus dimensiones espaciales y asimismo incorporar parámetros inter-escalares para el desarrollo de estudios de riesgo en diferentes escenarios proyectados hacia la gestión de riesgos y el ordenamiento de los territorios.

Este planteamiento se justifica por la compatibilidad entre la geografía y los propósitos del conocimiento del riesgo de desastre al tratar de integrar tendencias, conocimientos e intereses de manera complementaria. Donde la geografía aporta conocimientos que han contribuido a dar explicaciones del funcionamiento de diferentes fenómenos que afectan la superficie terrestre como tormentas, granizadas, vendavales, inundaciones y sequías, como también ha aportado conocimientos sobre los espacios construidos por la sociedad, su comportamiento y los conocimientos e identidades de los lugares. Asimismo, la geografía brinda interpretaciones sistémicas para explicar las interrelaciones espaciales entre la naturaleza y la sociedad y además se han desarrollado diferentes programas informáticos para el análisis espacial.

A partir de esta interpretación que integra los componentes del sistema de la superficie terrestre, la investigación se propone realizar una exploración y análisis epistemológico de las teorías y metodologías aplicadas hasta el momento en los estudios para conocer y comprender las interpretaciones de los riesgos originados en procesos naturales. Desde este punto de vista, los estudios han mostrado que los riesgos tienen un carácter social y se relacionan con la vulnerabilidad de una comunidad para resistir, recuperarse y adaptarse a los impactos de la amenaza. Por ello, esta investigación plantea examinar epistemológicamente la teoría del riesgo desde una perspectiva integral, con el propósito de profundizar la explicación y comprensión de la relación sociedad-naturaleza desde la dinámica espacio-temporal.

El mayor interés es obtener el conocimiento integral de las condiciones de riesgo de desastre y la fundamentación de una efectiva reducción del riesgo, conocimiento que parece ser insuficiente porque los programas y estrategias además de presentar intereses diferentes, también presentan investigaciones y proyectos de aplicación desde tendencias del conocimiento que brindan explicaciones parciales, donde predominan conocimientos que no explican las condiciones de riesgo de manera integral.

De esta manera, esta tesis hará énfasis en la importancia de lograr un profundo conocimiento del riesgo de desastre de origen natural para ser aplicados a escala local, con el propósito de alcanzar un mejor desarrollo de las comunidades, pues sin un conocimiento integral y complejo de las condiciones de riesgo de desastre, el riesgo de desastre aumenta a un ritmo que supone un conflicto muy alto en el que se persiste en la degradación de los ecosistemas, las prácticas de desarrollo no sostenible y la rápida urbanización, además de un desinterés generalizado en las sociedades locales y su cultura, tanto en los proyectos de gestión como en las políticas y programas de desarrollo.

El planteamiento metodológico de esta tesis se apoyará en primer término en el enfoque epistemológico, que corresponde con los análisis de los principios teóricos utilizados en los estudios y propuestas para fundamentar el conocimiento del riesgo de desastre. El estudio en su primera fase buscará analizar la conceptualización referente al riesgo, estudiar los procesos de construcción de los conocimientos del riesgo de desastres y analizar sus teorías científicas; igualmente se revisarán las teorías existentes en la disciplina geográfica para explicar y comprender los problemas referentes a la teoría de los riesgos de origen natural. Posteriormente, basados en los resultados de las dos primeras fases se presenta una propuesta de principios teóricos y metodológicos para considerar en estudios del riesgo de desastres en el ámbito del desarrollo territorial.

Los criterios de análisis epistemológico de las investigaciones seleccionadas como más representativas son: la coherencia o lógica del estudio; la pertinencia referente al nivel de vigencia que tiene la teoría en relación con los problemas de la realidad; lógica y fundamentación según principios o los criterios de verdad del conocimiento científico; la consistencia epistemológica en cuanto a la tendencia de la ciencia donde se ubica el estudio; la escala y alcance explicativo referente al grado de globalización o de influencia del estudio y el aporte científico según el tipo de teoría ya sea de ruptura, de continuidad, de complementariedad o de integración.

En relación con los procedimientos metodológicos, inicialmente se realizará una exploración de las múltiples fuentes bibliográficas y redes de expertos en los temas de riesgos provenientes de las diferentes disciplinas e instituciones nacionales e internacionales relacionadas, tanto de fuentes anglosajonas, europeas y latinoamericanas, como de otras fuentes, aunque, las barreras idiomáticas y culturales limitan la adquisición de estudios. En esta primera fase de ejecución se hace una selección de los estudios más relevantes según los criterios epistemológicos y el contenido referente a los riesgos y los desastres a escala humana.

La segunda fase de ejecución contemplará la selección de las teorías, los conceptos y las metodologías existentes en la disciplina geográfica, con aportes en temas de la síntesis explicativa del conocimiento y en los problemas espaciales relacionados con los sistemas en condición del riesgo de desastre. En este proceso los documentos seleccionados se caracterizarán epistemológicamente para ser registrados como aportes a las siguientes fases de ejecución de esta investigación.

Como proceso final se desarrollará una tercera fase donde se presenta una propuesta metodológica interdisciplinar a partir de las interpretaciones conceptuales y

teóricas desde los sistemas para realizar estudios de riesgos de origen natural. La viabilidad de esta fase se relaciona con las fases previas y está dada en relación con la implementación de los propósitos de brindar un interpretación integral del riesgo de desastre con unos lineamientos conceptuales, teóricos y metodológicos que impliquen una interconexión de las diversas disciplinas, incluyendo principios de subjetividad y de dinámicas espacio-temporales, los cuales deben fortalecer la incorporación de la reducción del riesgo integral desde el punto de vista científico y sociocultural.

La estructura de la presente investigación está en relación con los fundamentos del conocimiento científico que explorará la naturaleza, origen y evolución del conocimiento del riesgo de desastre, así como las diferentes conceptualizaciones, teorías y tendencias con el propósito de plantear algunos principios teórico - metodológicos desde una perspectiva geográfica (Figura 1).

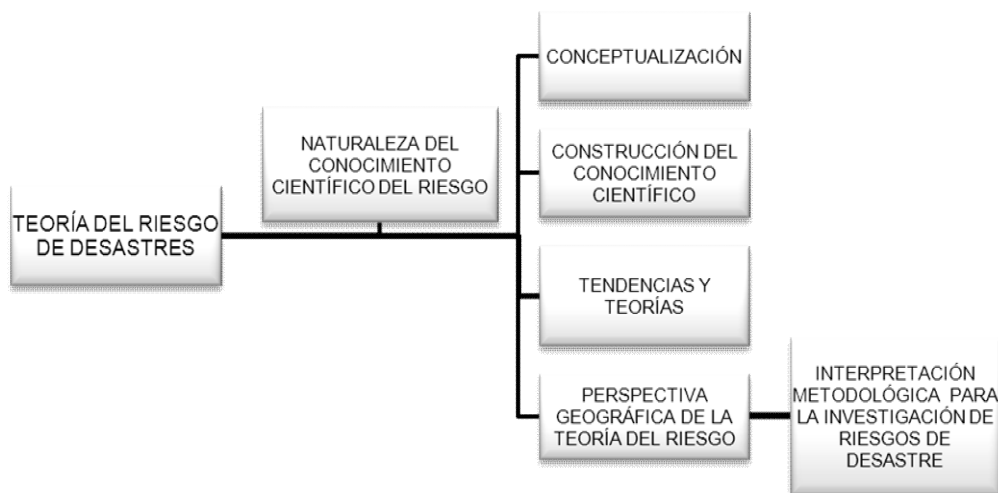


Figura 1. Estructura de la investigación.

Esta estructura de la investigación corresponde con los capítulos organizados en este documento. En el primer capítulo se examinarán las relaciones que constituyen el conocimiento del riesgo, el más reconocido es el conocimiento del mundo exterior según la relación del sujeto con los objetos, como complemento de la percepción como el fundamento del riesgo de desastre. En este capítulo se hará énfasis en la complejidad del conocimiento, lo que permitirá observar su diversidad, la importancia del contexto socio-cultural en los escenarios de riesgo.

A éste capítulo sobre la naturaleza del conocimiento, le seguirá el análisis epistemológico de los conocimientos científicos del riesgo de desastre. El análisis se

realizará desde tres puntos de vista: el análisis de la conceptualización, el análisis histórico y el análisis de las teorías y tendencias científicas. El capítulo dos se refiere a la conceptualización del riesgo de desastre, como uno de los problemas más relevantes en la construcción de su conocimiento, pues la utilización de los términos riesgo y desastre en diversos ámbitos con distintos propósitos científicos, suscita confusión y baja pertinencia teórica. En este capítulo se hace un registro etimológico de las palabras riesgo y desastre, para luego presentar las definiciones y tendencias conceptuales manejadas en los estudios.

En el capítulo tres se relacionan los procesos de construcción del conocimiento científico del riesgo de desastre que se han interpretado en cada etapa de la humanidad, donde los procesos de fundamentación del conocimiento en la ciencia se han desarrollado a partir de la comprensión del mundo y el entorno socio-cultural imperante. Para estudiar la construcción del conocimiento relacionado con el riesgo de desastre, se examinan los procesos más representativos de fundamentación de la ciencia. En el capítulo cuarto los estudios del riesgo de desastre y sus diversas interpretaciones se observan desde las tendencias del conocimiento científico, lo que permitirá conocer las principales explicaciones que han permanecido vigentes y las que han evolucionado donde sus explicaciones requieren conocimientos interrelacionados para lograr un conocimiento cercano a la realidad.

Después de conocer el proceso de construcción científica de la teoría del riesgo de desastres, en el capítulo quinto se presentará la fundamentación geográfica de la relación sociedad-naturaleza que en términos de la teoría del riesgo se refiere a la interrelación amenaza-vulnerabilidad y sobre la dimensión espacial de estos procesos de interrelación. Estos temas se sustentarán en los aportes que los geógrafos con su observación integral han brindado a las teorías del riesgo de desastre.

Por último, en los capítulos sexto y séptimo se presenta una perspectiva metodológica de la investigación del riesgo de desastre de origen natural como una propuesta para responder a la necesidad de lograr una síntesis integradora del riesgo de desastre. El objetivo es llegar a una interpretación de las condiciones de riesgo de desastre de un sistema complejo de la superficie terrestre según diversos componentes y escalas de análisis. Los resultados proporcionaran las bases para proyectar acciones concretas y políticas alternativas que permitan influir sobre la gestión del riesgo de desastre de un lugar definido.

CAPÍTULO 1. LA NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO

Esta investigación se sustenta en la epistemología como un fundamento de la filosofía de la ciencia y la teoría del conocimiento. La epistemología como parte de la filosofía del conocimiento considera y reflexiona sobre los principios fundamentales del conocimiento y la práctica científica, al examinar la naturaleza, origen y evolución del conocimiento (Stroll, 2009: xxx). Asimismo, en la teoría del conocimiento, la epistemología se reconoce como el estudio de la naturaleza, adquisición, justificación y las diferentes tendencias del conocimiento. A partir de estos fundamentos epistemológicos, se introduce esta investigación en el estudio de la naturaleza del conocimiento del riesgo y en la construcción de su conocimiento, siguiendo su evolución desde las diferentes tendencias hasta conformar un campo teórico del riesgo de desastre.

1.1. La naturaleza del conocimiento científico

Las reflexiones en torno a la naturaleza del conocimiento humano se han realizado desde la filosofía presocrática a partir de dos relaciones que constituyen el conocimiento: la primera es la que se establece entre el sujeto y el objeto y la segunda, basada en las relaciones internas del sujeto desde sus creencias y valores en evolución (Foucault, 1980:131). Estas cuestiones se han discutido por siglos y constituyen uno de los problemas fundamentales de la epistemología. Los estudios sobre el riesgo de desastre, no se alejan de estas controversias como lo son: el conocimiento del mundo exterior según la relación del sujeto individual o colectivo que trata de conocer, con los objetos conocidos o en proceso de conocimiento; además de las relaciones internas del sujeto en su propósito de conocer a través de la observación y percepción; estos aspectos son fundamentales para los análisis que se presentan posteriormente.

1.1.1. El conocimiento del mundo exterior.

La discusión sobre el conocimiento se establece en torno a si el mundo exterior existe independientemente de quienes lo conocemos, y si el conocimiento de esa realidad exterior es producto de los procesos cognitivos de los sujetos; es decir, no tendríamos otra realidad aparte de la que conocemos. Para muchos autores, no existe esa realidad

en sí misma separada de nuestro conocimiento acerca de ella; aunque si este es el caso, se puede citar varios pasajes de la historia de la humanidad; por ejemplo, durante varios siglos se pensó que la vida giraba en torno a una circunferencia dividida en tres continentes: Europa, Asia y África, y que en sus límites existían grandes peligros, pero, al avanzar el conocimiento de la realidad del mundo, se descubrieron otros continentes que ampliaron los horizontes del conocimiento. Esa realidad del mundo, la cual existe fuera de nosotros es cada día más estudiada, aunque, sólo conocemos fragmentos de la realidad sobre la cual se elaboran las teorías, las mismas que a su vez, van cambiando según la dinámica del mundo.

En la vida diaria, la mayoría de las personas desarrollan predisposiciones conceptuales de mayor o menor complejidad, es decir, tienden a interpretar lo que ven, escuchan y sienten basados en su relación con el entorno, las creencias, los valores y los conocimientos aprendidos. Distintas situaciones se podrían citar, por ejemplo, la magnitud de una erupción volcánica se estima de manera muy diferente por las personas que viven en la montaña a diferencia de la estimación de las personas que viven en lugares alejados o en valles y costas; o su estimación también cambia según la creencia religiosa de un habitante local, diferente a la de un geólogo experto en funcionamiento de volcanes a través de sensores remotos; de igual manera, la apreciación de distancias, tamaños, evoluciones, afecciones y en fin, su valoración o percepción cambia de acuerdo con la relación del sujeto con su entorno.

En términos generales, el conocimiento se adquiere en primera instancia, a través de los sentidos en el contexto de la relación de las personas con los objetos de la naturaleza, pero esta relación es compleja y está en continuo cambio. Por ejemplo, en el caso de una comunidad de pescadores ubicada en la terraza baja del río, donde han vivido por décadas, coexistiendo con los frecuentes cambios del nivel del agua provocados por precipitaciones periódicas y mareas; en este lugar, un observador externo evalúa y deduce que deben reubicarse en terrazas más altas para evitar ser afectados por las inundaciones, sin embargo, esta observación racional de mayor seguridad a mayor altura, no incorpora otras situaciones, como las circunstancias que se presentan en las épocas de sequía, cuando a esta altura, el río se retira tanto que la comunidad queda aislada, esta reubicación genera un problema mayor de sobrevivencia, situación que es cuestionada por la comunidad local.

La observación no es suficiente para dar conocimiento de cómo son las cosas, por ello, debe ser complementada con la información derivada de otras fuentes. Asimismo, los sentidos dan lugar a conocimientos relativos, al igual que la

imaginación lo hace en los sujetos. Los altos y dinámicos niveles del agua se observan de diversa forma, mientras para los pescadores es parte del medio ambiente natural cotidiano donde ellos se han adaptado, para los ambientalistas es interpretado como el funcionamiento de los ecosistemas naturales de gran valor que deben protegerse, y para expertos en riesgos es observado como inundaciones perjudiciales o condiciones de amenaza para las comunidades, las que deben ser reubicadas.

Existen muchos ejemplos que ilustran las diferentes interpretaciones y percepciones que tiene la sociedad sobre su entorno: la percepción de la favorabilidad del clima según los cultivos es diferente, ya que para muchas personas los periodos fríos y lluviosos favorecen sus cultivos, mientras para otras los periodos cálidos y secos, son los favorables. Si alguno de estos periodos llega a alterarse, puede causar perjuicios para unos y beneficios para otros simultáneamente; las tormentas son otro ejemplo de cómo su ocurrencia se convierte en una situación periódica, con alteraciones momentáneas de la vida cotidiana que son superadas sin mayores inconvenientes; así como éstas, existen incontables perspectivas del sujeto al considerar sus experiencias, percepciones, costumbres, los cambios del medio y además, los conocimientos adquiridos.

Por lo tanto, las interpretaciones de la inundación alta, la temperatura baja o la tormenta fuerte, han sido justificadas en la razón, la cual se basa en otras formas de conciencia de la magnitud, y en función de las diferencias. La persuasión de la razón ha sido tal, que a pesar de sus conclusiones contrarias a las sensaciones, ésta ha predominado, aunque con innumerables divergencias que la renuevan continuamente. Durante siglos la razón ha sido aceptada como infalible, sin tener en cuenta la subjetividad y relatividad que puede implicar la información, como cuando sólo se observa el mundo según la ideología dominante, se construyen modelos o simplemente se reduce una situación particular a otras ya observadas, llegando muchas veces a resultados razonados, pero alejados de la realidad.

A pesar de que estas reflexiones que pueden parecer poco problemáticas, en el caso de las relaciones sociedad – naturaleza son de gran importancia, como cuando se determina una amenaza o un riesgo ante una erupción volcánica. La experiencia vivida de los habitantes del lugar ha creado en ellos diversas percepciones de la situación, muchas veces complementada con información de tipo científico o casual sobre los fenómenos amenazantes; sin embargo, la valoración científica de la amenaza se realiza según observaciones establecidas a partir de parámetros como la intensidad sísmica, la magnitud de la expulsión de piroclastos, distancia entre el

volcán y los asentamientos, entre otro tipo de información brindada por la tecnología; la población sólo recibe la determinación de la alerta de amenaza por parte de expertos y comunicadores, casi siempre lejanos al lugar en riesgo. En estos casos, el conocimiento adquirido directamente en la relación entre el sujeto con el objeto en el espacio y tiempo específicos, no solamente no es tenido en cuenta por parte de los expertos, sino que la experiencia y percepción de los habitantes es ignorada, y asimismo, no existe una conexión en el interés del sujeto por la información externa.

Evidentemente, hay una red de dificultades en este sentido, y se tiene que explicar de manera amplia para llegar a sustentar que la inundación alta, la temperatura baja, la tormenta fuerte o el volcán activo son una amenaza. Una persona que acepta este desafío, en efecto, aborda el problema filosófico más amplio de nuestro conocimiento del mundo exterior. El problema consiste en dos cuestiones: ¿cómo se puede saber si hay una real condición de riesgo? y ¿cómo se puede saber qué es en realidad un riesgo? ya que distintas interpretaciones y experiencias entran en conflicto entre sí y con la razón. Por último, ¿de qué manera se sabe cómo, cuándo y dónde actúa una amenaza y existe un riesgo de desastre?

En síntesis, el conocimiento del mundo exterior implica una relación del sujeto con el objeto, este conocimiento puede observarse desde la cotidianidad de las personas y desde la ciencia. En la cotidianidad, la mayoría de las personas interpretan lo que ven basadas en su relación con el entorno, mediadas por las creencias, los comportamientos y los conocimientos adquiridos; el mundo exterior puede ser el mismo para toda una población, pero su conocimiento, valoración o percepción cambia de acuerdo con la relación de los sujetos con su entorno.

Desde la perspectiva científica, existen básicamente dos puntos de partida que se tienen en cuenta para explicar el mundo exterior: los sentidos y la razón; según esto la ciencia ha tratado de establecer parámetros de objetividad y exactitud generalizados como teorías que explican la realidad, uno de los propósitos es constituir conocimientos que guíen los pensamientos y comportamientos humanos. Sin embargo, en esta relación sujeto cognoscente – objeto conocido que ha tratado de explicarse por siglos, no es suficiente cuando se trata del mundo real de los sujetos individuales y colectivos que adquieren conocimiento de su entorno y de sí mismos, a partir de sus propias percepciones y definen conocimientos relativos a su realidad, generando otras explicaciones. A partir de este tema del conocimiento del mundo exterior y en el ámbito de esta investigación, algunas consideraciones son:

- El conocimiento del mundo exterior se refiere al conocimiento que se adquiere cada día en la relación del sujeto individual o colectivo con los objetos que lo rodean; se conoce sólo fragmentos de una realidad que cambia continuamente.
- Tradicionalmente, el conocimiento del mundo se basa en primera instancia en los sentidos, en la experiencia sensible que se logra en la relación del sujeto con el entorno. Aunque, esta relación es compleja y se necesita tener en cuenta la relatividad y particularidades del sujeto y el objeto.
- El conocimiento que adquiere el sujeto está en continuo cambio y es una interpretación de su relación con el entorno, las creencias, los valores y los conocimientos aprendidos.
- El conocimiento fragmentario, sensible y relativo del mundo, ha tratado de ser justificado o acreditado por la razón que busca el conocimiento de la realidad de manera objetiva, con parámetros generales, desconociendo el conocimiento subjetivo y la realidad de los mundos individuales y colectivos.
- Las falencias del conocimiento del mundo exterior suponen una falta de comprensión y explicación de los sujetos cognoscentes, los objetos de conocimiento y su relación complementaria en un mundo complejo en transformación.
- La adquisición de conocimiento de una sociedad en relación con su entorno es tan importante como el conocimiento científico referente al objeto y el sujeto.

En consecuencia, el conocimiento del mundo exterior, es una perspectiva para explicar y comprender las condiciones que se generan cuando una sociedad se relaciona con un fenómeno natural que puede amenazar su subsistencia. En el siguiente apartado (1.2), se apreciará cómo este tema ha sido el eje de la construcción de conocimiento del riesgo y cómo las diferentes interpretaciones han cambiado según las tendencias vigentes y la experiencia vivida en distintas situaciones alrededor del mundo.

1.1.2. El conocimiento y la percepción

Teniendo en cuenta las controversias sobre el conocimiento del mundo exterior, se puede decir que este es mucho más complejo cuando se registra la percepción como parte del conocimiento del mundo. Según el psicólogo Jean Piaget y Delval (1970:133), la percepción es parte de los procesos cognitivos desarrollados en la relación que se establece entre los sujetos y los objetos; estas concepciones han sido el fundamento epistemológico para que algunos científicos desarrollaran los estudios de los sistemas complejos (García, 2006:33)

Un ejemplo inicial de tal complejidad se refiere al conocimiento y la percepción de un experto y de una comunidad amenazada por una erupción volcánica: un geólogo anuncia a una comunidad que el volcán que está muy cerca de su ciudad está a punto de hacer erupción, que en menos de unas horas sus casas serán destruidas. En efecto, cuando la erupción se presenta, el geólogo ve en la ciudad un gran desastre; y aunque, él cree saber lo que ha pasado en la ciudad, hay algo que no sabe, porque él no hace parte de esa comunidad y nunca ha vivido un desastre de esta magnitud, de igual modo, tampoco puede saber ni lo que la comunidad siente, ni cómo se comporta ante esta situación. De hecho, la situación es más complicada que esto, ya que, ni siquiera el geólogo ha estado en una erupción, no puede saber si lo que sentía después del evento, es el mismo tipo de sensación que la comunidad siente ahora. Debido a que las sensaciones de cada comunidad o persona son específicas y lo que el geólogo entiende como el desastre, puede ser muy diferente a lo que la comunidad percibe.

Algo similar ocurre en situaciones como las inundaciones, en donde una comunidad ubicada en una zona costera que conoce y vive la sensación de cómo cambia el nivel del agua asociado con las mareas, han adaptado de manera ancestral su sistema de vida, como por ejemplo han construido sus casas de madera en pilotes o palafitos para no ser afectados por estos cambios; otra percepción tienen los expertos en gestión del riesgo, que ven este paisaje como un desastre y llegan a asesorar a la comunidad en proyectos para formular un plan de prevención, sin conocer directamente la condición de riesgo, ni la percepción y el sistema de vida de los habitantes de esta comunidad.

El geólogo y el experto en gestión del riesgo actúan de acuerdo con una percepción y un conocimiento científico generalizado, el geólogo ha adquirido sus conocimientos a través de un proceso de investigación, mientras el gestor del riesgo ha aprehendido los parámetros establecidos de una condición de riesgo para proyectarla a un cambio, como único medio de acercarse a la realidad. Por otra parte, las comunidades locales, con un conocimiento, producto de la experiencia vivida y adaptación a las condiciones externas, fuente de percepción y conocimiento local que podría ser complementario, se convierten en referencia de información casi siempre incompatible, tanto para el investigador como para el gestor; quienes además, proyectan esos conocimientos según sus interés, convirtiéndose en un obstáculo para la eficiencia de la gestión del riesgo y la reducción de los desastres.

Estas controversias donde intervienen diferentes maneras de percibir las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, y se elabora un conocimiento mucho más

complejo, se reflejan tanto en el significado de las teorías, como en la relación teoría - práctica de las ciencias. Cuando se intenta respetar la veracidad, que compara al científico con el filósofo, y la efectividad que lo relaciona con el ingeniero, resulta que no concuerdan entre sí y la presión resultante determina en el interior de cada ciencia un desacuerdo sobre el ideal del conocimiento científico de la realidad.

Es en las ciencias naturales donde se manifiesta claramente un desacuerdo en las maneras de concebir las relaciones entre la parte teórica y la práctica; unos, intentan profundizar en el conocimiento de los fenómenos buscando, detrás de las leyes, las causas explicativas, y otros sistematizan las leyes. Pero, también ocurre algo semejante en ciencias como la geografía, con la oposición de la geografía física y geografía humana o en la biología, con la oposición del mecanicismo frente al vitalismo; en psicología, con la del behaviorismo frente a la reflexología; en historia, dada la oposición de la historia de los acontecimientos con la historia explicativa o más bien comprensiva, oposiciones que proceden de una complejidad en el ideal científico.

Otros temas discutidos en cuanto a la naturaleza del conocimiento, son la objetividad y la certeza del conocimiento científico. La objetividad es la condición de la ciencia y significa conocer la verdad o la realidad a través de los objetos en el método científico; en la que la subjetividad del investigador no debe intervenir en el conocimiento de la realidad; ésta es una forma de ver los procesos de conocimiento que ha dado grandes resultados en las ciencias físicas y naturales centradas en el objeto; sin embargo, en los procesos de conocimiento de la relación sujeto-objeto, los resultados sólo han logrado conocer una realidad general y simplificada.

La certeza en el conocimiento predice sólo una trayectoria visible para cada elemento de la superficie terrestre, por ejemplo, los tsunamis, las tormentas, que tienen una forma de funcionamiento, aparentemente debido a condiciones específicas que han podido ser pronosticadas en condiciones generales, pero estas predicciones no siempre funcionan, existe una alta incertidumbre donde cualquier proceso tiene una multitud de enlaces y diversas trayectorias a través del espacio y del tiempo, por ello los volcanes, los terremotos, al manifestarse en la superficie se interrelacionan con muchas más variables que complejizan los sistemas y dificultan su predicción. Los conocimientos han proyectado resultados previsibles, en la que las explicaciones y los modelos normalmente se encuentran en un estado de equilibrio lineal, donde se excluyen explicaciones de comportamientos caóticos e incomprensibles.

En el avance de estos procesos de construcción de conocimiento, se han replanteado procesos dinámicos no lineales, equilibrios inestables, donde las explicaciones en el contexto de la incertidumbre son conceptualizadas, aunque en términos de la relación sujeto – objeto son poco tratadas. Prigogine (1997:7) escribió en su obra *El fin de las certidumbres* sobre la tensión al interior del sentido común, que se traduce en un dilema en el que se juega nuestra relación con el mundo y en particular con el tiempo. ¿El futuro está dado o está en perpetua construcción?, ¿la construcción de la verdad es nuestra manera de participar en la construcción del mundo? La cuestión de la incertidumbre se sitúa en la encrucijada del problema de la existencia y el conocimiento, desde luego, este punto de incertidumbre es un avance del conocimiento humano y el problema que trata esta investigación.

En síntesis, se destaca la complejidad del conocimiento al tener en cuenta la percepción como parte del conocimiento del mundo. Por consiguiente, al existir diversas formas de percibir el mundo, así mismo, existen formas para lograr el conocimiento según la experiencia vivida, la concepción del mundo, el conocimiento adquirido y en sí, en los propósitos o intereses del conocimiento. La ciencia ha acudido a la objetividad para establecer métodos científicos que aislen la percepción en la investigación, logrando avanzar en el conocimiento de algunos temas donde predomina el estudio de los objetos, no obstante, es necesario reconocer la función de la percepción en los procesos cognitivos, sobre todo, en temas referentes a la interrelación sujeto – objeto. Como es el caso del conocimiento sobre el riesgo de desastre donde los sujetos cognoscentes y los objetos conocidos son inseparables, ya que el sujeto es actor y forma parte de la realidad que conoce.

En consecuencia, las transformaciones que los objetos experimentan son inherentes a la construcción de conocimiento y en términos de los estudios del riesgo, la objetividad es un propósito en la búsqueda de sus conocimientos, pero sólo se aproxima en situaciones particulares de algunos de los fenómenos amenazantes y a algunos de sus efectos en elementos físicos, aunque, la realidad social del riesgo de desastre es compleja.

1.2. La naturaleza del conocimiento del riesgo de desastre

Las consideraciones sobre la naturaleza del conocimiento del riesgo de desastre, se realizan a partir de las interrelaciones que se establecen entre el sujeto y el objeto, considerando el sujeto desde su percepción es la base de este conocimiento, el cual

constituye uno de los problemas fundamentales de la epistemología de los estudios de riesgo.

Por consiguiente, el riesgo puede ser reconocido en su condición fundamental, como un producto de nuestra percepción, su comprensión y conocimiento se obtienen, luego de observar o vivir diferentes situaciones que amenazan la vida de las personas y pueden destruir su entorno. Según Campos (2004:64), la sociedad percibe los hechos y su evolución aparente, e intenta dar respuestas o explicaciones referentes a orígenes y funcionamiento de los procesos y condiciones de vida, el conocimiento del riesgo no se logra por un proceso ordenado o sistemático. La percepción se distingue por recibir gran influencia de los sistemas sociales y culturales integrados por las creencias, los valores y la forma, según la cual, los miembros pertenecientes a una sociedad abordan el conocimiento del mundo (Lammel y Kozakai, 2005:87). Una característica del riesgo constituido a partir de la percepción, es el ser práctico e indispensable para el comportamiento diario y la protección de la vida. Además, de ser una fuente de información fundamental para las investigaciones en relación con la percepción y el comportamiento, las que son expresiones de vulnerabilidad.

Durante las primeras décadas del siglo XX, muchos investigadores opinaban que la diversidad en la percepción individual del riesgo se debía a interpretaciones desacertadas, confundidas e inadecuadas. Analizaban que las personas no razonan lógicamente acerca de los riesgos que los pueden afectar, a pesar de las evidencias disponibles y no actúan de manera preventiva, por el contrario, acudían a creencias o ideales que supeditaban la realidad (Campos, 2004:68). Por aquella época y aún hoy, la percepción del riesgo es considerada por algunos investigadores de las ciencias naturales como irrelevante y es excluida de los estudios del riesgo. Sin embargo, a lo largo de varias décadas, diversas investigaciones han tratado de reconocer la esencia del conocimiento del riesgo en la percepción; los aportes han sido trascendentales para comprender situaciones tanto de las sociedades en riesgo y en desastre, como de sus interpretaciones y estudios. En una revisión de la literatura sobre este tema se logró diferenciar algunas tendencias, como las expuestas por Capel (1973), Boholm (1998), Douglas (1996), Campos (2004) y Lammel y Kozakai (2005).

1.2.1. Perspectiva inicial sobre la percepción de los eventos naturales

A partir de las décadas de 1960 y 1970, se realizaron importantes investigaciones sobre el tema de percepción que lograron definir su pertinencia en los estudios de riesgo, especialmente en prevención de desastres. Las investigaciones iniciales más

relevantes se elaboraron en la disciplina geográfica, donde se desarrolló una verdadera revolución epistemológica dirigida a los estudios de percepción del espacio y del medio ambiente.

Según Capel (1973: 4) las primeras investigaciones sobre la percepción del riesgo o situaciones catastróficas como se denominaban en la época, se emprendieron en la Universidad de Chicago con investigaciones como *Human Adjustment to Floods* (1945) de Gilbert White y *Hazard and Choice Perception in Flood Plain Management* (1962), *The perception of storm hazard on the shores of Megalopolis* (1967) y *Human perception of the environment* (1970) de Robert Kates. Estos estudios introdujeron una interpretación en el conocimiento del riesgo de desastre, referido a la forma en que el hombre percibe la naturaleza y su entorno, lo mismo que el comportamiento de las personas ante situaciones de riesgo y desastre. Estas investigaciones empíricas sobre una serie de fuertes avenidas relacionadas con grandes obras hidráulicas, son reconocidas como las primeras en involucrar las relaciones de convivencia entre la sociedad y su ambiente como parte importante de las condiciones del riesgo y los desastres ocurridos.

En 1958, White y otros iniciaron una amplia investigación en la que se pudo comprobar que en el mismo momento en que se realizaban las obras de protección hidráulica, crecía la confianza de la gente y ocupaban sectores anteriormente considerados como peligrosos, tanto con viviendas como para cultivos. White (1975:281) propuso cuatro factores que explican las diferencias y variaciones de un lugar a otro en cuanto a la percepción y apreciación del riesgo: 1. Características físicas del riesgo natural, 2. Proximidad en el tiempo y la gravedad de los daños sufridos como experiencia personal del riesgo, 3. Las características de las decisiones relativas a la adopción de soluciones frente al riesgo y 4. Los rasgos de la personalidad de los individuos afectados. Factores que pueden precisar la condición de riesgo, pero que no han sido introducidos de manera evidente en las investigaciones.

Además, los estudios argumentan que existen diferencias significativas en el modo en que los factores interactúan, en relación con la actuación de la comunidad en contraste con la acción individual (White et al 1958, White 1975; Kates, 1962, 1967 y Burton, 1964, 1978). La hipótesis de que los desastres son producto de la percepción y la relación entre la sociedad y su ambiente, ha originado muchas investigaciones, transformando los conceptos en herramientas prácticas, como los sistemas de alerta temprana.

Otras investigaciones como *Perception of the drought hazard on the Great Plain* fue desarrollada por Saarinen (1966) donde analiza las sequias y la percepción de los campesinos de la región en cuanto a estimación de los ritmos y consecuencias, se encontró gran subjetividad en sus valoraciones y diversidad en sus percepciones espaciales y temporales. Estas conclusiones hechas por Saarinen (1969) fueron confirmadas en el estudio *Droughth in Australia: A problem of perception*, realizado por Heathcote donde a partir de la diversidad de las definiciones de sequía utilizadas por la población se analiza la percepción de impactos físicos, económicos y sociales y, también la valoración de la sequía como un problema frente a otras condiciones socio-económicas de la sociedad.

Simultáneamente, con las investigaciones de la percepción sobre la sequía, se realizaron otras sobre las tormentas (Kates, 1967) y las nevadas (Rooney, 1967); todas ellas consideraron la percepción de los eventos naturales como determinante en su conocimiento y un problema altamente complejo, debido a las diferencias territoriales y a la subjetividad de la población. Wettstein (1975) señala que estas investigaciones fueron un avance significativo dentro de las explicaciones sobre el conocimiento del riesgo relacionado con eventos naturales que amenazaban a la sociedad. Contrariamente a las conclusiones de estos estudios, que buscaban la valoración de la percepción en el conocimiento de los riesgos originados por eventos naturales, algunos científicos continuaron catalogando la percepción como apreciaciones populares incorrectas en contraste con los análisis de los expertos sobre todo en temas climáticos (Dunbar, 1966).

Por otra parte, Hewitt y Burton (1971) realizaron una investigación titulada *The hazardousness of a place. A regional ecology of damaging event*, sobre la percepción de todas las situaciones amenazantes que afectaban a un lugar, buscando comprender la importancia de la percepción humana en la adquisición de conocimiento. Los autores encontraron grandes diferencias en la percepción de las frecuencias e impactos estimados por los expertos y por la población, donde estos últimos coincidían en extender las frecuencias de ocurrencia de los procesos y disminuir el potencial de las amenazas, presentando la misma tendencia subjetiva de optimismo que en los estudios de ocasiones singulares. Al parecer no sólo se trataba de agrupar las situaciones, sino de interrelacionar variables sociales y culturales (Hewitt, 1996 y 1997; White, Kates and Burton, 2001).

El aporte desde esta visión geográfica al conocimiento del riesgo de desastre por “eventos naturales” donde se registraba la percepción como fundamento, creó las

bases de este conocimiento en la comprensión del riesgo y desastres, sus aportes sobre la percepción de magnitudes, frecuencias e impactos de las situaciones naturales fue significativo, sobre todo, al demostrar las grandes diferencias de esta percepción en relación con los conocimientos ya establecidos por los científicos. La valoración de la subjetividad, diversidad en el conocimiento humano del entorno espacial, inspiró investigaciones en las ciencias sociales al incorporar los sistemas sociales y culturales en las explicaciones de esa diversidad de percepciones y a la vez descifrar una inexplicable subvaloración de la población frente al riesgo ante amenazas de su entorno.

1.2.2. Las dimensiones de la percepción en el conocimiento del riesgo

Como complemento a las investigaciones de los geógrafos, los estudios psicosociales de la percepción también brindaron un aporte decisivo en la construcción del conocimiento del riesgo, al realizar estudios sistemáticos similares que comprueban que existe una gran diversidad de experiencias y estimaciones que consideran las personas, además de los conocimientos parciales adquiridos, que permiten comprender la influencia de la percepción en la condición del riesgo (Boholm, 1998).

Durante las décadas de 1970 y 1980, se argumentó que a mayor número de estudios se pueden fundamentar mejor las teorías, como lo realizó el *Decision Research Group in Oregon* en Estados Unidos que se propuso investigar las dimensiones psicológicas y cognitivas de la percepción del riesgo. Estos investigadores *demonstraron* que cuando la población hace estimaciones del riesgo no tienen en cuenta los pronósticos que brindan los estudios porque existen muchas apreciaciones y vivencias que influyen en las personas, además de las imágenes y conocimientos aprendidos en sus representaciones del riesgo, las cuales casi siempre difieren de la realidad; las investigaciones también demostraron que tanto expertos como población en general toman decisiones a través de un proceso denominado “*heurística de disponibilidad*” (Boholm, 1998). La heurística es una estrategia psicológica que permite a las personas simplificar la información y procesarla cognitivamente de manera más eficaz, la heurística de la disponibilidad sugiere que cuando se producen incidentes de amenaza, son recordados los incidentes pasados y a partir de ello, las personas hacen estimaciones del riesgo.

Otro ejemplo, es la *heurística afectiva* (Slovic et al., 1980) que se basa en la simplificación de actividades que generan una respuesta emocional de agrado o temor que influyen en la percepción del riesgo. Las investigaciones se basaron en imágenes

mentales y las estimaciones de riesgos en relación con la inmediatez del efecto adverso (o el miedo), el conocimiento del riesgo, la familiaridad, el control o manejo de la amenaza y el número de personas afectadas; a partir de este modelo diseñado por Slovic y sus colegas (1980), se realizaron encuestas que calificaban el riesgo de elementos y actividades de la sociedad en escalas de los no peligrosos (0) a los extremadamente peligrosos (100).

El objetivo era estimar qué tan letal era el riesgo en cada caso para la sociedad (Slovic et al., 1980). Según Boholm (1998), este modelo de Slovic sobre percepción de todo tipo de riesgo fue comparado con diferentes países europeos donde los resultados reflejaron diferentes situaciones referentes a los riesgos cotidianos relativos al hogar y el trabajo, a la salud, a sus transformaciones históricas y a la peligrosidad en la industria nuclear. Los resultados encontrados en estos estudios fueron semejantes desde un punto de vista psicométrico, el mayor aporte de la investigación fue la diferenciación de dimensiones de la percepción del riesgo; como el tamaño del país o territorio al cual se refiere la encuesta que implica mayor o menor complejidad, lo mismo que las situaciones de riesgo consideradas en el tiempo, su significado y representaciones, también, se identificó como un aspecto importante la uniformidad o diversidad de los países. Desde el punto de vista metodológico, este modelo psicométrico comparativo utilizó medidas generales y aunque, los criterios no fueron los mismos para todos los casos, estos fueron adaptados según las preferencias regionales y para todos los casos reflejaron que las situaciones sociales, políticas y económicas tenían coyunturalmente un mayor dominio y los riesgos derivados de eventos naturales como terremotos, erupciones volcánicas, temperaturas extremas, no se percibieron como riesgos inmediatos por la población encuestada. A partir de estos estudios, para muchos expertos la percepción se define como un factor diferencial que caracteriza las comunidades locales y define el conocimiento y el comportamiento de las poblaciones ante el riesgo.

A pesar de mostrar dimensiones nuevas en los estudios de percepción, el modelo creó controversias sobre temas sociales, culturales, ideológicos, morales y políticos, que influyó en científicos sociales como Douglas y Wildavsky (1982) entre otros, quienes incluyen los contextos sociales en la explicación de la percepción de los riesgos y crean una línea de investigación para profundizar en estos estudios.

1.2.3. La percepción del riesgo como un componente de la vulnerabilidad

Durante la década de 1980, las ciencias humanas desarrollaron diversos estudios sobre la percepción del riesgo, los cuales son incorporados como un aspecto fundamental de la vulnerabilidad de las sociedades e identificada dentro del concepto de “*construcción social del riesgo*”, idea que posteriormente se fortalece hasta generar una reconocida tendencia teórica sobre el riesgo de desastre. Esta tendencia se registró en la edición de la obra de Fabiani y Thyès, en 1987, titulada *la société vulnérable*, que reunió investigaciones de diferentes disciplinas con estudios de todo el mundo, bajo la propuesta temática de construcción social del riesgo. Según García (2005), esta propuesta permitió observar las diferentes concepciones sobre el riesgo de desastres, al mostrar una vez más que las variadas percepciones del riesgo son consecuentes con la sociedad de la cual han surgido. Fabiani y Thyès (1987) presentan un estudio sobre la evolución histórica de la percepción del riesgo en Europa partiendo de una etapa del miedo asociado al destino durante los siglos XIV al XVIII; una segunda etapa en el siglo XIX, donde el terremoto de Lisboa, la revolución francesa y la industrialización provocaron un cambio en la percepción del riesgo y de los desastres; la última etapa, está relacionada con los accidentes nucleares, las crisis económicas, la potencialidad de una guerra nuclear y biológica, donde el tema esencial es la seguridad.

La antropóloga Mary Douglas quien desarrolló distintas investigaciones, argumenta que la percepción del riesgo y los niveles de aceptación del mismo son construcciones colectivas y culturales de las sociedades en su devenir histórico (Douglas y Wildavsky, 1982; Douglas, 1992 y 1996). La percepción del riesgo así entendida, tiene como génesis las concepciones e interpretaciones que se derivan de la sociedad según opciones morales, políticas, económicas y como tal, es arbitrario imponer otras interpretaciones científicas o técnicas que ignoren las construcciones de conocimientos colectivos locales, estas percepciones genéricamente culturales no son independientes del mundo de los individuos que están inmersos en sistemas de valores según las organizaciones individualistas o inestables, burocráticas o auto reguladas y sectarias o marginales Douglas y Wildavsky (1982).

Con inquietudes similares y en la misma línea de investigación social surgen otros trabajos, entre los cuales se distingue el trabajo de Patrick Perretti-Watel titulado *Sociologie du risque*, publicada en el año 2000, en la primera parte de su obra se dedica a presentar las variantes históricas y culturales de la percepción del riesgo, partiendo de las concepciones religiosas donde se asocian los riesgos con las

condenas eternas, para luego mostrar la percepción del riesgo como una construcción cultural apoyando la propuesta de Douglas (1996) en su obra *Risk Acceptability According to the Social Sciences*.

Uno de los estudios que muestra la importancia de las diferencias culturales en las sociedades, en cuestión de percepción del riesgo, es el de Lammel y Kozakai (2005), estos autores discuten el método comparado que confronta y clasifica las visiones de la relación naturaleza –ser humano en las diversas sociedades, para luego analizar la percepción del riesgo de la contaminación ambiental en el modelo colectivista con pensamiento holístico de las culturas indígenas y el modelo individualista con pensamiento analítico de las sociedades occidentales, basando esta clasificación en estudios filosóficos, epistemológicos y psicológicos. Estos autores argumentan que la manera de percibir el riesgo de la contaminación depende de los procesos cognitivos que los individuos de una sociedad integran durante su desarrollo, y la forma según la cual los miembros pertenecientes a esos grupos abordan el conocimiento del mundo, teniendo en cuenta su sistema metafísico y epistemológico. Ellos presentan tres modelos de cultura-conocimiento sobre los riesgos de la contaminación atmosférica en poblaciones con un pensamiento holístico (Totonacos, Inuits y Baduis), para pasar luego a analizar algunas características del pensamiento “analítico” occidental sobre los riesgos que entraña ese fenómeno, tomando como criterio la relación individuo – sociedad y el pensamiento sobre esta relación.

Desde esta perspectiva, el conocimiento del riesgo en el mundo se construye de manera diferente, situando a la percepción y el conocimiento en dimensiones disímiles, según la relación de la sociedad con la naturaleza. La percepción en las sociedades colectivistas presenta una visión holística del riesgo, donde las personas comparten una visión del mundo y responsabilidades similares, formando parte del sistema y donde están obligados a solucionar los daños causados reduciendo el riesgo y en algunos casos asumiéndolos como una obligación moral de dar equilibrio a su medio ambiente, en función tanto del ser humano como de la naturaleza. En las sociedades individualistas, la relación de la sociedad con el medio ambiente se establece de manera independiente y analítica, en donde los riesgos son percibidos como fenómenos u objetos externos, sin tener en cuenta un sistema interdependiente y en el cual las percepciones no son continuas, ni se acumulan a largo plazo, a causa del cambio constante de predicciones de los riesgos y los desacuerdos entre la información de los expertos y la de la población.

En estas sociedades, la información de los fenómenos que implican un riesgo se percibe de manera fragmentada, aislada y sin relación aparente entre sí, por la carencia de modelos explicativos completos y contextuales. Según las exigencias de la lógica formal, que domina el pensamiento analítico, las contradicciones entre el comportamiento humano y natural y sus consecuencias perceptibles se excluyen en la apreciación y evaluación. En este marco de pensamiento, el individuo como sujeto, se separa del objeto, sin embargo, no se explica cómo los fenómenos de la naturaleza no reconocen límites con los seres humanos y generan alteraciones en la sociedad (Lammel y Kozakai, 2005).

Los autores concluyen que las percepciones de los riesgos en las sociedades individualistas son esencialmente diferentes de aquellas que se dan en las comunidades colectivistas. Las diferencias en la construcción del conocimiento de los riesgos no son sólo en términos cuantitativos, sino más bien diferencias culturales y cognitivas profundas. Mientras que las percepciones de los riesgos en las sociedades colectivistas con pensamiento se relacionan con sujetos en un sistema interactivo; en las sociedades individualistas con pensamiento analítico, los riesgos se perciben como propiedades de los fenómenos externos en ambientes independientes de la sociedad. A partir de estos estudios, se ha establecido que los estudios psicométricos necesitan ser complementados con investigaciones culturales, especialmente cuando se trata de percepción de los riesgos de origen natural, que implican un conocimiento de las interpretaciones del mundo y de la relación ser humano-naturaleza.

En general, los argumentos de las ciencias humanas se basan en que el riesgo se percibe en función de una sociedad y una cultura. Bajo estos argumentos, la percepción del riesgo implica una construcción social del riesgo que se fundamenta en la clase de sociedad local en la que se origina. Esta interpretación que reconoce la dimensión humana del riesgo es estudiada por las ciencias humanas como un componente de la vulnerabilidad. En consecuencia, si el riesgo es en su forma fundamental un producto de la percepción, la construcción de su conocimiento se lograría a partir de procesos cognitivos subjetivos, diversos, multidimensionales y relativos a un territorio y a una cultura específica. En términos del conocimiento científico, el riesgo es un componente social de la vulnerabilidad ante las amenazas, y su estudio se realiza con criterios teóricos y metodológicos de las ciencias humanas basados en la observación y experimentación, teniendo en cuenta las magnitudes, frecuencias e impactos de los procesos naturales en contextos geográficos específicos. Estos aportes científicos a los estudios de percepción del riesgo se presentan en la figura 1.1.

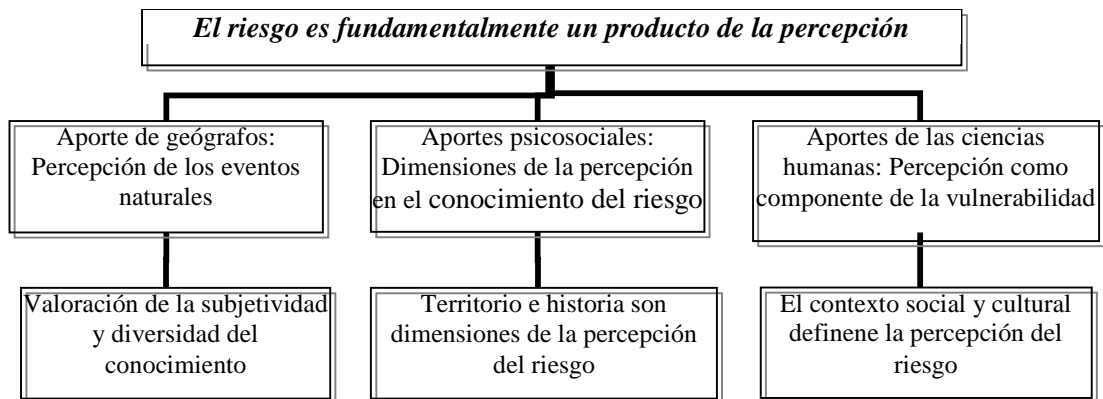


Figura 1.1. Aportes a la definición de la percepción como fundamento del conocimiento del riesgo.

En síntesis, la percepción como fundamento de la condición de riesgo implica un primer nivel de conocimiento del riesgo tanto desde la visión de los expertos como de la población local y es una dimensión fundamental en los estudios del riesgo de desastres. Desde la perspectiva científica, la percepción es un componente del conocimiento del riesgo desde las ciencias humanas, incorporado como parte de la vulnerabilidad a las teorías del conocimiento del riesgo de desastre. En esta investigación proponemos darle un mayor valor cognoscitivo a la percepción con el propósito de acercar más las explicaciones a la realidad del riesgo de desastres, especialmente a nivel local.

1.3. El lugar de la percepción del riesgo en el conocimiento

La relación sociedad – naturaleza define la perspectiva humana en la construcción del conocimiento científico, en particular en el tema del riesgo de desastre, donde la percepción del riesgo implica una interpretación dinámica del sujeto tanto desde el individuo como desde la sociedad y además, es fundamental en la explicación científica, como no sucede en otros campos del saber. La integración de la percepción del riesgo en el proceso de construcción del conocimiento permite observar la diversidad del conocimiento humano, sus dimensiones complejas, la importancia del contexto socio-cultural y simultáneamente, algunas dificultades en la comprensión de las situaciones del riesgo y desastres, al considerar los escenarios locales desde las dimensiones espacio-temporales y socio-culturales.

La relación percepción del riesgo – conocimiento científico se puede observar desde diferentes visiones; por ejemplo, desde el punto de vista individual de los investigadores, donde el conocimiento del riesgo de desastre implica para el

investigador salir del mundo cotidiano con valores e intereses particulares, para ingresar en el escenario del riesgo de manera real o virtual y conocer sus condiciones y dinámicas. La percepción de un nuevo escenario de riesgo interviene en el conocimiento del investigador, quien adquiere nueva información del escenario de riesgo y crea una imagen en su mente donde intervienen selectivamente esos valores e intereses, y en el cual generalmente se da prelación a los conocimientos científicos previos para generar una explicación.

Es el caso de muchos expertos en riesgos que se han destacado en el tema por su sólida formación en el conocimiento de fenómenos naturales o en construcciones ingenieriles, y que han contribuido efectivamente a la reducción del riesgo con sus pronósticos y su diseño de resistentes estructuras; pero, que ante nuevos escenarios en donde el riesgo va más allá de los fenómenos y las estructuras, para entrar en temas de tipo social, económico, cultural y hasta psicológico, no se integran fácilmente. Aunque, si se admite que los conocimientos unidimensionales y modelos cuantitativos que alguna vez fueron el eje de las explicaciones de riesgo de desastre deben integrarse con otros criterios de valoración. Son pocos los investigadores que perciben los escenarios de riesgo incorporando múltiples aspectos de la realidad prescindiendo de conocimientos definidos para generar explicaciones más complejas.

En un medio científico ideal, el conocimiento se presenta como una transferencia de la información de las condiciones de los riesgos estudiados a la mente del investigador. Al trascender este conocimiento en el escenario del riesgo, se adapta una imagen que corresponde tanto a lo estudiado, como a la percepción del investigador; ambas imágenes, la percibida y la estudiada, son sólo distintos aspectos del mismo proceso cognitivo, pero en el caso de estar en el escenario de las condiciones del riesgo, su imagen invade la mente del investigador y predominan sobre él. En este medio científico, el escenario del riesgo es el determinante, y el investigador el determinado. Aunque, muchas veces los escenarios de riesgos estudiados parecen no ser incluidos dentro de un escenario específico, sino que se estudian externamente y lo determinado no es el investigador, sino tan sólo la imagen del riesgo en él. Esta imagen se halla de cierto modo entre esos dos términos (conocimiento y percepción). La imagen constituye el instrumento mediante el cual el investigador conoce los riesgos por fenómenos naturales, la construcción de su conocimiento se convierte en una actividad espontánea y permanente.

El conocimiento de un riesgo es verdadero, si su contenido concuerda con la realidad estudiada. El concepto de riesgo es la relación del contenido del pensamiento o de la "imagen" que posee el científico sobre el funcionamiento del fenómeno de la

naturaleza y su afectación a la sociedad, para lo cual se requiere una interrelación efectiva del investigador en el lugar afectado y su participación en la comunidad. Un escenario de riesgo, no puede ser verdadero ni falso; se encuentra, en cierto modo, en el mundo de la complejidad y el caos en continuo cambio, el cual ha sido poco estudiado desde esta perspectiva.

A otro nivel de análisis, desde las concepciones científicas, la construcción del conocimiento puede observarse como un proceso que parte de la percepción de la realidad de manera directa o virtual y posteriormente a través del entendimiento general de las ideas y los conocimientos. Pero, en la práctica, la construcción de conocimientos como el del riesgo de desastre, ha sido un proceso cognitivo desde diferentes perspectivas disciplinares que estudian el riesgo originado por la naturaleza, a partir de enfoques estructurales, funcionales o sistémicos, relacionando condiciones físicas, ambientales, sociales y culturales según las necesidades coyunturales de explicaciones y respuestas. En las diversas disciplinas científicas, la controversia epistemológica está en la manera de concebir las relaciones entre lo que se conoce y lo que es *real* o *verdadero*.

En la diversidad de contextos socio-culturales, el proceso de construcción de conocimiento de cada disciplina intenta respetar el dominio de la verdad, son diversas explicaciones sobre el ideal científico, de cómo conocer los fenómenos naturales, conocer la realidad de los efectos de un fenómeno amenazante o comprender las condiciones sociales de una comunidad que puede ser afectada por un fenómeno externo; ésto ocurre en el proceso cognitivo del riesgo con el contraste entre los científicos naturales, con los ingenieros y los científicos humanos (Figura 1.2).

Esto también ocurre al interior de disciplinas como la geografía, que en su tendencia física investiga las amenazas y riesgos de origen natural; en su tendencia humana estudia la vulnerabilidad social; en su tendencia tecnológica aplica los sistemas de información geográfica para conocer la distribución espacial de las amenazas y las poblaciones afectadas, y desde la tendencia de la planeación territorial se enfoca a la gestión del riesgo; estas visiones proceden de una complejidad en el ideal científico y podrían ser complementarias.



Figura 1.2. Visiones del conocimiento científico del riesgo.

Darle relevancia a la percepción como parte fundamental en los procesos de construcción del conocimiento del riesgo, es una particularidad de este campo interdisciplinario del conocimiento y una fortaleza para las investigaciones. Los avances en la comprensión de la percepción humana, la valoración de la subjetividad y el reconocimiento de la diversidad, son grandes aportes al conocimiento científico del ser humano y de la sociedad que han inspirado a investigadores sociales, geógrafos, antropólogos y psicólogos, para proponer sus teorías y metodologías alrededor del tema de la percepción del riesgo de desastre, por ejemplo, el modelo de la *“heurística de disponibilidad”*.

Asimismo, han sido importantes las propuestas sobre la multidimensionalidad del riesgo en términos espacial y temporal en lo relativo al tamaño y diversidad de un territorio, y a la frecuencia de una situación de riesgo que implican mayor o menor complejidad en la percepción de una sociedad ante el riesgo. Estos son sólo algunos de los aportes científicos al conocimiento de la percepción del riesgo, no obstante, existen dificultades de carácter epistemológico que impiden el reconocimiento del sujeto por parte de los expertos; es decir, el reconocimiento de la percepción como fundamento de los procesos de construcción de conocimiento del riesgo.

Igualmente, por mucho tiempo algunos investigadores consideraban que la diversidad en la percepción individual del riesgo se debía a interpretaciones desacertadas, confundidas, desviadas e inadecuadas. Al igual que la idea basada en que las personas sólo acudían a creencias o ideales que supeditaban la realidad y no razonaban lógicamente ante el riesgo que los afecta, a pesar de las evidencias disponibles y además, no asumían comportamientos de prevención. Esta interpretación, que consideraba la percepción como irrelevante para las

investigaciones del riesgo de desastres, motivó la exclusión de este tema por varias décadas y aún hoy se aprecian sus manifestaciones en la construcción del conocimiento del riesgo, a pesar de los valiosos estudios de las ciencias humanas sobre la relevancia de la percepción en un tema como el de riesgos (Van Nuffelen, 2004). Son pocos los estudios que contienen la percepción o la visión de la comunidad en las investigaciones o análisis de las condiciones de riesgo.

Los conocimientos preestablecidos sobre el riesgo y desastre son difundidos en los procesos educativos y en los medios de comunicación como verdades primarias, lo que genera una sustitución de la percepción y experiencia local, además de excluir la subjetividad y la identidad cultural de las comunidades. De igual forma, este conocimiento general del riesgo se sobrevalora a través de representaciones inmediatas, directas y aparentemente objetivas como las derivadas de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que también tienden a sustituir las percepciones propias de una comunidad local, transformándolas en diversas imágenes externas y mensajes influyentes que llegan a ser identificados posteriormente como las percepciones de la sociedad.

Las explicaciones que realizan los expertos en riesgo desde las tendencias predominantes, son de tipo general, causal, técnico y analítico, muy diferentes a las observaciones y explicaciones que se realizan a partir de la percepción del riesgo que tiene un carácter integral. Además, el lenguaje es identificado como otra dificultad para el reconocimiento de la percepción, porque se trata de interpretarla a través de hábitos verbales cotidianos con baja capacidad explicativa que no son apreciados por los investigadores y a su vez, el lenguaje de los expertos es ajeno a las comunidades locales, lo cual no permite la facilidad de diálogos de saberes o de conocimientos, por ello son excluidos de los procesos investigativos.

Por otra parte, si en los procesos de construcción del conocimiento del riesgo la realidad tiende a observarse intuitivamente, sin analizar las condiciones sociales, económicas, políticas y sus interrelaciones que intervienen en estas situaciones problemáticas, con mucha menor frecuencia se estudian las condiciones no observables que implican una gran profundidad teórica y metodológica en su estudio, como es la percepción del riesgo, inherente a una experiencia, a unas creencias y visiones específicas del mundo. Asimismo, otro reparo de carácter epistemológico es el conocimiento unitario y pragmático del riesgo, donde las amenazas, el riesgo y los desastres se identifican como de origen natural, ocultando procesos como los

psicosociales o la percepción de la realidad de una comunidad y un territorio, lo que no permite una adecuada construcción del conocimiento sobre el riesgo de desastre.

El conocimiento del mundo exterior y la relación de la percepción del riesgo en el conocimiento, son temas que constituyen la naturaleza del conocimiento científico, estas cuestiones han sido tratadas de manera introductoria; sin embargo, a partir de las inquietudes epistemológicas planteadas, es importante analizar la conformación del conocimiento del riesgo de desastre que presenta un alto grado de complejidad debido a la pluri-dimensionalidad de la percepción, la diversidad de procesos de entendimiento, la variedad de temáticas a estudiar e interrelacionar, la permanente evolución de las tecnologías y dificultades de intereses a descifrar. Para esta investigación es importante revisar estos procesos de construcción del conocimiento científico como fundamento de los análisis epistemológicos, por ello, en los siguientes capítulos se definen los procesos referentes al riesgo de desastre desde un estudio histórico- crítico, donde el presente sólo puede entenderse conociendo el pasado; separando por etapas y circunstancias de aparición de diversos elementos, según tendencias y perspectivas más representativas que han contribuido a formar los conocimientos de este campo de conocimiento.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se observó que los fundamentos de la naturaleza del conocimiento del riesgo están directamente relacionados con la percepción como una condición esencial para su conocimiento; tema que se podría acoger y aplicar metodológicamente para hacer más comprensibles las condiciones del riesgo de desastre, estos fundamentos se refieren a la naturaleza del conocimiento del riesgo de desastre como un conocimiento complejo; en el conocimiento del riesgo, la percepción es una condición fundamental, además de diversificar su conocimiento y por último que la falta de profundidad y de comprensión afecta la construcción del conocimiento científico del riesgo.

Después de caracterizar epistemológicamente el conocimiento del riesgo de desastre, en los siguientes capítulos se analizan los conocimientos científicos en cuanto a la conceptualización, la evolución histórica y las tendencias científicas.

CAPÍTULO 2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE

El estudio de los conceptos es uno de los objetivos epistemológicos de esta investigación, que se basa en los procesos de construcción de conocimiento. Los conceptos son una construcción o imagen mental, por medio de la cual comprendemos las experiencias que surgen de la interacción con el entorno, tanto a nivel individual como social, según Kant (1997: II) las percepciones son sintetizadas en conceptos para entender la realidad.

La conceptualización es uno de los grandes problemas de la construcción de conocimiento del riesgo de desastre, pues la utilización de los términos riesgo y desastre en diversos ámbitos con distintos propósitos científicos, ha suscitado confusión y baja pertinencia teórica. En este capítulo se muestra la génesis y las disímiles direcciones conceptuales, que requieren ser definidas para dar mayor fundamentación a las teorías que explican estas condiciones.

El problema epistemológico más representativo relacionado con la conceptualización del riesgo de desastre, es el manejado en ciencias naturales y las ciencias humanas. En estas ciencias por lo general se utilizan los conceptos riesgo y desastre con una baja pertinencia teórica y poca consistencia; en las ciencias naturales los conceptos de riesgo y desastre son relacionados de manera imprecisa, aunque, se sintetizan los conceptos en un sistema de relaciones basados en elementos analíticos. En las ciencias humanas se han relacionado el concepto riesgo y desastre con otros temas como percepción, política y cultura, lo que ha hecho surgir nuevas problemáticas referentes a la comprensión y la explicación de las situaciones de desastre, permitiendo el avance en la construcción del concepto riesgo.

El problema más relevante del concepto de riesgo es su pertinencia con la situación que representa y con una consistencia teórica propia, por ello, el concepto de riesgo de desastre y otros referentes a este tema requieren una revisión de la capacidad de explicación y la aplicación en diferentes disciplinas que utilizan los términos, pero no siempre tienen el mismo significado. Para el geógrafo, el riesgo de desastre, es una situación de la relación espacial entre la sociedad y la naturaleza; el economista lo considera como la probabilidad de pérdidas financieras; el sociólogo se pregunta sobre el riesgo de desastre como un producto de la sociedad. El riesgo

observado desde diferentes perspectivas, precisa un análisis conceptual tanto desde su significado como en su relación con otras temáticas a través del tiempo.

En este análisis conceptual se ha hecho una relación etimológica del origen de las palabras **riesgo** y **desastre**, entre otras asociadas, para luego presentar sus significados y definiciones manejadas en los estudios de las diferentes disciplinas. El concepto de riesgo de desastre también es estudiado en el contexto de las diferentes teorías que lo manejan, para revisar su inclusión en las estructuras con conceptos relacionados según las interpretaciones científicas.

2.1. La conceptualización en el proceso de construcción de conocimiento

Muchos autores plantean el origen de los términos riesgo y desastre en diferentes escenarios históricos relacionados con las creencias religiosas, con los viajes de los primeros exploradores del mundo, con lugares inhóspitos, con las rivalidades y disputas entre los pueblos, o simplemente en la cotidianidad de las sociedades; aunque, siempre hay una versión que tiene mayor repercusión y predomina sobre las otras, reduciendo todo a un solo escenario. Por ello, es necesario buscar en las fuentes y descubrir los escenarios históricos para conocer los procesos de construcción conceptual.

El origen del concepto de *riesgo de desastre* sólo se presenta en las últimas décadas, no obstante, el concepto de *desastre* y el de *riesgo*, sí son conceptos antiguos, que implican orígenes distintos. Mientras desastre ha mantenido un significado similar y es consistente, el concepto de riesgo tiene diversos orígenes y por ello diversos significados, con un trasfondo común que implica un tiempo futuro y un carácter desequilibrante para la sociedad implícitamente relacionado con el desastre. En este primer aparte, se presenta un panorama del origen y las primeras interpretaciones de riesgo, desastre y de otras palabras relacionadas.

2.1.1. El origen y las interpretaciones iniciales de la palabra riesgo

El estudio del origen y las variadas interpretaciones de la palabra riesgo son fundamentales en la construcción de su conocimiento, lo que permite comprender su ambigua inclusión en el conocimiento científico de las últimas décadas. Basados en análisis de textos antiguos de etimología y en diccionarios especializados, se trató de conocer cuándo y cómo, la palabra riesgo fue incorporada en el lenguaje y cuál era su significado, pero al parecer “riesgo” es un vocablo polisémico y da margen a diferentes significados como se aprecia en la relación de la tabla 2.1.

Tabla: 2.1 Vocablos originarios y derivados de la palabra riesgo y su significado.

Origen	Vocablo	Primeros significados
Vocablo originario del árabe clásico	<i>rizq</i>	"lo que depara la providencia" "...todo lo dado por Dios para el sustento".
Vocablos derivados del griego y utilizados en la Grecia clásica	<i>rhiza</i>	"la raíz, la piedra, corte de la tierra firme", Metáfora de la "dificultad de evitar en el mar".
	<i>rhizikon</i>	Era una metáfora de la "dificultad de evitar en el mar"(Homero). Decisión definida como "oportunidad".
	<i>riscare o rhizicare</i>	<i>Ricare</i> o "correr hacia el peligro"(en Platón). Verbo: arriesgar, correr el riesgo, correr riesgo.
Vocablos derivados del latín (italiano) y utilizados en viajes y cruzadas.	<i>riscum</i>	<i>Riscum</i> significaba "peñasco", "peligro en el mar", "peligro oculto".
	<i>risco</i>	' <i>Risco</i> ' es un peñasco escarpado, escollo, promontorio, o en castellano antiguo <i>riesco</i> .
	<i>rischio o riscio</i>	Se aplicaba también al peligro que corría el que transitaba por escollos o promontorios escarpados.
Vocablos derivados del latín (italiano y castellano antiguo) y utilizados en la edad media	<i>resecum</i>	<i>Resecum</i> es "el que corta"
	<i>resecare</i>	Verbo <i>resecare</i> , es el "acto de dividir, cortar separando" Doble acepción: división, discordia y lugar quebrado y fragoso.
	<i>resegue</i>	<i>Resegue</i> (resecar, cortar), sinónimo de lucha, contradicción y división.

Fuentes: Real Academia Española, 2001; Etymology Dictionary www.etymonline.com; Fernández (1996)

Según la revisión bibliográfica realizada, el origen más aceptado del término riesgo es el vocablo árabe clásico *rizq*, que significa ventura o destino relativo a un "don o providencia divina", el plural es *al-zarh* (Etymology Dictionary, 2012). Este origen religioso, fue incorporado en otras culturas como la griega que lo relaciona con la inmortalidad, las oportunidades y dificultades por superar e implica una categoría temporal hacia el futuro, sin connotaciones exclusivamente negativas.

El término riesgo no existe en latín clásico, fue adaptado posteriormente al latín y más específicamente al italiano al referirse a los peligros que podrían enfrentar los viajeros. En la Edad media fue adoptado, aunque con significados relacionados con las ideas de discordia y contradicciones, aplicadas sobre todo, en los viajes y comercio marítimo. Durante esta época de forma frecuente se usaba la palabra **risico**. La mención más evidente que se ha podido encontrar aparece en un contrato societario en Cagliari de 1295 entre Bartolomé Garau de Barcelona, Bonaccursus Gamba y sus socios de Pisa: *Euntibus et redeuntibus suprascriptis capitalibus in toto suprascripto termino risico et fortuna maris et gentis suprascriptorum sociorum et*

*cuiusque eorum predictis partibus sive capitalibus...*¹ El término aparece de manera dispersa, pero a partir de 1500, con la introducción de la imprenta se extiende en el lenguaje comercial, de seguros y jurídico (Serrano, 2010) también, en el contexto del juego, donde se refería a la probabilidad de pérdidas y ganancias (Douglas, 1992:12).

La palabra riesgo no pertenece a un campo del conocimiento específico, aunque sí es un término manejado en algunas disciplinas científicas con poca consistencia conceptual para dar idea de un suceso probable o una eventualidad con significados cercanos a: *providencia u oportunidad futura* y al *peligro o contrariedad*, y más reciente, la probabilidad de un peligro, pero, con un significado muy general y sin una pertinencia teórica específica. La palabra riesgo permanece con pocos cambios en los idiomas europeos: *risico* (italiano), *risque* (francés), *risiko* (alemán), *risk* (inglés) y *riesgo* (español) y ha sido incorporada como un vocablo polisémico que se encuentra vinculado a diferentes situaciones como es el caso de los desastres. En este proceso de consolidación conceptual, otras palabras se han derivado de la palabra original *rizq*, como *azar*, término que se llevó a la teoría matemática y la tecnología.

2.1.2. El origen y la interpretación de la palabra desastre

La etimología de la palabra desastre, indica una herencia de la antigüedad que ayuda a comprender su incorporación al conocimiento del mundo. La palabra desastre es originaria del griego, su origen se sitúa en el siglo XII y tiene un sentido astrológico, con el término *disastron* que etimológicamente significa “mala estrella” (*dis-* aquí + *astro* estrella o planeta), que implica una posición incierta de los planetas. Se interpreta como acontecimientos extraordinarios, que se imponen y destruyen inexorablemente a las acciones y voluntades humanas. Por su consistencia significativa, es muy utilizada a lo largo de los siglos y su alcance explicativo es amplio, principalmente asociado a teorías referentes al efecto de destrucción o daño generados por fenómenos excepcionales como los ocasionados en la naturaleza.

Desde sus orígenes, ha mantenido una coherencia en su significado de infortunio y es explicado desde diversas disciplinas, pero sin ninguna afiliación temática o científica particular; después de ser el eje de muchas investigaciones, sólo en las últimas décadas ha hecho parte de una visión interdisciplinaria con propósitos de prevención y planeación, donde el desastre es conceptualizado como una situación

¹ Traducción aproximada en español: *Ir y venir por encima de la capital, en el punto sobre el mar y la frontera se arriesga fortuna y naciones aliadas como está escrito, y cada una está predestinada las regiones o la capital*

derivada de procesos o sistemas caracterizados con amenazas y condiciones de vulnerabilidad, definidos en estado de riesgo.

2.1.3. Las interpretaciones iniciales de palabras vinculadas al riesgo y al desastre.

Otras palabras utilizadas en situaciones similares vinculadas al riesgo y al desastre son catástrofe, calamidad y amenaza o peligro, su etimología fue consultada y relacionada en la tabla 2.2. La palabra catástrofe, se refiere a un suceso fatídico en el que hay gran destrucción y que altera el orden regular de las cosas. El término fue utilizado por Aristóteles en su *Poética IX* para designar la tercera y última parte de *La Tragedia*, hace referencia al desenlace trágico de una representación dramática, es una acción que conlleva dolor y sufrimiento y expresaba final repentino (Fernández, 2006:45). Su significado, similar al de desastre, es consistente en los procesos de construcción del conocimiento, relacionado con el desastre y comparten su alcance explicativo en el ámbito europeo. La palabra calamidad se aplica en el siglo XVII como una "catástrofe repentina" y actualmente como una catástrofe de menor impacto y tiene un limitado alcance explicativo. Algunos autores plantean una jerarquía en cuanto a estas situaciones, caracterizando los desastres, las catástrofes y las crisis en una escala de valores.

Tabla 2.2 Primeros significados de palabras de la antigüedad referentes a situaciones de riesgo y desastre.

Palabras	Fechas de aparición	Primeros significados
Español: catástrofe Griego: <i>katastrophē</i> Latín: <i>catastrophā</i>	siglo XVI	Del vocablo griego <i>katastrophē</i> que significa ruina o desgracia, de "strophe" (se vuelve) + "kata" (por debajo).
Español: calamidad Latín. <i>calamitatem</i>	siglo XV	Representaba "Daño, pérdida, fracaso, desastre, desgracia, la adversidad," oscuro origen.
Español: amenaza Árabe: <i>al-zarh</i>	siglo XII	De origen árabe es el plural de <i>rizq</i> , de donde se deriva <i>hazard</i> , azar relativo a "juego de azar".

Fuente: Real Academia Española, 2011 y Etymology Dictionary Recuperado de www.etymonline.com.

Los términos peligro y amenaza, son derivados del plural de *rizq*: *al-zarh* (en *Al Ándalus azzahr*) de donde se derivan las palabras *hasard* en francés (1200) y posiblemente *azar* relativo a "juego de azar". En Inglés (*hazard*), el sentido de "probabilidad de pérdida o daño", en la década de 1540 se registró por primera vez (Etymology Dictionary). La palabra *hazard*, expresa generalmente el sentido de "probabilidad de pérdida o daño", con una consistencia interna, aunque su aplicación indistintamente a diferentes situaciones no siempre está relacionada con el concepto del riesgo, sin embargo, son utilizadas como análogas en las culturas anglosajonas donde

hazard es interpretado como risk en gran parte de la literatura especializada. Esta ambigüedad en el significado de los términos, sumado al problema idiomático, genera confusión en la definición de la amenaza como parte del concepto del riesgo.

Los términos amenaza y peligro han sido utilizados indistintamente desde sus orígenes y se han caracterizado por una baja consistencia en su significado; a través de los siglos se han aplicado en diferentes escenarios y situaciones como un referente a una situación futura y una situación o lugar de castigo, con intermediación de las creencias religiosas que polarizan el mundo entre el bien y el mal. Últimamente, la amenaza y el peligro son definidos como una proyección de una eventual situación negativa aplicada a múltiples escenarios y con diversos significados dependiendo de las culturas.

Hasta hace pocas décadas, el riesgo y el desastre en sí mismos no tenían una pertinencia teórica definida, algunas disciplinas como la sociología, la economía, las ingenierías han desarrollado estos conceptos de manera aislada relacionándolos con sus objetos de estudio; pero es solamente en las últimas décadas cuando estos dos conceptos son asociados como condiciones o situaciones de sistemas o procesos vinculados al desarrollo de la sociedad, logrando un reconocimiento científico, como se muestra en el estudio teórico del siguiente capítulo.

2.2. Inequivalencia interlingüística

La inequivalencia interlingüística de las palabras relativas al riesgo de desastre plantea dificultades en el momento de ser trasladadas a otras lenguas, lo que desfavorece la coherencia de las definiciones; la palabra riesgo, al igual que la palabra desastre o catástrofe guardan cierta relación con el origen y se expresan de formas similares en lenguas como el inglés, alemán, francés, portugués, italiano o español entre otras.

En la tabla 2.3 se presenta una relación de los términos de *riesgo*, *riesgo de desastre* y *riesgo de origen natural* en las lenguas occidentales más habladas, en él se puede apreciar que mientras la palabra *riesgo* mantiene sus raíces lingüísticas de manera homogénea, la expresión *riesgo de desastre* se traduce en relación con desastre o catástrofe, transformando la relación del término y, además, las palabras *riesgo de origen natural* tienen otras denotaciones más cercanas al peligro o la amenaza.

Tabla 2.3 Relación del término riesgo en diferentes lenguas.

Términos español	Terms english	Deutsch begriff	Terme français	Termos portugueses	Termini italiani
Riesgo	Risk	Risiko	Risques	Risco	Rischio
Riesgo de Desastre	Disaster risk	Katastrophen vorsorge	Risques de catastrophes	Risco de desastres	Del rischio di catastrofi
Riesgo de origen natural	Natural hazard	Naturgefahren	Risques naturels	Perigo natural	Rischio naturale

El significado del riesgo cambia al estar relacionado con otros conceptos como el desastre o su origen natural, pues este está condicionado por la lengua que lo constituye y según Samaniego (2007: 133), estos cambios están relacionados con el contexto cultural, donde se le da más relevancia a la amenaza y a la naturaleza en relación con el predominio de interpretaciones científicas, como en las culturas anglosajonas y germanas con énfasis en las amenazas, a diferencia de las culturas francesa e italiana con énfasis en el riesgo que implica una asociación con temas de orden social. Los términos desastre y catástrofe o peligro y amenaza utilizados en diferentes interpretaciones en lenguas diversas también presentan algunas inequivalencias interlingüísticas; en la tabla 2.4 se observa a modo de ejemplo como en la lengua germana la palabra *Gefahr*, se utiliza tanto para amenaza como peligro. En los otros idiomas, se utilizan palabras diferentes y con significados diferentes, la más utilizada en los estudios de riesgos es la palabra *amenaza o hazard*, de otra parte, en el idioma francés se utiliza la palabra “*risque*” y “*aléa*” para indicar peligro o amenaza, acogiendo el origen árabe de la palabra como ya se vio en la etimología.

Tabla 2.4 Términos desastre, catástrofe, peligro y amenaza, en diferentes idiomas.

Términos español	Terms english	Deutsch begriff	Terme français	Termos portugues	Termini italiani	Indonesia ketentuan
Desastre	<i>Disaster</i>	<i>Disaster</i>	<i>Désastre</i>	<i>Desastre</i>	<i>Disastro</i>	<i>Bencana</i>
Catástrofe	<i>Catastrophe</i>	<i>Katastrophe</i>	<i>Catastrophe</i>	<i>Catástrofe</i>	<i>Catastrofe</i>	<i>Malapetak a</i>
Peligro	<i>Peril o Danger</i>	<i>Gefahr</i>	<i>Peril o Danger</i>	<i>Perigo</i>	<i>Pericolo</i>	<i>Bahaya</i>
Amenaza	<i>Hazard</i>	<i>Gefahr</i>	<i>Aléa/ Risque</i>	<i>Ameaça</i>	<i>Minaccia</i>	<i>Ancaman</i>
Peligro natural	<i>Natural Hazard</i>	<i>Naturgefahr</i>	<i>Des Risques Naturels</i>	<i>Risco Naturai</i>	<i>Dei Rischi Naturali</i>	<i>Bahaya Alam</i>
Amenaza natural	<i>Natural Hazard</i>	<i>Naturgefahr</i>	<i>Risque Naturel Aléas</i>	<i>Perigo Natural</i>	<i>Rischio Naturale</i>	<i>Bahaya Alam</i>

Además, al comparar las expresiones *peligro natural* y *amenaza natural* en diferentes lenguas se presenta una mayor homogeneidad debido a la composición de los términos, aunque continúa observándose la palabra *risque* en el idioma francés, relacionada con su origen y sumándose el portugués a la traducción del término *peligro natural*. La palabra *desastre* es claramente identificable en las lenguas occidentales, al igual que *catástrofe* y *calamidad*. Estas inequivalencias impiden una correcta comunicación entre las comunidades científicas con diferentes lenguas y generan frecuentemente confusión conceptual.

De esta manera, en la traducción interlingüística de las palabras y significados relativos al riesgo se requiere no solamente de versiones literales, sino de adaptaciones y paráfrasis o explicaciones, pues a pesar de las similitudes en los términos de diferentes lenguas de un mismo origen, cada interpretación tiene sus particularidades que se observan en sus significados, dando lugar a inequivalencias translingüísticas, estas inequivalencias se derivan en algunos casos de vacíos semánticos como en el caso de algunas interpretaciones francesas al utilizar de manera general los conceptos de riesgo y catástrofe como equivalentes a los de amenaza y desastre que al parecer son conceptos ausentes, mientras en otras interpretaciones de escuelas anglosajonas y latinoamericanas se diferencian tanto los conceptos de amenaza y riesgo, como los de catástrofe y desastre. Esta situación requiere que cada investigación incluya marcos conceptuales específicos con interpretaciones lingüísticas coherentes con los objetivos propuestos. Pues, se han observado irregularidades en las traducciones e interpretaciones interlingüísticas que no han favorecido el manejo de las definiciones de riesgo de desastre, lo cual se suma a la complejidad en las interpretaciones sobre estas condiciones.

2.3. Las definiciones de riesgo

Los expertos, procuran expresarse a través de definiciones con un lenguaje formalizado que se ajusta a un contenido determinado derivado de las explicaciones y conceptos. Debido a la inconsistencia y subjetividad en el significado del riesgo, se ha realizado un análisis de sus definiciones a nivel general. Sobre el riesgo, existen varias definiciones construidas desde diversos ámbitos con distintas connotaciones, ésto deja apreciar la complejidad del significado del riesgo que no permite su formalización. En la bibliografía sobre el tema, las definiciones de riesgo se encuentran de diversas formas, algunas de las más conocidas son las lexicológicas y las operacionales, además de las teóricas, las cuales reflejan la tendencia de la construcción del conocimiento del riesgo.

2.3.1. Definiciones lexicológicas del riesgo

Las definiciones de tipo lexicológico tienen connotaciones generales y se expresan de manera descriptiva, en lenguaje cotidiano, y usualmente son insuficientes en términos explicativos, por lo cual no son de carácter científico, en la tabla 2.5 se relacionan algunas de estas definiciones presentadas en diccionarios o listado de términos. Las definiciones lexicológicas permiten reconocer de manera muy sencilla dos de las condiciones más comunes del riesgo en términos generales, en primer lugar, dan idea de un tiempo futuro y también manifiestan una condición negativa, peligrosa o dañina cercana al significado de desastre.

La expresión generalizada de *riesgo* es insuficiente y no permite especificar origen, funcionamiento, población afectada, espacialidad, ni temporalidad; por tanto puede ser aplicada a infinidad de situaciones de la vida humana desde la alteración de la vida cotidiana ante el riesgo de accidente casero o de tránsito, hasta la destrucción de toda una ciudad por el riesgo de un terremoto o una explosión nuclear, no tiene una pertinencia teórica específica.

Tabla 2.5 Definiciones lexicológicas del riesgo

Fuente	Definición lexicológica
Cambridge Dictionaries Online	<i>La posibilidad de que algo malo suceda</i>
Le Petit Robert (1993)	<i>Daño eventual más o menos previsible.</i>
Real Academia Española (2011)	<i>Contingencia o proximidad de un daño.</i>
Solano (2009)	<i>Probabilidad de que ocurra algún hecho indeseable</i>
Word reference	<i>Proximidad de un daño o peligro</i>

2.3.2. Definiciones negativas del riesgo

Como se observó anteriormente, la definición de riesgo lleva implícito un significado negativo o de alteración de los procesos regulares de la naturaleza y la sociedad. Múltiples definiciones de riesgo referencian o expresan esta negatividad en contraposición de la “normalidad”, como la idea de “*porvenir sin certeza*” presente en las comunidades (Cardona 2001:5), o la definición de Elms (1992:30): “*Si hay certeza no hay riesgo*”, las cuales expresan una interpretación del riesgo relativa a la subjetividad y a la condición circunstancial de una sociedad. Según Hewitt (1996:27), los riesgos son definidos también, en muchos estudios tecnocráticos como opuestos a la cotidianidad, según el interés y conveniencia de las instituciones imperantes. Esta definición caracteriza una condición, pero no tiene pertinencia teórica.

2.3.3. Definiciones operacionales del riesgo

Una de las definiciones más conocidas por su inmediatez, son las definiciones operacionales de riesgo, las cuales, son particularmente utilizadas en temas referentes a las ciencias naturales, a la ingeniería y en las tecnologías, estas definiciones operacionales referencian los procesos por el que se obtiene una estimación del riesgo vinculada implícitamente a las situaciones de desastre (Tabla 2.6).

Tabla 2.6 Definiciones operacionales del riesgo

Fuente	Definición
Kates and White, 1971:1	<i>Riesgo= Peligro Natural x Sociedad</i>
Kaplan and Garrick, 1981	<i>Riesgo= Incertidumbre + Peligro</i>
ONU /EIRD 2002:24	<i>Riesgo = Amenazas x Vulnerabilidad / Capacidad</i>
Maskrey, 1989:19	<i>Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad</i>
Villagrán, 2003 y Solano, 2009	<i>Riesgo= Amenaza x Vulnerabilidad</i>

Estas definiciones muestran una diversidad de interpretaciones operacionales, que revelan los intentos de conceptualizar los riesgos relacionados con los desastres a partir de la estructura del concepto, en un proceso de construcción de su conocimiento hasta acordar una definición relativamente aceptada donde se relacionan dos condiciones: las amenazas y la vulnerabilidad, omitiendo expresiones referentes a la incertidumbre, la probabilidad, las consecuencias, los costos y especialmente el espacio y el tiempo. Esta definición general de ***Riesgo= Amenaza x Vulnerabilidad***, reconocida por la comunidad de expertos, tiene consistencia interna y coherencia concerniente con los desastres, e incorpora una estructura que implica un procedimiento metodológico de síntesis donde se incluyen los elementos y factores de las amenazas y la vulnerabilidad a un nivel general, sin definir otras variables, ni las particularidades encontradas en las situaciones de riesgo de desastre de la realidad.

2.3.4. Definiciones teóricas del riesgo

Desde la perspectiva epistemológica, las definiciones derivadas de las teorías del riesgo vinculadas a los desastres son consistentes, pertinentes a una teoría y tienen poco alcance explicativo en las comunidades científicas, debido a su reciente proceso de construcción. Existen diversidad de definiciones teóricas del riesgo, que implican modos diversos de entender la realidad de la relación sociedad-naturaleza; en una aproximación general se han identificado algunas definiciones, de acuerdo con su

origen cognitivo, que en un mayor o menor grado se interconectan teóricamente, según las tendencias de las ciencias naturales, humanas e integrales (Tabla 2.7). Luego de una revisión de varios estudios, se puede concluir que en las definiciones de riesgo adoptadas en cada uno de ellos se reflejan determinados contextos de interés ya sea técnico, práctico o político según su correspondencia de tendencias científicas y procesos de construcción de conocimiento, y que difícilmente se podría encontrar una definición universal de los riesgos satisfactoria para todos, pues los objetivos del estudio son los que deben orientar la pertinencia de una definición.

Las definiciones propuestas desde la tendencia analítica o positivista son definiciones usualmente utilizadas en la investigación, a pesar de su denotación circunstancialista o eventual, al definir el riesgo como cambios, probabilidades o acciones. Las definiciones proponen un origen causal en la alteración de la relación sociedad-naturaleza, se centran en un momento futuro y algunas veces en las condiciones en que llevan a manifestarse un evento o suceso que afecte la estabilidad, el orden, e interrumpan la “normalidad”. Esta tendencia analítica presenta diferentes aproximaciones al concepto y evaluación del riesgo, teniendo en cuenta los diferentes enfoques; según Renn (2000:12) las aproximaciones a la concepción del riesgo son derivadas de las ciencias naturales a través de las predicciones estadísticas; las generadas en la ingeniería, conceptúan el riesgo desde la evaluación probabilística; las concepciones originadas en la economía hacen las comparaciones riesgo-beneficio, y las derivadas desde la psicología que incluye el análisis psicométrico del riesgo.

La tendencia histórica o humana en las definiciones del riesgo, es representada por autores como Mary Douglas (1982), Anthony Giddens(1994), Ulrich Beck (1998) y García Acosta (1996). Ellos plantean que el riesgo es una categoría definida por la sociedad, lo cual no implica una transformación radical de una realidad a otra completamente nueva, la principal idea, es que los riesgos son condiciones de los procesos de la realidad. El aporte más relevante de estas definiciones es la interpretación del riesgo como una categoría o estado de los procesos sociales que pueden resultar en desastres; diferentes a la idea de probabilidad de desastres causados por fenómenos aislados, propuesta por las ciencias naturales.

Por otra parte, las definiciones teóricas planteadas desde una tendencia integral, destacan el riesgo vinculado a los desastres, como una probabilidad y unas consecuencias caracterizadas por la complejidad que han originado estudios multidisciplinares e interdisciplinares como respuesta a una necesidad de realizar

análisis integrales, que incluyeran otros factores, frecuentemente estudiados por separado de los procesos de las amenazas y la vulnerabilidad, aunque se identifica un mayor peso de las definiciones positivistas o analíticas, además por su breve proceso de construcción carecen de consistencia interna, su estructura interna es básica y su alcance explicativo es mínimo, con poca aceptabilidad debido a la interdisciplinariedad que implican. Existen unas perspectivas de algunos expertos en riesgos relacionadas con las teorías del desarrollo y el holismo donde se le da primacía al todo (Cardona, 2001: 109). Recientemente en la propuesta del concepto de riesgo de desastres se hace explícito el vínculo entre riesgo y desastre como parte de un intento por diferenciar los riesgos globales expuestos por Giddens (1994) y Beck (1998, 2008).

Tabla 2.7 Definiciones teóricas del riesgo.

	Fuente	Definición
ANALÍTICA O POSITIVISTA		
Ciencias de la tierra	Chorley, et. al., 1984:574.	El riesgo es cualquier <i>cambio</i> , natural o inducido por el hombre, que puede afectar la estabilidad de un territorio y generar adversidad en la vida de seres vivos.
	INGEOMINAS, 2012	Riesgo es la combinación de la <i>probabilidad</i> de ocurrencia de un evento no deseado y sus consecuencias.
Ingenierías y tecnologías	Cardona, 2001:2	Riesgo es la <i>probabilidad</i> de exceder un nivel de consecuencias sociales, económicas o ambientales en un cierto sitio y en un cierto período de tiempo.
Economía	Althaus, 2005:568	Riesgo es un <i>intento de "control"</i> de lo desconocido aplicando su conocimiento según el orden del mundo.
Ciencias de la salud	Gunn, 1990:374	Riesgo es el número <i>previsto de vidas perdidas</i> , personas lesionadas, daños a la propiedad, y la interrupción de la actividad económica debido a un fenómeno natural.
HISTÓRICA O HUMANA		
Historia	García Acosta; 1996:8	El riesgo es el <i>resultado de la confluencia</i> entre un fenómeno natural peligroso y una sociedad vulnerable, que se relacionan con el desastre.
Sociología	Beck 1998:64	El riesgo es <i>una categoría</i> por medio de la cual, la sociedad tematiza las amenazas que se desprenden de su devenir.
	Giddens A., 1994: 17	El riesgo <i>es resultado</i> de una decisión racional o consecuencia de la modernidad.
Antropología	Douglas and Wildavsky, 1982:6	El riesgo es <i>una categoría social</i> , de la interacción entre miedo y confianza.
	Briones, 2002:18	El riesgo es una <i>categoría compleja</i> , y su concreción resulta del interjuego de múltiples elementos, en sí altamente dinámicos y cambiantes.
Psicología	Campos, 2004:19	El riesgo es <i>un estado de percepción</i> mental del individuo ante el peligro.
INTEGRAL		
Geografía	Chavarro, et al, 2010:8	Riesgo se refiere a la <i>probabilidad</i> y la <i>cuantificación de la magnitud</i> y las consecuencias de los daños ambientales, sociales, económicos o culturales en un lugar y tiempo determinado, resultado de una amenaza.
Riesgos y desarrollo	EIRD-ONU, 2009	Riesgo es la <i>probabilidad de consecuencias</i> perjudiciales o pérdidas esperadas resultado de interacciones entre amenazas y vulnerabilidad.

2.4. El significado de “riesgo”

El riesgo considerado como una palabra polifacética y confusa, a pesar de que los expertos procuran expresarlo a través de definiciones con un lenguaje formalizado. El concepto de riesgo como un producto inicial de la percepción y experiencia, se puede apreciar desde criterios subjetivos como las emociones (miedo, tristeza e ira) y los valores (morales, sociales y económicos), por ello el significado de *riesgo* en los procesos de comunicación genera confusión por su diversidad para cada individuo y sociedad. El conocimiento del riesgo forma parte de la vida social y por ello las ideas de riesgo constituyen un componente habitual del lenguaje, representando un reto para los investigadores del tema, cuando incorporan los integrantes de la sociedad local. El concepto surge de la necesidad de caracterizar situaciones conocidas en la experiencia, relacionándolas según su significado y particularidades comunes por sus semejanzas y diferencias, lo que finalmente se referencia en el lenguaje. Pero, la relación lenguaje-significado, también puede entenderse como una multiplicidad de expresiones que tienden a unas mismas ideas que se enuncian como conceptos que varían en su aplicación según los acontecimientos y contexto.

El significado del riesgo se puede observar en los procesos de construcción del conocimiento científico, en el que las percepciones y experiencias son organizadas racionalmente como conceptos para entender la realidad. El concepto de riesgo de desastre es una construcción razonada por medio de la cual se comprenden las situaciones que surgen de la interacción de la sociedad con el entorno; las cuales son asociadas a múltiples situaciones sociales y conocimientos, adaptando el significado de riesgo según dimensiones y ámbitos. Por ejemplo, en la relación sociedad-naturaleza, lo que para los pobladores de una ciudad es simplemente "sequía", para los agricultores de áreas rurales significa el riesgo de un desastre. Al mismo tiempo, un terremoto tiene un significado relativo de riesgo de desastre para el habitante de un edificio de la ciudad, mientras para el habitante rural significa situaciones y experiencias diferentes.

De igual manera, los significados y las definiciones del riesgo de desastre son diferentes según los intereses cognoscitivos de las investigaciones, lo que hace que los científicos o académicos relacionados, los definan según criterios variables². La

² Algunos autores han propuesto una denominación propia a un campo del saber sobre conocimientos del riesgo como es el caso de *Cyndiniques* o *Ciencia del riesgo*, referida inicialmente a los riesgos industriales y naturales en el Congreso de la Unesco en 1987 (Sorbonne – Paris) y posteriormente planteada por Kervern y Rubise (1991). Otra propuesta para evitar la confusión entre peligro y riesgo es la de *Riesgología* para el estudio científico de los riesgos por Jousse (2009)

diversidad de definiciones expresadas en las fuentes consultadas y su relación con los tipos de ciencia y las temáticas tratadas, nos permite reconocer la complejidad del tema y los múltiples propósitos para abordarlo, lo cual, crea la inminente necesidad de identificar en cada investigación las bases conceptuales en función de sus objetivos y tendencias. La unificación de conceptos es importante en ámbitos generales como lo hace la ONU- EIRD (2004), aunque, cuando se trata de estudios específicos, estos conceptos son interpretados según los objetivos de las investigaciones científicas. Asimismo, en diferentes contextos el significado del concepto *riesgo* aislado de los desastres, depende de los propósitos e intereses de cada institución.

2.5. El concepto de desastre

A través de un largo proceso de construcción de conocimiento sobre las situaciones de eventos inesperados con alto potencial destructivo, el objeto de estudio de las investigaciones ha sido el concepto de desastre, éste se asoció por mucho tiempo a los eventos de la naturaleza que alteran el mundo, posteriormente, se introduce la idea que los desastres también son una situación generada por factores y elementos humanos que transforman la realidad del planeta. Existe una amplia gama de conceptualizaciones, aunque todas tienen un denominador común al plantear el desastre como un estado o situación de alteración, una destrucción, un resultado de eventos naturales o actividades humanas. En la conceptualización que se realiza desde las ciencias sociales y humanas, los desastres se observan desde la realidad social (Tabla 2.9), las más destacadas son las de Moore (1958:310) y Fritz, (1961:655) quienes desde mediados de siglo introducen los aspectos sociales en la definición de desastre, creando controversia al plantear los efectos a la sociedad como eje de los estudios de desastre. Los desastres son una situación de crisis de la sociedad con una estructura propia que debe ser estudiada para su prevención, atención y recuperación.

Para Quarantelli (1996, 1998, 2005) y Perry (2005), el desastre se debe observar a partir de la dinámica social como una estructura compuesta por las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo, para concluir en la situación de desastre, la cual es estudiada para conocer las consecuencias y el funcionamiento de cada una de las organizaciones afectadas. Quarantelli (1996: 22) plantea algunas características que diferencian los desastres de las otras situaciones de crisis como: su concentración en el tiempo, la descarga de una gran energía de impacto; la pérdida de independencia de los individuos al prevalecer los valores del grupo social como la

solidaridad; los estándares de comportamiento y normas de las organizaciones cambian , al cambiar las prioridades; la imprecisión de los límites legales y funcionales que normalmente separan el sector público del privado en un desastre y además, la emergencia puede desplazar los derechos y dominios, mientras que el comportamiento social es cualitativamente diferente.

Tabla 2.9 Definiciones de *desastre* desde las Ciencias Humanas y Sociales

Fuente	Definiciones de desastre
Moore, 1958: 310	Los desastres son situaciones trágicas en las cuales las personas o las comunidades no tienen control de las situaciones que se imponen por una fuerza externa demasiado grande para resistir.
Fritz 1961: 655	Evento concentrado en el tiempo y el espacio, en el que una sociedad sufre grave peligro e incurre en pérdidas para sus miembros, la estructura social se destruye y el cumplimiento de las funciones esenciales de la sociedad no se realiza.
Quarantelli 1996: 50	Los desastres ocurren cuando las exigencias de la acción exceden las capacidades de respuesta en una situación de crisis.
Cannon 2004: 29	Un desastre es un evento asociado con el impacto natural, lo que conduce al aumento de la mortalidad, enfermedad y / o lesiones, y destruye o altera los medios de vida, que afecta al pueblo o un área de tal manera que se percibe como excepcional y requiere asistencia externa para la recuperación.
Oliver-Smith, 1996: 303	En forma gráfica, los desastres son la señal del fracaso de una sociedad para adaptarse con éxito a ciertas características de sus entornos naturales y construidos socialmente de una manera sostenible.
Dombrowsky 2002: 24-25	Los desastres son simplemente el colapso de la protección cultural, por lo que son principalmente por el hombre. Deductivamente, la humanidad es responsable de las consecuencias de sus acciones, así como de sus omisiones.
Cutter 2001:3	"... un desastre es un evento singular que se traduce en la pérdida generalizada de la población, infraestructura, o el medio ambiente.

De igual manera, para Quarantelli existen diferencias entre catástrofes y desastres; en un desastre, sólo algunos asentamientos o partes de la comunidad son afectados, mientras en una catástrofe casi toda la comunidad es impactada o destruida, afectando a comunidades cercanas, incluyendo todas las instituciones gubernamentales y de atención de emergencias, las cuales no son capaces de ejercer sus funciones y prestar servicios aún un periodo después del impacto; de esta manera, todas las funciones y actividades diarias y cotidianas de la comunidad son interrumpidas, no hay servicios públicos, ni trabajo, ni educación, ni suministro de alimentos, ni medios de comunicación; en los desastres no se presenta tal impacto masivo de la vida local, aunque algunos sectores particulares puedan ser destruidos (Quarantelli, 1996:24).

La distinción entre catástrofes y desastres radica en la magnitud del impacto que pueden exceder la escala nacional y en la importancia de la prevención, en la atención de la emergencia y la planeación en el periodo de recuperación. Existe una

gran confusión entre los investigadores de los desastres en diferentes instituciones científicas, sobre el concepto de desastre y el concepto de catástrofe, de igual manera, entre los conceptos de accidente y crisis. A nivel general, estos temas de escalas o magnitudes de las situaciones de desastres no han sido muy estudiados y aun en muchas investigaciones los manejan como sinónimos sin diferencias de magnitud (Fernández, 2006:53).

Actualmente, una de las definiciones de desastre más difundidas es expuesta por las Naciones Unidas: “*Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos*” (EIRD/ONU, 2009:24). En esta definición se observa un enfoque sobre los desastres que muestra la visión que ha predominado en el ámbito científico, donde los desastres son interpretados como estados o eventos indeseables y destructivos; según esta visión, únicamente se habla de desastre como una alteración o la materialización de un funcionamiento de un grupo humano en un área y momento concretos, sin implicar contextos y dinámicas fundamentales para su entendimiento.

Otra conceptualización pertinente a los conocimientos del riesgo de desastres, es planteada desde el desastre como la manifestación del riesgo o el resultado de un proceso que debe conocerse y evaluarse para establecer los parámetros de su gestión con propósitos de desarrollo social (Fernández, 2006; Lavell, 1994; Mansilla, 1996). Desde esta perspectiva, el desastre ya no se refiere solamente a la materialización de un proceso amenazante, ni a las condiciones de vulnerabilidad ante la manifestación real de las amenazas, sino a una situación de los procesos de desarrollo de la sociedad, los cuales deben evaluarse en detalle para conocer su estructura y funcionamiento, incluyendo a la sociedad local para lograr gestionar su prevención y de esa forma evitar los desastres. Es decir, desde esta interpretación, los desastres son manifestaciones de los procesos evolutivos de la sociedad en condición de riesgo, los cuales pueden ser originados por procesos naturales y sociales, pero su efecto esencial es al ser humano y su actividad (Mansilla, 1996:69).

Estas interpretaciones de los conceptos de desastre conservan un significado similar con caracterizaciones consistentes, sin embargo, lo que las diferencia es su ubicación en el ámbito espacio temporal, mientras inicialmente los desastres se planteaban como hechos aislados de los entornos y con causas externas a la sociedad,

otros los estudian como situaciones relacionadas con elementos y factores externos, haciendo énfasis en estructuras e interrelaciones sociales coyunturales y puntuales. Una tercera interpretación vincula los desastres con las condiciones de riesgo de los procesos o sistemas de la sociedad, donde los fenómenos amenazantes de diverso tipo son relacionados con la vulnerabilidad de la sociedad observada desde múltiples dimensiones para generar una condición de riesgo que puede manifestarse como un desastre o cambio máximo del sistema.

De modo que, cada una de estas versiones del concepto están vigentes en las disciplinas científicas y organizaciones particulares, a partir de ellas se han realizado investigaciones de gran valor, pero su desvinculación con los procesos espacio temporales y otras situaciones que limitan su alcance explicativo. La interpretación referente al concepto de desastre como una situación de un proceso o sistema, es coherente y pertinente con los propósitos teóricos de esta investigación, en los próximos capítulos se profundiza en los contenidos de estos conceptos.

2.6. El concepto de riesgo de desastre

La expresión riesgo, tiene un carácter polisémico desde su origen y ha sido adaptado a los intereses disciplinares y a las diversas tendencias del conocimiento, lo mismo que a otros ámbitos, lo que ha generado ambigüedad en su uso. Por ello, en el campo científico se sugiere la necesidad del análisis del riesgo con una connotación más definida según los objetivos propuestos.

Para los propósitos de esta investigación se ha establecido la utilización del concepto *riesgo de desastre*, como un intento de especificar el objeto de estudio relativo a los desastres de origen natural y sobre todo de diferenciar los riesgos globales expuestos por Giddens (1994:18) y Beck (1998:255) y de otras aproximaciones como los riesgos biológicos, financieros, laborales y en fin, una serie de aplicaciones del concepto en múltiples temáticas. Este concepto de *riesgo de desastre* se inició como un proceso de cambio a partir de la década de 1980, cuando la interpretación de los desastres, hace énfasis en las condiciones previas de un desastre o las condiciones de riesgo que pueden derivar en escenarios de desastre con grandes cambios sociales difícilmente superables; de esta manera, el énfasis investigativo dado por mucho tiempo a las situaciones de desastres y su atención, se desplaza al *antes*, es decir, a las características de los procesos previos a los desastres.

Tanto a nivel científico y académico, como a nivel de políticas y gestión, los desastres se presentan como resultado de unas circunstancias o condiciones previas de riesgo. La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres en 2002 explica el desastre en función de un proceso de riesgo, resultante de la combinación de amenazas, vulnerabilidad e insuficientes medidas para reducir las consecuencias negativas y potenciales del riesgo. De esta manera, el riesgo se convirtió en una condición fundamental para entender cómo se generan los desastres, además de reconocer los procesos y factores que definen los desastres y así mitigar o evitar sus consecuencias.

La definición oficial de la EIRD se publicó en 2009: *“El riesgo de desastres son las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro”*. El riesgo de desastre comprende el conocimiento de las interrelaciones de las amenazas y la vulnerabilidad que deben ser evaluadas, para establecer el riesgo de un probable desastre como parte de un proceso evolutivo de la sociedad. Este proceso es identificado como una importante relación con los procesos de desarrollo y ordenamiento territorial impulsados socialmente (Gellert, 2012:14). Según Lavell (2005:31), la propuesta de vincular el riesgo con el desastre y con los problemas del desarrollo lo inició Hewitt en 1983, al plantear que el riesgo de desastre en muchos casos es una continuidad del riesgo cotidiano que afecta a las poblaciones. Al comienzo, el desastre era definido aisladamente, sin complejidades sociales y sin una propuesta de gestión, lo cual cambió a partir de la década del 2000, cuando la definición de *“reducción del riesgo de desastre”* reemplazó a la de *“reducción de desastres”* que mantenía el desastre como eje de los estudios y la planeación.

Desde la investigación de las ciencias naturales, ingenierías y ciencias sociales, entre otras disciplinas, el riesgo de desastre implica interdisciplinariedad, con una mayor integración de elementos que hasta ahora habían sido estudiadas analíticamente por cada disciplina. La complejidad del concepto requiere para algunos expertos la incorporación de la teoría de los sistemas, interpretada como una condición de los sistemas en riesgo de desastres, o como sistemas de gestión del riesgo de desastres. Hasta el momento, este concepto de riesgo de desastre es una propuesta y por su complejidad aún no se ha logrado una consolidación, ni un alcance explicativo extenso, como se verá en los próximos capítulos.

El concepto de *riesgo de desastre* como un concepto más definido, proyecta especificar el ámbito de esta investigación en relación con la conexión entre las amenazas de origen natural y la vulnerabilidad, desde diferentes dimensiones para ser articulada con mayor pertinencia al conocimiento científico y académico, además de la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial entre otros proyectos referentes con la relación naturaleza – sociedad.

2.7. La estructura del concepto de riesgo de desastre

Después de examinar las diferentes definiciones y significados, el tema de análisis es la estructura del concepto de riesgo de desastre. Esta estructura corresponde a las interrelaciones entre las condiciones de los procesos identificados como: las amenazas o peligros, la situación de vulnerabilidad de la sociedad y sus componentes ante estas amenazas, los cuales han sido estudiados desde distintas perspectivas, en diferentes momentos, tratando de entender la realidad. Existen muchos elementos y factores que definen las condiciones de riesgos, sin embargo éstos han sido integrados por las conexiones entre las amenazas y la vulnerabilidad, que según algunos expertos son contextualizados en espacios y tiempos específicos, aunque este tema es abordado de manera implícita en la teoría del riesgo.

La condición de riesgo de desastre que implica interrelaciones de la sociedad y la naturaleza, han generado definiciones específicas que no pueden explicarse a partir del análisis de la amenaza y la vulnerabilidad de manera aislada; el riesgo de desastre es una condición integral de un sistema y por ello es indivisible. Hasta el momento, no todas las situaciones que definen el riesgo de desastre se han identificado en las investigaciones, pues, existen aspectos como la percepción humana del riesgo y perspectivas culturales que han sido muy poco integradas a los estudios, al igual que otros aspectos específicos de cada contexto espacial y temporal, para lograr explicarlo en sus condiciones más complejas. De esta manera, la estructura del concepto de riesgo de desastre está integrada básicamente por la interrelación de dos componentes generales: las amenazas y la vulnerabilidad, los cuales están ubicados en contextos definidos. Estos componentes han sido definidos como fundamentales; no obstante, desde las diferentes perspectivas disciplinares son pocos los análisis de sus interrelaciones y las interpretaciones más conocidas son las operacionales. En este aparte, al inicio se analizan cada uno de los componentes, posteriormente, se consideran las diferentes interpretaciones de sus interrelaciones.

2.7.1. Las amenazas o los peligros en la relación naturaleza – sociedad

Amenaza y peligro son palabras utilizadas con frecuencia y aplicadas indiferentemente para dar significados ambiguos. La palabra amenaza o hazard (en inglés), es utilizada con el mismo significado de *azar*, mientras en contextos históricos muy diferentes, la palabra peligro del latín *periculum* aparece con el significado poder de “*hacer daño, dominar o la autoridad de control*”, o según otras fuentes: “*contingencia inminente de perder una cosa o de que suceda un mal*” (Espasa, 1980:57). Desde un inicio, el concepto de amenaza existe sólo en referencia con la sociedad, su definición implica una relación con los seres humanos, no existen como fenómenos físicos o naturales aislados o sin relación con su contorno y la sociedad.

Las explicaciones sobre las amenazas o los peligros han representado un reto para los científicos interesados en el tema, Burton and Kates (1964:412) las definían como “*todos aquellos elementos del ambiente físico nocivos para el hombre y causados por fuerzas ajenas a él*”, revelando una interpretación heredada culturalmente, donde la naturaleza podría presentar el mal o el castigo y el hombre era ajeno a las situaciones peligrosas, definición que para esos años era coherente con la interpretación religiosa de una sociedad pasiva, alejada de la realidad. En 1978, estos mismos autores expresaban que las amenazas son un peligro potencial que enfrenta el hombre con la naturaleza, debido a eventos que se originan o son transmitidos por el ambiente natural o artificial. Esta interpretación, ha sido discutida por referirse sólo a un hecho que sucede en un lugar y tiempo particular, sin suponer una relación dinámica entre la sociedad y la naturaleza, a lo cual expertos como Quarantelli (1954: 270) propone la palabra *ocasión*.

Geógrafos como Burton, Kates y White (1993:24), ven las amenazas como producto de la interacción de los sistemas naturales y sociales, añaden que las amenazas no deben ser tratadas como totalmente climáticas o geológicas, políticas o económicas, pues se corre el riesgo de omisión de componentes que se deben tomar en cuenta si las soluciones para ellos se encuentran (Burton, et al., 1993:188). Después de varios años de avances en la conceptualización, conciben a la naturaleza como neutral que sólo se convierte en peligro cuando se interrelaciona con el hombre en condiciones de magnitudes extremas, densidades altas de población y sistemas de uso humano vulnerables. Este ejemplo de construcción del conocimiento según la experiencias en el mundo real, se aprecia en diferentes teóricos del riesgo de desastres; a través de los años las explicaciones de estas situaciones cambian como se

aprecia en el geógrafo Allan Lavell en sus conceptos desde 1994 a 2008, al igual que en el planificador urbano Andrew Maskrey en sus proyectos desde 1989 a 1998.

Desde una perspectiva epistemológica, las amenazas o peligros han sido estudiados desde las ciencias naturales, con algunos aportes de las ciencias sociales y últimamente de manera más integral, puesto que, en su mayoría involucran aspectos de los procesos que podrían originar estas situaciones amenazantes o peligrosas y sus posibles efectos. No obstante, el concepto de riesgo está en permanente cambio de acuerdo con las diferentes investigaciones y perspectivas, a partir de las cuales, uno de los conceptos más acertados es el de la amenaza como una condición o situación definida por la relación de la naturaleza con la sociedad, interpretación coherente con el concepto de riesgo. La amenaza es la posible condición de alteración o desorden de un proceso continuo, esta condición sería originada por un cambio en la compleja interrelación de varios elementos y procesos, influenciada por factores de diverso tipo como físico, ambiental natural, social y humano que ocurren en lugares y tiempos inciertos.

La amenaza como una condición de los procesos de interrelación naturaleza – sociedad, es una interpretación social que presenta diversas perspectivas, la primera, se refiere a la amenaza como una condición directamente relacionada con la sociedad; por lo general los expertos, definen la existencia de la amenaza sólo en la medida en que *“las sociedades o sus actividades pueden verse transformadas, interrumpidas o eliminadas por procesos negativos generados por naturaleza y sociedad”* (Lavell, 2005:1). Este punto de vista, considera los procesos de orden natural como externos a la sociedad y sólo constituyen amenaza si la afectan de manera evidente. Gran parte de los fenómenos denominados como peligrosos o amenazantes han sido estudiados de manera detallada por algunas disciplinas como: la geología, sismología, meteorología, geomorfología, entre otras, brindando información de gran utilidad, por ello, son referentes para las investigaciones sobre los riesgos; estas investigaciones disciplinarias estudian los fenómenos en sí mismos y deben ser complementados con estudios sobre las interrelaciones con el entorno.

Una segunda perspectiva, es la ambientalista, la cual interpreta que todos los fenómenos y procesos hacen parte del funcionamiento planetario; perspectiva derivada de disciplinas como la ecología o la geografía, sustentada por la teoría sistémica, que plantea que todos los procesos de la superficie terrestre están relacionados directa o indirectamente según una dinámica continua (Martínez, 2002:144). Más aún, según esta perspectiva los elementos y componentes de los

procesos como lo es la sociedad, pueden ser interpretados desde diferentes funciones como generadora, desencadenadora, aceleradora de amenazas, complejizando las investigaciones sobre el riesgo. Una tercera perspectiva es la cultural, basada en las investigaciones de sociedades locales donde han encontrado una diversidad de interpretaciones de la naturaleza y en muchos casos no existe una separación de los mundos naturales, humanos y sobrenaturales, en esencia, muchas culturas no construyen una dicotomía entre naturaleza y sociedad (Escobar, 2001:151; Martínez, 2007b y 2008c).

En el contexto espacial y temporal de las amenazas, las investigaciones científicas especializadas en procesos como los terremotos, tormentas, tsunamis o deslizamientos, han estudiado detalladamente su funcionamiento. Los estudios muestran unos fenómenos sin interrelaciones externas y continuidad dinámica con sistemas más amplios, por ello, la estimación de umbrales o límites espaciales y temporales presentados en las evaluaciones de amenazas son los referentes a los fenómenos mismos, aunque en estos casos se requiere un estudio de procesos de interrelación entre los fenómenos y los elementos ambientales, lo que implica también estudios del espacio y tiempo detallados basados en interrelaciones de variables.

Un tema referente a las amenazas que presenta múltiples interpretaciones es la tipología o la clasificación de los procesos amenazantes. UNISDR (2009) basada en el Marco de Acción de Hyogo presenta los conceptos de algunas de las amenazas más relevantes en el ámbito del riesgo de desastre (Tabla 2.10). Estas amenazas surgen de una gran variedad de fuentes que algunas veces se presentan de manera interrelacionada. En el contexto de las investigaciones científicas, muchas de estas amenazas se describen a partir de datos históricos y análisis cuantitativos según la intensidad y frecuencia en la que se presentan en diferentes lugares.

Esta propuesta de la EIRD de las Naciones Unidas es una de las más divulgadas y utilizadas a nivel mundial, pero existen otras como la propuesta de tipología de las amenazas que complementa el panorama de las amenazas y se presenta en la figura 2.1, esta versión corresponde a una de las versiones más citadas. En ella, se muestra una escala de los procesos humanos hasta los esencialmente naturales. Tradicionalmente, las amenazas de origen natural son las más estudiadas, los terremotos, los tsunamis, las erupciones volcánicas son las más reconocidas, y últimamente los sistemas climáticos y al cambio global son de especial interés.

Tabla 2.10 Clasificación de las amenazas según la Estrategia Internacional para la reducción de desastres, 2009.

Termino	Definición
Amenaza:	Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales
Amenaza natural:	Las amenazas naturales son condiciones latentes de que podrían ocasionar el surgimiento de acontecimientos futuros. Las amenazas naturales se pueden caracterizar por su magnitud o intensidad, su velocidad en un principio la duración y el área que abarcan.
Amenaza socio-natural:	El fenómeno de una mayor ocurrencia de eventos relativos a ciertas amenazas geofísicas e hidrometeorológicas, tales como aludes, inundaciones, subsidencia de la tierra y sequías, que surgen de la interacción de las amenazas naturales con los suelos y los recursos ambientales explotados en exceso o degradados.

Desde la perspectiva integral, estos tipos de amenazas llevan implícita una complejidad al ser observados en sus interrelaciones con otros sistemas que representan amenaza, denominados por algunos autores como multi-amenazas. Los diferentes desastres ocurridos en los últimos años como en Haití y Japón en 2011, mostraron una alta complejidad en la interrelación de procesos amenazantes, lo que ha motivado diversas investigaciones a nivel mundial. Desde esta visión interrelacional, los procesos que representan una amenaza, podrían ser modificados para eliminar o mitigar su efecto, aunque no siempre es así, cuando se trata de exposición ante potenciales procesos extremos de la naturaleza de tipo sísmicos, volcánicos o climáticos, no es posible modificar estos procesos amenazantes, aunque sí se puede transformar las condiciones de vulnerabilidad. Los casos más frecuentes, se refieren a la exposición de asentamientos humanos ante erupciones volcánicas, avalanchas, deslizamientos o alteración del régimen hidrológico de las corrientes que requieren evacuaciones o reubicaciones de los lugares de asentamiento.

La amenaza, es un componente fundamental de la estructura del riesgo de desastre, si bien su definición es muy sencilla “*un fenómeno, objeto o actividad que puede hacer daño*” (EIRD, 2009) su explicación es muy compleja al contemplar infinidad de fenómenos y situaciones que existen y pueden alterar un medio desde diversidad de formas donde se interrelacionan múltiples elementos, factores y condiciones espacio temporales específicas.

		Tipología de amenazas	1	2	3
CONSTRUCCIÓN HUMANA	Guerra	Armas biológicas, químicas y nucleares		+	◆
		Minas terrestres		✱	◆
	Industria	Liberación de químicos		+	◆
		Residuos químicos e industriales		✱	◆
	Producción de energía	Accidentes nucleares		+	◆
		Residuos radioactivos		✱	◆
	Transporte	Derrames de petróleo		+	◆
	Agricultura no sustentable	Sobre pesca		✱	◆
		Sobre pastoreo		✱	◆
Manejo de recursos	Deforestación		✱	◆	
NATURAL	Relativos al cambio climático	Incendio forestal		*	❖
		Desertificación		✱	◆
		Cambios nivel del mar		✱	◆
		Erosión costera		✱	◆
	Climáticos	Temperaturas extremas		*	◆
		Sequías		*	❖
		Inundaciones		*	❖
		Ciclones		*	❖
	Geomorfológico	Deslizamientos		+	◆
		Tsunamis		+	◆
Tectónico	Terremotos		+	◆	
	Erupción volcánica		*	❖	

1. Máximo impacto geográfico	Local		Regional		Global	
2. Escala temporal: comienzo	Repentino	+	Rápido	*	Continuo	✱
3. Duración del impacto	Puntual	◆	Limitado	❖	Duradero	◆

Figura 2.1. Tipología de las amenazas. Adaptado de Peduzzi, 2004 y Bournay, 2006.

Durante siglos, se han explicado los fenómenos que pueden ser señalados como amenazas, pero las amenazas no son sólo los fenómenos mismos, son situaciones que deben ser identificadas y explicadas de manera detallada para poder entender cómo suceden cada día sin poder pronosticar no únicamente el funcionamiento del fenómeno, sino la magnitud del impacto y la exposición del medio ambiente natural y social, para ser interrelacionado con las condiciones de vulnerabilidad de ese medio.

2.7.2. La vulnerabilidad ante las amenazas como un componente del riesgo

La vulnerabilidad es un concepto fundamental, que integra múltiples dimensiones referentes a todos los aspectos de la relación sociedad – naturaleza, y en sí, de la vida humana y su entorno ambiental natural, social y cultural, lo mismo que las

condiciones económicas, políticas e institucionales. Este concepto es considerado como uno de los aportes más importantes en los estudios sobre riesgo de desastres.

La vulnerabilidad es un concepto amplio que manejan desde las ingenierías que le otorgan parámetros cuantitativos y físicos, analizando estadísticas como la cantidad de personas potencialmente afectables, así como estudios técnicos de acuerdo con la ubicación de las viviendas y el tipo de materiales de construcción; hasta el concepto como una interpretación social a partir de las obras de Burton Kates y White (1978:281) donde integran la condición social a la definición del riesgo de desastres, como también en obras como “*La interpretación de las calamidades en la apoca tecnocrática*” del geógrafo Kenneth Hewitt, donde critica la visión dominante de los desastres (Hewitt 1983:5). Este concepto, es desarrollado en la década de 1990 por autores como Blaikie et al, (1994) y Cutter, (1996) quienes plantean la vulnerabilidad como un concepto clave que referencia la multi-dimensionalidad de las circunstancias de la vida que caracterizan el riesgo de desastres.

Teniendo en cuenta las múltiples dimensiones del concepto y sus múltiples usos referentes al riesgo de desastres, ha sido cada vez más difícil desarrollar una teoría que pueda ser aplicada en estos contextos, por ello, son diversas las interpretaciones de la vulnerabilidad. Algunas de las versiones más destacadas son las de Wilches–Chaux (1989), Blaikie et al, (1994), Ratick (1994) y Cutter, (1996, 2000) entre otros.

Según Wilches–Chaux, la vulnerabilidad es la incapacidad de una comunidad para absorber mediante auto-ajuste, los efectos de un determinado cambio en su ambiente, es decir su no-flexibilidad o incapacidad para adaptarse a ese cambio en su ambiente. A partir de este concepto, este autor identifica las diferentes formas de vulnerabilidad: natural, física, económica, social, política, técnica, ideológica, cultural, educativa, ecológica e institucional (Wilches–Chaux, 1989:20). Esta diferenciación de formas de la vulnerabilidad muestra la multi-disciplinariedad del concepto, sin embargo, se requiere una mayor consistencia teórica sobre las condiciones e interrelaciones de estas formas o componentes para conocer sus implicaciones en la definición del riesgo.

Blaikie (1994:45) por su parte, presenta un modelo denominado Presión y Liberación del riesgo de desastres, donde expone la vulnerabilidad en una cadena de explicaciones causales que sitúan a las ideologías de los sistemas políticos y económicos como causas de fondo del riesgo en relación con presiones dinámicas a las instituciones, las inversiones, las normas y distribución de los recursos en una

sociedad. Empero, los vínculos de estas ideologías con los procesos dinámicos y las condiciones inseguras, son poco definidos y carecen de una identificación que implica una profundización.

Por otra parte Ratick (citado en Maskrey, 1998:22) propone cinco principios que definen la vulnerabilidad. Estos son: la *exposición* derivada de la intersección de la actividad humana, el uso del suelo y el medio ambiente construido, con los patrones de amenaza; la *resistencia* o la capacidad que tiene una sociedad y el medio ambiente para resistir el impacto de los eventos amenazantes; la *resiliencia* o la capacidad de una sociedad para recuperarse después de un desastre; el *aprendizaje*, considerado como la capacidad de una sociedad de aprender de los desastres ocurridos y la *adaptación* o la capacidad de una sociedad de cambiar sus patrones de conducta a raíz de la ocurrencia del desastre. Ratick sustenta que estos principios permiten conocer las diferentes potencialidades de la comunidad para prepararse, soportar y reacomodarse a los posibles impactos generados por las amenazas. El aporte representado en estos principios ha sido ampliamente divulgado y acogido por los expertos, pero este al igual que otros aportes precisa de una mayor fundamentación teórica en coherencia con las teorías sociológicas, antropológicas, económicas y naturales, como también un manejo explícito de las dimensiones espaciales y temporales de sus principios para entender las condiciones del riesgo.

Otra conceptualización de vulnerabilidad, fue propuesta por Susan Cutter (1996) en la que describe la interacción basada en el lugar entre la vulnerabilidad biofísica (exposición) y la vulnerabilidad social en la determinación de las cargas sociales diferenciales de los peligros, y cómo esta relación cambia con el tiempo y en la ubicación espacial. Esta interpretación, integra el lugar desde un nivel local incorporando diversos componentes y amenazas en relación con la sociedad como: edad, género, empleo, vivienda, etnia, nivel socio-económico, dentro de los cuales se presenta esta vulnerabilidad (Cutter et al, 2003:242). Sin embargo, esta perspectiva puede ser de mayor valor en la aplicación en estudios por el uso de tecnología geo-espacial (Cutter et al, 2009:4) pues parte de las investigaciones de la última década se ha centrado en modelos teóricos alejados de referencias de las situaciones reales.

Como se puede apreciar, cada una de estas conceptualizaciones hacen énfasis en aspectos diferentes que han sido aportes para conceptos más profundos, mientras Wilches –Chaux expuso la diversidad de la vulnerabilidad en términos de sus dimensiones, Blaikie (et al, 1996), presentó un modelo relacional que permitió discutir el papel de las ideologías, la economía y la políticas en término de

vulnerabilidad ante amenazas. Por otra parte, Ratick propuso cinco principios que generaron múltiples estudios sobre temas como la exposición, la resiliencia y la adaptación en términos de la vulnerabilidad. De igual manera, Cutter relacionó la vulnerabilidad con el lugar, es decir con dimensión espacial, poco tenida en cuenta en los estudios.

Existen otras interpretaciones con perspectivas relativas a disciplinas específicas como las ciencias naturales que definen la vulnerabilidad en términos físicos como: *“la proximidad o exposición a los peligros naturales o la probabilidad de un suceso desastroso, incluyendo el potencial de pérdidas debido a los agentes desencadenantes”* (Reynolds, 1993: 155) y desde la ingeniería que la definen como *“la capacidad de una estructura construida para resistir la presión o fuerza ejercida por personas naturales o otros agentes de desastres”* (Norton & Chantry, 1993:533). Por otra parte, instituciones como las Naciones Unidas divulgan definiciones basadas en las últimas teorías y conceptos ya avalados por los expertos y relacionados con las situaciones coyunturales de la relación naturaleza - sociedad - cultura referente a riesgos, como es el caso de la vulnerabilidad al cambio climático.

La definición de la EIRD en 2007 es: *“Un conjunto de condiciones y procesos resultantes de factores físicos, sociales, económicos y factores ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de las amenazas”* y en 2009: *“Las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza”*. Ambas definiciones revelan una indeterminación en la interpretación de elementos y categorías conceptuales de la vulnerabilidad, aun así, estas definiciones son utilizadas como referentes generales para realizar investigaciones, lo que requiere una mayor consistencia teórica.

Pero, al mismo tiempo que las investigaciones abordan la complejidad que implica la conceptualización de la vulnerabilidad ante las amenazas, existe un aspecto derivado que requiere toda la atención y es su factor diferencial, la vulnerabilidad debe ser estudiada en función de cada proceso amenazante (Martínez, 2003a, 2003b, 2007a, 2010), su conocimiento se refiere a las condiciones de inestabilidad en la relación sociedad-naturaleza, referentes a la exposición de los individuos o elementos ante las amenazas, la capacidad de resistir los impactos y adaptarse a los cambios que se generen para lograr una recuperación y restablecer el equilibrio.

En términos teóricos, la vulnerabilidad puede ser caracterizada por la condición de los procesos de interrelación entre las dimensiones sociales, naturales, culturales, económicas y políticas. Esta caracterización ha permitido clasificar la vulnerabilidad según dimensiones, aunque, es importante entender que la vulnerabilidad no se refiere a fenómenos, sino que es una característica o condición de los elementos de esos procesos en interrelación, de igual manera, no existen vulnerabilidades referentes a procesos específicos y aislados, sino que la vulnerabilidad es la condición de las interrelaciones naturaleza - sociedad con referencia a los procesos amenazantes; asimismo, la vulnerabilidad es el estado de los elementos y factores de un proceso caracterizado bajo la situación de riesgo. La condición de vulnerabilidad ante las amenazas es un tema de gran complejidad que ha sido interpretado de diferentes maneras, desde distintas disciplinas y tendencias que debe ser estudiado para descifrar la gran complejidad que conlleva y relaciona los sistemas en riesgo, particularmente cuando se trata del riesgo de desastres.

2.7.3. Aplicación de los conceptos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo y desastre.

La aplicación de los conceptos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo y desastre es consecuente con las diferentes tendencias científicas. A nivel general, mientras las ciencias naturales interpretan procesos a partir de una amenaza externa y objetiva, las ciencias humanas enfatizan en procesos sociales, relativos a la cultura y al sujeto y en una tercera tendencia que integra los conocimientos, éstos son construidos para interpretar una realidad relacionada con el desarrollo.

Los conceptos en las ciencias de la tierra, que se basan en las manifestaciones extremas o súbitas de la naturaleza como: terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis, avalanchas, inundaciones y sequías son interpretados como equivalentes a *amenazas naturales* o *riesgos naturales*. Las investigaciones se centran en estas manifestaciones con énfasis en el funcionamiento, magnitud, intensidad, ubicación de estos fenómenos que corresponden con su objeto de estudio. Desde esta tendencia, el concepto de riesgo no implica la vulnerabilidad, sino los fenómenos que generan la amenaza, lo cual se considera como su fortaleza, son pocos los estudios de las ciencias naturales que aplican el concepto de amenaza con referencia a su relación con el entorno, de igual manera no se usa el de riesgo como una interrelación.

La aplicación de los conceptos en las ingenierías y tecnologías se genera a partir del énfasis en los estudios técnicos sobre los impactos o daños de los fenómenos extremos en la naturaleza, la sociedad, y otras manifestaciones como la

economía. El riesgo es definido en función del peligro en relación con la vulnerabilidad (Riesgo= peligro x vulnerabilidad). Mientras los conceptos de las ciencias naturales hacen énfasis en la amenaza o peligro, los conceptos técnicos se centran en el efecto o impacto a la sociedad originado por los fenómenos considerados peligrosos, es decir, profundizan en la vulnerabilidad de carácter físico. Mas, es necesario advertir que estos procesos consideran que las amenazas o peligros son la causa de los desastres, pero reconocen las responsabilidades sociales, económicas y políticas para prevenir los desastres. El objetivo social de las investigaciones de las ingenierías es el diseño de medidas estructurales para mitigar los probables efectos causados por eventos extremos y lograr una sociedad segura.

Los conceptos habitualmente aplicados por las disciplinas económicas, dan importancia a los riesgos y los desastres originados en un evento natural que causa perturbación en el funcionamiento de la economía, un impacto negativo o pérdida de la producción, el empleo y el consumo (Hallegatte and Przulski, 2010:6) El énfasis conceptual está en los efectos o pérdidas, no en la amenaza, Los resultados de sus investigaciones van dirigidos a la prevención o la mitigación de desastres. El manejo de los conceptos desde las ciencias de la salud tienen énfasis en la vulnerabilidad, en la relación enfermedad/bienestar y su aporte se centra en la prevención y atención de las situaciones de desastre, la Organización Mundial de la Salud, es la fuente más amplia en términos de conceptualización de los riesgos. La característica sobresaliente en estas disciplinas es considerar las causas del riesgo de desastres externas a la sociedad, como producto de situaciones extremas. Las investigaciones correspondientes a esta tendencia, por lo general, brindan importantes soportes desde sus fortalezas, que podrían ser integrados a la teoría del riesgo de desastres para conocer un poco más sobre la vulnerabilidad en términos físicos, económicos y de salud, pero de manera complementaria e integrada.

La aplicación conceptual desde las ciencias humanas y sociales propone una interpretación diferente de los conceptos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo y desastres humanos, la cual se originó en las propuestas de Burton, White y Kates (1968, 1978), al dar relevancia a la subjetividad, a la diversidad e imprevisibilidad humana desde sus causas hasta sus consecuencias. Las conceptualizaciones, incluyen diverso tipo de amenazas o peligros, pero su énfasis fundamental está en la vulnerabilidad (Cutter, 2001, 2003) y el concepto de riesgo como una construcción social (Douglas, 1992, 1996) o una sociedad inmersa en el riesgo (Beck, 1998, 2002 y 2008). Desde la disciplina histórica, la construcción de los conceptos de riesgo se basa en interpretaciones de los procesos originados por amenazas naturales que

derivan en desastres, los cuales tratan de ser descritos y analizados en cada región o lugar. Un aporte de los estudios históricos del riesgo y desastres es su interpretación temporal, según condiciones derivadas de un primer impacto y evolucionan otras situaciones de riesgo o desastre.

El riesgo desde las ciencias sociales parte de la relación sociedad - naturaleza, aunque con mayor importancia a la sociedad. En este contexto, la vulnerabilidad es el concepto con mayor fortaleza, al igual que en las ciencias humanas, como en la antropología donde hace énfasis en la perspectiva cultural y diversidad de las comunidades locales en condiciones de riesgo y desastre. Las conceptualizaciones referentes a los conocimientos integrales, se derivan de los planteamientos de intercambio entre la naturaleza y la sociedad, integrando los estudios de amenazas en términos de procesos. Los conceptos manejados desde esta tendencia, constituyen una línea de investigación que promueve *los riesgos de desastres son problemas no resueltos del desarrollo* (Lavell, 2000:8).

La estructura teórica del riesgo, basada en la interrelación entre las amenazas que representan algunos procesos donde la relación naturaleza- sociedad es alterada y la vulnerabilidad que implica las condiciones de los elementos para ser afectados, es uno de los fundamentos más aceptados en el contexto científico del riesgo. Sin embargo, éstos son interpretados de diferentes formas, las ciencias naturales dan mayor valor a las amenazas con sus estudios específicos y profundos de los fenómenos amenazantes más extremos y de mayor impacto en el planeta, mientras otras disciplinas, como las ingenierías las ciencias económicas, las ciencias de la salud, las ciencias humanas y sociales dan un gran valor a la vulnerabilidad desde sus diferentes dimensiones; el riesgo es un concepto que integra estos dos componentes en interrelación, pero, aun es un tema en evolución.

2.8. Trascendencia epistemológica del concepto de riesgo de desastre

El concepto del riesgo de desastre implica una condición de un sistema que se define por las interrelaciones entre las amenazas y la vulnerabilidad de una sociedad o un ambiente y puede ser estudiado en diversos escenarios. El concepto riesgo desde un inicio, es aplicado a cualquier tipo de situación futura que implique cambio o ruptura de un proceso, su amplitud genera incertidumbre al no definir explícitamente su carácter como una situación o una condición de un proceso de la realidad, ni su condición de probabilidad futura que puede ser transformada; además, este concepto de riesgo tiene un carácter abstracto producto de la percepción humana y racionalidad, que no ha sido reconocido por todos los expertos, para quienes es difícil

aceptar su carácter subjetivo. Adicionalmente, el concepto de riesgo tiene una representación relativa a su ubicación espacio-temporal, su significado está en relación con un contexto natural, social y cultural que puede ser interpretado de diversas maneras y magnitudes. Es decir, el concepto de riesgo expresa gran complejidad al implicar una condición de incertidumbre, tener un carácter subjetivo y ser relativo a su ubicación temporal y espacial.

El concepto de desastre ha sido objeto de múltiples estudios desde el inicio de la ciencia, fue investigado como un hecho o un evento aislado del entorno natural y social, y fue ampliando su explicación en relación con el avance de los conocimientos científicos, siguiendo las tendencias positivistas, las humanas y sociales hasta ser integrado en los estudios de dinámica terrestre y evolución humana, donde es fusionado con el concepto de riesgo al definirse como un proceso. El concepto de riesgo que implicaba las condiciones previas a su desarrollo, fue el aceptado para explicar las situaciones de los procesos de carácter interrelacionado entre la naturaleza y lo social, conformando así un concepto compuesto que está en construcción teórica. El concepto de riesgo de desastre, ha sido aceptado como una interrelación entre las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad, lo que implica un conocimiento integrado por diversos conocimientos disciplinares referentes a las múltiples amenazas con diversa magnitud y funcionamiento, y su interrelación con las condiciones de vulnerabilidad, para lograr identificar las condiciones de un riesgo de desastre en un escenario específico según las dinámicas internas y externas.

En este proceso de construcción del concepto de riesgo de desastres existen algunas dificultades en su aplicación por las tendencias de los primeros estudios con definiciones referentes a *riesgo natural* o *desastre natural* tomadas como conceptos que relacionan de manera directa el origen de las amenazas como los conocimientos fundamentales para explicar estas situaciones. En la actualidad esta definición preliminar lleva a que algunos científicos naturales interpreten de manera equivalente las palabras amenaza y riesgos, desconociendo la vulnerabilidad referente a las condiciones de una sociedad como un componente del problema.

En otros contextos como el de las ciencias humanas existen dificultades referentes al concepto de vulnerabilidad en relación con otros conceptos como el de resiliencia y adaptación ante una probable amenaza. También existe una confusión conceptual entre desastre y riesgo, pues algunos expertos plantean los desastres como un proceso con tres tiempos: antes, durante y después, lo que incluye al riesgo en la fase del antes. Bajo esta diversidad de interpretaciones, el concepto de riesgo como

una condición de un proceso donde se interrelacionan las amenazas y la vulnerabilidad se reconoce como un problema complejo que es preciso resolver de manera interdisciplinaria.

En general, el proceso de construcción teórica y conceptual del riesgo de desastre, donde existen conocimientos provenientes de diferentes tendencias e interpretaciones, que está en evolución con respecto a su fundamentación y su estructura. Las variables que explican los aspectos sobresalientes para algunos, esconden las variables esenciales para otros y al mismo tiempo, cada día los acontecimientos muestran nuevas facetas para el entendimiento del riesgo de desastre. El concepto de riesgo de desastre requiere unos fundamentos que permitan su identificación como una explicación consistente, pertinente y coherente con las condiciones que explica, sobre todo, como un concepto que interrelaciona teorías sobre los elementos, procesos y factores que lo integran, así como de las condiciones contextuales. Aunque, existen diversas definiciones debido a la amplitud explicativa y flexibilidad del concepto que permite una adaptación a las diversas interpretaciones.

Desde el punto de vista epistemológico el concepto de riesgo de desastre manejado en los últimos años, ha permitido trascender varias dificultades de los conceptos previos para enfocarse en la explicación de las condiciones de procesos o sistemas dinámicos fundamentados en interrelaciones entre amenazas y ambientes de vulnerabilidad como objeto de estudio. De igual manera, la trascendencia del concepto implica un esfuerzo por profundizar el conocimiento de estas condiciones, para así lograr comprender y conocer las situaciones de riesgo particulares a un lugar y una sociedad y poder gestionar una eficiente prevención del desastre.

CAPÍTULO 3. EPISTEMOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

En el desarrollo de una investigación científica, desde la perspectiva epistemológica, es indispensable analizar los principios y los procedimientos a través de los cuales se construye el conocimiento científico. En la literatura especializada se han encontrado varias formas de analizar epistemológicamente los conocimientos científicos, los análisis más conocidos son los referentes a la conceptualización, la cual se desarrolló en el capítulo dos como una forma de introducir las controversias en torno al riesgo de desastre; otro de los análisis más requeridos en el conocimiento científico es el análisis histórico-crítico que corresponde con los procesos de construcción del conocimiento, los cuales son expuestos en este capítulo.

Según Blanché (1973:9), uno de los procedimientos analíticos más acreditados en epistemología es el método histórico-crítico, propuesto en *Philosophy of the inductive sciences, founded upon their history*, por William Whewell, quien sustenta que el avance del conocimiento científico depende de la adecuación progresiva entre los hechos y las ideas que los ponen en conexión. El método trata directamente el estudio histórico, donde el presente sólo puede entenderse conociendo el pasado; separando por etapas y circunstancias de aparición de diversos elementos que han contribuido a formar poco a poco los conocimientos y principios de una disciplina, Whewell decía que nadie puede dudar, ya que es un hecho histórico que estas leyes se hayan obtenido a partir de la experiencia.

La finalidad del método histórico es distinguir, gracias a los datos que le proporciona el estudio de su pasado, los elementos que han contribuido a la formación de la ciencia y del ideal científico (Blanché, 1973:9). Es una historia de los conocimientos, que tienen la finalidad de la búsqueda de lo verdadero, Bachelard (1972:237) argumentaba que la recurrencia temporal, muestra de una manera comprensible el pasado sobre el presente y obliga a escribir de nuevo la historia de cada generación.

El método histórico aplicado en los estudios epistemológicos, se basa inicialmente en la localización y recopilación de fuentes documentales para luego realizar su análisis crítico de autenticidad y fiabilidad, según la fundamentación, interpretación, comparación, comprensión, estructura y ubicación dentro de un contexto espacio-temporal. En segundo lugar, se realiza una síntesis de razonamientos a través de la historia, identificando analogías y estableciendo los

argumentos más acertados y sus tendencias científicas. A partir de este análisis histórico- crítico, en los siguientes capítulos se especificarán las teorías y tendencias científicas que tratan temas referentes al riesgo de desastre.

En este capítulo se presenta un análisis histórico de los procesos de construcción del conocimiento del *riesgo de desastre* como una condición de cambio o alteración de la sociedad y su contexto natural, posteriormente profundizar en el conocimiento histórico y actual de los procesos de conocimiento de los fenómenos y situaciones de riesgo referentes o relacionadas con las investigaciones de las ciencias naturales, sociales, humanas y las ingenierías.

3.1. Génesis de la construcción del conocimiento del riesgo de desastre

Para conocer los procesos de construcción del conocimiento del riesgo de desastre, distinguimos algunos aspectos históricos que han contribuido a la formación de este campo del conocimiento. En primera instancia, se presentan las interpretaciones históricas iniciales y a continuación, los procesos de construcción del conocimiento científico sobre el riesgo de desastres. En este aparte, se ofrece una visión general de las interpretaciones históricas de los desastres y la percepción de los riesgos originados por eventos naturales que dan fundamento a los procesos actuales de construcción de conocimiento, la herencia de las obras de la antigüedad clásica y de la era de los descubrimientos antes del siglo XVII están implícitas en los conceptos, percepciones e ideas del conocimiento contemporáneo.

3.1.1. Interpretaciones de los riesgos y desastres en la antigüedad

Entre las interpretaciones referentes a las relaciones de la naturaleza y el ser humano identificadas en la antigüedad clásica según Pattison (1964:211), se distinguen tres que implican las ideas y conceptos de riesgo y desastre. Cada una de estas interpretaciones ha sido caracterizada como una tendencia del conocimiento relacionada con los desastres o catástrofes en la antigüedad clásica:

- Una interpretación relacionada con los fenómenos terrestres y las poblaciones que viven en ella, donde se establece una interrelación de objetos y sujetos.
- Una interpretación que se ocupa de la explicación de los orígenes del planeta y las causas físicas de los fenómenos terrestres, con dominio de lo objetivo.
- Una interpretación teológica, interesada en responder las preguntas acerca de la razón de la existencia humana en la tierra y los castigos divinos sobre ella, donde prevalecían los aspectos subjetivos.

La interpretación relacionada con la descripción de los fenómenos terrestres y las poblaciones locales: Estas interpretaciones proceden inicialmente de los viajeros de las sociedades antiguas como la Mesopotámica, Griega, China e Islámica. Mesopotamia, representa una de las culturas más antiguas del cercano oriente, dejó como legado su conocimiento del mundo en numerosas tablillas de arcilla enterradas en el suelo del desierto hace más de cinco mil años. Oppenheim (2003: 7) selecciona, comenta y expone algunos de los rasgos de esta sociedad, entre los cuales se destaca una organización de sacerdotes o sabios que interpretaban el mundo basados en las señales de los dioses y daban alternativas al destino de los gobernantes para no sufrir fracasos o pérdidas.

En el mundo de la Grecia clásica, una de las interpretaciones más conocidas es la escrita por Homero del siglo IX a.C., *La Ilíada* y *La Odisea* son las primeras obras escritas conocidas donde se relata el conflicto épico entre los Aqueos y los Troyanos y el posterior viaje de Odiseo, en ella se ilustra detalladamente sobre las gentes y los lugares recorridos, incluyendo sus riesgos y peligros, de igual forma, también se refleja la importancia de estas situaciones en la vida de la población. Luego, con la exploración y colonización de diferentes regiones de Europa se describieron los territorios como se aprecia en algunos apartes de la obra de Hecateo de Mileto (476 a.C.), en la que describe el clima, el territorio y sus peligros como volcanes en erupción, montañas y ríos fantásticos, todo esto referido a Europa y Asia. Otras obras que describen los territorios y sus gentes incluyendo relatos de catástrofes, es especialmente la Historia de Heródoto (425 a.C.) y Alejandro Magno (356 a. C).

Hacia los primeros años de la nueva era, la geografía de Estrabón (21 d.C.) se ocupaba de la descripción del mundo convirtiéndose en la geografía oficial, Estrabón centró sus descripciones sólo en lo que tenía significado para los humanos, incluyendo estas situaciones catastróficas, despreocupándose de las causas físicas de los fenómenos naturales (Capel y Urteaga, 1985:6). La descripción de situaciones de riesgos que definían los territorios, da indicio de su importancia en la interpretación del mundo de esta época antigua.

Pero, la interpretación del mundo antiguo y de sus riesgos y desastres no solamente se conoce a través de las culturas de occidente, también en el mundo chino se desarrolló una cultura científica diferente, con avanzadas técnicas de topografía y cartografía, lo que permitió la elaboración de mapas detallados que describían el mundo chino. Los documentos más antiguos que describían los territorios son los

escritos de *Shu Ching* en el siglo V a. C y el *Shan Hai Ching* o “*Colección de las montañas y los mares*” donde recopila descripciones y mitos del siglo IV a. C. (Fracasso, 1996). Las descripciones son por lo general de los territorios, sus características y eventos naturales; aunque estas descripciones son complementadas con mitos y fantasías estrechamente vinculados a la astronomía (Needham, and Ling, 1959).

El aporte de los islámicos a la comprensión del mundo antiguo también es reconocido, el factor fundamental de las descripciones e interpretaciones de los territorios eran las peregrinaciones hacia los lugares santos y a la Meca que todos debían realizar por lo menos una vez en la vida, por ello se elaboraron muchos escritos para viajeros narrando sucesos peligrosos y experiencias. Estos escritos fueron coleccionados por *al-Idrisi* en 1019, y acompañados de un planisferio donde indicaba mares, montañas, ríos y llanuras, con descripciones de ciudades y territorios, el cual tuvo gran influencia en Europa. El viajero árabe más conocido fue Ibn Battuta (siglo XIV), su *rihla* o viaje duró veinte años, el cual relató con detalle en una crónica dictada a *Ibn Yuzayy* (Battuta, 2005).

Este relato de viajes por todo oriente describiendo ciudades, territorios desérticos, climas amenazantes, inundaciones, tormentas, ríos torrentosos, costas e islas, es catalogado como el más fiel que existe de la parte del mundo que el viajero recorrió en esa época, desde la perspectiva de esta investigación, las narraciones de estos viajes dan cuenta de una interpretación más realista de los fenómenos naturales peligrosos y sus riesgos, donde muestra una relación menos mítica del hombre con el medio natural a diferencia de los escritos chinos que muestran más fantasía y misticismo.

La interpretación relacionada con los riesgos y desastres tiene como eje principal la explicación de los orígenes del planeta y las causas físicas de los fenómenos terrestres: En estas interpretaciones los aspectos subjetivos o humanos están prácticamente ausentes, su proceso de construcción de conocimiento se desarrolló simultáneamente con las descripciones de los territorios y sus poblaciones. Durante la época clásica (IX a.C.- I d.C.) se despertó el interés por explicar cómo y porqué existían fenómenos que alteraban la evolución de la superficie de la tierra; para los griegos de los tiempos de Homero (IX a.C.), la tierra era un plano rodeado de agua y sin alteraciones evolutivas.

Siglos después, dentro de los escritos físicos más importantes estaban los *Meteorológicos* de Aristóteles (340 a.C.), que explicaban los fenómenos que tienen una evolución efímera en el espacio circuniterrestre del mundo basados en estudios de Anaxímenes, Anaxágoras y Demócrito; los *Meteorológicos* incluyen el funcionamiento de los procesos terrestres, como las propiedades del aire, el viento, la lluvia, el granizo, la nieve, y las propiedades del agua (mares, ríos, etc.) Y los terremotos que eran uno de los fenómenos más potentes de la naturaleza (Aristóteles, 1997). En la interpretación de Aristóteles, la tierra, que era naturalmente seca, se humedecía por razón de la lluvia, y calentada por el sol y por el fuego interior daba lugar a un soplo y exhalaciones que podían desplazarse hacia el exterior, originando el viento, o hacia el interior, dando lugar al temblor y produciendo consecuencias análogas a los estremecimientos y palpitaciones originadas en el hombre por el soplo interior (Aristóteles, 1997).

A las explicaciones aristotélicas hay que unir la de la física reflejada en las *Quaestiones Naturales* de Séneca. Después de repasar las distintas interpretaciones que se habían dado sobre los orígenes del agua, el fuego, la tierra, el aire o una combinación de ellas, concluye por ejemplo que «*la principalísima causa, pues, de los temblores de tierra es el viento, elemento móvil de suyo y que cambia de un lugar a otro*». Según él «*si una causa exterior le agita y le asendereea y le mete en lugar estrecho, conténtese por entonces en cederle el puesto, y vagabundea si se le consiente*» pero, en cambio, «*si se le quita la posibilidad de salir y halla resistencia en todos lados, entonces indócil rueda y brama en sus cárceles y hace mugir profundamente la montaña*» (Senecae, 1979: Libro IV). Así el aire, que para Séneca es *el elemento móvil más activo de la naturaleza*, y procuró describir la fuerza física que lo producía, a partir de diversas vías esta tradición se convirtió en una nueva explicación de los fenómenos peligrosos de la naturaleza durante los primeros siglos después de Cristo.

Otra interpretación más frecuentemente adoptada, fue la propuesta por Kircher quien combinaba la información de Aristóteles y Séneca complementada con los efectos de un fuego interior (Capel, 1980:30). Estas interpretaciones clásicas del origen del planeta y las causas físicas de los fenómenos terrestres permanecieron también durante la edad media y difundida en obras como la de Alberto Magno en el siglo XIII, llegando hasta la época moderna (Capel, 1985:18-22).

Las interpretaciones teológicas y descripciones de los fenómenos de la naturaleza: Estas interpretaciones estaban relacionadas con el interés en responder

las preguntas acerca de la razón última de la existencia humana en la tierra y los castigos divinos sobre ella. Bajo esta interpretación, se ponían énfasis en un Dios cercano que en ocasiones puede usar su poder para mostrar su disgusto o complacencia con la humanidad. De igual manera, en estas obras clásicas se planteaban algunas inquietudes sobre la vida y la muerte, una de las obras más conocida es *Fedon*, donde Platón (397 a C.), se refiere a la inmortalidad del alma, a la certeza y los riesgos que se pueden correr en este mundo (Azcárate, 1871:29). La idea de un mundo sujeto a la intervención divina la podemos encontrar también en los babilonios, chinos, caldeos y egipcios quienes atribuían todo lo natural y sobrenatural al movimiento de las estrellas designado por Dios, sin distinguir las causas de las situaciones que generaban desastres o catástrofes (Bennassar, 1996:3.).

Durante el período clásico se presentaron diferentes interpretaciones relativas a los desastres, con las que se pretendía explicar los orígenes del planeta, las causas físicas de los fenómenos terrestres y las poblaciones del mundo conocido a partir de las mediciones y descripciones. Sin embargo, la teología como una doctrina interviene en este mundo del conocimiento para fragmentarlo entre el bien y el mal, imponiendo ideas como: el orden y el caos en la creación y evolución del mundo, la separación entre el reino natural y el reino humano como resultado de la desobediencia a Dios, causando el desorden de la naturaleza (Unwin, 1995:94). Las interpretaciones de origen clásico fueron modificadas por los intérpretes medievales, las creencias religiosas difundidas en los *libros sagrados*, donde Dios era el creador de un mundo ordenado, marcaron profundamente la noción del mundo natural que presentaba una concepción optimista en cuanto a la creación del mundo y una idea pesimista que destaca la imagen de decadencia del género humano y degradación del mundo que por sus efectos catastróficos sobrecogían y atemorizaban a la población (Capel, 1985:41).

Esta doctrina representó el fin de un proceso de construcción del conocimiento y por más de diez siglos, las creencias teológicas cristianas dominaron el mundo occidental, donde gran parte del conocimiento quedó estancado y prevaleció el oscurantismo de la humanidad al impedir el libre desarrollo del pensamiento científico y la investigación, en el que la concepción de la evolución del mundo parecía no existir.

Estas interpretaciones referentes a las relaciones de la naturaleza y el ser humano identificadas en la antigüedad clásica, son el origen de algunas de las tendencias actuales en el conocimiento del riesgo de desastre. Hoy en día, se puede

apreciar la relación de la tendencia descriptiva como base de los estudios de tipo geográfico, e histórico entre otros, además, la explicación de los orígenes y las causas físicas de los fenómenos terrestres es reconocida como los inicios de la explicación científica, mientras la interpretación teológica interviene en este mundo del conocimiento para fragmentarlo y polarizarlo dejando una herencia en todas las tendencias y pensamientos, desde una separación entre lo natural y lo humano, hasta los calificativos de lo bueno y lo malo, lo positivo y lo negativo o el orden y el caos en la evolución del mundo.

3.1.2. Los riesgos y desastres en la era de los descubrimientos.

Con la exploración del mundo en el siglo XV, el conocimiento de otros territorios y culturas se impuso, motivados por las obras clásicas donde se describían otros espacios y la cartografía árabe que mostraba amplios y diversos territorios (Unwin, 1995:95). En este tiempo se pueden apreciar dos escenarios referentes a los riesgos y desastres:

- La exploración de las nuevas tierras con propósitos comerciales llevó al desarrollo de la idea de seguros marítimos ante los peligros de los viajes.
- El descubrimiento, una nueva imagen del mundo con una diversidad de peligros que ocasionaban desastres y catástrofes a los pueblos que habitaban en ellos.

Durante esta época se dio a conocer las leyes del mundo sumerio y mesopotámico llamado *Código de Hammurabi* y escrito el año 1760 a. C.³, uno de los conjuntos de leyes más antiguos, con el objetivo de unificar los designios divinos, controlar el reino y asegurar el bienestar de las gentes. Entre las leyes establecidas se definen precios e indemnizaciones por casas derrumbadas, buques destruidos, hundidos o perdidos⁴, lo que ha sido interpretado por Cardona (2001:16), como figuras de seguros, primas de riesgos alrededor del comercio marítimo que reflejaban la percepción de la incertidumbre de los prestamistas y una de las primeras formas de cuantificar y administrar el riesgo.

La idea de exploración y existencia de nuevos mercados se extendió a todos los lugares del mundo, pero las modestas embarcaciones, la insuficiencia de los instrumentos náuticos, la lentitud de la navegación a vela, el fácil deterioro de las construcciones de madera, la piratería que infectaba los mares, hacía insegura la

³ El código fija reglas de la vida cotidiana como, precios, salarios, responsabilidades, funcionamiento de la ley y los castigos basados en la *Ley del Talión*, orden justificada en el «ojo por ojo, diente por diente». Según algunos autores existe gran coincidencia del Código con las Leyes hebreas de Moisés (Lara, 1982).

⁴ Leyes 228 a 240 del *Código de Hammurabi* (1992)

navegación, por los reiterados naufragios y la innavegabilidad. Ante ello, se crearon centros de estudios náuticos y portuarios; al mismo tiempo, fue necesario crear instituciones jurídico-mercantiles como el *Consulado del Mar*, fundado en Italia desde 1006, el cual se extendió por todo el mediterráneo.

El crecimiento de la actividad mercantil con diversos intereses, hizo crecer la organización, desde la agrupación de comerciantes, navegantes y puertos, incluyó una legislación naval mercantil con leyes y ordenanzas sobre diferentes aspectos como las averías que acontecían en el mar y qué hacer en condiciones de temporales y borrascas, así como de ordenanzas sobre seguros marítimos, desarrollándose la idea del riesgo, motivada por frecuentes naufragios debido al clima y por asaltos de piratas o corsarios, que fueron las primeras conocidas en el mundo (Capmany, 1791: 240-289). Instituciones como ésta se crearon en el golfo de Vizcaya (Rooles de Olerón), el mar Báltico (las leyes de Wisby) y las Ordenanzas de la Liga Hanseática en el mar del Norte y otras como las de la Marina de Italia, de Barcelona y de Valencia que contenían normas de contratos y ordenanzas (Capmany, 1791: lii –lviii).

Otras legislaciones similares que incluían el tema de formas de actuar ante los peligros y elaborar contratos o acuerdos, se crearon más tarde bajo el dominio del imperio español en la época de la colonia con los consulados de Lima (1595), Guatemala (1743), Veracruz (1795) y Buenos Aires, Caracas, La Habana y Santiago de Chile en el siglo XVII (Rodríguez, et al., 2003: 695).

Por otra parte, con el avance de los descubrimientos se difundieron las descripciones geográficas de los territorios donde se explicaban los orígenes de la ocupación humana y de diverso tipo de información que incluía las descripciones de catástrofes, mapas de volcanes, ríos torrentosos, montañas gigantes cubiertas de nieve que alertaban a los viajeros sobre los peligros, representaciones de grandes estructuras construidas en las escarpadas montañas de Asia y América por sus habitantes, toda esta información derivada de observaciones geográficas en todo el mundo planteaba interrogantes a los investigadores de la época (Livingstone, 1990:7).

En Latinoamérica por ejemplo, los archivos del siglo XVII y XIX poseen información dispersa sobre situaciones de desastres, en ellos es posible identificar la manera como se sucedían con frecuencia fuertes temporadas de invierno que obstaculizaban el comercio y la movilización de personas y mercancías. Los documentos también permiten conocer la ocurrencia de tempestades, granizadas, inundaciones, largas temporadas de sequía, vendavales, erupciones volcánicas,

terremotos y avalanchas que podían arrasar cultivos, animales del campo y poblaciones enteras (Jurado, 2009:1).

El mundo natural de entonces era considerado amenazante, terrorífico, poderoso e incontrolable; es decir, triunfaba con facilidad sobre los hombres. En las situaciones catastróficas las personas se sentían a merced de la naturaleza, muchas veces se generaban tensiones y pánico colectivo, en medio de los cuales la religión ofrecía respuestas sobre el origen sobrenatural de los males que afectaban a la comunidad y salidas para atenuar o escapar a sus efectos; se acudía entonces con afán a los poderes de la "Divina Majestad" mediante rogativas, romerías o novenarios, para compensar y contrarrestar sus amenazantes poderes sobre lo humano (Jurado,2009:3).

Para los católicos por ejemplo, los procesos peligrosos como terremotos, tormentas, inundaciones, entre otros, tenían que explicarse en términos estrictos desde los poderes divinos y había que descifrar si se trataba de un castigo divino y, en ese caso, saber qué había que corregir, y poner a punto remedios sagrados para evitar su repetición (Capel, H. 1985). Por ello, la devoción al rosario, al trisagio, a la virgen, a San José, a la Divina Patrona o al Niño Jesús (Jurado, 2009:4.) parece muchas veces particularmente eficaz a algunas sociedades locales (Martínez: 2005:123).

Aunque pasaron varios siglos, el conocimiento del mundo resurgió en el siglo XVII tras el fin del dominio cristiano, con la exploración de territorios y junto con este resurgimiento, los conocimientos de los fenómenos peligrosos fue más profundo y amplio por la expansión hacia nuevos mundos, en las interpretaciones de los desastres han persistido las antiguas concepciones religiosas, trascendieron con todo su prestigio a lo largo del tiempo, aparece así como un rasgo para ser tenido en cuenta en la historia del pensamiento sobre los desastres. Durante muchos siglos, la precariedad de medios para enfrentar los desastrosos efectos de los fenómenos de la naturaleza, fueron interpretados como situaciones de orden o caos que significaban armonía o desastre en la relación entre ser humano y la naturaleza, lo cual se relacionó íntimamente con la forma como se recurría a las creencias religiosas y mágicas para sobrellevar la calamidad. En la actualidad, no se puede negar que esta actitud de recurrir a las creencias religiosas para enfrentar los peligros y desastres está muy generalizada, no obstante, los conocimientos y medios para prevenir los desastres han avanzado y son muy diferentes a los existentes en aquellos tiempos (Martínez:2003b, 2007b y 2008c).

3.2. Los procesos científicos de construcción del conocimiento

El riesgo de desastre se ha interpretado en cada etapa de la humanidad, a partir de la comprensión del mundo y el entorno socio-cultural imperante, su conocimiento se ha construido según los procesos de fundamentación en la ciencia y se relacionan con la naturaleza del conocimiento, la conexión objeto-sujeto y la búsqueda de la realidad. Para observar la construcción del conocimiento, relacionado con el riesgo de desastre durante los últimos tres siglos, se observan los procesos más representativos de fundamentación de la ciencia, en especial, la ciencia geográfica, por ser una de las ciencias más antiguas en el estudio de la superficie terrestre y la relación naturaleza - sociedad. La construcción de conocimiento no sigue una secuencia lineal y ordenada, es producto de diferentes procesos científicos, en diferentes lugares, a través de los años y está relacionada con la racionalización del conocimiento, el evolucionismo, la fragmentación disciplinar y por último la incipiente integración del conocimiento para generar nuevos campos de estudio como el del riesgo de desastres.

3.2.1. Los procesos de racionalización del conocimiento

Los procesos de racionalización del conocimiento surgieron en el siglo XVII, con los razonamientos de Galileo, Descartes, Bacon, Leibniz y Newton, entre otros, quienes buscaron una explicación racional del mundo que satisficiera las necesidades de “verdad”. Durante este proceso, los conocimientos más avanzados se relacionaron con la matemática, la física y la astronomía, mientras los conocimientos referentes a la naturaleza y a la sociedad se centraron en la geografía que fundaba sus conocimientos en los viajes de exploración y las descripciones de territorios.

Durante el siglo XVIII, aumentó el interés científico por los fenómenos que representaban peligro como las tormentas, los terremotos y las erupciones volcánicas debido al reconocimiento de la importancia de estos procesos en la vida de algunas sociedades. Las expediciones científicas de la época se encargaban de recolectar información, hacer pruebas experimentales y tratar de explicar los fenómenos terrestres. Los grandes terremotos y las erupciones volcánicas en Europa y América, habían estimulado el interés de los naturalistas por estos fenómenos, y a la vez que nacía una preocupación por el papel constructivo y regenerativo de la naturaleza y el poder de destrucción de los humanos (Alberola, 2005:20).

El origen de los terremotos era uno de los temas más desconocidos y los que brindaba mayor dificultad en sus explicaciones, por ello la iglesia exhortaba la

interpretación de que los terremotos eran castigos divinos, ya que sus efectos podían catalogarse como ejemplares. Estas interpretaciones, cobran gran actualidad en 1755 con el terremoto de Lisboa⁵, que afectó todos los procesos de construcción del conocimiento sobre el mundo, en especial, de los desastres. Este terremoto sacudió una de las ciudades más devotas del catolicismo, en un día de fiesta religiosa y destruyendo prácticamente todos los templos (Alberola, 2005:30). Para los científicos y filósofos racionalistas, este *castigo de Dios* era difícil de explicar.

Uno de los estudios más sobresalientes de la época sobre terremotos lo realizó Immanuel Kant, quien se interesó en el terremoto de Lisboa como un problema científico más que como una tragedia humana; él trató de comprender la magnitud del terremoto y el maremoto y explicar los fenómenos a partir de la observación y el razonamiento. Él publicó tres textos de especial interés para la historia de los desastres, donde indaga las posibles causas naturales de los terremotos y trata de concluir consecuencias pragmáticas para comprender la destrucción. Propone una hipótesis sobre la comunicación subterránea, la cual explicaría la dirección de los sismos con la simultaneidad de sus efectos vibratorios en lugares muy distantes (Hernández, 2005: 215); con los mismos argumentos, Kant explica los volcanes. Éste fue uno de los primeros proyectos modernos para explicar los terremotos mediante causas naturales, antes que sobrenaturales (Kendrick, 1956:131).

El terremoto, también influyó en la filosofía de la época acabando con interpretaciones como la de Leibniz sobre el “*tout est bien*” y el optimismo filosófico de que este es el mejor de los mundos posibles, teoría respaldada por filósofos de Inglaterra y Alemania (Peñalta, 2009:187). Según esta interpretación todas las catástrofes que afectan a la humanidad forman parte de una armonía metafísica, en la que todo ocurre para bien, pues así lo ha dispuesto “Dios”. Muchos filósofos escribieron sobre el terremoto en especial Voltaire, quien estableció un interesante debate sobre el significado del terremoto y su origen divino o terrenal, él escribió: “*Poème sur le désastre de Lisbonne y en Cándido*”, donde culpa a Dios y a la naturaleza de lo sucedido, considera que la presencia del mal en la tierra es innegable y deja de creer en la Providencia Divina (Peñalta, 2009:198).

⁵ El 1 de noviembre de 1755, un terremoto sacudió a Lisboa, llegando a la costa de Cádiz en forma de un maremoto. Sobre una población de 275.000 habitantes, murieron unas 90.000 personas (otras 10.000 murieron en Marruecos y 1.275 en España). Los geólogos actuales estiman que el terremoto tuvo una magnitud 9 en la escala de Richter, y su epicentro se situó en el Océano Atlántico (Palau,2000)

Rousseau, respondió a esta interpretación alegando la responsabilidad humana en el desastre que dejó el terremoto⁶, él defiende la bondad de la naturaleza y atribuye el mal existente a la responsabilidad de la sociedad y al progreso humano. Rousseau, señala que la ocupación de espacios de riesgo por parte de las sociedades es el origen de los desastres; según los geógrafos Ayala-Carcedo y Olcina (2002:43) este es el primer debate sobre el papel de la naturaleza y la sociedad en el desarrollo de un desastre de origen natural, en la gestación de espacios y exposición en situaciones de riesgo.

El terremoto de Lisboa en 1755, fue el primer desastre de la modernidad que transformó las interpretaciones del riesgo de desastres con las primeras explicaciones producto de la racionalidad científica. Las reflexiones de filósofos como Voltaire, quien dejó de creer en la Providencia Divina, de Rousseau que interpreta el desastre como responsabilidad de la sociedad, y otros científicos que vieron destruidas sus certezas sobre la estabilidad y solidez de la tierra como Descartes, dieron inicio al proceso de construcción del conocimiento científico de los procesos que referían riesgos y desastre.

A partir de esta época de renacimiento, fue posible construir científicamente el conocimiento ya sea de situaciones aisladas como los terremotos, explicar ocasiones periódicas como las tormentas o en épocas muy recientes explicar y comprender los riesgos originados por estos fenómenos naturales en lugares y fechas definidas. Es importante tener en cuenta, que esta tarea no constituyó la exclusiva preocupación de las diferentes disciplinas, pues la mayor parte de sus objetivos se dirigieron a conocer causas, características, funcionamientos y establecer predicciones de estos objetos de estudio. De igual manera, es evidente que en sus procesos de construcción, las diversas disciplinas difieren en los enfoques que dan a sus explicaciones. Las discusiones más importantes en las investigaciones del riesgo de desastres giran en torno a los métodos explicativos de la deducción y la inducción, a las explicaciones probabilísticas, a las explicaciones funcionales y sistémicas.

En el método explicativo de la inducción, los conocimientos de tipo universal como las teorías, son consecuencia de conocimientos singulares como los resultados

⁶ “Admita usted”, interpela Rousseau, “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 menores y, quizá, insignificantes... ¿Cuánta gente desafortunada pereció en ese desastre por haber regresado a sus casas, unos para recuperar sus ropas, otros sus papeles y otros su dinero?” (Peñalta, 2009: 188).

de las observaciones, idea que se discutió durante un largo periodo al identificar los inconvenientes de la subjetividad en la inducción. Mientras el método explicativo de la deducción es aplicado a nivel general en los estudios de los fenómenos naturales, aunque no exclusivamente en ellos, en él los conocimientos singulares son consecuencia de las verdades universales, método que ha sido considerado como el ideal de toda explicación científica. Este método racionalista ha sido discutido de modo indefinido, aunque bajo una racionalidad compleja se ha observado que las dos vías metodológicas son complementarias en un proceso de investigación y su aplicación está en relación con el problema y los propósitos planteados.

En el proceso de construcción de conocimiento de riesgos, muchas disciplinas no han propuesto explicaciones racionales para poder aplicar la deducción lógica a determinados fenómenos o situaciones particulares. Sin embargo, aunque las explicaciones sean lógicamente insuficientes para asegurar la verdad o la realidad, se afirma que pueden ser *probables*. Las explicaciones probabilísticas se presentan con frecuencia en los estudios del riesgo de desastres, principalmente los de amenazas o peligros de origen natural por su carácter de incertidumbre y cuando existe información estadística acerca de la ocurrencia de los fenómenos que originan riesgo.

Según las premisas científicas, las explicaciones probabilísticas sólo son procesos intermedios y temporales hacia el conocimiento de la realidad, aunque para numerosas investigaciones sobre riesgos, el conocimiento de esa probabilidad de desastre, se ha convertido en el objetivo para realizar las predicciones. Por otra parte, en las disciplinas historicistas o humanistas no todas las explicaciones probabilísticas son estadísticas, ni deben pretender enunciar leyes universales, sus enunciados acerca de escenarios particulares y únicos, son un aporte a los estudios de riesgo. Los procesos de racionalización del conocimiento son continuos y sus métodos han sido acogidos por la ciencia e integrados a diferentes disciplinas según sus postulados teórico-metodológicos. Las ciencias naturales y las ciencias sociales, entre otros nuevos campos investigativos que han aportado grandes avances a la teoría y metodología para lograr el conocimiento racional del riesgo de desastre se estudiarán en próximos capítulos.

3.2.2. Los procesos de construcción del conocimiento en el redescubrimiento del contexto espacio-temporal del mundo.

En el siglo XIX, mientras los científicos trataban de configurar las disciplinas en términos teórico – metodológicos, se inició un cambio revolucionario en los procesos

de construcción del conocimiento, a partir de los postulados de Kant, Einstein y Heisenberg, entre otros, quienes hicieron un redescubrimiento del contexto espacio-temporal del mundo, incluyendo ideas relativas a “evolución”, “procesos” y “transformaciones”, hasta tener un rol fundamental en el conocimiento científico y en particular en los conocimientos referentes al riesgo de desastres.

La aceptación generalizada de las ideas de evoluciones y procesos, llevó al consiguiente rechazo de muchas obras científicas inspiradas en las convicciones teológicas, relacionadas con un mundo ordenado por una inteligencia divina y donde se catalogaban algunos fenómenos de la naturaleza como castigos divinos. Las nuevas ideas, dieron argumentos a muchos científicos que desarrollaron nuevas conceptualizaciones y teorías sobre la dinámica de las relaciones entre el ser humano y la naturaleza, y donde los fenómenos peligrosos y las situaciones de desastres empezaron a ser observados como procesos y no como eventos aislados de la realidad.

Diferentes teorías fueron desarrolladas a partir de estas perspectivas espacio-temporales, como es el caso de la teoría de la evolución de Charles Darwin (1888), y la teoría de la mecánica cuántica. Sin embargo, mientras la teoría evolucionista de Darwin tuvo gran impacto en los postulados ya establecidos de los científicos relativo al entorno humano y físico (Unwin, 1995: 132); la mecánica cuántica logró gran impacto en las ciencias lógicas como la física y la matemática y fue poco asimilada en las ciencias de la naturaleza y las ciencias humanas.

La influencia de la propuesta Darwiniana en el conocimiento referente al riesgo de desastres, incluye los conceptos de evolución, variabilidad y selección natural, los cuales tuvieron gran importancia en la investigación científica de las décadas posteriores. En este contexto los temas más estudiados son: la comprensión de los fenómenos físicos como procesos y las interrelaciones de las poblaciones con sus entornos, de manera adyacente también se puede decir que el uso de la región como área de estudio en las investigaciones.

Muchos estudios realizados anteriormente en diferentes disciplinas se referían a fenómenos o situaciones estáticas; a partir de las teorías de la evolución se incluyen en las investigaciones la explicación y la comprensión de los procesos o las transformaciones sucesivas de la naturaleza en el tiempo. Las ideas de evolución, son aceptadas y las concepciones de selección con base en la competencia y la lucha por la vida se difunden ampliamente. En esta tendencia, los fenómenos de la naturaleza

no se observaron más como eventos estáticos sino producto de procesos de evolución de la superficie terrestre.

Los conceptos de Darwin sobre el *organismo* en el sentido de un todo activo, cuyas diversas partes realizan funciones interdependientes es aplicado extensamente a los suelos, la vegetación, las regiones y hasta los Estados que son considerados como organismos, de esta manera, distintas disciplinas científicas acogen estos conceptos de organismo, función, selección y evolución para ser aplicados a las ciencias del hombre. En disciplinas como la geografía el interés por las relaciones entre la población y el medio se interpreta desde dos enfoques el determinismo ambiental y el posibilismo. Unas de las primeras ideas deterministas fueron atribuidas al geógrafo alemán Friedrich Ratzel quien en su obra *Antropo-Geografía* (1882), simplifica algunas nociones de Darwin y la dinámica de las relaciones humanas con la naturaleza hasta afirmar a modo de una ley que la actividad humana en la tierra estaba determinada, en gran parte, por la naturaleza del entorno físico (Bassin, 1987:126).

Décadas después y mientras dominaba el determinismo en el conocimiento científico, surgieron alternativas historicistas en torno a la influencia del medio natural en la actividad humana, como la interpretación del historiador francés Lucien Febvre quien dijo: “*No existen necesidades, sino posibilidades por todas partes; y al hombre como dueño de las posibilidades corresponde decidir sobre su uso*” (Febvre, 1925:236). Este enfoque, llamado *posibilismo*, planteaba que si bien el hombre está afectado en algún grado por las condiciones físicas de la naturaleza, éste también ha reaccionado a través del tiempo de diversas formas e intensidades al transformar las condiciones de la naturaleza.

Los argumentos de Darwin y los enfoques derivados como el evolucionismo y el determinismo ambiental, fueron enfoques que tuvieron gran influencia en la percepción, la interpretación y el conocimiento generando grandes avances en la ciencia y a la vez profundos desequilibrios de la humanidad. En relación con el tema del riesgo de desastre, los conceptos de evolución y variabilidad permitieron un gran cambio en la observación de fenómenos naturales como *procesos dinámicos* que hacen parte de la evolución del planeta. De igual manera, este enfoque permitió observar de manera más relevante las relaciones del ser humano con la naturaleza; sin embargo, la perspectiva de la selección natural y el determinismo ambiental, mostraron una visión extrema de esta interrelación que distorsionó por un tiempo los estudios científicos y el punto de vista humano.

La visión dinámica de la naturaleza y la interconexión activa entre los organismos vivos donde es incluido el hombre y el medio natural proporcionó la estructura teórica a la *ecología*, y especialmente la *ecología humana*, la cual tenía el objetivo de esclarecer las relaciones entre los medios naturales y la distribución y actividades del hombre, siguiendo los enfoques evolucionistas de la biología (Barrows, 1923:3). Estas teorías son de gran importancia en el desarrollo posterior de las teorías sobre el riesgo de desastres, al incorporarse otro modelo investigativo aplicado por muchas disciplinas, basado en explicaciones funcionales y sistémicas donde fenómenos o eventos específicos desempeñan una función que define situaciones de desastre. En estas explicaciones, cada elemento tiene una función o un fin y existe una referencia de una situación futura, en términos de la cual se hace inteligible la existencia de un elemento o la realización de un proceso. Las explicaciones funcionales y sistémicas fundamentalmente se han realizado para fenómenos naturales, algunos estudios se han realizado para el contexto del riesgo de desastre, como se verá más adelante.

3.2.3. Procesos de fragmentación del conocimiento

En la modernidad, los continuos cambios en la visión del mundo originan diversos procesos de razonamiento en la construcción del conocimiento científico. La etapa inicial del siglo XVII es reconocida por conservar un conocimiento universal del mundo, como Descartes, quien se oponía a la dispersión de las ciencias “*Todas las ciencias no son más que la sabiduría humana... por más diferentes que sean los objetos a que se aplica y que solo recibe como cambios de estos objetos la luz de todo lo que se ilumina*” (Blanché, 1973:55). En el siglo XVIII, la ciencia era entendida como una conquista intelectual, y se imponía *el enciclopedismo*, con lo que los conocimientos extendidos en la superficie de la tierra deberían reunirse en un solo conjunto. Inspirado por esta tendencia y por los viajes en América, Alejandro von Humboldt escribió *Cosmos (1897)* donde expone las características físicas del universo, desde el funcionamiento de la atmósfera, el clima, los fenómenos terrestres como las erupciones volcánicas y la vida de los organismos terrestres, brindando conocimientos de ciencias como la geografía, la biología, y la física entre otros.

Para el siglo XVIII, sólo se identificaban algunos campos de conocimiento como la geografía que formaba parte de la matemática; la filosofía que estudiaba la existencia, la verdad, la mente y el lenguaje; la física que incluía a la biología y el estudio de la sociedad; la psicología que estudiaba la memoria, la imaginación y las pasiones de los hombres y los animales. En este ámbito, los desastres eran observados por matemáticos, físicos y filósofos, quienes buscaban acercarse a la verdad sobre

estos acontecimientos, integrando los fenómenos físicos con las condiciones de la población y su entorno como fue el terremoto de Lisboa en 1755.

Uno de los trabajos que da a conocer el proceso de conocimiento de los desastres en el siglo XIX, es el coordinado por la antropóloga mexicana Virginia García Acosta, quien realizó la recopilación de ensayos basados en archivos y documentos históricos titulados *Historia y desastres en América Latina* (García, 1996, 1997, 2008) donde se pueden conocer las interpretaciones de diferentes escenarios afectados por fenómenos de la naturaleza, los cuales son una fuente de información. Las descripciones han permitido un mayor acercamiento a la realidad y al mismo tiempo estos estudios permiten conocer perspectivas de las sociedades a través de las crónicas para ser interpretados según la perspectiva disciplinar.

No obstante, el proceso de construcción del conocimiento científico se fragmenta al profundizar en sus objetivos de alcanzar la verdad, los diversos campos de conocimiento existentes constituyen procesos particulares de definición a partir de sus objetos de estudio, sobre todo, el lugar del objeto y el sujeto en ese conocimiento. El proceso inicial de organización de las ciencias las dividió según dos objetivos de estudio: la naturaleza (lo objetivo) y el ser humano (lo subjetivo). Cada una de estas tendencias, avanzó hacia un proceso de definición de sus bases teóricas y metodológicas: hacia el positivismo con énfasis en la búsqueda de leyes universales y la realidad absoluta; por otra parte, con una perspectiva historicista se buscaba conocer y comprender el pasado y presente del mundo humano, basado en las descripciones y narraciones de hechos en las diferentes partes del mundo adquiridas en las exploraciones de los territorios.

Los primeros en definir sus bases científicas fueron: la física y la matemática (Blanché, 1973:56-61), posteriormente la geología, la química, la hidrología y la biología relacionadas con la naturaleza y extraídas de la geografía, la matemática y la física; desde el punto de vista humano, la economía, la demografía, la psicología se ratifican como disciplinas en una primera fase y en el siglo XIX, la sociología, la antropología y la historia son responsables de los estudios sociales, humanos y del pasado de la humanidad. Durante estos procesos de fragmentación, disciplinas como la geografía también se divide en física y humana y en general, se crean disciplinas particulares en cada campo de conocimiento.

En estas condiciones, los estudios referentes al riesgo de desastre como un tema holista se extinguen, los fenómenos naturales como terremotos, erupciones

volcánicas, inundaciones, tormentas y avalanchas entre otros, son asimilados como fenómenos peligrosos y son estudiados por los geólogos, hidrólogos o climatólogos como procesos que hacen parte de sus objetos de estudio, con propósitos muy específicos sin establecer interrelaciones sujeto-objeto.

En el proceso de construcción del conocimiento, durante la exploración de los nuevos continentes, algunos científicos realizaron detallados estudios que brindaron gran información y aportes al conocimiento. Quienes asumieron tempranamente la necesidad de explicar las causas precisas de los terremotos y las erupciones volcánicas fueron académicos como el francés Bouguer, uno de los primeros expedicionarios científicos del nuevo mundo (Perú, Ecuador y Colombia), quien trató de explicar varias situaciones basadas en una publicación de Juan de Barrenechea, en Lima titulada: *Relox Astronómico de los Temblores de la Tierra, secreto maravilloso de la Naturaleza*, por ello escribió *Nueva observación astronómica del período trágico de los Temblores grandes de la Tierra*, calculando los años más probables de estos procesos sobre la base de 70 observaciones (Rodríguez, 1992).

Otro estudio de esta región fue el de Antonio de Ulloa y Jorge Juan, titulado la *Relación Histórica del Viaje a la América meridional*, en el que se expone que los terremotos están directamente relacionados con las erupciones volcánicas y alude al hecho, que en ocasiones, al estallar algún volcán se produce un gran temblor. Sobre estos territorios se realizaron otra gran cantidad de estudios como: *Lettre sur le tremblement de terre de la Colombie* de Joaquín Acosta en 1828; *Relation de l'éruption boueuse sortie du volcán de Ruiz et de la catastrophe de Lagunilla dans la République de la Nouvelle Grenade* de Alex Barbie du Bocage en 1846; *Documents sur les tremblements de terre au Pérou, dans la Colombie et dans le bassin de l'Amazonie* de Alexis Perrey en 1858 y *Sur les tremblements de terre des Andes* de Jean-Baptiste Boussingault en 1835 (Espinosa, 1995:226)

A pesar de la continuidad en los procesos de construcción de conocimiento, la delimitación de las disciplinas y de sus objetos de estudio generó algunos problemas de definición. La geografía y la geología con un mismo origen cognitivo entraron en controversia al compartir como objeto de estudio la corteza terrestre, una de las discusiones pertinentes a este estudio, residía en temas como la erosión, la devastación de los suelos, la remoción de materiales y la degradación de los márgenes costeros, los geógrafos como Davis (1906) discutían que eran fenómenos que caracterizaban la superficie terrestre y debían ser estudiados como parte de la

geografía, mientras los geólogos, los estudiaban como fenómenos que hacían parte de la construcción del relieve (Unwin, 1995:139).

De igual manera, las discusiones entre estas disciplinas giraban en torno a la cartografía como medio de investigación y resultado, pues, la cartografía hace parte de uno de los legados más importantes de los geógrafos, pero ésta era fundamental para los geólogos en los estudios sísmicos. Cuando los geólogos el siglo XIX, detectaron los primeros sismos por medio de sismógrafos, publicaron el primer tratado de “*Geografía Sismológica*” por Montessus de Ballore (Rodríguez, 1992); además, durante el siglo XIX los estudios de los fenómenos sísmicos se basaron en la cartografía geológica y se diseñaron mapas basados en isosistas.

En esta época de apertura, los científicos organizaban grandes viajes de exploración para realizar vastas investigaciones a nivel de descripción, inventario, clasificación y distribución de los eventos naturales, las cuales originaron las teorías científicas, al mismo tiempo, afirmaron la existencia de disciplinas como la geografía, la geología y la oceanografía entre otras. En consecuencia, en el siglo XIX y primeras décadas del XX las exploraciones a amplios territorios de la superficie terrestre y los océanos, dejó como resultado grandes avances en el inventario y explicación del funcionamiento del planeta desde las investigaciones geológicas, geográficas, climáticas, hidrológicas y sociales, cada uno de manera independiente y fragmentaria, incluyendo la investigación específica de un gran número de fenómenos naturales considerados peligrosos.

En este contexto del proceso histórico de construcción del conocimiento, la fragmentación de la ciencia es permanente y está relacionada con los objetos de estudio. Según Carnap (1929) y Bunge (1997) las ciencias se han dividido durante gran parte del siglo entre las lógicas, las naturales y las sociales. Las ciencias que estudian fenómenos naturales y sociales han sido las que han brindado más aportes a la construcción de los conocimientos referentes al riesgo de desastres. Las ciencias naturales como la geografía física y la geología, con objetivos independientes del ser humano, estudian principalmente los fenómenos naturales que representan peligro o amenaza, en cambio las ciencias sociales que estudian el mundo creado por el ser humano, investigan los efectos o daños de los fenómenos naturales a la sociedad como en la antropología, psicología, sociología, economía y otras.

El problema de la fragmentación de las ciencias ha cambiado simultáneamente con el pensamiento científico, según la clasificación de las ciencias de la OCDE

(2002), los estudios referentes al riesgo de desastre de origen natural son estudiados por gran parte de las ciencias como las naturales, las ingenierías, las ciencias médicas, sociales y las humanidades. Para esta tesis se realizó un muestreo general de publicaciones sobre el tema desde las diferentes ciencias, las cuales fueron seleccionadas según criterios epistemológicos con el fin de observar el conocimiento científico sobre el riesgo de desastre durante el último siglo⁷.

En el análisis realizado sobre los aportes al conocimiento desde diferentes disciplinas, se encontró una gran diversidad temática referente a los fenómenos naturales tratada desde disciplinas como la geología, la geomorfología, la climatología y la hidrología; la perspectiva humana, y social de los desastres es estudiada por disciplinas como: la sociología, la geografía, la antropología, la economía, la historia y la psicología, aunque también se destacan las ciencias médicas y las ingenierías. Es importante señalar disciplinas recientes como la planeación del desarrollo, arquitectura y urbanismo, ciencias ambientales, ciencias de la computación, ciencias de la comunicación y ciencia política o campos de estudio como lo referente a género. En este muestreo, publicaciones de disciplinas como la pedagogía, la física y matemáticas no fueron muy frecuentes; sin embargo, sería importante realizar un estudio más profundo del tema. La fragmentación del conocimiento, en disciplinas y campos investigativos es un proceso que avanza en la ciencia, como también son diversas las fuentes de conocimiento que aportan al entendimiento del riesgo de desastre, aunque en las últimas décadas se ha generado un campo de conocimiento interdisciplinario sobre los riesgos.

3.3. Consideraciones epistemológicas de los procesos históricos de construcción del conocimiento del riesgo de desastre

En la observación de los procesos históricos de construcción del conocimiento científico del riesgo de desastre, se trató de encontrar el origen de algunas de sus características epistemológicas, a través de fuentes históricas que permitieron comprender las interpretaciones y tendencias.

⁷ El muestreo se basó en documentos que fundamentan los conocimientos de los riesgos según 2000 documentos, donde se seleccionaron los 500 más representativos, bajo criterios de coherencia, pertinencia, fundamentación y aporte científico. Ver bibliografía. Los documentos seleccionados referencian la producción científica de universidades y centros de investigación, los cuales fueron clasificados cronológicamente para establecer los cambios evolutivos.

La construcción de conocimiento no sigue una secuencia lineal y ordenada, es un producto de diferentes procesos científicos, en diferentes lugares y a través de los años, aunque no están aislados y siempre guardan cierta relación. Son procesos de racionalización del conocimiento, de evolución cognitiva, de fragmentación disciplinar, y de integración del conocimiento para generar nuevos campos de estudio como el riesgo de desastres. Las investigaciones afrontan discusiones en torno a los métodos explicativos de la deducción o la inducción, y las explicaciones probabilísticas o funcionales y sistémicas. Los procesos de construcción del conocimiento de los riesgos y desastre están implícitos en las ciencias naturales y las ciencias sociales, entre otros nuevos campos investigativos que han aportado grandes avances.

Los continuos cambios en la visión del mundo y en la construcción del conocimiento científico, generó procesos de división y organización del conocimiento según la naturaleza (lo objetivo) y el ser humano (lo subjetivo), con bases teóricas y metodológicas diferentes. Esta división, ha generado problemas de interpretación de la realidad y estudios aislados de los conceptos de riesgo y desastre, así como de los elementos y factores que lo integran, razón por la cual existe confusión y diversidad en su conocimiento. Este proceso de la ciencia en innumerables disciplinas y campos investigativos, es permanente y está relacionado con la identificación de los objetos de estudio cada vez más específicos, muchos de ellos, relacionados con el riesgo de desastre, brindando información analítica más detallada y a la vez, aislando el conocimiento de los elementos de la naturaleza y de la sociedad de su condición de interrelación.

Desde la perspectiva epistemológica, se identifican dos principales tendencias en la construcción del conocimiento científico, las cuales en su proceso de argumentación se constituyeron como antagónicas con los postulados teórico-metodológicos del análisis y la explicación positivista basada en la experiencia objetiva del ser humano, frente a los postulados del historicismo, la comprensión humana y la crítica. Estas dos tendencias o culturas son identificadas en los estudios del riesgo, por una parte están los estudios de amenazas que tienen un carácter positivista, excluyendo la comprensión subjetiva y la imaginación como parte del conocimiento científico, mientras por otra parte, están los estudios de vulnerabilidad social que se identifican como producto de la comprensión humana, lo que dificulta su comprensión e interrelación para explicar las condiciones de riesgo de desastre.

Estas tendencias imponen una mirada desde diferentes enfoques, lo objetivo o lo subjetivo, aunque el concepto de riesgo de desastre supone integración y las investigaciones deben realizarse de manera interrelacionada en contextos específicos, como se ha tratado de realizar en las últimas décadas a través del tema del desarrollo, aunque sigue imperando una mirada de lo natural que excluye el entorno, lo ingenieril que excluye el sujeto y lo social, lo psicológico de los individuos, como lo natural. Sin embargo, en las últimas décadas existe una reversión de esta fragmentación hacia interpretaciones más integradas de acuerdo con la observación de la realidad.

En síntesis, el conocimiento científico del riesgo de desastres se ha caracterizado epistemológicamente por las siguientes particularidades:

- El riesgo de desastre se refiere a la interpretación de las condiciones extraordinarias de la interrelación de la naturaleza con la sociedad, la cual hace parte de las explicaciones de diversas disciplinas.
- Ha sido fundamentado a partir de diversas interpretaciones científicas sustentadas en contextos históricos y científicos.
- Implica la interrelación de diversos elementos y factores de la naturaleza y la sociedad, sin embargo se han estudiado sólo algunos de sus elementos de manera aislada por parte de diferentes disciplinas, aunque con el mismo propósito de conocer las condiciones de riesgo.
- Este conocimiento científico del riesgo de desastre implica un nivel de detalle según un contexto específico relacionando la dinámica espacio-temporal.

Por tanto, este conocimiento es complejo porque se refiere a diversos elementos de la naturaleza y la sociedad en interrelación dinámica, ubicados en un espacio y en un tiempo continuo. Ese conocimiento interrelacionado del riesgo de desastre, se está construyendo desde hace unas décadas con un campo de investigación definido y una comunidad científica especializada.

CAPÍTULO 4. LAS TENDENCIAS Y TEORÍAS DEL RIESGO DE DESASTRE

Los estudios del riesgo de desastre y sus diversas interpretaciones son observados desde el análisis epistemológico de las tendencias del conocimiento. El estudio busca identificar las tendencias y la fundamentación de las explicaciones, mediante el examen de sus contenidos y sus propiedades epistemológicas, además de definir los aportes de la información científica de los estudios o investigaciones contemporáneas, publicadas en diferentes medios. Los criterios del estudio se basan en propiedades epistemológicas como la coherencia, la pertinencia, la fundamentación, la consistencia y el alcance explicativo de los conocimientos expuestos. Teniendo en cuenta estos criterios, se ha seleccionado investigaciones de las últimas décadas que han definido el conocimiento científico sobre el riesgo de desastre. La pertinencia de estos estudios en el tema del riesgo de desastre está, al observar una continua transformación epistemológica en referencia a sus conceptos y explicaciones, basadas en tendencias que requieren un análisis de sus fundamentos en cada generación.

4.1. Las tendencias del conocimiento del riesgo de desastre

En el ámbito de la ciencia, la fragmentación del conocimiento alrededor de sus objetos de estudio aparentemente diferentes es una visión de la realidad, pero otra, son los procesos de asociación e integración del conocimiento alrededor de tendencias teórico-metodológicas e intereses cognoscitivos y éticos como se puede observar en el campo de conocimiento del riesgo de desastre. Durante las primeras décadas del siglo XX, la realidad de los desastres se impone al presentarse graves fenómenos naturales como terremotos, inundaciones, sequías, tormentas y también procesos de origen social como pestes, hambre, revoluciones, guerras que alteraron la vida de la humanidad. Los científicos de diferentes disciplinas observan la situación y realizan diversas investigaciones desde sus perspectivas cognitivas. Esta realidad que impone los riesgos y desastres como objetos de estudio, incentivó algunos procesos de construcción de conocimiento multidisciplinar conectando teorías, metodologías disciplinares entre tendencias afines como la geología, la hidrología y la climatología, las cuales estudian los fenómenos naturales como amenazas; o la geografía que se destaca por estudiar la relación fenómeno natural – efectos sociales; por otra parte, la sociología, la antropología, la psicología que estudian la sociedad y al ser humano en condiciones de riesgo y desastre.

Asimismo, estos procesos de integración cognoscitiva justificados por la realidad, también relacionan identidades en términos de intereses cognoscitivos; al igual que lo identifica Habermas (1992: 308) como intereses técnicos, prácticos y emancipatorios; además, los expuestos por Prigogine (1990: 113) como intereses éticos para el mundo científico del siglo XX. En las investigaciones se identifican las tendencias o culturas científicas en el contexto de conexiones entre conocimiento y los intereses humanos, igualmente, de un campo de integración donde se desarrollan procesos de construcción de conocimiento (Tabla 4.1).

Tabla 4.1 Correspondencia de tendencias científicas y procesos de construcción de conocimiento sobre riesgo de desastres.

Tendencia del conocimiento	Interés cognoscitivo	Interés ético	Procesos de construcción de conocimientos sobre el riesgo de desastre
Analítica o positivista	Técnico: Conoce y controla los procesos de la naturaleza y trata de satisfacer las necesidades de su existencia objetiva.	Verdad, sabiduría, bienestar	Proceso de las ciencias de la tierra que estudian los fenómenos originados en la naturaleza como amenaza o peligro para la humanidad.
			Proceso de las ingenierías y tecnologías que aplican los conocimientos científicos con propósitos de mitigación y prevención.
			Procesos de las disciplinas económicas relativos a la relación del riesgo y sus costos, como también el riesgo en finanzas y el mercado de los seguros.
			Procesos de las ciencias de la salud que estudian las condiciones de riesgos y desastres en el ámbito de la prevención y la atención.
Histórica y humana	Práctico: Permite la comprensión, comunicación, interrelación y organización de las personas y sociedad.	Poder, sabiduría, identidad cultural, responsabilidad, solidaridad, tolerancia.	Proceso historicista de exploración, observación, clasificación y registro de los desastres ocurridos.
			Proceso de las ciencias sociales que estudian el origen y carácter social de las situaciones de desastre.
			Proceso de las ciencias humanas que estudian los riesgos desde el conocimiento local teniendo en cuenta la diferenciación cultural y perceptual.
			Proceso de construcción de conocimiento desde la psicología con énfasis en la percepción y el comportamiento de personas y grupos sociales ante las situaciones de riesgo y desastre.
Integral y aplicada	Técnico, práctico y político	Verdad, sabiduría, bienestar, poder, identidad cultural, responsabilidad, solidaridad.	Procesos de conocimiento del riesgo a partir de la visión integral de los geógrafos.
			Procesos de conocimiento del riesgo de desastre en relación con el desarrollo.
			Integración de los procesos de conocimiento que dan origen a que el riesgo de desastre sea un campo científico con objeto de estudio propio.
			Proceso de construcción de conocimiento para la atención y prevención de los desastres.

A partir de esta diversidad de tendencias del conocimiento, se pueden identificar distintos procesos de construcción del conocimiento del riesgo, tanto a nivel multidisciplinar como procesos a nivel disciplinar, algunos de estos procesos son identificados por: Calvo, 1984, 1990; Ayala-Carcedo, 2002; Oliver-Smith, 2004 y Quarantelli, 2005, entre otros. En la tabla 4.1 se aprecian los procesos vinculados a los aportes de los conocimientos positivistas u objetivos de los riesgos, donde se destacan las contribuciones de las ciencias naturales al conocimiento de los fenómenos amenazantes o peligrosos. En torno al conocimiento histórico y humano se identificaron cuatro procesos relacionados con la historia, la sociología, la antropología, la psicología y la comunicación.

Por otra parte, los aportes elaborados de manera integral por expertos en riesgos presentan cuatro procesos relacionados con la visión espacio-temporal e integral de los geógrafos, la relación de los estudios de riesgo con los estudios de desarrollo y planeación y de manera destacada para este estudio los procesos relativos a conocimientos interdisciplinarios que han permitido ver los estudios del riesgo de desastres como un campo de la ciencia. Asimismo, están los procesos de conocimientos relacionados con la prevención y atención de desastres, los cuales están más vinculados con la gestión que con el avance del conocimiento sobre riesgo. En términos generales, se tratará de observar algunos de los procesos más relevantes según el propósito de esta investigación.

4.1.1. Tendencia analítica o positivista

Una primera tendencia de los estudios del riesgo es la “positivista” o ciencia empírico analítica, de la cual hacen parte las ciencias naturales y la ingeniería que desarrollan un trabajo científico basado en experiencias, análisis y explicaciones, bajo un interés cognoscitivo de tipo técnico que permite al ser humano conocer y controlar la naturaleza, así como construir estructuras para satisfacer las necesidades de recursos y bienestar en su vida. Su interés por la verdad, en términos de objetividad le ha permitido ser la base para generar políticas, procedimientos, experimentos y normas relativas al conocimiento y gestión del riesgo de desastre. En esta tendencia se consideran las ciencias de la tierra, las ingenierías y tecnologías, las disciplinas económicas y las ciencias de la salud.

En el proceso cognitivo de las ciencias de la tierra se ha considerado a los fenómenos físicos extremos como “amenazas naturales”, y sus consecuencias como “desastres naturales”, su desarrollo ha sido relacionado desde las primeras décadas del siglo XX, con fenómenos extremos de la naturaleza que han afectado a la

sociedad como los inviernos más fríos en Norteamérica y Europa, además del impacto de los terremotos de gran intensidad que ocurrieron en las costas pacíficas americanas en 1906, desencadenando desastres en Ecuador, Colombia, Chile y California-USA. A partir de estos fenómenos que causaban gran temor en la época, las investigaciones científicas sobre estos “*peligros de la naturaleza*” se sustentaron en observaciones de la realidad, centrándose en conocer las ubicaciones y distribuciones espaciales, su frecuencia, magnitud e intensidad.

En la geología estos estudios permitieron la formulación de teorías sismológicas importantes, como la teoría del “efecto elástico” por H. F. Reid, que originó y perfeccionó la escala de intensidad sismológica de Mercalli. Otro de los avances en el conocimiento de la configuración y funcionamiento del planeta, fue la *teoría de la deriva de los continentes*, de Alfred Wegener en 1912, la cual genera una revolución científica hasta ser comprobada con estudios de paleomagnetismo y oceanografía llegando a la *teoría de la tectónica de placas* en 1968, lo que impulsó muchas investigaciones sobre sismicidad y vulcanismo (Moffat, 1982:7-40).

En las primeras fases del proceso, se proclamaban conocimientos con un propósito de predicción absoluta de las condiciones reales e inevitables de fenómenos como los terremotos y las erupciones volcánicas, pero, otra situación se presenta en el avance de los procesos de construcción de conocimientos, cuando se advierte una gran complejidad a consecuencia de las diferencias terrestres y las ideas de predicción se limitaron a reducir ciertos aspectos como comportamientos más regulares y a ciertas escalas. En este proceso cognitivo de caracterización de los fenómenos geológicos como terremotos, los tsunamis y las erupciones volcánicas, lo mismo que fenómenos climatológicos extremos como tormentas, inundaciones y sequías, los cuales implican peligro o amenaza para la sociedad y definidos como “desastres naturales”, se inicia una inquietud por sus impactos sociales, económicos, políticos, lo que requiere para otros científicos una mayor complejidad en sus explicaciones.

Durante los años 30 y 40, las guerras originaron un viraje en la práctica científica mundial, la necesidad de contar con información detallada sobre la meteorología, la topografía, la geomorfología, la oceanografía, la hidrología y la agronomía de los países en guerra, obligó a los expertos a realizar las investigaciones requeridas con información precisa, bajo prácticas exclusivamente físicas. Asimismo, la ciencia a partir de las guerras generó importantes avances técnicos y métodos de trabajo basados en la matemática, la estadística y la física. Desde la estadística por ejemplo, se planteó el modelo de los valores extremos, utilizado en el análisis

hidrológico de las inundaciones y de las precipitaciones extremas con períodos de retorno (Ayala-Carcedo y Olcina, 2002:46).

El énfasis de las ciencias naturales en el estudio funcional de fenómenos como los terremotos, erupciones, avalanchas, sequías e inundaciones entre otros, caracterizados como amenazas y causa exclusiva de los desastres, sin considerar la sociedad afectada, fue llamado *paradigma fiscalista* (Hewitt, 1983:3) o desde la perspectiva científica *positivista*, con un propósito de predicción de condiciones reales de la naturaleza, buscando comportamientos regulares de los fenómenos y basados en información de soportes tecnológicos. A partir de este énfasis positivista, los desastres son caracterizados como *desastres naturales*. Es decir, para las ciencias naturales los desastres son producto de los fenómenos extremos del funcionamiento de la naturaleza, los cuales impactan sobre la sociedad como entidad objetiva, neutral. Para muchos científicos naturales como geólogos, climatólogos, hidrólogos y hasta ingenieros, estudiar un evento “extremo” de la naturaleza como un terremoto o una sequía es equivalente a estudiar un desastre.

De igual manera, en la cotidianidad y para las comunidades científicas no relacionadas con el tema, estos fenómenos de la naturaleza continúan siendo sinónimos de desastre, aunque desde la década de los ochenta varios autores como Hewitt (1983), Maskrey (1989), Cuny (1983) entre otros ya censuraban el paradigma fiscalista y su concepto de *desastres naturales*. A partir de este ámbito y en gran parte del siglo XX, los desastres fueron asimilados a los fenómenos naturales que revertían “peligro o amenaza”, a pesar de que sus estudios en las décadas siguientes se realizaron con el apoyo tecnológico y de manera funcional. Las teorías referentes a esta tendencia son desarrolladas más adelante.

El proceso de construcción teórica en las ingenierías y tecnologías que aplican los conocimientos científicos con propósitos de mitigación de los desastres se inicia en la década de 1970, con una visión diferente sobre el origen de los daños ocurridos en los desastres, habitualmente los daños eran atribuidos a los fenómenos de la naturaleza que causaban desastres, bajo esta visión los daños también eran causados por la fragilidad de los elementos expuestos (Cardona, 2001:14). Las investigaciones aplicadas aportaron un nuevo concepto: “vulnerabilidad”, que trascendió a todas las explicaciones construidas hasta el momento sobre riesgo de desastre. Pero, aunque las investigaciones ingenieriles elaboraron nuevos elementos de estimación de daños o pérdidas, en particular, el caso de sismos y otros estudios aplicados profundizaron en el tema de seguridad, confiabilidad y cálculos de riesgo/beneficios. Luego, el

concepto de vulnerabilidad se adoptó en los estudios de múltiples disciplinas y temas como los naturales, sociales, institucionales, culturales y psicológicos relativos a los riesgos.

Por otra parte, las investigaciones desde las ingenierías se han enfocado en el conocimiento de la resistencia y fragilidad de las estructuras físicas, que pueden ser afectadas en un desastre y en la elaboración de instrumentos que superen los daños y fallos de estas estructuras. También, se han creado herramientas para registro y manejo de información funcional y espacial, que han permitido conocer y simular escenarios más detallados del funcionamiento de las amenazas, sus efectos y repercusiones en casos reales para lograr mitigar y prevenir futuros desastres. La integración de estos procesos ingenieriles y tecnológicos a los procesos de conocimiento de la naturaleza en las investigaciones de riesgos ha sido más evidente, muy diferente a la interrelación con los procesos de construcción de conocimientos de tipo social y humano.

En relación con la construcción de los conocimientos de riesgo desde la economía, se reconoce como uno de los primeros aportes el de F. H. Knight en su tesis doctoral *Risk, Uncertainty and Profit* en 1921, desarrolló sus argumentos en medio del debate de la objetividad, que sostenía que las posibilidades eran reales y podían ser estimadas estadísticamente, además desde la subjetividad se sustentaba que las posibilidades eran producto de creencias humanas. Desde una visión objetiva, Knight (1921), distinguió dos fuentes de obtención de probabilidades, las derivadas de las simetrías inherentes al suceso o a priori y la que las probabilidades estadísticas provienen del análisis de datos homogéneos, excluyendo las situaciones heterogéneas que son las claves del riesgo de desastre. Este autor concluyó que el riesgo está vinculado a las probabilidades objetivas y la incertidumbre a las probabilidades subjetivas, las cuales no fueron incluidas en explicaciones posteriores.

Luego de estas primeras aproximaciones a una definición de riesgo, Holton (2004) sugiere que el riesgo implica dos componentes esenciales: la exposición y la incertidumbre, desde este punto, el riesgo podría entenderse como la exposición a una situación incierta, sin embargo estas propuestas que incluían la exposición y la incertidumbre no tuvieron eco en las teorías vigentes.

Según Cañas (2007), en la economía existen múltiples clasificaciones del riesgo que giran en torno al mercado, el crédito, la liquidez, los procesos internos e inhabilidad legal. Otros autores, desarrollan explicaciones referentes a la economía de

los riesgos en términos de costo/beneficio o riesgo/beneficio. No obstante, estos aportes al proceso de construcción del conocimiento desde la economía no se integraron de manera evidente a las explicaciones del riesgo de desastre y algunos de ellos se incorporaron al campo de conocimiento económico.

El proceso de construcción de conocimiento de riesgo desde las ciencias de la salud, tiene un ámbito amplio relativo a la adquisición y transmisión de enfermedades, seguridad laboral y la exposición de factores potenciales que causen daño a la salud, incluyendo las situaciones de los desastres. En las disciplinas relacionadas con la salud, el concepto de riesgo explica la relación salud-enfermedad y cuidado (De Almeida, Castiel y Ayres, 2009), y es concebido como “*un peligro potencial de que ocurra una reacción concebida como adversa a la salud de las personas expuestas a él o aun la posibilidad de daño en diversas dimensiones como, física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural o espiritual del ser humano*” (Antar y Ribeiro, 2006: vi). El propósito de los estudios de riesgo es la prevención que fundamenta los programas de asistencia, el bienestar y la calidad de vida de los individuos y la sociedad.

En relación con el riesgo de desastre, desde este campo de las ciencias de la salud son destacados los aportes de la Organización Mundial de la Salud, quienes realizan diversos estudios sobre vulnerabilidad y riesgo de desastres, aunque predomina el énfasis en la prevención y atención de los desastres.

4.1.2. Tendencia histórica y humana

Otra interpretación es la relacionada con el conocimiento histórico, hermenéutico o humano procedente de la sociología, la psicología y la antropología que buscan la comprensión del papel del sujeto en la sociedad en condiciones de riesgo y de desastre, como sus percepciones y actitudes ante las experiencias vividas y conocidas relativas al riesgo. Los intereses cognoscitivos de este tipo de estudio son prácticos, pues permite la comprensión, la comunicación e interrelación entre las personas a través del lenguaje, la perspectiva ética está relacionada con la valoración y el respeto por la diferencia cultural, la responsabilidad y la solidaridad de los estudios para con la sociedad y el poder del conocimiento, por ello su ámbito principal es la educación, la comunicación y la política.

El proceso de conocimiento de las ciencias sociales y humanas que estudian el riesgo de desastres se inicia en 1917, cuando ocurre una de las explosiones más

fuertes de un buque de municiones en el puerto Canadiense de Halifax, que fue catalogada en este tiempo como un gran desastre, en el que murieron más de mil personas del buque y de la ciudad. Este fenómeno, motivó a Samuel Henry Prince a escribir el primer análisis sociológico sobre una catástrofe (Prince, 1920), quien presenta una hipótesis sobre la noción de impacto y los cambios sociales en cuanto a la duración de los efectos sobre las comunidades, aporte muy reconocido en la teoría del riesgo de desastre según García Acosta (1996:158). A partir de los problemas económicos y sociopolíticos de las guerras, se impulsó el estudio social de las situaciones de crisis y desastre, producto de la demanda de análisis de los comportamientos colectivo e individual bajo condiciones de emergencia que luego se amplió hacia el área de los desastres naturales (Dynes, 1987).

Así, Pitrim Sorokin (1942), escribió *Man and Society in Calamity*, referente a calamidades como el hambre, la guerra, la revolución y la pestilencia, sus descripciones detalladas de los efectos que estas condiciones ejercen sobre los procesos mentales, de comportamiento, organización social y la vida cultural de la población involucrada, abrió nuevos campos de estudio y amplió el alcance de los conocimientos existentes hacia las calamidades de origen natural. Estos estudios constituyen unos de los pioneros que adoptan una perspectiva social sobre el riesgo de desastres, impulsando trascendentes generaciones de expertos en temas como los impactos, el cambio social y la organización de la sociedad en situaciones de desastre.

A partir de estas investigaciones pioneras como en la sociología por S. Prince (1920) de la Universidad de Michigan, y por P. Sorokin (1942) de la Universidad de Harvard, los aspectos sociales fueron fortalecidos por Charles Fritz, quien en 1961 escribió un ensayo titulado “*Desastre*”, donde presenta una de las definiciones más referenciada en la escuela sociológica de los Estados Unidos, la cual representa el primer reconocimiento disciplinar de los desastres como un objeto de estudio de la sociología según Lavell (2005). La definición es la siguiente: Los desastres son “*una ocasión de crisis o estrés social observable en el tiempo y en el espacio, en la cual las sociedades o sus componentes básicos (comunidades, regiones, etc.) sufren daños o pérdidas físicas y alteraciones severas en su funcionamiento rutinario. Tanto las causas, como las consecuencias de estos eventos se relacionan con las estructuras sociales y los procesos sociales*” (Fritz, 1961: 657).

Desde este y otros estudios se conforma una escuela sociológica sobre los desastres, que se consolida con los aportes de Henry Quarantelli y Dynes Russell, quienes crearon el *Disaster Research Center, University of Delaware* uno de los

institutos más reconocidos a nivel mundial por sus investigaciones sobre la interacción social en períodos de desastres, así como sobre las estructuras y organizaciones sociales.

Estas tendencias relacionadas como dos de los procesos de construcción de conocimientos del riesgo se sintetizan en la tabla 4.2, donde se establece un paralelo entre estas tendencias dominantes de la teoría del riesgo de desastres.

Tabla 4.2 Procesos de construcción del conocimiento del riesgo de desastre según las tendencias teóricas

Conocimiento científico del riesgo de desastres desde las ciencias naturales y las ciencias aplicadas	Conocimiento científico del riesgo de desastres desde las ciencias humanas y sociales
Temas de estudio: Fenómenos naturales amenazantes y estructuras ingenieriles de control	Temas de estudio: Vulnerabilidad social y humana
Tendencia científica: Positivista	Tendencia científica: Positivista y humana
Interés cognoscitivo: Predicción y actividades de prevención	Interés cognoscitivo: Protección social y políticas de prevención

4.1.3. Tendencia de conocimiento integral y aplicado

Una tercera tendencia que durante décadas ha estado oculta por las dos interpretaciones anteriores y que en la actualidad tiene mucha vigencia por su acercamiento a las situaciones del riesgo de desastres, es el conocimiento integral y aplicado. Esta tendencia del conocimiento integral, se desarrolló a partir del reconocimiento de las condiciones de los desastres ocurridos, en el cual los fenómenos naturales amenazantes y las condiciones sociales han sido estudiados para conocer su interrelación y lograr una identificación de las situaciones que debe ser transformada a través de una gestión de sus condiciones de desastre.

Los estudios han avanzado en las explicaciones de los fenómenos naturales que representan una amenaza, los cuales han sido investigados en las ciencias naturales y en interrelación con las ingenierías se ha logrado generar tecnologías para mitigar sus efectos; además de mejorar las predicciones de los “desastres naturales”; la ciencias aplicadas han aportado conceptos y modelos a los procesos de construcción del conocimiento del riesgo, como es el caso del concepto de *vulnerabilidad* con referencia a los impactos diferenciados de fenómenos asociados con las amenazas (Maskrey, 1998:11). En su mayoría, la investigación es de tipo positivista y ha ocupado lugares destacados en el avance de los conocimientos de los fenómenos peligrosos y estructuras civiles de control, al igual que algunos estudios sociales que

han interpretado los procesos sociales de construcción del riesgo, además de estudiar los impactos y efectos, relacionándolos para complementar sus explicaciones sobre el riesgo de desastres y establecer conocimientos más coherentes con la realidad.

Esta tendencia introducida a partir de la necesidad de explicar y entender el desastre con la integración de los conocimientos físicos, naturales y humanos de las disciplinas, brinda un conocimiento con intereses técnicos, prácticos y políticos con propósitos de planeación del desarrollo. La continuidad de este proceso de integración de conocimientos sobre el riesgo de desastre; está llevando a que el tema sea reconocido como un campo de investigación multidisciplinaria e interdisciplinaria.

No se puede dejar de mencionar otro punto de vista de aplicación y manejo de los desastres, esta visión integrada se introdujo desde las instituciones de prevención y atención de desastres. El primer proyecto reconocido mundialmente de registro de catástrofes naturales, fue desarrollado por la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja, este proyecto llamado *Proyecto Ciraolo*, apoyó la confección de un Atlas Mundial de Calamidades, donde se estableció la distribución de once grupos de fenómenos (terremotos, erupciones volcánicas, marejadas, fenómenos eólicos, sequías, aludes, inundaciones, incendios, plagas de langostas, hambres y pestes) y por cada calamidad se elaboró una lista cronológica de catástrofes con indicaciones de causas, regiones afectadas, daños materiales y víctimas humanas.

Este trabajo, fue presentado en la primera Conferencia Internacional contra las Calamidades Naturales en 1937, en París (Buj, 1997:557). Bajo el apoyo de la misma entidad se publicó la revista *Materiaux pour l'Etude des Calamités*, editada por el geógrafo francés Raoul Montandon, cuyo objetivo fundamental fue motivar los estudios de calamidades, con escritos de especialistas de la época. No obstante su importancia en este proceso, fue suspendido por la Segunda Guerra Mundial y sus resultados son reconocidos como parte de la historia de la Cruz Roja Internacional por sus propósitos de prevención (Ayala-Carcedo y Olcina, 2002:45).

El proceso de construcción de conocimiento para la atención y prevención de los desastres, se apoyó en la creación y consolidación de lo que después se conocería como la Cruz Roja Internacional, una sociedad de socorro que atendía las catástrofes con ayuda de voluntarios apoyada, inicialmente, por los países europeos y en 1919 se constituyó como la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y

Media Luna Roja. Los registros de las situaciones de riesgo de desastre que llevan estas instituciones, son de interés para los investigadores como una información para conocer las condiciones pasadas y las distribuciones espaciales y temporales de los riesgos y los desastres. Existen programas de registro de situaciones de desastre o bases de datos como “Desinventar” Sistema de inventario de efectos de desastre, promovido por la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED) y la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres, con propósito de brindar información a los investigadores; también existen variadas páginas web de información y registro de los desastres.

Este tipo de instituciones son las más conocidas y se les ha dado la responsabilidad de los estudios y aplicación de la prevención y la atención de los desastres, aunque según algunos investigadores del riesgo de desastre, en estos estudios de las situaciones de desastre no se muestra un interés en la comprensión social y sólo se contempla la acción social en los proyectos de difusión de la prevención (Hewitt, 1996:27). Por tanto, los conocimientos construidos son de carácter práctico y no teórico, es decir se inclinan por el desarrollo de proyectos dirigidos al manejo del desastre, por ende este tipo de conocimientos no están relacionados con la construcción científica de los conocimientos de riesgo de desastre.

4.1.4. Reflexiones epistemológicas sobre las tendencias teóricas del riesgo de desastre

Los estudios sobre el riesgo de desastre han sido construidos a partir de diferentes tendencias con gran diversidad de interpretaciones. Desde un ámbito científico, estas teorías son relacionadas con los criterios epistemológicos para analizar las fortalezas y debilidades a un nivel general.

La consistencia epistemológica relativa al riesgo de desastre: La consistencia se refiere a la ubicación de los estudios de riesgo en una tendencia del conocimiento, frente a los nuevos desarrollos teóricos y metodológicos que ha seguido la problemática del riesgo de desastre. Los procesos considerados fuertes bajo este criterio, son los que tienen conceptos y teorías consecuentes con la dinámica e integración del conocimiento, es decir, los que consideran que el concepto de riesgo integra la amenaza y la vulnerabilidad. Los estudios de tendencia positivista se han destacado por sus aportes al conocimiento objetivo de los fenómenos amenazantes, mientras los estudios sociológicos, antropológicos, psicosociales, sí registran el

concepto de riesgo como una interrelación amenaza–vulnerabilidad, aunque en el desarrollo de sus estudios no tratan el tema de las amenazas y predominan los temas referentes a la vulnerabilidad social, sin ser consistentes en sus planteamientos. En las últimas décadas, se presentan algunos estudios multidisciplinares e interdisciplinares que logran consistencia al integrar los conocimientos a nivel general, sin embargo, son pocos los que incluyen a las sociedades locales en la condición de riesgo, pues el propósito de las investigaciones no son las explicaciones de la realidad, sino la gestión que se realiza desde el exterior a partir de estas condiciones regulares.

La Pertinencia con la realidad: La pertinencia se refiere al nivel de vigencia que tienen los procesos de construcción de conocimiento. Algunos procesos sólo contemplan una dimensión de la realidad, teniendo baja pertinencia muchos de sus estudios al no tener en cuenta la complejidad de las situaciones de riesgo. La pertinencia de las investigaciones de las ciencias positivistas apoyadas por la tecnología, ha permitido generar procesos de variables naturales y sociales, aunque excluyendo la información cualitativa y la subjetividad. Los procesos relativos a las ciencias humanas, que durante las décadas de 1980 y 1990 estuvieron a la vanguardia con sus estudios sociales y culturales sobre los riesgos y desastres, en sus análisis contemporáneos han tomado como referente una nueva época de globalización a partir de temas como el cambio global del clima, o como lo sucedido en USA el 11-09 de 2001 y otros eventos. Son pocas las investigaciones pertinentes con la explicación de la realidad de las interrelaciones del riesgo.

El alcance explicativo: Esta se refiere al grado de influencia de los estudios de riesgo de desastre, en este caso las investigaciones de mayor divulgación son las relativas a la tendencia positivista con sus investigaciones predictivas, mientras los estudios sociales tienen una influencia más limitada a círculos académicos e investigativos; muy pocos son los estudios que se han dado a conocer como es el caso de “la Sociedad del Riesgo” de Ulrich Beck (1998). Las investigaciones con cierta visión integral, han tenido influencia en las últimas décadas al relacionarlos con programas de desarrollo y planeación en temas como la gestión del riesgo y ser aplicados en diversos países.

La utilización de los conceptos relacionados: Este criterio puede indicar fortaleza o debilidad en la construcción de conocimiento al dar coherencia interna en sus argumentos. Según los documentos analizados, este manejo de los conceptos actualizados da fortaleza a los procesos de ciencias de la salud y los procesos integrales, mientras en otros procesos la conceptualización es muy débil por sus

perspectivas unidireccionales. Se requiere profundizar en la conceptualización utilizada en las investigaciones, pues éste es un aspecto que limita el conocimiento del riesgo.

El manejo de la relación naturaleza – sociedad: Corresponde a un nivel de comprensión, donde se justifica la interrelación, lo que implica una concepción de la sociedad, la evolución y de las relaciones estructurales que definen la vinculación entre los componentes de la realidad. Se considera como fortaleza los procesos de construcción de conocimientos bajo estas explicaciones interrelacionadas, como sea impuesto en la investigación del riesgo en las últimas décadas y que desde mediados del siglo pasado ha sido impulsada por geógrafos como G. White, K. Hewitt.

La aplicación de la escala espacio- temporal: Una de las debilidades más importantes en cada uno de los procesos de construcción de conocimientos es el bajo nivel de manejo de las escalas espaciales y temporales, solamente incluidas en los estudios de tipo historicista, estudios geográficos y de planeación.

En síntesis, se observa que los estudios desde la tendencia integral tanto desde la visión desarrollista como desde el riesgo de desastre en sí mismos, son las que tienen mayores fortalezas, aunque su alcance explicativo aún no es muy amplio. La tendencia positivista tiene una buena fortaleza en la pertinencia de sus estudios con la realidad, aunque de manera parcial, al igual que algunos estudios sociales y humanos. No obstante, es importante observar cómo la tendencia de estudios integrados tiene una fortaleza al manejar los temas referentes a la interrelación naturaleza-sociedad y escalas espacio- temporales, mientras las tendencias positivista y humana no se refieren mucho a estos temas, al parecer, estos estudios están aislados de los contextos y dinámicas complejas de la realidad. Los procesos integrales promovidos por los geógrafos deben ser destacados en este análisis, y serán producto de un análisis en los próximos capítulos según objetivos de esta investigación.

4.1.5. El aporte científico de los estudios de riesgo de desastre según las tendencias

Desde un enfoque epistemológico, otro criterio a analizar es el aporte de los estudios del riesgo de desastres a la ciencia. El grado de aporte científico se clasifica según cuatro tipos de teorías científicas como son las de ruptura, las de continuidad, las de complementariedad y las de integración relacionada con los conocimientos del riesgo de desastres.

Las teorías de ruptura: un cambio paradigmático al interior de la construcción del conocimiento del riesgo de desastre fue propuesto por las ciencias sociales y humanas, al cuestionar los conceptos de riesgo y desastre natural y plantear la construcción social del riesgo. Esta interpretación aún no ha sido integrada totalmente a otros procesos cognoscitivos por sus implicaciones políticas y por ello no es conocida a nivel general.

Las teorías de continuidad en los estudios del riesgo de desastre establecen explicaciones y conceptos cada vez más explícitos, a partir de unos conocimientos previos para ser aplicados a nuevas situaciones de riesgo de desastre, como son las ciencias naturales en cuanto a los estudios de fenómenos amenazantes, los procesos historicistas que registran la información de desastres pasados y los procesos de conocimiento relativo a la geografía, que desde un principio han planteado la relación sociedad- naturaleza como eje de los estudios de riesgo hasta apoyar otros procesos como el relativo a las teorías del desarrollo y planeación, además de los estudios específicos del riesgo de desastres.

Las teorías de complementariedad relacionan algunos procesos como el relativo a los economistas, los expertos en ciencias de la salud, en especial, los relacionados con la aplicación de conocimientos en la atención y prevención de los desastres han asumido los conocimientos sobre el riesgo de desastre para ampliarlos y aplicarlos a sus propios campos, permitiendo una explicación más clara a nuevas situaciones de riesgo.

Las teorías de síntesis o integrales se pueden identificar en algunos estudios geográficos y del riesgo de desastres con propósitos de desarrollo, donde se logra una explicación que integra algunos elementos y factores y está fundamentada en una síntesis de los procesos de conocimiento previos, sin embargo, aun faltan conocimientos de las condiciones reales del riesgo que implican una verdadera situación de interrelación amenaza-vulnerabilidad.

El estudio identifica las tendencias de los conocimientos que han permitido la construcción de las teorías sobre el riesgo de desastres a partir de las investigaciones de disciplinas positivistas, humanas y de manera destacada una serie de estudios que tratan de integrar los conocimientos alrededor del tema de desarrollo, y los conocimientos propios del riesgo de desastres. Todos estos estudios que complementan el conocimiento del riesgo de desastres tienen características epistemológicas específicas, que están en continuo cambio donde se destaca el

manejo del análisis, en lugar de la síntesis o integración de variables y el escaso tratamiento de las dimensiones espacio-temporales. Aunque, debe considerarse la constante transformación epistemológica en referencia a sus conceptos y explicaciones.

4.2. Las teorías del riesgo de desastre

Las teorías son sistemas de conceptos, caracterizaciones y explicaciones de la realidad. Están en un continuo proceso de construcción utilizando metodologías científicas en sus investigaciones, con el propósito de estructurar los conocimientos con explicaciones y predicciones de manera coherente y suficiente. En las teorías del riesgo de desastre, sus conceptos son los ejes epistemológicos, los cuales han evolucionado ampliamente en las últimas décadas, como se vio en capítulos anteriores. El proceso de construcción de estas teorías del riesgo de desastre lleva implícita la complejidad y la incertidumbre, en cuanto a las interpretaciones de las condiciones de la relación sociedad-naturaleza en espacios y tiempos disímiles, estas condiciones revelan una continua construcción teórica del riesgo desde perspectivas físicas, ambientales, sociales, económicas, culturales y políticas, entre otras.

Para observar estas teorías, se realizó un análisis de las tendencias contemporáneas del riesgo de desastre, y en este aparte se hace un recuento de las principales teorías, desde las primeras a mediados del siglo XX, hasta las más reconocidas actualmente, luego, relaciona la fundamentación teórica de las explicaciones del riesgo de desastre en los estudios o investigaciones contemporáneos.

En medio de grandes desastres originados por manifestaciones de procesos extremos de la naturaleza, se han construido las teorías del riesgo de desastre desde diversas tendencias y procesos disciplinares, multidisciplinarios e interdisciplinares. Los conocimientos del riesgo de desastre, como un campo disciplinar integrado parten de la influencia de la disciplina geografía. Desde las primeras décadas del siglo XX, la división entre las interpretaciones físicas y las sociales en el conocimiento era evidente, sin embargo, la propuesta del geógrafo Harlan Barrows sustentaba las bases de la teoría de la *Ecología Humana*, cuyo objetivo era “*esclarecer las relaciones entre los medios naturales, su distribución y las actividades del hombre*” (Unwin, 1995:140), estas ideas de interrelación naturaleza-sociedad causaron gran inquietud en la comunidad científica, lo que impulsó los estudios ingenieriles, geomorfológicos

y meteorológicos relacionados con fenómenos como las inundaciones en Estados Unidos, entre otros.

A partir de estas propuestas de integración de conocimientos asumida por Gilbert White, discípulo de Barrows del Departamento de Geografía de la Universidad de Chicago, junto con sus colegas de las universidades de Clark y Toronto: Robert Kates e Ian Burton crearon una nueva interpretación en la investigación de los desastres, referida a la forma en que el hombre se relaciona con la naturaleza en situaciones de riesgo y la incertidumbre que caracterizan la manera de producirse los acontecimientos naturales; estas investigaciones son reconocidas como las primeras en plantear una verdadera integración de los conocimientos sobre el riesgo de desastres (Calvo, 1984; Ribas y Sauri, 2006). Por ello, Gilbert White es llamado el “padre” del enfoque ambientalista orientado hacia el análisis del riesgo y desastres (Lavell, 2005).

Desde la década de los cincuenta, las investigaciones empíricas revelaron varios principios fundamentales en las teorías de White y Kates (1961, White, 1945, 1956, 1960, 1974). El primer principio se relaciona con el concepto de reducción del impacto de las amenazas, la cual no debe restringirse a la introducción de medidas estructurales sino involucrar las relaciones de convivencia entre la sociedad y su ambiente. El segundo principio, con los conceptos de amenaza y riesgo en relación con los recursos naturales, y por último la percepción del riesgo.

En primer lugar, para White el problema radicaba en ¿cómo se adapta el hombre al riesgo y a la incertidumbre que se dan en los sistemas naturales y qué supone la comprensión de ese proceso para la política de los órganos del poder público? (White, 1975: 281). En 1945, White escribe un artículo que marcaría una tendencia al plantear que las amenazas y los desastres son producto de inadecuadas relaciones de convivencia entre la sociedad y su ambiente. Él, quería descubrir el margen de alternativas respecto a la reducción de las pérdidas y daños provocados por las inundaciones.

El concepto de reducción del impacto de las amenazas no podía restringirse a la introducción de medidas estructurales -ingenieriles-, como son por ejemplo, las presas y diques para la retención y control de aguas. Mejor, la solución descansaría en una adecuada combinación de medidas estructurales con cambios en el comportamiento humano, incentivados y regulados por normas, leyes y decretos, además de procesos de educación que conducen a comportamientos más congruentes

con el nivel y tipo de amenaza existente. Estos planteamientos sobre el problema de la reducción de las inundaciones en los Estados Unidos, donde se critica el enfoque basado en el uso exclusivo de las obras ingenieriles, tienen un impacto importante en las prácticas de planeación, manejo y uso del suelo en las de cuencas hidrográficas.

El segundo aporte de White, Kates y Burton (1968, 1978) fue a través de sus múltiples estudios que presentaban el concepto de las amenazas y su relación con los recursos naturales. Los estudios revelaban que las amenazas son expresiones extremas de los fenómenos naturales, que en otro ámbito se conocen como recursos. Un tema ejemplificado fue el clima, constituido por una serie de elementos que varían en períodos o estaciones y facilitan la producción agrícola, el suministro de servicios y las poblaciones se adaptan a su funcionamiento. Sin embargo, este mismo clima regular sufre cambios bruscos y se transforma en tormentas, huracanes o según su intensidad se convierte en inundaciones, sequías que amenazan el desarrollo de una sociedad. La ocupación y el desarrollo de la sociedad, son eventualmente amenazadas por la manifestación de fenómenos climáticos extremos, como fases del mismo proceso.

De acuerdo con lo anterior, lo importante para una sociedad es su capacidad para adaptarse y aprovechar el estado “normal” de un proceso y al mismo tiempo, ajustar su vida a los eventos extremos; lo que puede transformar el riesgo y el desastre en problemas de inadaptabilidad y falta de articulación con el ambiente. Vivir en las laderas de volcanes o sobre las terrazas de los ríos permite la explotación de los recursos naturales como el suelo, el agua, entre otros; pero a la vez, la comunidad estará en riesgo ante una posible ocurrencia de eventos extremos, los cuales, en muchos casos, son históricamente importantes en los procesos de construcción de los recursos que benefician a la sociedad.

En el libro titulado *The Environment as Hazard*, los geógrafos Burton, Kates y White (1978) se preguntan ¿cómo podemos evaluar el medio ambiente como riesgo? y describen siete medidas que se cree son importantes en términos humanos. La primera de ellas es la magnitud de un acontecimiento, por ejemplo, la altura de una inundación o la intensidad de un terremoto. Las cuatro siguientes, están relacionadas con el tiempo: la frecuencia con que ocurren, la duración del fenómeno, la velocidad del ataque desde las primeras señales de aviso hasta el momento de la máxima actividad y la distribución temporal en términos de regularidad o aleatoriedad; las dos últimas, son más geográficas: la extensión del área sobre la superficie de la tierra y el grado de concentración espacial dentro de tal área.

Además, el riesgo originado en la naturaleza no es lo único que conceptualizan, en 1964 Burton y Kates propusieron una clasificación basada en el principal agente causal del evento, según un carácter biofísico y distinguieron cuatro grandes grupos: climáticos y meteorológicos (nieve, sequía, avenidas...) geológicos y geomorfológicos (aludes, terremotos, erosión, volcanes...) florales (epidemias vegetales causadas por hongos...) y faunísticos (enfermedades producidas por virus, plagas, epidemias). También realizaron otras clasificaciones como la presentada por Kates en 1970, que plantea el riesgo derivados de diferentes fenómenos: naturales, sociales y humanos, caracterizados por dos tipos de factores, los incontroles de tipo natural como los tornados, las epidemias, los incendios y la polución del aire y los factores controlables de tipo artificial, son por ejemplo: la inundación, el accidente de tránsito y la polución del agua.

Otro de los estudios que vinculaban la naturaleza con la sociedad, fueron los de percepción de las amenazas o riesgos, White (1958) llevó a cabo una amplia investigación sobre la percepción y comportamiento y definió algunos factores que explican sus diferencias y variaciones, llevándolo a concluir la importancia de las interpretaciones según los individuos, complementados por Kates (1962, 1963, 1967, 1970, 2007) quienes plantearon que los desastres son una función más de la forma en que la sociedad percibe o racionaliza las amenazas, dado que esta percepción es lo que contribuye a guiar la forma de enfrentar el riesgo. Éstos son algunos de los aportes al conocimiento del riesgo que se expondrán en un próximo capítulo referente a la disciplina geográfica.

Particularmente, en los países en vías de desarrollo, la relación sociedad-ambiente y las formas de ajuste y aprovechamiento del medio revisten características importantes; las investigaciones sobre la percepción del riesgo y desastres se han ampliado y han utilizado herramientas como los mapas mentales o cartografía social, donde las comunidades locales describen de manera gráfica su visión de los lugares en relación con la amenaza y el riesgo (Castrillón y Martínez 2008; Martínez 2005 y 2008b). Estos estudios han resultado de gran interés como fuente de información para la prevención de desastres y en la planificación de los territorios.

Pero, sin duda, el mayor aporte de estos geógrafos al riesgo de desastres como un campo científico, fue su concepto integral que cambió la explicación del riesgo de desastre: *“un peligro natural es una interacción entre el hombre y la naturaleza, regida por el estado de coexistencia de ajuste en el sistema de uso humano y el*

estado de naturaleza en el sistema de eventos naturales” (Kates and White, 1971:1). A partir de esta hipótesis de Kates y avalada por White se definió una de las ecuaciones más conocidas en la teoría: RIESGO= PELIGRO NATURAL* SOCIEDAD

La visión integral de los geógrafos como Kates, White y Burton impulsó la interrelación del conocimiento, al que de modo progresivo se han integrado nuevas perspectivas que amplían las visiones de las ciencias naturales y sociales hacia temas complejos como el medio ambiente, el desarrollo y la vulnerabilidad, creando una nueva teoría científica. Los aportes de esta escuela geográfica, se generan a partir de un problema planteado con respecto a las inundaciones en Estados Unidos y se extiende progresivamente a otros tipos de riesgos, tanto de origen natural (huracanes, tormentas, sequía, etc.), como de origen humano, como la contaminación atmosférica, y proporcionó los fundamentos para la investigación a escala global del riesgo de desastres. Al principio, se destaca la escuela de geografía británica con Smith y Tobin (1979) y Parker, (1979) luego su influencia no tuvo límites. Los resultados de sus diversas investigaciones a nivel internacional, se presentan en la publicación de dos obras de referencia obligada: *Natural Hazards. Local, Regional and Global* (White, 1974), una recopilación de los estudios de casos analizados y *The environment as Hazard* (Burton, Kates y White, 1968, 1978, 1993), una síntesis de la visión geográfica de la denominada “Escuela de Chicago”.

En otro ámbito, el riesgo de desastres se ve como producto de la marginalidad, la dependencia y la emancipación es derivada de investigaciones sobre los desastres en países de América Latina, Asia y África que buscan las causas de estas condiciones en teorías sociales basadas en situaciones críticas, haciendo énfasis en el contraste entre los países ricos y pobres (Blaikie, 1996). Las primeras interpretaciones con esta perspectiva fueron publicadas por la Disaster Research Unit, integrada por K.N. Westgate, P.O`Keefe de la University of Bradford en la década de 1970 (Westgate, O`Keefe, 1976). Esta tendencia, se derivó de las reflexiones e investigaciones realizadas por estos geógrafos radicales marxistas, interesados en las relaciones hombre – naturaleza en contexto de desastres como las sequías en África y los tifones en Asia. El fundamento teórico de estas investigaciones para entender la diferencia entre los países fue la "*teoría de la dependencia*" en la que se argumentaba que los desastres son un problema de vulnerabilidad humana, resultado de procesos económicos y sociales globales, regionales y locales, que crean condiciones insostenibles de una sociedad frente a los eventos naturales peligrosos.

Durante esta década de 1970, esta perspectiva inglesa de la geografía radical de los desastres contrasta con la perspectiva de geógrafos como White, Kates e Burton (1968, 1978) que se basaban en argumentos funcionalistas de la Ecología Humana, propuesta desde principios de siglo por Harlan Barrows (1923). De igual manera, esta visión que integraba las condiciones de vulnerabilidad social, económica y política a los estudios de los desastres también contrastó con las teorías de la escuela de Sociología del Riesgo de E. Quarantelli (1998, 2005), quienes hacían énfasis en las respuestas sociales e institucionales a los desastres.

Es así como durante la década de 1980 se aprecia la conformación de diferentes teorías, suscitadas por permanentes debates sobre el ámbito de los estudios del riesgo de desastres, y motivadas por los problemas sociales y económicos de las ciudades y regiones afectadas por fenómenos que causaron graves desastres en la época. Los científicos sociales, observaron que estos desastres afectaban de manera diferente a las poblaciones con mayor pobreza, principalmente, ubicadas en los países con menores recursos donde las condiciones de vida y sus actividades económicas no permitían una recuperación ocasionando los desastres, se consideraba que el impacto de los fenómenos naturales es sólo un aspecto del desastre (Maskrey, 1989:9). Para esta década, la UNESCO y la Comisión Hombre-Medio de la Unión Geográfica Internacional, impulsaron un programa sobre impacto de los riesgos de desastres en el Tercer Mundo o países en desarrollo, los estudios se fundamentaron en la teoría de la dependencia de estos países respecto a los del Primer Mundo para explicar el creciente impacto de los desastres (Ribas y Sauri, 2006:288).

Esta visión es complementada con la incorporación de la Economía Política y del materialismo histórico como fundamento para explicar los riesgos en la visión de procesos históricos, económicos, políticos y sociales donde se desarrollan las relaciones sociedad-naturaleza. El aporte de esta teoría sobre el riesgo de desastres, es que éstos son estudiados desde los cambios permanentes de las interrelaciones con la naturaleza tanto en las formas de apropiación como en su uso según las clases sociales, lo que explica la diferenciación de los impactos de los riesgos, Hewitt (1983) y Watt (1983) son algunos de los autores que desarrollan esta tendencia.

Desde esta perspectiva teórica, el riesgo a los desastres está relacionado con las condiciones socioeconómicas y naturales de los países, es decir, a menor desarrollo, mayor deterioro y mayor riesgo de las clases sociales más pobres. Así, la teoría de la adaptación de la Ecología Humana y de la escuela de Chicago se sustituye por la de vulnerabilidad, en referencia a los distintos niveles de exposición al riesgo que

presentan diferentes clases sociales. A partir de esta explicación, el riesgo de desastre se define como el resultado de la interconexión existente entre un evento físico extremo y la vulnerabilidad que presenta la población potencial (Ribas y Sauri, 2006:289).

Otros aportes teóricos desde la visión integral de los geógrafos lo realiza Jean Tricart en 1982; este geógrafo francés, complementa esta explicación integrada del riesgo de desastres en su artículo sobre *El hombre y los cataclismos* donde hace un análisis acerca de la importancia de conocer los peligros que se ciernen sobre ciertos lugares y concluye que, la conciencia del riesgo y la decisión política, que forman parte del ordenamiento territorial, son tanto o más importantes que conocer y diagnosticar el problema. Tricart, afirma que el hombre es el que decide reconstruir o no en lugares que han sufrido catástrofes, aporta una explicación diferente del riesgo de desastres en términos territoriales.

Esta explicación es complementada por Michel Faucher (1982), en su escrito *una geografía humana de los riesgos naturales*, al proponer una metodología basada en la combinación de cartas temáticas de áreas con peligros naturales y su superposición con una carta de poblamiento. Reconoce, a la vez, que este tipo de cartografía hasta ese momento sólo la habían realizado las grandes compañías de seguros, pero podría aplicarse en la planeación regional. Pues, al parecer, las compañías internacionales de seguros utilizaban esta información geográfica realizando análisis espacial de los peligros, para evaluar los riesgos que les permite determinar los montos de las primas de seguros, que difieren según los peligros de cada área y proyectar su mercado (Aneas, 2000: 8). Los aportes de estos geógrafos en términos de espacialización de los riesgos, planeación y política, no han tenido gran repercusión en las teorías del riesgo de desastres que intentan incorporar el riesgo al ordenamiento del territorio.

En el contexto anglosajón, uno de los postulados fundamentales de la teoría del riesgo de desastre es recuperado de las propuestas de los geógrafos, para explicar de manera sencilla que un riesgo de desastre ocurre cuando un peligro natural o amenaza se presenta en unas condiciones de vulnerabilidad; Maskrey (1989:19) presenta la ecuación: **RIESGO = PELIGRO * VULNERABILIDAD**

Los científicos interesados en los temas del riesgo de desastres como sociólogos, geógrafos, economistas y planificadores analizaron las experiencias de muchos desastres en diversos países para redefinir los *desastres naturales* y construir

el concepto de *vulnerabilidad al desastre*. Sin embargo, las diversas interpretaciones de los riesgos durante la década de los años 1980, a partir de conceptos como adaptación o el concepto de vulnerabilidad crearon controversias de visiones sobre diversos temas como las escalas, por ejemplo: mientras los estudios de los geógrafos hacían énfasis sobre la percepción, el comportamiento y la adaptación humana con fundamentos derivados de la Ecología Humana, otros estudios, observaban la vulnerabilidad desde el punto de vista político, económico e institucional. Además, Maskrey planteaba sobre el ámbito de los riesgos que: *“los fenómenos naturales como terremotos son altamente destructivos, pero no necesariamente causan desastre... Un terremoto solo causa desastre cuando afecta directa o indirectamente al hombre y sus actividades en un lugar y tiempo determinado”*. (Maskrey. 1989:19)

Por otra parte, la trascendencia de la teoría sobre la vulnerabilidad como tema determinante del riesgo de desastre constituye un cambio que puede ser entendido hacia una teoría integral del tema. El concepto de vulnerabilidad como valor objetivo que implicaba pérdidas y daños presentada por las ciencias aplicadas, fue descalificado por los científicos sociales que proponían que la vulnerabilidad sólo se puede ver de acuerdo con las condiciones de resistencia y recuperación de la población (Maskrey (1998:14). Según estos planteamientos, la vulnerabilidad es relativa a la población en riesgo, las pérdidas y daños no pueden evaluarse según unos criterios generales, sino que están en relación con las capacidades y estrategias organizativas del país, la región o la localidad.

Los modelos de estudios de vulnerabilidad en un país desarrollado, no pueden ser igualmente aplicados en un país en condiciones de pobreza. La teoría de la vulnerabilidad ante desastres, debe tener en cuenta diversos criterios de análisis como lo planteó, en un comienzo, Wilches-Chaux (1989), quien clasificó la vulnerabilidad “global” en términos de diez componentes: físico o locacional, económico, social, político, técnico, ideológico, cultural, educativo, ecológico e institucional; estos componentes muestran la complejidad del tema, aunque esta propuesta utilizada en muchos estudios del riesgo de desastre en Latinoamérica presenta dificultades epistemológicas en términos de definición, clasificación y escala de los conocimientos involucrados.

No obstante, estas teorías que hacen énfasis en los componentes y situaciones del riesgo de desastre, relacionadas en estudios anteriores, no desarrollan una perspectiva ni temporal, ni espacial del cambio continuo de los escenarios prospectivos de riesgos, la diferenciación espacial y la evolución temporal son temas

poco tratados por los científicos sociales. Aunque un aporte de gran trascendencia, en el contexto de las controversias sobre la perspectiva social de los *desastres*, es el trabajo del geógrafo Kenneth Hewitt (1996), quien en su escrito “*Daños ocultos y riesgos encubiertos: hace visible el espacio social de los desastres*” abordó los principales estudios sobre la comprensión social de los desastres, donde destaca algunos problemas de interpretación en los trabajos realizados sobre desastres. Hewitt, hace énfasis en la relación integral entre la vida cotidiana y el riesgo de desastre, de manera muy diferente a los estudios habituales para esta época, donde las investigaciones se enfocaban a las causas de los desastres sin reconocer la sociedad local, ni explicar el porqué de los riesgos y daños.

Este autor analiza los estudios desde dos interpretaciones de los desastres: una “visión desde arriba” y otras “visiones desde abajo”. La visión desde arriba enfatiza en los enfoques que han prevalecido, donde los desastres son interpretados por sus causas en fuerzas externas de la naturaleza o errores humanos y sociales, al margen de la existencia cotidiana y el desarrollo del mundo. Esta interpretación que aun prevalece, ha sido presentada como un problema de *eventos* inesperados, inciertos, inmanejables y aislados, medidos por escalas como la de “Mercalli”, que se basan en la intensidad de los sismos, o en el caso de las inundaciones relacionadas directamente con las precipitaciones y otros aspectos hidrológicos; ignorando las condiciones humanas y sus respuesta. Sin embargo, no se puede negar la importancia de estos conocimientos geofísicos, pues son esenciales en el conocimiento de los fenómenos naturales desde un punto de vista externo. Algunos estudios de este tipo, relacionan el componente humano y social desde conceptos definidos por unas relaciones naturaleza–sociedad de tipo mecanicista y estadístico a través de nociones demográficas y económicas.

Hewitt, se refiere a los daños ocultos, las personas invisibles y las voces no escuchadas en este tipo de estudios al prevalecer o dominar los conocimientos desde esta perspectiva desde arriba. Mientras las visiones desde abajo o desde adentro de las comunidades, reflejan las condiciones sociales y el funcionamiento de las relaciones sociedad-naturaleza a diferentes niveles; en otras palabras, conocer las circunstancias y preocupaciones de las personas que podrían ser afectadas. El trabajo con las comunidades requiere un intercambio de conocimientos, de valores y de perspectivas tanto a nivel individual como en grupos sociales, el cual, usualmente es dejado de lado, según Hewitt (1996:33), quien a partir de este escrito pone en evidencia los estudios institucionales y científicos sobre los desastres y su no correspondencia con

la realización de estos procesos de riesgo de desastres, que requieren ser conocidos desde *abajo* o *adentro*, es decir, desde las comunidades locales.

Fred Cuny, un reconocido experto en situaciones de desastre de la década de 1980, propuso una teoría, al estudiar los desastres en relación con el desarrollo, donde se fundamentan los conocimientos de los desastres según los cambios sociales y los procesos de desarrollo que pueden generar condiciones vulnerables y nuevas condiciones de riesgo (Cuny, 1983: 18) Es decir, este autor propone que el riesgo de desastre no es un escenario estático y aislado, sino que en la realidad hace parte de los procesos evolutivos de la sociedad, y por ello, debe ser estudiados en contextos espaciales y temporales específicos, considerando la continua transformación de condiciones de una realidad natural y social del riesgo de desastre. Por otra parte, se promueve la idea, muy difundida desde entonces, que los *desastres representan “los problemas no resueltos del desarrollo”* como la pobreza, la desigualdad de ingresos, la exclusión social y la diferenciación en el acceso a la tierra (Lavell, 2000:4).

Entre este registro de teorías sobre el riesgo de desastre se destacan los científicos humanos, quienes plantearon el concepto de *percepción de los riesgos* como el eje de su fundamentación teórica derivada de múltiples estudios y tratado en el capítulo uno de esta investigación, fue desarrollado por geógrafos como Burton et al (1964, 1972), Kates (1962, 1963, 1967, 1970), White (1975) entre otros y por la antropóloga Mary Douglas, a partir de relacionar la percepción del riesgo como un constructo cultural, idea presentada en varias de sus obras como *Risk and Culture* (Douglas y Wildavsky ,1982) y *Risk Acceptability According to the Social Sciences* (Douglas, 1985).

Partiendo de las ideas funcionalistas de Durkheim, al considerar que *el pensamiento solo puede ser concebido y explicado como representación colectiva, es decir, como producto de una sociedad que piensa, clasifica e identifica a los individuos que la conforman* (Durkheim, 1992:40). Douglas (1996), desarrolla unos elementos teóricos relativos a la cultura, la vida cotidiana y la percepción y aceptabilidad de los riesgos; su propuesta sustenta que los símbolos y los rituales están relacionados con la actividad diaria y son elementos básicos de la construcción social del conocimiento, en sus estudios analiza los elementos culturales de la vida cotidiana como la clasificación o distinción que hacen las personas sobre las cosas arriesgadas o seguras, como lenguajes sociales a través de los cuales se crean límites de actuación; según ella, cada forma de organización social está dispuesta a aceptar o evitar determinados riesgos.

Para Douglas, el riesgo es una construcción cultural de la sociedad, su percepción tiene como base las interpretaciones y pensamientos que se originan en la sociedad y como tal, es indiferente del destino de personas, grupos y sociedades ajenas que puedan concebir múltiples interpretaciones a partir de sus diversas percepciones. Desde esta perspectiva, el riesgo no es un objeto que puede ser estudiado sin considerar una sociedad local, el cual ha sido construido intelectual y abstractamente por parte de los integrantes de una sociedad, a partir de sus percepciones y valores. Según Douglas, es necesario incluir de forma sistemática en los estudios de la percepción del riesgo, los procesos implicados en la formación de los conceptos (Douglas, 1996:56). El aporte de Mary Douglas, es presentar el riesgo como un concepto relativo a la sociedad y la imposibilidad de unificar su definición, la cual es un producto del conocimiento, la aceptación y la percepción como un proceso de construcción social y cultural. Estas ideas son compartidas por autores como Oliver-Smith and Susanna (2002:17) y Ulrich Beck cuando relacionan la relatividad cultural de la percepción del riesgo (Beck, 1998:216).

En las últimas décadas, las teorías sobre el riesgo de desastre han recibido la influencia de la teoría de los sistemas, la teoría de la complejidad y otros conocimientos de la era de la globalidad en temas como el cambio climático, además de los ya integrados de las ciencias naturales y sociales. Esta influencia aún no se consolida en los estudios de las condiciones del riesgo, debido a que existen obstáculos de tipo epistemológico derivados de paradigmas que privilegian modelos del orden/desorden, complejo/simple o bueno/malo, entre otras posiciones opuestas, además de procesos lineales, organizaciones estables, presentes en la teoría científica, que según Balandier (1999:77) corresponden a una interpretación de un mundo determinista cuyas disposiciones serían totalmente conocibles. Por otra parte, González (2008:9) plantea que no se ha permitido desarrollar esta percepción de interdependencia de todos los fenómenos del planeta y el universo, ni tampoco la capacidad de analizar de forma integrada los fenómenos complejos.

Al igual que en otros ámbitos de la ciencia, en estas teorías se busca un nuevo camino, destacando perspectivas como las del “holismo” que da primacía a todo como una característica de la realidad (Cardona, 2001; Lammel y Kozakai, 2005), la referente a la interpretación de género de los riesgos de desastres (Enarson & Morrow, 1998; Fothergill, 1996; Morrow, 1999; Mulilis, 1999; Neumayer & Plümper, 2007; Programa de Desarrollo para las Naciones Unidas, 2009), la interpretación del riesgo de desastres desde culturas indígenas y grupos sociales particulares (Martínez, 2007b y 2008c), la interpretación según las propuestas de la

seguridad humana (Wisner et al, 2007; Gudiño, 2005; Bogardi and Brauch, 2005; Programa de Desarrollo para las Naciones Unidas, 2002) y las investigaciones de amenazas y vulnerabilidad física basadas en alta tecnología. También está la perspectiva sistémica dirigida principalmente hacia la explicación y la comprensión de los sistemas. Algunos autores como Briones, 2002; González, 2008; Rebotier, 2009b, han propuesto ideas novedosas sobre la complejidad sin oponer la naturaleza a la sociedad y en la construcción del conocimiento de manera interrelacionada; además, sin la separación de los niveles de organización y la complejidad que sería el resultado de una interrelación entre el sistema y su ambiente según Balandier (1999:78).

4.3. La fundamentación de las explicaciones del riesgo de desastre

Las teorías del riesgo de desastre tienen diferentes interpretaciones derivadas de las tendencias científicas ya establecidas, y de otras en construcción como se analizó anteriormente. Sin embargo, son pocos los trabajos epistemológicos que estudian esta temática del riesgo de desastre, donde se identifican las interpretaciones y se analizan los conceptos y explicaciones; unos de los trabajos encontrados son los de Allan Lavell (2005, 2009 y 2011), Niklas Luhmann (1996) y E. Quarantelli (1998, 2005), entre otros. Algunos de los fundamentos identificados por estos autores, además de los análisis realizados en los procesos de construcción del conocimiento nos han permitido diferenciar las principales explicaciones científicas del riesgo de desastre que han permanecido vigentes (Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Explicaciones del riesgo de desastre

Explicaciones del riesgo de desastre	Fundamentos científicos	Conceptos principales
Riesgo de desastre a partir de la probabilidad de un evento de origen natural que causa destrucción.	Ciencias naturales: Ciencias de la tierra	<i>Riesgo natural,</i> <i>Desastre natural</i>
Riesgo de desastre como la probabilidad de ocurrencia de un evento físico o natural que amenaza y puede impactar las condiciones de una población.	Ingenierías Tecnologías Economía Arquitectura	<i>Riesgo,</i> <i>Amenaza</i> <i>Vulnerabilidad (física y financiera),</i> <i>Desastre</i>
Riesgo de desastre como una construcción social y cultural.	Ciencias Sociales Ciencias Humanas	<i>Riesgo,</i> <i>Vulnerabilidad social,</i> <i>Desastre</i>
Riesgo de desastre como un problema del desarrollo.	Multidisciplinario e Interdisciplinario	<i>Riesgo,</i> <i>Amenaza,</i> <i>Vulnerabilidad,</i> <i>Desastre</i> <i>Gestión del riesgo</i>

4.3.1. Riesgo de desastre como la probabilidad de un evento peligroso de origen natural que causa destrucción

Tradicionalmente, las explicaciones sobre el riesgo de desastres se han relacionado con la perspectiva de los peligros o amenazas naturales, fundamentados en ciencias como la geología, la climatología y la hidrología. Con el objetivo de conocer las características y las geodinámicas de algunos fenómenos, que representan una alteración del funcionamiento regular de la naturaleza, en las últimas décadas se ha desarrollado una creciente especialización de los fundamentos teóricos de disciplinas como la sismología, la vulcanología, la meteorología entre otras, sus investigaciones con avanzadas herramientas tecnológicas permiten obtener cada día mayores conocimientos de estos fenómenos físicos, que son registrados como la causa de las amenazas y desastres para la humanidad y deben ser pronosticados y monitoreados.

Desde esta perspectiva, las explicaciones del riesgo de desastre son asimiladas como originadas por la naturaleza, relativas a la probabilidad de ocurrencia de fenómenos como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas o inundaciones, entre otros que amenazan la sociedad. La interpretación de los desastres ocurridos y los resultados de investigaciones sobre estos fenómenos amenazantes, es tan evidente y detallada que gran parte de los científicos, autoridades y población en general, no dudan en interpretar el fenómeno como un riesgo natural o un desastre natural.

Es el caso de la contribución de los estudios de geodinámicas, y fenómenos hidro-meteorológicos relativos al cambio global del clima, que son apoyados en tecnologías como los sistemas de información geográfica entre otras, que han permitido tener un mayor detalle al establecer simulaciones o conocimiento predictivo de algunos fenómenos, lo que facilita la alerta temprana, y a su vez, puede permitir la evacuación de las comunidades en caso de ser detectado un evento amenazante. Por ello, muchos científicos tienen la idea que la predicción científica, el control institucional, la alerta y hasta la atención de desastres generados a través de medios científicos y tecnológicos son la solución a la prevención de desastres.

Sin embargo, a pesar de que esta interpretación de riesgo natural ha dominado el ámbito científico e institucional por sus evidentes avances en el conocimiento de los fenómenos amenazantes, su perspectiva “fiscalista” como la denominó Hewitt (1996:26), ha sido criticada por considerar los riesgos como fenómenos externos y aislados, sin discurrir otros factores como la vulnerabilidad que define el riesgo, además de su falta de integración a los territorios y otras situaciones de la vida social,

como los procesos históricos y de desarrollo. Al respecto, Lavell (2005) plantea que desde este enfoque los riesgos son vistos como problemas para la sociedad, producto de una naturaleza agresiva y de amenazas descontroladas; Calvo (2000) también, aclara que si el riesgo es la contingencia o proximidad de daño, esta condición se origina en los mecanismos naturales, pero su análisis debe estar en el interior de la sociedad afectada.

En términos generales, después de revisar la literatura correspondiente a numerosos estudios sismológicos, vulcanológicos, climatológicos e hidrológicos sobre los fenómenos naturales amenazantes, se ha analizado que en la conceptualización de riesgo natural desarrollada desde esta perspectiva de las ciencias naturales, se pueden identificar algunos elementos fundamentales como: 1) el riesgo es asumido como un posible evento o fenómeno natural extremo o extraordinario que produce una alteración o una transformación; 2) el riesgo implica un evento negativo, considerado como el *peligro* o la *amenaza*, que causa destrucción y su magnitud define la gravedad de un desastre; 3) el riesgo es de origen natural, por ello es externo al género humano; 4) el concepto de *riesgo natural* prescinde de los temas sociales, económicos, políticos e institucionales ; 5) los riesgos como eventos naturales, son estudiados con propósitos de predicción al establecer la probabilidad de su ocurrencia en un lugar y un tiempo dado; 6) Los riesgos son investigados a través de modelos cuantitativos manejados por sistemas tecnológicos especializados de análisis y simulación; 7) los riesgos naturales, son eventos inevitables con probabilidad de control y 8) los riesgos naturales, son situaciones independientes de los espacios y tiempos de la sociedad.

4.3.2. Riesgo de desastre como la probabilidad de la ocurrencia de un evento físico o natural que amenaza y puede impactar o afectar la población.

Las explicaciones de riesgo de desastre desarrollado por las ingenierías y disciplinas con una perspectiva técnica y práctica como la economía, la arquitectura, la planeación, el urbanismo se enfocó en la probabilidad de impacto, pérdida o daño a una sociedad. La investigación, a partir de esta interpretación transformó la idea de los riesgos naturales para las ciencias aplicadas, integrando los efectos materiales de los fenómenos físicos. En el proceso de construcción del concepto, se aprecian diferentes fases: en las décadas de 1970 y 1980, el concepto de riesgo no es diferenciado del de desastre, los dos términos son utilizados con las mismas implicaciones en muchas investigaciones, se incluyen, las nociones de *probabilidad* y magnitud de un riesgo o desastre, no sólo en función del evento natural sino de las

pérdidas físicas y de los daños causados (Maskrey, 1998: 10). Después, el concepto de riesgo es desarrollado a partir del análisis de las probabilidades y las relaciones amenaza-impacto desde la perspectiva ingenieril, económica o urbana, la aplicación de este concepto en las investigaciones es apoyada en gran medida por la tecnología.

Las investigaciones, según esta interpretación se fundamentaron en conceptos como *amenaza o peligro* y especialmente el de *vulnerabilidad* ante los riesgos. El concepto de amenaza o peligro se desarrolló, para ser complementado con el de vulnerabilidad, es decir crear la diferencia conceptual entre amenaza o evento causal, noción derivada del enfoque de los “riesgos naturales” (Maskrey, 1989) y el efecto de su ocurrencia. El concepto de *vulnerabilidad* se definió a partir de la creciente evidencia derivada de los estudios, sobre los “desastres naturales” y su relación con los impactos socio-económicos en la sociedad. Desde de las investigaciones realizadas en diferentes partes del mundo, se aplicó el concepto de *Riesgo= amenaza*vulnerabilidad* como una ecuación que facilita la comprensión de que el riesgo es el producto de una relación dinámica entre estos dos factores.

Por la utilidad de este concepto en los análisis de riesgo, empezó a ser manejado y ha sido objeto de múltiples estudios en función de su propósito de trabajar en la reducción de la ocurrencia de los desastres. Aunque fue durante la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, cuando se desarrolló esta propuesta a partir de reflexiones de diversos investigadores de los desastres y los riesgos alrededor del mundo. La evidencia de los estudios de los supuestos “desastres naturales”, donde no era la naturaleza la fuente de destrucción, sino las prácticas humanas relacionadas con la degradación ambiental, el crecimiento demográfico y los procesos de urbanización, además de las condiciones socioeconómicas tanto a nivel local como nacional las que definían el desastre (García, 2005:17).

Desde esta perspectiva, se adoptó el concepto de riesgo de desastre de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD- ONU,2009:29), en los estudios referentes se identifican elementos como: 1) el riesgo, es asumido como la probabilidad de impactos o consecuencias de una transformación; 2) el riesgo implica un evento negativo, perjudicial con pérdidas esperadas (muertes, lesiones, daños a propiedades, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental); 3) el riesgo resulta de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad; 4) el concepto de riesgo incluye la exposición o valoración de los objetos expuestos para referirse a los aspectos físicos

de la vulnerabilidad; 5) los riesgos son inherentes o existen dentro de una sociedad; 6) los riesgos son estudiados con propósitos de predicción, al establecer la probabilidad de su ocurrencia en un lugar y un tiempo dado; 7) Los riesgos son investigados a través de modelos cuantitativos manejados por sistemas tecnológicos de análisis y simulación; 8) los riesgos son situaciones probables cuyos impactos pueden ser identificados, controlados o mitigados y 9) los riesgos son considerados como situaciones no relativas a los espacios y tiempos de la sociedad local.

4.3.3. Riesgo de desastre como construcción social.

La explicación del riesgo como una construcción social, asume la sociedad como un componente activo de los riesgos y por ello, responsable de procesos económicos, sociales y políticos que generan riesgo de desastre. Este enfoque fue planteado inicialmente por Denis Duclos (1987), quien realiza una relación de los estudios del riesgo por parte de las ciencias humanas. Su propuesta, fue publicada junto con distintos estudios realizados en Francia en la década de 1980 por Fabiani y Thyès (1987). Bajo esta interpretación, el riesgo no está basado en razones prácticas o en imágenes empíricas; son nociones construidas culturalmente que enfatizan algunos aspectos del peligro e ignoran otros, los autores plantean que es en la vida social donde atribuimos peligro a determinados elementos de la naturaleza y establecemos determinadas normas, respecto a nuestra relación con estos elementos que amenazan la estabilidad, por eso se conciben como una categoría social. Se cree así, que el orden social se relaciona con el orden de percepción de lo natural, y que los riesgos que invaden al individuo y a la sociedad contemporánea están en relación con la cultura que varía según la posición social de los actores (Douglas and Wildavsky, 1982).

Desde esta perspectiva social en la explicación del *riesgo* se identifican elementos como: 1) el riesgo es asumido como una condición construida por la sociedad; 2) el riesgo implica una situación negativa, que genera destrucción y desastre; 3) el riesgo es de origen social, por eso es externo al individuo; 4) el concepto de *riesgo como construcción social* no considera los temas relativos a la naturaleza; 5) el concepto de riesgo está en función del contexto social y cultural de la comunidad afectada; 6) el riesgo no necesita ser definido de manera precisa antes de empezar a estudiar un evento y sus efectos, pues muchas veces se busca aquello que aún no se conoce ni se comprende; 7) el riesgo como condición social es estudiado a partir del conocimiento local con propósitos de beneficio social; 8) el riesgo es una condición superable con alta probabilidad de control por parte de la sociedad local y

9) el riesgo es considerado como una situación o proceso local y regional, aislado de los espacios y tiempos de la sociedad nacional o global.

4.3.4. El riesgo de desastre como un problema del desarrollo.

Como alternativa a la perspectiva social basada en la percepción del riesgo, desde la década de 1980 se conoce una tendencia que argumenta que el riesgo es producto del nivel de desarrollo de los países, su explicación es derivada de investigaciones sobre los desastres en países de América Latina, Asia y África y basada en teorías sociales, geográficas, económicas y políticas de orden crítico o radical que hicieron énfasis en el contraste entre los países ricos y pobres (Blaikie, 1996:26).

Durante los años 1990, se observó en diferentes investigadores una transición en la explicación del riesgo como un problema técnico y científico, a un problema social y político, donde los riesgos se consideraban productos del desarrollo y las formas de producción, consumo, distribución, asentamiento y expropiación de la naturaleza. El problema del desarrollo en los países denominados “pobres”, fue analizado desde argumentos teórico-prácticos del desarrollo sostenible y la problemática ambiental-natural, con el propósito de entender los procesos de construcción del riesgo y establecer las estrategias más apropiadas para su gestión o reducción, a diferencia de otros enfoques que promovían las prácticas de respuesta y organización para los desastres, el cual ha dominado parte importante de los estudios realizados en los países desarrollados.

Por ejemplo, según Lavell (1994) los estudios realizados en América Latina demostraron que a partir de procesos sociales, económicos y políticos identificables, las comunidades viven en un estado de pobreza reflejado en la organización de asentamientos ubicados en lugares inseguros, en la única posesión de bienes de subsistencia, en la carencia de servicios sociales básicos como educación y salud, además de la discriminación social y política por parte de los gobiernos locales, lo cual define una alta vulnerabilidad inherente a las comunidades.

Este enfoque relativo al desarrollo, fue interpretado como un *paradigma alternativo*, promovido por Hewitt (1983:3), con la idea del riesgo de desastre como una continuidad del riesgo cotidiano. Fue argumentado, posteriormente, al decir que las poblaciones vulnerables son las que corren mayor riesgo, no sólo debido a que están expuestas al peligro, sino que su grado de marginalidad convierte su vida en una "emergencia permanente" (Hewitt, 1997). Por su parte, Wisner se refería a esta

marginalidad como la combinación de un conjunto de variables tales como clase, género, edad, etnia y discapacidad que afecta el derecho de las personas y el empoderamiento sobre las necesidades básicas y los derechos (Wisner, 2002).

Desde esta perspectiva, el riesgo se propone como un proceso, concentrándose en las circunstancias sociales y naturales que conforman las condiciones para que los desastres sucedan. Ésto, implica enfocar los estudios hacia la vulnerabilidad y aceptar la propuesta de la “construcción social del riesgo” donde es necesario conocer la historia y el territorio de una sociedad local, en los que el desastre es un momento que implica una transformación y un nuevo escenario de construcción del riesgo. La explicación pasa de redefinir los desastres como, “*problemas no resueltos del desarrollo*” (Wijkman, Timberlake, 1985:149) a considerar el riesgo y el desastre como el proceso de cambio y transformación de la sociedad (Lavell 2000:4). Precisamente, la construcción social del riesgo requiere poner la atención en las formas en que los cambios en las pautas y modelos de desarrollo la moldean históricamente; y la vulnerabilidad se considera entonces en términos de “*déficit en el desarrollo*” (Lavell, 2005:37).

En general, desde esta visión, el riesgo de desastres se identifica con las condiciones de amenaza y la vulnerabilidad de las poblaciones, las cuales se relacionan con los procesos históricos de cambio social. Aquí, la amenaza es interpretada como un fenómeno físico, que podría hacer daño a la sociedad y es asumido en función de su relación con un grupo social vulnerable; la amenaza no existe como un objeto externo a la sociedad. Y la vulnerabilidad se define en función de las condiciones sociales creadas, no solamente en referencia a las pérdidas y los daños, sino como la responsable de los procesos de desastre (García, 2005:23). El concepto de *vulnerabilidad*, es un eje de las investigaciones al ser relacionado con la producción y reproducción por parte de la sociedad de condiciones demográficas, políticas, institucionales, económicas, educativas, de salud, ideológicas que definen y determinan la magnitud de los efectos ante la presencia de una amenaza, y se plantea como la capacidad de recuperación en función de las condiciones de la población (Blaikie, 1996).

Entre los trabajos más reconocidos está el de *At Risk*, escrito por Blaikie, Cannon, Davis y Wisner en 1996 y traducido a varios idiomas como al español, con el título “Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres”. También son destacados los trabajos de Ben Wisner, quien bajo estos fundamentos de la geografía radical ha planteado argumentos sobre los riesgos en el ámbito del

cambio climático y la seguridad humana (Wisner et al, 2006) y los trabajos de Ian Davis (1996). Esta perspectiva, al igual que la de construcción social del riesgo propone que el nivel adecuado para el estudio del riesgo es el nivel local, en especial, si el interés es analizar y dar alternativas para resolver problemas identificados. Aunque aquí se promueve la interrelación con otros niveles regionales, nacionales y globales para establecer la intervención y mitigar el riesgo.

Desde esta perspectiva en la explicación del *riesgo de desastre*, se identifican elementos como: 1) el riesgo es asumido como un producto del desarrollo; 2) el riesgo es un proceso social; 3) el riesgo se origina en un fenómeno físico que amenaza a la sociedad en función de su relación con ella; 4) el *riesgo* reconoce los temas naturales en relación con la sociedad; 5) los riesgos están en función de la vulnerabilidad local de la comunidad afectada 6) la vulnerabilidad se define en función de las condiciones sociales creadas en términos naturales, infraestructurales, culturales, políticas, institucionales, económicas, educativas, de salud e ideológicas; 7) el riesgo es estudiado desde distintas interpretaciones científicas y con la participación de actores sociales locales; 8) el propósito de los estudios de riesgo es entender sus procesos de construcción social y establecer las estrategias más apropiadas para su gestión en relación con el desarrollo; 9) los riesgos son considerados como situaciones o procesos locales, en relación con procesos regionales, nacionales y globales inmersos en contextos espacio- temporales de la sociedad.

4.3.5. Las explicaciones del riesgo de desastre en el ámbito de la gestión.

Las explicaciones del riesgo de desastre vinculado al desarrollo planteado por Fred Cuny desde 1983, han evolucionado para ser asumidas académica e institucionalmente sólo en los primeros años del siglo XXI. El riesgo no sólo es importante por la magnitud de los fenómenos amenazantes, por los impactos que conlleva o por las condiciones sociales y culturales de una sociedad, el riesgo es considerado como condición de los procesos de desarrollo económico, social y político tanto a nivel local como regional y global. En el 2004, las Naciones Unidas reconocieron que los riesgos de desastre son debidos a deficiencias del desarrollo y solamente un desarrollo sustentable puede contribuir a la reducción de riesgos; a partir de ello, surgió la propuesta de relacionar el riesgo de desastre con la gestión del desarrollo, es decir, el riesgo al ser considerado como una dimensión del desarrollo debe ser vinculado a la gestión sectorial, social, ambiental y territorial a diferentes niveles (Lavell 2007:26).

El concepto de gestión del riesgo transformó el ámbito de la construcción del conocimiento del riesgo hacia otras interpretaciones menos científicas y más de carácter aplicado, donde se han replanteado temas referentes a las políticas de desarrollo y a las instituciones, modificando en muchos casos responsabilidades de la planeación del desarrollo, la gestión ambiental, el desarrollo urbano, las organizaciones comunitarias, las organizaciones privadas y gubernamentales y hasta los organismos de atención de desastres; sin embargo, la gestión del riesgo de desastres se administra según las políticas nacionales, donde este tema cobra relevancia y se incorpora al desarrollo o regresa a la contingencia de los desastres.

Por otra parte, bajo el concepto de la gestión de riesgo de desastre, la dimensión local logra una gran importancia. Pues, a pesar de que el concepto de riesgo es manejado al referirse a los grandes desastres asociados a eventos extremos de la naturaleza como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, inundaciones, entre otros, los estudios sobre riesgos en algunas regiones del mundo muestran que los mayores desastres se presentan a partir de continuos y diversos fenómenos de menores dimensiones, que afectan a comunidades vulnerables debido a los graves problemas de desarrollo, los cuales no son reconocidos, ni atendidos por los gobiernos ni las organizaciones humanitarias (Lavell, 2007:5). Gran parte de estos fenómenos amenazantes hacen parte de la geodinámica local, y son de carácter periódico permitiendo cierta adaptación de las poblaciones locales, pero algunos con mayor magnitud generan desastres que podrían haberse evitado.

El concepto de gestión del riesgo de desastre incorpora estas condiciones locales para promover estudios específicos que identifiquen las amenazas, la vulnerabilidad y los riesgos a diferentes escalas de detalle, con el propósito de ser incorporados a los planes de desarrollo territorial, ambiental y socioeconómico local. El concepto de gestión del riesgo ha sido incorporado en las políticas de muchos estados nacionales y a los proyectos de desarrollo local o municipal, derivando en el concepto de *Gestión Local del Riesgo (GLR)*, a partir del cual se ha generado todo un proceso de construcción del conocimiento con conceptos específicos, metodologías detalladas y procedimientos de aplicación.

En general, en la primera década del siglo XXI, la construcción del conocimiento sobre el riesgo de desastre se ha enfocado a la gestión de riesgos incorporada a las temáticas de desarrollo a todos los niveles, especialmente a nivel local; aunque, en esta instancia de la gestión, considerables avances y esfuerzos están

a merced del libre albedrío del poder político y económico que muchas veces es ajeno a los intereses comunes de la humanidad.

En este ámbito, la teoría del riesgo de desastre adquiere un enfoque integral, pero su conocimiento como una condición de procesos interrelacionados entre la naturaleza y la sociedad se acerca a la realidad para hacer énfasis en los procesos de gestión del riesgo; el propósito de conocer las diferentes dimensiones de las interrelaciones, y la comprensión de la diversidad de condiciones del riesgo pierde vigencia, para entrar en el propósito de lograr encontrar los indicadores más pertinentes, las demostraciones tecnológicas más detalladas o las guías procedimentales más acertadas, mientras los riesgos están latentes y los desastres continúan sorprendiendo a los expertos.

4.3.6. Síntesis

Estas explicaciones científicas del riesgo de desastre que han permanecido vigentes en las diferentes disciplinas relacionadas, han ido evolucionando cada día hacia una integración, al observarse diversas situaciones de la realidad que requieren conocimientos interdisciplinarios. La explicación del riesgo hace referencia a un mismo sistema con diversas manifestaciones como se presenta en la tabla 4.4., cada uno de los procesos explicativos puede complementarse para hacer estudios integrales, con prospectivas más acertadas para las sociedades locales.

Por ello, es necesario buscar alternativas de interpretación que integren estas perspectivas, con propósito de acercarse más al conocimiento de la realidad de las diversas situaciones que se presentan en el mundo. La tendencia que interpreta el riesgo de desastre como un problema de desarrollo, ha tratado de integrar los aportes de las otras tendencias de manera complementaria, aunque desde la multidisciplinariedad donde cada estudio se suma al diagnóstico, sin una interrelación de sus explicaciones ni de las metodologías, así sea con el mismo propósito de desarrollo o de ordenar los territorios.

La integración a nivel teórico y metodológico requiere de cierta flexibilidad disciplinar, facultad de adaptación e innovación en las explicaciones y comprensión de las diversas situaciones estudiadas a diferentes niveles, tanto teórico como metodológico, como criterios organizativos y políticos, es decir, un proceso de conocimiento complejo como la misma realidad estudiada para que sea pertinente y coherente con los logros propuestos.

Tabla 4.4. Elementos de identificación de las explicaciones del riesgo de desastres

Objetos de estudio	Riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso que causa desastre.	Riesgo como la probabilidad de una amenaza con impacto social.	Riesgo como una construcción social y cultural.	Riesgo como un problema del desarrollo.
Valoración	Evento que causa destrucción y su magnitud define la gravedad del desastre	Impacto negativo, perjudicial con pérdidas esperadas	Situación negativa que genera desastre	Condición o situación riesgo de desastre de la sociedad
Análisis causal	Origen natural, externo al género humano	Interacciones entre amenazas y condiciones de vulnerabilidad.	Origen social, externo al individuo,	Riesgos en función de una amenaza y la vulnerabilidad
Variable principal	Amenaza de fenómenos naturales (aislados de la sociedad)	Exposición de los objetos de la sociedad	Condiciones sociales y culturales de la comunidad local.	Interacción amenazas - vulnerabilidad
Parámetros metodológicos	Modelos cuantitativos y SIG	Modelos interpretativos y simulación con SIG	Interpretación del riesgo según conocimiento local	Investigaciones multidisciplinaria e interdisciplinarias con participación social
Evaluación del riesgo	Como fenómenos naturales amenazantes inevitables	Como situaciones probables, controlables o mitigables	Como condiciones sociales construidas	Como una condición de los procesos de desarrollo
Interés de las investigaciones	Predicción de fenómenos amenazantes y prevención	Prevención, mitigación y control	Propósito de bienestar social local y prevención	Gestión de riesgo de desastre relacionado con el desarrollo.

4.4. La interpretación del espacio y el tiempo en la teoría de los riesgos

Desde el siglo XIX, se inició un cambio revolucionario en este proceso de construcción del conocimiento científico, a partir de los postulados de Kant, Einstein y Heisenberg, entre otros, quienes hicieron un redescubrimiento del contexto espacio-temporal del mundo, renovando el conocimiento e incluyendo ideas relativas a "procesos", "transformaciones", "evolución", hasta tener un rol fundamental. En las teorías del riesgo de desastre se incluyó de manera implícita estas dimensiones relativas al espacio y el tiempo; durante décadas, los estudios se fundamentaron en postulados de Popper (1984:xv), para quien el conocimiento científico se basaba en análisis de los eventos causados por otros acontecimientos y por ello toda situación podría ser explicada o pronosticada, en consecuencia, los desastres podrían ser explicados a través de los estudios de otros eventos similares y conocer la amenaza y su potencialidad de destrucción.

La incorporación del tiempo y el espacio en los esquemas conceptuales de las relaciones sociedad - naturaleza fue un cambio fundamental en la ciencia, los estudios geológicos, climatológicos, hidrológicos o de ciencias humanas incorporaron descripciones dinámicas de los fenómenos físicos y sociales como parte de las construcciones de sus conocimientos, creando explicaciones más coherentes con las situaciones observadas en la realidad. Además, existen otras interpretaciones basadas en la interrelación naturaleza – sociedad, donde la comunidad científica determina su condición y dinámica según su interés. En este caso las interrelaciones incluyen las percepciones e interpretaciones culturales, lo cual cambia profundamente la situación. La consideración de estas interpretaciones, complejizan el conocimiento y el desarrollo de teorías interrelacionadas que permiten la revisión de temas relativos al concepto del riesgo de desastre.

Sin embargo, la complejidad que implica el concepto de riesgo, ha sido poco interpretada en los estudios de riesgo que predominan en la actualidad, donde el riesgo es caracterizado estructuralmente como un proceso de la naturaleza, un proceso social o un proceso vinculado al desarrollo. Desde este punto de vista, cada tendencia teórica del riesgo de desastre tiene un contexto espacio-temporal implícito en sus conceptualizaciones y manejado en sus investigaciones (Tabla 4.5).

Tabla 4.5. Manejo de las categorías espacio y tiempo en las investigaciones sobre riesgo de desastre.

Tendencia	Manejo de las categorías espacio y tiempo
El riesgo a partir de la ocurrencia de un evento peligroso de origen natural que causa desastre.	Los riesgos naturales son probables fenómenos aislados de los espacios y tiempos de la sociedad.
El riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un evento físico que puede impactar una población	Los riesgos son situaciones producto de fuerzas externas, no relativos a los espacios y tiempos de la sociedad local.
El riesgo como una construcción social y cultural	Los riesgos son condiciones de los procesos de la sociedad local y regional, poco relacionados con el entorno ambiental
El riesgo como un problema del desarrollo	Los riesgos son condiciones de los procesos vinculados al desarrollo local, en relación con procesos regionales, nacionales y globales.

En la interpretación del riesgo a partir de la probabilidad de ocurrencia de un evento o fenómeno peligroso de origen natural, desarrollada por los científicos de las ciencias naturales y específicamente de las ciencias de la tierra, los estudios revelan que su interés es conocer los fenómenos de manera específica, a partir de su estructura y funcionamiento interno, con propósitos de predicción al establecer su ocurrencia en un lugar y un tiempo dado.

Numerosos estudios sobre los fenómenos naturales realizados por sismólogos, vulcanólogos, climatólogos e hidrólogos son hechos a través de modelos cuantitativos, considerando variables temporales y espaciales en cuanto a su funcionamiento. Fenómenos como terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis, tormentas, inundaciones o temperaturas extremas, son identificados como amenazas por su magnitud extraordinaria y por estar ubicados en zonas donde la población puede estar expuesta a una alteración o transformación que la impacte. Esta información es la más avanzada, en muchos casos es la única información disponible, lo que la ha convertido en una de las más valiosas al tomar decisiones a partir de sus pronósticos y alarmas. Sin embargo, para la evaluación y análisis de riesgos se requiere una vinculación de esta información con las condiciones y dinámica de la sociedad y su entorno, es decir se requiere interrelacionarla con las condiciones de vulnerabilidad.

Durante las últimas décadas, las investigaciones de estos fenómenos amenazantes originadas en procesos de la naturaleza han avanzado ampliamente con el apoyo de la tecnología, tanto desde el punto de vista analítico como sistémico, donde se puede ver un giro interpretativo en temas como el cambio climático que considera elementos y factores de un sistema global dinámico físico, aunque no histórico, incluyendo su interrelación con situaciones externas de otros fenómenos de la naturaleza y las interrelaciones espaciales de sociedades específicas.

Hoy en día, se aprecia dentro de los aportes de las ciencias naturales dos enfoques referentes a las interrelaciones espacio – temporales, el primero, es una tendencia consolidada donde los estudios de fenómenos naturales extremos se realizan de manera analítica e interna, sin relación con el funcionamiento del ambiente y sólo se referencian como amenazas al realizar una intersección cartográfica entre los espacios afectados por el fenómeno y las poblaciones o territorios utilizados socialmente; la utilidad de este enfoque es la de permitir el análisis aislado de los fenómenos amenazantes que se presentan en los territorios en su aspecto físico, la limitación es su tendencia a agrupar esos fenómenos como causales del funcionamiento de los sistemas. Un segundo enfoque, está relacionado con fenómenos o situaciones globales, que implican todo el complejo de acciones de la naturaleza y que tienden a generar riesgos específicos. Este enfoque es un modelo conceptual que abstrae idealmente una visión parcial de la realidad al establecer implícitamente una serie de hipótesis de contorno que limitan los fenómenos a zonas climáticas, estructuras y dinámicas evolutivas del planeta, que sin ellos el modelo no funcionaría, los cuales son observados de manera sistémica, interrelacionando

elementos, factores, espacios y tiempos a diferentes niveles, e incluyendo de manera general lo concerniente a la sociedad.

En síntesis, las investigaciones derivadas de esta tendencia revelan información detallada y valiosa de los fenómenos amenazantes a nivel general, conforme a sus propósitos de predicción en formatos cuantitativos y con apoyo de los sistemas de información geográfica, aunque, por otra parte, falta profundidad en la explicación de las dinámicas interrelacionadas con múltiples variables en espacios y escalas determinadas, sobre todo falta incluir las variables de tipo social y sus dinámicas.

La interpretación del riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un evento físico que puede impactar una población, es realizada por los ingenieros, arquitectos y técnicos principalmente, quienes investigan a partir de la definición de los riesgos como un *producto* de fuerzas externas con magnitudes definidas y con la connotación de ser predecibles, al establecer la probabilidad de su ocurrencia en un lugar y un tiempo dado.

Esta interpretación está relacionada con la noción de exposición a eventos extremos, donde tanto la magnitud del evento como la extensión y distribución de daños definen el riesgo de desastre; las investigaciones son realizadas a través de modelos cuantitativos, manejados por programas tales como los sistemas de información geográfica, especializados para el análisis espacial y simulación, donde las pérdidas consideradas son de tipo estructural y dependen de la distribución del uso del suelo, patrones de asentamiento, diseño y ubicación de estas estructuras físicas. Los resultados de estos estudios muestran los patrones y variación de los impactos probables que pueden ser identificados, controlados o mitigados. Son pocos los estudios que relacionan las condiciones socio-económicas de la sociedad a través de variables como edad, género, ocupación, ingreso o participación política, en estos estudios se prescinde de la percepción y conocimiento local.

Al igual que en la tendencia anterior, durante las últimas décadas, los expertos han avanzado ampliamente con el apoyo de la tecnología, al predecir, controlar y mitigar los daños con mayor precisión, incluyendo elementos, factores y dimensiones espacio-temporales de diverso tipo y conformando indicadores generales. Sin embargo, la exclusión de la información local sobre las condiciones ambientales y sociales de las poblaciones, sus dinámicas y su percepción de las dimensiones espacio-temporales, aísla los resultados al no contemplar dinámicas interrelacionadas

en estos espacios específicos, lo cual es una necesidad en los proyectos de evaluación de riesgos.

De otra parte, *el riesgo como una construcción social y cultural* es una interpretación desarrollada en las ciencias sociales y humanas, y consiste en considerarlo como una condición de un *proceso* continuo, construido por la sociedad y el individuo en su cotidianidad, donde el desastre es una fase de este proceso que implica una transformación y una nueva construcción de riesgo en el espacio social local y regional.

En este contexto existen dos enfoques, el de la teoría social y el de la teoría psicosocial; el primero, se basa en factores externos al individuo como la cultura y la sociedad; el segundo, se basa en factores internos como la percepción individual según un perfil psicológico y los conocimientos adquiridos a través de la experiencia y educación, argumentando que una misma realidad es objeto de diversas representaciones de riesgo. Estos enfoques, coinciden en interpretar el riesgo como una consecuencia de actividades desarrolladas por los individuos y la sociedad, basados en un territorio y unos recursos que le deben brindar bienestar y cumplimiento de sus necesidades de existencia material.

Según esta interpretación en las investigaciones de riesgos, los individuos no deben observarse de manera aislada de su entorno ambiental, ni de su historia social y cultural; además sólo se consideran los espacios y tiempos de la sociedad global, si estos intervienen de forma directa en los individuos y en esa sociedad. Es decir, la imagen del riesgo sólo está en función de la percepción del contexto social y cultural de la comunidad afectada y su definición está en función de estas condiciones coyunturales. En otras palabras, cambia según las experiencias y los procesos locales; así mismo, es una condición asumida y muchas veces controlada por estos individuos y esta misma sociedad local dependiendo de su magnitud.

En términos generales, el riesgo es considerado como una situación o condición local y regional, donde el espacio y tiempo del riesgo tienen como referente esta misma situación, si bien esta interpretación es válida para algunos riesgos de menor magnitud, su concepción está aislada de los riesgos globales, que espacial y temporalmente afectan a toda la humanidad. No obstante, desde nuestro punto de vista esta interpretación es complementaria de las anteriores, las escalas temporales y espaciales consideradas en cada interpretación son diferentes y podrían interrelacionarse para conformar un escenario complejo de las condiciones de riesgo.

El riesgo como un problema del desarrollo, es otra interpretación derivada de diferentes enfoques donde el riesgo de desastre es observado como una condición o situación de los procesos locales y regionales de desarrollo, relacionados con procesos nacionales y globales. Estos procesos de interrelación entre la naturaleza y la sociedad en el contexto de fenómenos amenazantes de la naturaleza y condiciones de vulnerabilidad de una sociedad, son interpretados como parte de una evolución hacia el desarrollo e implican un profundo conocimiento del territorio y de la sociedad.

El riesgo asumido como una característica de un proceso producto del desarrollo, presenta diferentes versiones sobre el riesgo de desastre según los enfoques de origen, como el de ver los desastres como causa de los fenómenos de la naturaleza, o verlo y entenderlo según los procesos de construcción social que reflejan una distribución de los posibles impactos de los desastres, según la validación de la comunidad científica.

En las últimas décadas, esta interpretación es determinada por las instituciones y tiene como propósito establecer las estrategias y acciones administrativas, organizacionales y operacionales más apropiadas para su gestión en relación con las políticas de desarrollo, incorporando una evaluación general del riesgo y las propuestas temporales y espaciales según los procesos sociales.

En síntesis, como se puede observar, estas versiones implícitas de las dimensiones espaciales y temporales en las teorías de riesgo de desastre privilegian el estudio del orden y la estabilidad de los fenómenos o procesos relacionados, mientras que en muchos estudios de los últimos años se reconoce el papel de la inestabilidad, el desequilibrio, las transformaciones y el desorden, como es el caso del concepto de *riesgo* que invade ciertos ámbitos de la matemática, la ingeniería, la economía, la sociología y la psicología; además, existen algunas disciplinas como la geología y la climatología, que han construido conocimientos relativos al riesgo de desastres global que cobra un nuevo sentido de los conocimientos antes adquiridos; sin embargo, continúan teniendo vigencia las observaciones sobre la baja pertinencia y predictibilidad de los estudios y la insuficiente prevención de los desastres, según los diversos acontecimientos que se han presentado en el mundo, debido a estructuras de investigación e intereses institucionales de diferente orden del saber científico.

Otro tema vinculado al conocimiento del riesgo, es el relacionado con la percepción del espacio y el tiempo en función de la interpretación de la construcción

social del riesgo. La perspectiva simétrica del tiempo y el espacio observada en la naturaleza y la sociedad como una creación humana, es transformada al relacionar la subjetividad; por ello, términos como las probabilidades o predicciones deducidos de los estudios, pierden su sustento para tratarlas sólo como posibilidades más cercanas a la realidad según las situaciones observadas. En esta perspectiva, existen varios planteamientos en cuestiones como el cambio global del clima o la degradación de la naturaleza del planeta que implican una explicación compleja referente a la dinámica del universo y el planeta; a esta escala, el razonamiento, la interpretación y la percepción referente al espacio y tiempo de los riesgos de desastre son confusos y crean amplios cuestionamientos, los cuales son considerados por muchos expertos y organizaciones a nivel mundial y nacional como procesos, dinámicas e intereses diferentes a la del conocimiento de la realidad del riesgo de desastres.

A escala humana, la ciencia ya no se limita a explicar situaciones simplificadas, aisladas y estáticas, dirigiendo su atención hacia la complejidad del mundo cotidiano, las teorías del riesgo de desastre están cerca de plantear explicaciones menos abstractas y más cercanas a la realidad social y ambiental incluyendo el tema de la diversidad y los conflictos espaciales y temporales en sus explicaciones como un aporte a la prevención de desastres y al desarrollo de la humanidad.

En este contexto, el redescubrimiento de las dimensiones espacial y temporal del riesgo de desastre, renovó el conocimiento hasta tener un rol fundamental en términos de procesos, aunque es incipiente la conexión con otros campos del conocimiento de carácter sistémico como la teoría general de sistemas y los sistemas dinámicos o complejos. En el capítulo 6 se retomarán algunos de estos temas desde una perspectiva teórico-metodológica, para así plantear algunos principios y procedimientos a tener en cuenta en las investigaciones sobre el tema.

4.5. Connotaciones científicas de las teorías del riesgo de desastre

Los conocimientos relativos a los desastres han evolucionado hasta conformar algunas teorías fundamentadas en tendencias científicas, donde se ha conceptualizado *el riesgo de desastre como un estado o una condición de un proceso o un sistema caracterizado por la interrelación entre la naturaleza y la sociedad en desequilibrio o inestabilidad*. En el ámbito científico, el tema del riesgo de desastres es asociado a diversos conocimientos disciplinares; sin embargo, es preciso observar, si este tema tiene una connotación disciplinar concreta y es identificado académica y científicamente como un campo de conocimiento específico. Hasta hace unas

décadas, la delimitación de los conocimientos científicos era inflexible y sistemática en cada disciplina con objetos de estudio, temáticas y metodologías específicas; pero esto ha cambiado, recientemente han surgido discusiones interdisciplinarias y de frontera de conocimiento, como es el caso del riesgo de desastre. Para observar su distintivo científico, en términos generales las disciplinas se identifican y justifican según cuatro criterios que se presentan a continuación:

El primero es el objeto de estudio, este criterio implica un objetivo enmarcado en el concepto del riesgo de desastre, que se refiere a la condición de un sistema o proceso donde los elementos o fenómenos de la naturaleza se interpretan como amenazas al interrelacionarse con la sociedad y a su vez, esta interrelación básica se examina según las condiciones específicas de vulnerabilidad o afectación de la población relacionada. Por mucho tiempo, este tema ha tenido referentes disciplinares con investigaciones parciales, según las teorías y metodologías propias de diversos campos del conocimiento, sin llegar a establecer un verdadero conocimiento de los riesgos; esto se debe a que el concepto de riesgo de desastre implica explicación de las interrelaciones y no de los elementos o fenómenos relacionados, y por consiguiente los problemas de investigación sobre riesgos son interrelaciones de carácter interdisciplinario; es decir, no es suficiente estudiar problemas en cada una de las disciplinas que brindan conocimientos, sino que el objeto de estudio del riesgo de desastre está en la forma y condiciones de las interrelaciones de los elementos amenazantes, específicamente de origen natural y la vulnerabilidad que presentan los elementos y situaciones de la sociedad. Por tanto, el objeto de estudio de los estudios del riesgo de desastre debe investigarse como un tema interdisciplinario, el cual será expuesto desde una perspectiva metodológica en el capítulo 6.

El segundo criterio para considerar el conocimiento del riesgo de desastre como un campo científico, es la existencia de teorías y metodologías generadas a partir de sus investigaciones que, como ya vimos, implican el conocimiento de la interrelación amenazas – vulnerabilidad. A partir de la década de 1990, cuando se impulsó el tema de la reducción de los desastres por parte de las Naciones Unidas, en diversas disciplinas se impulsaron investigaciones que interpretan los riesgos de desastre, como se aprecia, en el estudio de las teorías y la fundamentación de sus explicaciones desde diversas tendencias, que son consideradas como una base teórica, con implicaciones metodológicas para la conformación de un campo específico del conocimiento. Durante este tiempo se ha identificado que las teorías del riesgo de desastres no son teorías disciplinares, pues es imposible explicar un riesgo de desastre observando un fenómeno amenazante, sin observar al mismo tiempo la exposición o

la vulnerabilidad de la sociedad y el ambiente en el que se desarrolla dicho proceso, así mismo, es imposible una teoría del riesgo de desastres desde la exclusividad de una disciplina natural o social. Desde este punto de vista, la teoría del riesgo de desastre es una teoría inacabada, que aún no tiene soluciones definidas, por el carácter dinámico y diverso de los procesos o sistemas que estudia. La teoría debe considerar una evolución permanente, además de la inestabilidad de los procesos e interrelaciones complejas entre amenazas y vulnerabilidad. Las propuestas de integración teórica y metodológica de las variables más representativas de estas condiciones dinámicas, están aún en un proceso de consolidación.

El tercer criterio a considerar, son los problemas de investigación sobre riesgo de desastre con teorías y metodologías coherentes con el objeto de estudio. Al respecto, se puede partir de la teoría del riesgo de desastre como una teoría abierta, que no solamente considera los diversos procesos y sistemas de la naturaleza en continua evolución, sino su interrelación con la sociedad, donde se complejizan las explicaciones y donde las teorías proyectan la incertidumbre de mundos inmensamente amplios, heterogéneos y sobre todo, donde los riesgos se sitúan en un lugar privilegiado en la ciencia contemporánea. En este contexto, la producción de conocimiento de riesgos continúa sin mayores cambios, las ciencias naturales y las ingenierías realizan sus investigaciones desde estructuras previamente determinadas, a través de la tecnología y condicionadas por las comunidades científicas con metodologías e indicadores para ser aplicados según intereses institucionales; mientras las ciencias humanas y sociales realizan sus investigaciones desde diversas tendencias, aunque por lo general cerca a la sociedad vinculando el conocimiento con la práctica social, sin asumir la complejidad al interrelacionar las variables sociales y la subjetividad humana a las explicaciones sobre los procesos y sus condiciones de riesgo. De esta manera, son insuficientes las explicaciones brindadas sobre las condiciones de riesgo de desastre como tal; las investigaciones interdisciplinarias se están adelantando desde diversas instituciones académicas y científicas que avanzan cada día hacia unas alternativas metodológicas interdisciplinarias sobre el riesgo de desastre que permitan la orientación de políticas de desarrollo territorial, tanto a nivel local como regional, nacional y global.

Por último, un cuarto criterio es la existencia de una colectividad identificada como profesionales de los estudios del riesgo de desastre, un campo específico del conocimiento con un objeto de estudio propio, además de programas, proyectos e investigaciones vinculadas a redes, organizaciones o instituciones específicas. Como se mencionó anteriormente, a partir de la década de 1990, cuando se impulsó el tema

de la reducción de los desastres por parte de las Naciones Unidas, se conformaron diversos organismos e instituciones a nivel académico, investigativo y gubernamental referentes al riesgo de desastre, evolucionando sólo algunos con diferentes tendencias e intereses; asimismo, por esta época fueron identificados los primeros expertos en el tema que han predominado en el ámbito público, ejerciendo una hegemonía. En los últimos años, se pueden diferenciar algunos organismos académicos y redes vinculados a universidades con intereses cognitivos que garantizan el avance del conocimiento de los riesgos, pero predominan programas académicos, proyectos, e instituciones con tendencias e intereses institucionales, de carácter aplicado como la gestión del riesgo para el desarrollo. En términos generales, sí existe una colectividad identificada como profesionales de los estudios del riesgo de desastre que está en formación, aunque, está fragmentada según el interés cognitivo o práctico según propósitos políticos, económicos, sociales, entre otros. La colectividad de profesionales o expertos en el conocimiento del riesgo de desastres, tiene un alcance limitado en ciertas disciplinas, algunas instituciones y aún no tiene una convocatoria global.

En síntesis, el campo de conocimiento científico sobre el riesgo de desastre, posee un objeto de estudio específico sustentado en algunas teorías con fundamentos basados en tendencias científicas, sin embargo, se requiere profundización y complementación con metodologías que den cuenta de los conocimientos interdisciplinarios que implican. De igual forma, las investigaciones sobre riesgo de desastre, muestran un avance en este conocimiento desde diversas disciplinas y tendencias; la realidad de las diferentes situaciones y condiciones ocurridas, permiten que gradualmente la investigación se esté acercando a las explicaciones integradas que se requieren para entender lo que pasa en diversos lugares del mundo. No obstante, la conformación de colectividades relacionadas con este conocimiento está fraccionada según intereses cognitivos de los expertos y los propósitos de los conocimientos del riesgo de desastres donde la política, la economía y la sociedad juegan un papel determinante. Para concluir, el tema del riesgo de desastres conforma un campo de conocimiento científico específico, existe una clara identificación de un objeto de estudio con carácter interdisciplinario, respaldado por algunas teorías; sin embargo, es un campo científico en formación que debe ser reforzado con mayores avances investigativos y la consolidación de comunidades científicas que sustenten este conocimiento a diferentes niveles.

CAPÍTULO 5. PERSPECTIVA GEOGRÁFICA DEL RIESGO DE DESASTRE

Después de conocer el proceso de construcción científica de la teoría del riesgo de desastres, analizar su conceptualización, revisar las tendencias científicas y sus teorías, se ha identificado importantes compatibilidades con la disciplina geográfica que sustentan la integración de estos campos del conocimiento científico. La más relevante, es la relacionada con la fundamentación de la relación sociedad – naturaleza que en términos de la teoría de los riesgos es referente a la interrelación amenaza - vulnerabilidad, la cual define el riesgo como una condición o situación de un proceso en transformación. Este tema de la interrelación sociedad – naturaleza, fundamenta científicamente la disciplina geográfica con una larga tradición en estas explicaciones, porque los geógrafos con su observación integral han brindado los mayores aportes a las teorías del riesgo de desastre, como se observa en los capítulos anteriores.

Otro tema significativo, que comparten estas disciplinas es la dimensión espacial en los procesos de interrelación sociedad – naturaleza, los cuales son estudiados por los geógrafos, mientras son desestimados en las investigaciones en riesgo de desastres. La disciplina geográfica, ha desarrollado diferentes explicaciones científicas de esta relación y su ámbito espacial que puede brindar algunos conocimientos a la teoría del riesgo, como es el caso de los análisis espaciales y el ordenamiento de los territorios.

Para una mayor claridad de la compatibilidad de las teorías geográficas con las teorías del riesgo de desastre, inicialmente se hará referencia a los fundamentos de la teoría geográfica, luego, se referencian los aportes de los geógrafos a la teoría de los riesgos, y en el siguiente capítulo se plantean algunos principios y metodologías que complementarían el conocimiento de los riesgos, según temas identificados en las teorías del riesgo de desastres.

5.1. Fundamentos de la teoría geográfica y el conocimiento del riesgo

En el proceso de construcción del conocimiento de la geografía se han identificado diferentes interpretaciones o enfoques. Las interpretaciones más reconocidas en este proceso han sido: la geografía como estudio de la relación de la sociedad con la naturaleza y la geografía como estudio del espacio, lo que implica localizaciones,

distribuciones y comportamientos de la naturaleza y la sociedad en la superficie terrestre; cada una de estas interpretaciones representa una tendencia del conocimiento en cuanto a la forma de pensar los problemas de la geografía.

En el transcurso del desarrollo de esos procesos de construcción de conocimiento, se han ido complementando estas interpretaciones hasta definir de manera general a la geografía como: *la ciencia que describe, explica y sintetiza las organizaciones espaciales resultantes de las interrelaciones humanas o de la sociedad con la naturaleza* (Haggett, 1994:23; Flórez, 2005:274, Scheibling, 1994). En esta conceptualización, el espacio se identifica como el objeto de estudio de la geografía, al igual que los estudios de las relaciones sociedad – naturaleza; entre los fundamentos de la teoría geográfica que se expondrán en este capítulo, se destacan estos temas, como los más articulados con la teoría del riesgo de desastre.

5.1.1. Interpretaciones de la relación sociedad-naturaleza en los estudios geográficos

Tradicionalmente, se han manifestado dos interpretaciones de la relación sociedad-naturaleza en la teoría de la geografía: la primera, está relacionada con las ciencias empírico – analíticas y su énfasis en el conocimiento de los fenómenos naturales de la superficie de la tierra, como también en diferentes manifestaciones de la sociedad en relación con localizaciones, distribuciones y dinámicas en la superficie terrestre; la segunda interpretación, se relaciona con las ciencias humanas y las sociales. Desde estas perspectivas, las investigaciones geográficas han brindado información espacial a diferentes escalas sobre situaciones de riesgo y desastre.

En la disciplina geográfica, durante mucho tiempo predominó la *geografía física*, basada en las ciencias naturales y en las últimas décadas del siglo XX esta tendencia ha evolucionado hacia una visión más integral sobre los elementos de los sistemas terrestres. Según Flórez (2009:311), los enfoques geográficos actuales pretenden la caracterización de los ambientes naturales de acuerdo con las relaciones construidas por las sociedades que los ocupan, apropian u ordenan en el proceso de producción de paisajes y territorios, asumiendo el diagnóstico y la proyección evolutiva. La investigación geográfica tiende a realizarse desde diversas interpretaciones de las relaciones sociedad-naturaleza, buscando estudiar procesos específicos como fenómenos naturales que brindan aporte al conocimiento de las amenazas (Flórez, 1986, 1989, 2003; Scheidegger, 1987).

Por otra parte, la *geografía de los paisajes* es otra tendencia que busca estudiar los espacios en interrelación con las sociedades y sus transformaciones (Frolova y Bertrand, 2003) además, está la *geografía ambiental*, que tiene un énfasis en la explicación de sistemas y la descripción integral, considerando la interrelación de las variables espaciales y los factores ambientales (Bocco, 2007). Desde esta perspectiva, la geografía física, la geografía del paisaje y la geografía ambiental, son tres de los enfoques que han evolucionado en la geografía, teniendo como eje de explicación el espacio natural en relación con la sociedad.

Por otra parte, la influencia de las ciencias humanas y sociales generaron críticas a las investigaciones analíticas de la geografía física por la generalización del conocimiento y poca aplicabilidad. A partir de ello, surgen dos visiones, por una parte, la perspectiva marxista o radical; y por otra, la perspectiva humanista. Los radicales, consideraban la visión de la geografía más teórica y enfatizan en los contextos sociales, los cuales están en una interrelación dialéctica donde el capitalismo produce una segunda naturaleza que limita las condiciones socioeconómicas, esta visión radical desconoce la geografía física al adoptar el concepto de espacio socialmente construido, excluyendo la naturaleza de los estudios geográficos basados en Lefebvre (1974). De igual manera, la visión del humanismo se relacionó con la naturaleza desde los conceptos de paisaje y en el diseño de modelos de percepción. Las interpretaciones humanas de la naturaleza y del paisaje adquieren una importancia fundamental en los estudios geográficos, exceptuando los análisis de procesos físicos que lo estructuran (Unwin, 1995); estos enfoques, que también se desarrollaron en el proceso de construcción de la teoría de los riesgos como se observó en capítulos anteriores.

Cada una de estas interpretaciones de la realidad, tiene raíces históricas y sociales e implica unos intereses cognoscitivos según el tipo de ciencia (Habermas, 1997). Para la geografía física, con un conocimiento técnico sus propósitos son conocer y controlar los fenómenos de la naturaleza y satisfacer las necesidades de la existencia, bienestar y protección, lo cual es afín con el conocimiento de los fenómenos amenazantes originados en la naturaleza; por otra parte, están los conocimientos derivados de tendencias humanas y sociales que asumen un interés práctico del conocimiento, donde la comprensión del mundo según percepciones y comportamientos, basados en la interrelación comunicativa entre las personas son un propósito relacionado con el concepto de vulnerabilidad humana manejado en la teoría del riesgo de desastres.

Derivado de los anteriores, existe un conocimiento que trata de complementar lo técnico con lo práctico, gracias al cual, el ser humano actúa cotidianamente, puede ser más racional y ejercer su capacidad de autodeterminación y reflexión (Unwin, 1995:57), que podría ser más consecuente con la realidad del mundo, en especial, en condiciones de riesgo de desastre, que requieren mayor responsabilidad humana para asumir esta situación.

5.1.2. Fundamentos espaciales en los estudios geográficos

En la cultura griega clásica, una de las tradiciones fundamentales en la interpretación del mundo se concentró en el concepto de espacio, término derivado del latín *spatium* que significa *todo lo que nos rodea*, el cual es utilizado en disciplinas tan diversas como el arte, la arquitectura, la astronomía, la biología, la física, la informática, la matemática y la geografía entre otras áreas del conocimiento, incluyendo la teoría de los riesgos. Aunque, en las últimas décadas, la geografía ha profundizado en sus estudios, siendo identificada como *ciencia del espacio* o *ciencia de la organización espacial*.

En este ámbito científico, el término *espacio* tiene un trasfondo común referente a la comprensión humana, tanto en relación con la naturaleza al manejar nociones de extensión y amplitud, como relacionadas con la experiencia humana en las nociones de expansión, de disponibilidad de superficies y de orden (Ortega, 2000:340). De igual manera, en el ámbito de los significados, el espacio tiene diferentes interpretaciones según los individuos y sus culturas alrededor del mundo, tema que requiere ser incorporado en los estudios sobre riesgo de desastre, debido a la importancia que tiene la percepción en el significado del riesgo. En la tabla 5.1 se presenta una referencia de los tipos de conceptos, autores y obras que los han sustentado; cada una de estas interpretaciones ha sido aplicada en los estudios geográficos y está relacionada en fundamentos teóricos, ideológicos y epistemológicos propios que hacen parte de los procesos de construcción cognitiva de la geografía.

El concepto de espacio es interpretado según diferentes niveles de abstracción. El espacio puede verse como absoluto con un alto grado de objetividad, puede verse como un producto de las relaciones sociedad-naturaleza o de otra parte, verse como un espacio subjetivo, producto de la imaginación (Sack, 1980). En la actualidad, el espacio también es interpretado en otros ámbitos como el de la globalización o mundialización.

Tabla 5.1. Interpretaciones de espacio en la teoría geográfica

Concepto	Autores y obras con mayor alcance y consistencia teórica
Espacio objetivo	Hagget, P (1994) <i>Geography: a modern synthesis</i> . Harvey, David (1969) <i>Explanation in geography</i> . Hagget, P. (1967) <i>Models in geography</i> Hagget, P (1976) <i>Locational analysis in human geography</i> .
Espacio subjetivo	Tuan, Yi Fu (1974): <i>Topophilia: a study of environmental perception, attitudes y values</i> Sonnenfeld, Joseph (1972) <i>Geography, perception and the behavioral environment</i> . Burton, I.; and Moon, K. (1971) <i>The perception of the hazardousness of a place</i> . Saarinen, Thomas F. (1969) <i>Perception of environmental</i> Lowenthal, David (1967) <i>Environmental perception and behavior</i> . Burton, I.; Kates, R. and Whithe; G. (1964) <i>The perception of natural hazards</i> Lynch, Kevin (1960) <i>The image of the city</i> .
Espacio como producción social	Lefebvre, H. (1991) <i>La production de l'espace</i> Nogue, J. (1989) <i>Espacio, lugar, región: hacia una nueva geográfica regional</i> Harvey, David (2003) <i>Espacios de Esperanza</i> Soja, E (1989) <i>Postmodern Geographies: reassertion of space in critical social theory</i>
Espacio global-local	Harvey, David (2003b) <i>The new imperialism</i> Guillaume, R. (2005) <i>Globalization, systems productifs et dynamiques territorials</i> Santos, Milton (2000) <i>La naturaleza del espacio</i> Cox, K. (1997) <i>Spaces of Globalization. Resserting the power of the local</i> . Santos, Milton (1994) <i>Técnica, espaço, tempo: globalização e meio informacional</i> .

- **Interpretaciones objetivas del espacio:** El concepto de espacio objetivo es una interpretación positivista que requiere un conocimiento preciso del espacio mismo, de la susceptibilidad de ser verificado, con el propósito de predicción absoluta de sus condiciones reales en la naturaleza; con el avance de los procesos de construcción de conocimientos, esta predicción se limitó a ciertos fenómenos con comportamientos más regulares, a ciertas escalas y con avanzados soportes tecnológicos. La exclusión de la comprensión subjetiva y la imaginación como parte del conocimiento científico del espacio, no fue acertada en todos los campos y desde un principio creó una reacción, generando una tendencia distinta a la objetivización del espacio, basada en concepciones hermenéuticas e históricas que buscaban la comprensión por parte de los seres humanos dinámicos e inteligentes, más que la explicación de la realidad independientemente de la influencia interpretativa del individuo. Por tanto, el concepto de espacio es interpretado según diferentes niveles de materialización, desde un espacio objetivo relacionado con la naturaleza, hasta un espacio subjetivo o vivencial basado en sus significados.

Estas interpretaciones, que pueden expresarse como una escala que va desde las perspectivas más objetivas hasta las perspectivas visiblemente subjetivas, y mediadas en niveles intermedios por las relaciones espaciales entre la naturaleza y la sociedad, no son explícitas en los estudios sobre el riesgo de desastre, si bien existen exhaustivos estudios sobre el funcionamiento y las relaciones sociedad-naturaleza, la referencia de los espacios desde estas perspectivas no se presenta como objeto de estudio, aunque si se maneja desde la representación cartográfica.

La tendencia positivista de la geografía, trata el concepto de espacio objetivo y abstracto. Éste se define como una extensión o área, expresada en términos de la superficie terrestre, su referente es el espacio euclidiano tridimensional (Unwin, 1995:269). Desde este punto de vista, el espacio se interpreta como absoluto sin relación a nada externo, sin cambios, ni movimiento, por ejemplo, cuando se consideran los elementos de estudio como una estructura fija e inmóvil; el espacio relativo, considera dimensiones o medidas móviles en relación con la posición de las estructuras que reflejan los elementos que se investigan. Estos conceptos de espacio son aplicados de modo tradicional en los estudios de amenazas y desastres de origen natural, cuando se informa sobre la extensión del área del fenómeno se referencian espacios absolutos, como también la localización o posiciones exactas de los fenómenos amenazantes dentro de un espacio señalando las coordenadas o direcciones de los sitios donde se ubican. La exposición o las distancias a los asentamientos o elementos a ser afectados se referencian como una medida de espacios relativos.

A nivel general, esta interpretación del espacio geográfico objetivo relaciona la dinámica y el tiempo, tema que ha sido una preocupación de los geógrafos desde mediados del siglo XX, cuando se destacaron diversas publicaciones geográficas que incluían enfoques funcionales y sistémicos en sus estudios físico-naturales como las amenazas geomorfológicas y además, enfoques que intentaban explicar la interrelación espacio-tiempo en la sociedad a través de modelos de difusión y modelos de estructura locacional mínimamente relacionados con las situaciones de riesgos en los estudios, los cuales podrían brindar información referente a la vulnerabilidad de la sociedad ante los desastres.

Desde esta misma perspectiva objetiva, se contempla el punto de vista del enfoque funcional y sistémico, se destacan obras como por ejemplo Strahler y Strahler (1997) quienes describían y explicaban los diferentes fenómenos como el calentamiento de la superficie terrestre, la destrucción de las vertientes o la

denudación entre otros, a través del análisis sistémico; los trabajos de J. Tricart y A. Cailleux sobre geodinámica y geomorfología estructural, que siguen un enfoque que estudia las relaciones ambientales y las formas de ocupación social frente a los procesos erosivos integrando nociones de equilibrio, cambio climático y herencias morfo climáticas, también se desarrolló el concepto de sistema morfogénico que interrelacionaba el suelo, la vegetación, el agua y el hombre (Flórez, 2005:277-279).

Según Unwin (1995:273) uno de los aportes más importantes en este tema fue el titulado “*Time, space and causality in geomorphology*”, escrito por Schumm y Lichty en 1965, el cual demostró la función de las dimensiones espaciales y la duración del tiempo en el desarrollo de los procesos geomorfológicos en comparación con otras escalas espaciales y temporales diferentes que identifican el desarrollo de los procesos morfoestructurales o geológicos; es decir, el estudio de geoformas como los valles de los ríos pueden ser estudiados desde dimensiones y escalas geomorfológicas locales referentes a procesos de remoción o erosión, como también desde dimensiones y escalas geológicas regionales referentes a su estructura o relieve con resultados muy diferentes, sin que por ello se cataloguen como incompatibles. Los autores, relacionaron cuantitativamente la duración de los procesos o escalas temporales de los procesos geomorfológicos y geológicos con las magnitudes espaciales de extensiones y distancias, aunque encontraron inconvenientes por el manejo de la dimensión temporal unidireccional y la tridimensionalidad espacial.

En esta misma línea de interpretación está *Geomorphology*, una obra de Chorley and Schum (1985), quienes dan una especial importancia a los sistemas morfológicos integrando modelos conceptuales como *cascading process systems* o sistemas de transferencia, además incluyen el tema de *geomorphic hazards* (amenazas geomorfológicas). Otros autores de gran importancia son Sheidegger (1975), quien también conceptualiza las *geomorphic hazards según* parámetros de la teoría de los sistemas; con aportes referentes a los sistemas geomorfológicos, también figuran Kirkby (1994) y Varnes (1984), entre otros.

Según Flórez (2005:283), desde esta misma interpretación geográfica del espacio, los climatólogos han centrado su interés en describir y explicar las variaciones temporales a través de modelos explicativos que integran flujos de energía y materia, incluyendo los cambios ambientales por influencia antrópica y sistemas climáticos a escalas urbanas y regionales. En las últimas décadas, esta tendencia de las explicaciones dinámicas y sistémicas del clima se han desarrollado

de manera significativa alrededor del tema del cambio global del clima, tema que ha integrado diversas disciplinas a su alrededor.

El objetivo de combinar las dimensiones espaciales y temporales en relación con otras variables referentes a la naturaleza y la sociedad en las explicaciones geográficas para conocer la realidad del mundo, están muy relacionadas con las teorías de la física como la teoría de la relatividad de Einstein y la teoría cuántica. Sin embargo, ha sido un tema poco estudiado en la geografía, Dauphiné es uno de los geógrafos que han aportado en estos términos a los procesos de construcción del conocimiento en geografía, el escribió *Chaos, fractales et dynamiques en géographie* en 1995, donde presenta el espacio-tiempo y las evoluciones bajo sistemas no lineales (disipativos y adaptativos) que generan formas fractales, en contraste con las formas tridimensionales que han sido el referente espacial de los estudios geográficos bajo la influencia del positivismo.

Dauphiné publica en 2003, *Risques et catastrophes. Observer-Spatialiser-comprendre-Gérer*, donde subraya la complejidad funcional de fenómenos tan diversos como las avalanchas, los terremotos, las epidemias y la violencia urbana en términos del espacio y el tiempo; además analiza la realidad de los conceptos de riesgo y catástrofe o desastre en relación con la potencialidad del riesgo, su persistencia y su extensión espacial, mientras la catástrofe es una realidad, casi siempre breve y sus formas espaciales son complejas y limitadas. Dauphiné analiza la complejidad territorial de los riesgos y catástrofes, y presenta una zonificación geográfica, tomando la costa y la montaña por una parte y por otra las zonas urbanas, de igual manera propone entender el conocimiento sectorial y disciplinar de estas situaciones para llegar a una comprensión global de los riesgos y catástrofes; al igual que planea estrategias de administración y gestión. Desafortunadamente estas propuestas, no han sido muy difundidas y poco aplicadas en la investigación.

Las interpretaciones subjetivas del espacio: En el otro extremo de la escala de interpretaciones, el espacio es definido a partir de los significados y la percepción, aquí, los estudios geográficos son influenciados por la tendencia histórica y humanista de la ciencia que se inscribe en el ámbito de la subjetividad (Unwin, 1995:270). El espacio subjetivo es denominado por filósofos y epistemólogos como espacio mental, espacio ideológico o espacio literario. En geografía, el espacio subjetivo es el espacio de los significados y de la experiencia personal, se refiere a todo lo que los individuos piensan, creen, estiman y valoran, también, es referenciado

como el espacio vivido y el espacio simbólico, en los que priman las referencias culturales y están en relación con la percepción del lugar, la localidad y la región.

Lo más importante que contempla esta perspectiva subjetiva del espacio, es que todo lo que se observa, desde la naturaleza o la sociedad, está estructurado como procesos mentales que permiten la percepción. Los geógrafos reconocen que desde estos procesos mentales se crea y ordena la realidad. En la historia, se puede observar cómo las poblaciones han construido su realidad a partir de la imaginación. Históricamente, los geógrafos han explorado cómo la imaginación estructura la realidad geográfica, por ejemplo, las interpretaciones sobre el tamaño y forma de la tierra que determinó por muchos siglos el comportamiento de las sociedades, el significado de los volcanes, los terremotos y las tormentas como castigos divinos, o el concepto de nieves perpetuas, como una noción de eternidad de los glaciares de las altas montañas, en la actualidad indican los cambios climáticos de la tierra y un último ejemplo, es la imagen de las ciudades que en la antigüedad fueron lugares de civilizaciones desarrolladas que crearon el orden y prosperidad; pero hoy día, la ciudad es percibida como lugar de riesgo, adversidad y caos. De esta manera, la subjetividad esta indiscutiblemente relacionada en la construcción de la idea de realidad.

A partir de éstos y otros ejemplos, los geógrafos han realizado estudios de los espacios subjetivos, tanto desde la perspectiva empírico - analítica, como desde la perspectiva humanista. Los primeros estudios, fueron realizados por I. Burton y R. Kates (1964, 1971, 1972), G. White (1975) y Saarinen, (1966, 1969), quienes estudiaron las respuestas de las personas ante las amenazas naturales, argumentando que el comportamiento humano estaba directamente relacionado por la percepción de los espacios desde su subjetividad. Ellos, estudiaron el espacio percibido en los procesos en condición de riesgo, el cual se ha convertido en uno de los temas más discutidos en la teoría del riesgo como se vio en capítulos anteriores. Posteriormente, P. Gould y R. White (1974) proponen los mapas mentales como medio para identificar las imágenes que tienen los individuos sobre áreas específicas, tratando de relacionar la imagen con las características sociales y económicas que vivían las personas.

Otras obras de gran alcance teórico en el tema de espacio subjetivo y que pueden brindar aportes a la comprensión de la vulnerabilidad y el riesgo son: *The image of the city* de Kewin Lynch, (1960) o *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes y values* (1974) y *Space and place* (1977) de Yi Fu Tuan. Desde otro contexto, los geógrafos han estudiado este espacio subjetivo en relación con la

percepción y el comportamiento como Sonnenfeld, quien escribió *Geography, perception and the behavioral environment* (1972), Lowenthal con *Environmental perception and behavior* (1967) y Eyles, J. (1985) *Senses of place*. Estas no son obras recientes, pero son consideradas de gran valor teórico.

El espacio subjetivo, la percepción y el comportamiento humano se han interpretado como opuestos al espacio objetivo o abstracto de los positivistas, sobre todo, cuando en términos metodológicos se pone en duda la validez de la percepción individual. Pero, desde nuestro punto de vista, son interpretaciones complementarias que pueden apoyar las investigaciones según los temas propuestos.

▪ *El espacio como una producción social:* En la década de 1980, el movimiento hacia la construcción de una teoría social de la ciencia influyó en la geografía para desarrollar conceptos de espacio como un producto social. Las teorías sociales más influyentes en geografía fueron el humanismo, el estructuralismo sociológico y el marxismo que sustenta la geografía radical. De modo que, uno de los trabajos más influyentes fue: *La producción del espacio* del filósofo social Henri Lefebvre, quien en 1974 afirmaba que “*todas las sociedades... producen un espacio, su propio espacio*” (Lefebvre, 1991:31), además, que “*las relaciones sociales son abstracciones concretas y no tienen existencia real excepto en el espacio y a través de él*” (Lefebvre, 1991: 404). Este autor, logra interrelacionar el espacio objetivo, natural o físico donde vivimos, con el subjetivo o mental para plantear el concepto de *espacio social*. Que según Ortega Valcárcel (2000:33) el espacio como un producto social, es lo que materialmente la sociedad crea y recrea, como una entidad física definida; es una representación social y es un proyecto, en el que operan individuos, grupos sociales, instituciones, con sus propias representaciones y propuestas.

Este concepto de construcción social del espacio, se desarrolló bajo la misma tendencia que conformó el concepto de construcción social del riesgo, donde se interpreta a la sociedad como generadora de los procesos y condiciones complejas de la humanidad, idea que podría ser complementada con el enfoque espacial, para reconocer que cada espacio que esté en riesgo tiene su identidad propia y es percibido de manera particular por sus habitantes, tema que da coherencia a los estudios de vulnerabilidad y riesgo tanto en términos conceptuales como metodológicos y de gestión, por implicar unas características particulares que deben ser integradas a las investigaciones y proyectos de desarrollo; hasta el momento, son pocos los trabajos que relacionan esta dimensión socio-espacial con el riesgo.

Basados en la teoría de Lefebvre y en la estructuración del sociólogo Giddens (1994), el geógrafo Edward Soja (1989:76), señala que la organización del espacio es un producto que surge de la práctica social; este autor, defiende una política cultural de la diferencia que plantea una política cultural donde el espacio, el conocimiento y el poder se entrecruzan para dar forma a los espacios de representación social. Éste, es un aporte que rompe con el concepto del espacio como un reflejo de lo social, para generar el concepto de la acción social como un proceso espacio-temporal.

Desde este enfoque del espacio como producto social, los espacios con características naturales han sido transformados a través de la historia por la sociedad siguiendo sus intereses y necesidades; además, la sociedad también genera diferencias de distribución según sus características geomorfológicas, extensión y distancia. De esta manera, el espacio natural se transforma en espacio social cuando se considera parte de las relaciones de la sociedad, y a su vez, el espacio social también es subjetivo en la medida que tiene un significado para cada una de las personas a partir de su imaginación y percepción. El espacio natural, es transformado según la dinámica social que a su vez da atributos específicos al espacio según la valoración de los sujetos, aunque estas transformaciones están condicionadas por el espacio natural. Al mismo tiempo, el sustento social del espacio incide en su organización y en los procesos que se generen a partir de esta organización.

El concepto de espacio social ha sido definido como el *espacio geográfico* por las ciencias sociales al integrar el espacio objetivo y el espacio subjetivo. Sin embargo, cada una de las caracterizaciones del espacio (objetivo, material o natural y subjetivo, mental o perceptivo) es estudiada a partir de los conocimientos de disciplinas como las ciencias naturales, la arquitectura, la ingeniería o la tecnología en el caso del espacio objetivo y por ciencias humanas como la psicología o la literatura en el caso del espacio subjetivo. Este tema, no es explícito en los estudios sobre riesgo de desastres y solo se refiere el espacio en conceptos como el de exposición ante los riesgos.

Hoy día, el *espacio geográfico* ha sido definido como el objeto de estudio específico de la geografía, lo que implica que para su definición y explicación se requiere de una visión integral, que según Milton Santos (2000:86), se concibe como un conjunto indisociable de objetos y de sistemas de acciones. El espacio geográfico, corresponde a un proceso continuo y activo de construcción social en interrelación con la naturaleza que se transforma permanentemente según las necesidades de la sociedad. Sin embargo, este concepto de *espacio geográfico* desde la teoría social

podría revisarse en términos de su concepción teórica en relación con su concepción experimental, pues se percibe un desequilibrio conceptual en los procesos de interrelación naturaleza- sociedad, donde los procesos naturales son tratados de manera muy general, y de otra parte, también existe un desequilibrio conceptual en la relación espacio-tiempo, donde las interpretaciones temporales y espaciales expresan una baja interrelación. Estos temas de balance conceptual en las interrelaciones o en el tratamiento de dimensiones temporales y espaciales no es un problema exclusivo de la geografía, en la teoría de los riesgos es evidente en las investigaciones realizadas, aun no se logra una interpretación integral que muestre coherencia y equilibrio en el manejo de temas positivistas y humanistas o en temas espacio-temporales.

- *Los espacios de la globalización:* Durante las últimas tres décadas, la ciencia ha ido estudiando el progresivo aumento de la internacionalización o mundialización de la información, la economía y la cultura que implica un cambio en las estructuras y los espacios a escala global o lo que se ha llamado globalización. La globalización es un término reciente, especialmente manejado para describir los procesos de cambios en las sociedades, la economía y la política mundial debido a la creciente comunicación e interdependencia entre las distintas naciones del mundo, con lo que se unifican las sociedades, los mercados y las culturas a través de una serie de transformaciones que les dan un carácter global. Este concepto de un proceso espacio-temporal, se ha interpretado científicamente desde diversas perspectivas teóricas: la económica, política, la humana y la social, cada una de estas tendencias ha generado procesos de construcción de conocimiento sobre la globalización, en los que se destacan los sociólogos Manuel Castells (1972, 1997), Anthony Giddens (2000), el economista Paul Krugman (2001), el antropólogo Arjun Appadurai (2001), y de manera especial Ulrich Beck (1993, 1998, 2000), quien presenta la globalización en términos de los riesgos, como se anotó en capítulos anteriores.

El carácter espacial de los procesos de globalización ha sido tratado en la obra del geógrafo Milton Santos en publicaciones como *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico-informacional* (1994), *A natureza do espaço* (1997) y *Por uma outra globalização. Do pensamento único à consciência universal* (2001). Para Santos, el espacio es una estructura de la totalidad donde existe una interrelación de lo social y lo físico-natural, por tanto no existe un espacio global, sino espacios de globalización; el mundo ofrece la oportunidad de la espacialización en muchas dimensiones técnicas, informacionales, económicas, sociales, políticas y

culturales, son acciones *desterritorializadas*, en las que la causa y el efecto están separados espacialmente (Santos, 2000:288).

Geógrafos como Jacques Lévy, también han analizado el tema del espacio de la globalización o la mundialización en el proceso de construcción teórica de la geografía hasta la actualidad, cuando en la década de 1980 la interdependencia entre diferentes lugares del planeta se generalizaron y alcanzaron campos que no pertenecen a la esfera habitual de los intercambios económicos y sociales en términos de las cuestiones de desarrollo local, regional y nacional; los temas ambientales, de salud pública, las migraciones, el turismo, entre otros permitieron el surgimiento de una sociedad a nivel global. Según Levy (2006:284), la última década del siglo XX se caracterizó por una capacidad de la sociedad para cambiar la división de Estados, a través de organizaciones supranacionales como las Naciones Unidas, la Unión Europea, el Fondo Monetario Internacional, la Corte Penal Internacional, el Protocolo de Kyoto, los Tratados de Libre comercio entre otros.

A partir de esta situación, también se podría reflejar la realidad de las condiciones de riesgo, cuando en un espacio aparentemente aislado que está en una condición de riesgo, se demuestra si en realidad existe conexión por diversos flujos de orden natural y social con otros espacios que tienen sus propias características sociales, económicas y políticas y por ellas se establece cierta jerarquía que define la prevención y gestión del riesgo, caso que puede ser ejemplificado con lo sucedido en el año 2004 con el tsunami de Indonesia, en un espacio remoto, casi desconocido por el mundo que a partir de la presencia de este fenómeno se identificaron sus conexiones en cuanto a la exposición a sus efectos naturales en todas las costas del planeta y además, sus flujos sociales y económicos principalmente por la actividad turística derivada de países desarrollados.

Por otra parte, el análisis del espacio geográfico presenta una dicotomía ante la globalización de la sociedad; por un lado, el espacio mundial, caracterizado por redes y flujos globales y por otro, el espacio de los lugares y espacio de las regiones y de las ciudades. Así, el espacio geográfico se observa entre lo global y lo local. Santos (2000:289), presenta el tema en referencia de orden global y orden local como dos situaciones opuestas aunque interdependientes en el sentido de que, en el orden global se trata de imponer en todos los espacios una única racionalidad, y en los espacios locales existen diversos modos de una propia racionalidad que trata de conservarse.

El orden global comprende objetos dispersos espacialmente a escalas generales, donde se destaca la organización derivada de la información con parámetros cuantitativos, técnicos, funcionales. El orden local constituye una asociación contigua de objetos en interacción, reunidos en un espacio en escalas más detalladas. En este orden local, predomina la comunicación basada en la cotidianidad y sus parámetros son la simultaneidad presencial, la cercanía, la intimidad, la emoción, la solidaridad, la socialización según la interdependencia de los elementos de manera indefinida que cambia continuamente, además de ser muy sensibles a factores externos. Para Santos (2000:290), el orden global es *desterritorializado* en el sentido que separa el centro de la acción y la sede de la acción, su espacio movedizo e inconstante está formado por puntos, cuya existencia funcional depende de factores externos; mientras que en el orden local, se reúne en una misma lógica interna todos sus elementos y formas, en este orden lo inmediato unifica las experiencias y garantiza la comunicación.

Cada espacio es al mismo tiempo objeto de un orden global y de un orden local que hacen parte de un mismo sistema. Con referencia a las condiciones de riesgo, este orden global y orden local ya son aplicados en los estudios de riesgos con perspectivas de las ciencias naturales sobre todo en el tema de las amenazas y desde las perspectivas tanto de las ciencias naturales y tecnología a nivel global para el tema de vulnerabilidad; el orden local es manejado en los estudios de vulnerabilidad, sobre todo en temas sociales y humanos; aunque es importante aclarar que estas perspectivas espaciales que propone Santos no han sido tratadas de manera explícita para los estudios de riesgos y desastres.

Finalmente, la interpretación del espacio en la época contemporánea, tiene influencia del paradigma de la complejidad según el principio holográfico, en donde cada parte contiene prácticamente la totalidad de la información del objeto representado en toda la organización compleja, no sólo la parte está en el todo, sino también el todo está en la parte, lo que invalida el argumento positivista según el cual, lo grande es confuso y lo pequeño simple; en otros términos, el espacio de un individuo es tan complejo como el del planeta. Este es un ejemplo teórico de cómo la globalización debe estudiarse para poder conocer el espacio geográfico y como éste es tan complejo como la sociedad misma y aunque la noción de espacio haya sido estudiada en el pasado. Sobre todo, cuando la capacidad de cada individuo de construir mundos imaginarios relacionados con ambientes concretos ha multiplicado los espacios, convirtiéndolos en una categoría objetiva complementaria de la subjetiva. De igual manera, el proyecto de la globalización ha identificado diferentes

espacios correspondientes a diferentes ámbitos ecológico, cultural, económico, político y social.

En la globalización no existe ningún dominio objetivo, subjetivo o social y ningún espacio queda reducido por otro, lo que se entiende es una mutua interdependencia. Los espacios reales pueden estar muy alejados, pero en situaciones como los desastres, ubicados en espacios tan remotos como Indonesia (2004), Haití (2011) o Katmandú (2012) pueden conocerse. La profunda exploración del planeta por parte de los científicos y sus habitantes, la intensificación del intercambio global y el surgimiento de entidades mundiales que influyen en todas las naciones, como el Marco de Acción de Hyogo, constituyen expresiones de los espacios de la globalización, los cuales aún no se conocen y podrían estudiarse para darle sentido a la realidad actual.

5.2. Aportes de los geógrafos a la teoría del riesgo

Hemos identificado a los geógrafos como los teóricos más destacados en los procesos de construcción del conocimiento del riesgo de desastres, debido a sus alcances explicativos y sus aportes en cuanto a su visión integral que han tenido gran repercusión en la comprensión del riesgo, según la relación entre los procesos de la naturaleza y su conexión con la sociedad. Diferentes interpretaciones históricas, han sido heredadas por una serie de geógrafos destacados en el conocimiento del riesgo de desastres, los cuales están relacionados en la tabla 5.2. Existen muchos más geógrafos que trabajan en la construcción del conocimiento de los riesgos desde sus investigaciones en todo el mundo, sin embargo, destacamos aquí algunos de los más reconocidos académicamente en el ámbito de la ciencia occidental, los cuales fueron clasificados según los procesos más relevantes en la construcción del conocimiento del riesgo de desastre.

5.2.1. La herencia de la ecología humana en la teoría del riesgo.

Como se aprecia en el capítulo cuatro, las primeras investigaciones sobre los riesgos y desastres, reconocidas en el mundo científico corresponden a las realizadas por los geógrafos anglosajones Gilbert White, Ian Burton, Robert Kates y Kenneth Hewitt entre otros, quienes siguieron la tendencia de la Ecología Humana cuyo objetivo fue *esclarecer las relaciones entre los medios naturales y las actividades del hombre* (Barrows, 1923:3). Estos geógrafos, realizaron investigaciones con gran consistencia teórica y coherencia, aportando explicaciones sobre la adaptación del hombre a los

ambientes naturales amenazantes (White, 1945, 1956, 1960, 1974, 1975; Burton, White, and Kates, 1968, 1978, 1993; Kates, 1971) y la percepción de los riesgos originados por fenómenos naturales (Burton, and Kates, 1972, 1964; Kates, 1962, 1963, 1967, 1970).

Tabla 5.2. Relación de los geógrafos que han hecho aportes a la construcción de la teoría del riesgo en el ámbito occidental.

Geógrafos	Obras con mayor alcance y consistencia teórica
Enfoque: La herencia de la ecología humana en la teoría del riesgo	
G. White, I. Burton, R. Kates	(1975) <i>The Environment as Hazard</i> (1968) <i>The human Ecology of extreme geophysical event</i> (1945) <i>Human Adjustment to Floods</i> .
K. Hewitt	(1996) <i>Daños ocultos y riesgos encubiertos: haciendo visible el espacio social de los desastres</i> (1983), <i>Interpretations of calamity</i>
Enfoque: La integración en los estudios de riesgos y catástrofes en la geografía francesa.	
J. Tricart	(1992) <i>Catastrophes techniques amplifiant des catastrophes naturelles</i> (1982) <i>L' homme et les cataclismes</i>
A. Dauphine	(2001) <i>Risques et catastrophes: observer, spatialiser, comprendre, gérer.</i>
Enfoque: La trascendencia de la vulnerabilidad en la teoría del riesgo	
S. Cutter	(2008) <i>A place-based model for understanding community resilience to natural disasters.</i> (1996) <i>Vulnerability to environmental hazards</i>
Blaikie, Canon, Wisner	(1997) <i>Vulnerabilidad del entorno Social, Económico y Político de los Desastres.</i>
Enfoque: La vulnerabilidad en los estudios locales de riesgos	
D'Ercole	(1991) <i>Vulnérabilité des populations face au risque volcanique: le cas de la région du Cotopaxi (Equateur).</i>
J.C.Gaillard	(2008) <i>La culture comme enjeu majeur de la gestion des catastrophes dites « naturelles » au sein des sociétés traditionnelles</i>
A. C. Chardon	(2002) <i>Un enfoque geográfico de la vulnerabilidad en zonas urbanas expuestas a amenazas naturales. El ejemplo andino de la ciudad de Manizales, Colombia.</i>
Chaline y Dubois	(1994) <i>La ville et ses dangers. Pratiques de la géographie</i>
Enfoque: La interpretación española de la geografía de los riesgos.	
F. Calvo	(2001) <i>Sociedades y territorios en riesgo</i>
J. Olcina y F Ayala-Carcedo	(2002) <i>Riesgos naturales</i>
Enfoque: La interpretación de los riesgos y desastres por parte de los geógrafos latinoamericanos.	
M.A. Fernández	(1996) <i>Ciudades en Riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres.</i>
G. Calderón	(2001). <i>Construcción y reconstrucción del desastre</i>
R. Ramírez García	(2006) <i>Importancia de la producción, transferencia y uso de la información en la pertinencia social de los estudios de riesgos.</i>

La tesis doctoral de Gilbert White, escrita en 1945, titulada: *Human Adjustment to Floods*, fue un gran aporte entre varias investigaciones sobre las inundaciones, donde se plantea como elementos del problema de la amenaza de inundación, la

caracterización ambiental de estos espacios, la ocupación humana y de manera singular el ajuste o la adaptación humana en la ocupación de lugares bajo amenaza de inundación, este término ajuste (adjustment) es utilizado para dar un significado de orden a la ocupación que implica una transformación del paisaje y la adaptación en la relación ocupación e inundación. Él afirmaba que el ajuste estaba en función de las decisiones humanas y era relativo a los aspectos físicos y culturales de la población. Para esta época, la inundación y su control de los impactos eran tratados sólo desde el punto de vista ingenieril, White, fue uno de los primeros en plantear la interrelación de las variables humanas con los procesos físicos amenazantes para explicar la realidad de las situaciones en riesgo de desastre.

A partir de esta tesis, su extensa obra científica profundiza en esta relación hombre-naturaleza con la colaboración de sus colegas Ian Burton y Robert Kates, sus investigaciones plantearon dos aportes fundamentales: el primero, era relativo al concepto de *reducción del impacto de las amenazas*, la cual no debía restringirse a la introducción de medidas estructurales sino involucrar las relaciones de convivencia entre la sociedad y su ambiente, otro principio, se basaba en los conceptos de amenaza y riesgo en relación con los recursos naturales.

Con respecto a la reducción del impacto de las amenazas, para White el problema radicaba en conocer ¿cómo se adapta el hombre al riesgo y a la incertidumbre que se da en los sistemas naturales y qué supone la comprensión de ese proceso para la política de los órganos del poder público? (White 1975: 281). Este problema, planteado con respecto a las inundaciones en Estados Unidos, proporcionó un tema importante para la investigación a escala global y toda una serie de eventos que implicaban los riesgos originados en la naturaleza. White quería descubrir el margen de alternativas respecto a la reducción de las pérdidas y daños provocados por los fenómenos como las inundaciones. La noción de reducción del impacto de las amenazas no podía restringirse a la introducción de medidas estructurales e ingenieriles, por ejemplo, las presas y diques para la retención y control de aguas. Mejor, la solución descansaría en una adecuada combinación de medidas estructurales con cambios en el comportamiento humano, incentivados y regulados por normas, leyes y decretos, además de procesos de educación que conducen a comportamientos más convenientes con el nivel y tipo de amenaza existente.

Estos planteamientos sobre el problema de la reducción de las inundaciones en los Estados Unidos, donde se critica el enfoque basado en el uso exclusivo de las obras ingenieriles, y se enfatiza en el planteamiento de que las amenazas y los

desastres son producto de inadecuadas relaciones de convivencia entre la sociedad y su ambiente han tenido un impacto importante en las prácticas de planeación, manejo y uso del suelo en las cuencas hidrográficas.

Un segundo aporte de Burton, Kates y White (1968, 1978), fue a través de sus múltiples estudios que presentaban el concepto de las amenazas y su relación con los recursos naturales. Los estudios revelaban que las amenazas son la expresión extrema de lo que, en otro ámbito, se conocen como recursos. Un tema ejemplificado fue el clima, constituido por una serie de elementos que varían en períodos o estaciones y facilitan la producción agrícola, el suministro de servicios y las poblaciones se adaptan a su funcionamiento. No obstante, este mismo clima regular sufre cambios bruscos y se transforma en tormentas, huracanes o según su intensidad se convierte en inundaciones, sequías que amenazan el desarrollo de una sociedad. Las formas de ocupación y desarrollo de la sociedad, influenciadas por los períodos normales de clima son entonces amenazados por la aparición indeterminada de eventos extremos llamados *amenazas*. Los recursos naturales y las amenazas son entonces, fases del mismo proceso.

Lo importante para una sociedad es su capacidad para adaptarse y aprovechar el estado “normal” de un proceso y a su vez, ajustar su vida a los eventos extremos; lo que puede transformar el riesgo y el desastre en problemas de inadaptabilidad y falta de articulación con el ambiente. Vivir en las laderas de volcanes o sobre las terrazas de los ríos, permite la explotación de los recursos naturales como el suelo, el agua, entre otros; pero al mismo tiempo, la comunidad estará en riesgo ante una posible ocurrencia de eventos extremos, los cuales, en muchos casos, son históricamente importantes en los procesos de construcción de los recursos que benefician a la sociedad.

En el libro titulado *The Environment as Hazard*, los geógrafos Burton, Kates y White (1978) se preguntan ¿cómo podemos evaluar el medio ambiente como riesgo?, y describen algunas magnitudes de los acontecimientos, la frecuencia, la duración, la velocidad del ataque desde las primeras señales de aviso hasta el momento de la máxima actividad y la distribución temporal en términos de regularidad o aleatoriedad; así como la extensión del área sobre la superficie de la tierra y el grado de concentración espacial dentro de tal área. Además, los riesgos naturales no son lo único que conceptualizan, en 1964 Burton y Kates propusieron una clasificación basada en el principal agente causal del evento, según un carácter biofísico o biológico, y distinguieron cuatro grandes grupos: climáticos y meteorológicos,

geológicos y geomorfológicos, florales (epidemias vegetales) y faunísticos (virus, plagas y epidemias). También, realizaron otras clasificaciones como la presentada por Kates en 1970, que plantea los riesgos derivados de diferentes fenómenos: naturales, sociales, humanos y semi-naturales, caracterizados por dos tipos de factores, los incontrolables de tipo natural como los tornados, las epidemias, los incendios y la contaminación del aire, los cuales están en un contexto del orden. Los factores controlables de tipo artificial, son por ejemplo la inundación, el motín, el accidente de tránsito y la contaminación del agua, de igual manera los fenómenos están contextualizados por el caos.

Los aportes de estos geógrafos, fueron de gran importancia en las primeras etapas de la construcción del conocimiento del riesgo de desastres, sin embargo, en el transcurso de los años sus estudios han quedado archivados al prevalecer las ideas y los intereses de la gestión con participación política, sobre los intereses cognitivos del conocimiento del riesgo en la realidad; es por ello, que una y otra vez, vemos situaciones de riesgos y desastres muy semejantes a los estudiados desde hace más de 50 años, y además, los errores al eludir el tema humano y social continúan.

Otro geógrafo destacado por sus aportes al conocimiento de las situaciones de riesgo de desastre es Kenneth Hewitt, quien en sus investigaciones se fundamentó en los planteamientos de la ecología humana. Los primeros estudios se enfocaron en la teoría del riesgo con trabajos como *Probabilistic approaches to discrete natural events: A review and theoretical discussion* (1969), *The hazardousness of a place: A regional ecology of damaging events* (Hewitt and Burton, 1971) y *Man and Environment: Conceptual Frameworks* (Hewitt and Hare, 1973), donde se enfatizó en las relaciones hombre - medio ambiente natural en términos de la ecología humana, integrando temas como la modificación y adaptación de los seres humanos a los ecosistemas, la distribución de las comunidades y las actividades económicas, además del papel de la innovación tecnológica (Hewitt, 1983) y otros temas de la geografía humana.

Hewitt, realizó innumerables investigaciones desde la Universidad Wilfrid Laurier en Ontario, referentes a las fluctuaciones de los glaciares y fenómenos geomorfológicos como las grandes avalanchas y deslizamientos que representan riesgos a las comunidades, y causan catástrofes en la región de Karakoram en el Himalaya y la cuenca del río Indo (Hewitt, 1984, 1988, 1992 y 1993). En sus investigaciones, relaciona los procesos geomorfológicos como los deslizamientos y avalanchas originados en los glaciares de las regiones montañosas como amenazas permanentes para la actividad humana. Él, explica cómo la concentración geográfica

de los patrones de daños de desastres originados por terremotos en las zonas de las montañas están en relación con los patrones de ubicación de los asentamientos humanos, y cómo la presión de los cambios generados por la sociedad en estas zonas, donde hay alta susceptibilidad de movimientos sísmicos, son un factor importante en muchos de los daños registrados.

Hewitt, también incorporaba temas como la vulnerabilidad en las explicaciones sobre los riesgos catastróficos, él afirmaba que la vulnerabilidad humana parece depender de las condiciones del hábitat y condiciones socioeconómicas que, a pesar de lo determinante de los impactos sísmicos, éstos por lo general no inciden en la vulnerabilidad, la cual es fuertemente influenciada por la acción humana, tanto en la decisión de qué y quiénes están expuestos a riesgos, como en el aumento o la disminución de las respuestas desfavorables a los terremotos. Se afirma que el aumento de escala y daños en los desastres de las montañas, son producidos por los rápidos cambios en las condiciones sociales y hábitat según las iniciativas de desarrollo, las cuales están relacionadas con las respuestas sociales a las amenazas naturales en las comunidades de montaña.

Producto de sus ideas sobre el riesgo desde el punto de vista humano publicadas en la *Interpretations of calamity: from the Viewpoint of Human Ecology* (1983), Hewitt alcanzó un reconocimiento mundial. *Interpretaciones de la calamidad*, fue el primer libro que coleccionó diversos ensayos sobre desastres y desarrolló en forma sistemática una ruptura epistemológica con la concepción positivista o *fisicalista* de los riesgos de desastres, presentando la vulnerabilidad no sólo como un efecto de las diferentes amenazas, sino como una característica de los procesos económicos, políticos y sociales alrededor de ellas.

Estas interpretaciones fueron complementadas en varias oportunidades como en 1994, cuando Hewitt presentó una ponencia en el Seminario Internacional “*Sociedad y Prevención de Desastres*” en México, la cual fue publicada por LA RED con el título de: *Daños ocultos y riesgos encubiertos: haciendo visible el espacio social de los desastres* (1996), publicación que lo dio a conocer en toda Latinoamérica; donde desde una perspectiva de la geografía social de los desastres, se relaciona la extensión y distribución de los daños con las distribuciones y concentraciones de pérdidas humanas y la condición socio-económica de la población. Hewitt, analiza estas situaciones desde los enfoques externos o “desde arriba” que hacen énfasis en la visión física de los riesgos sin tener una comprensión social, donde las personas son invisibles y sus conocimientos son ignorados, en contraste con “visiones desde abajo”

o desde adentro, donde se intenta comprender como funciona una situación de riesgo y como actúa la gente en su contexto social, identificando las interpretaciones de las comunidades de los espacios en riesgo o afectados por los desastres, para descubrir la diversidad de comportamientos de adaptación y la activa respuesta de las “víctimas”, catalogadas muchas veces como imposibilitadas y pasivas.

Desde esta interpretación, la comprensión social de los riesgos y desastres a partir de una visión interna de las comunidades es de gran importancia para mejorar el conocimiento de las situaciones y proyectarlas a la prevención de riesgos, aunque en realidad la evaluación y mitigación dependen de las visiones dominantes o desde arriba. *Regiones en situación de riesgo o Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disasters* (Hewitt, 1997), proporciona una perspectiva de los riesgos según los enfoques desde la naturaleza y la tecnología, así como una perspectiva de la vulnerabilidad como ecología humana y la perspectiva desde los ajustes y las respuestas al riesgo. Hewitt, enfatiza en las comunidades en riesgo y la ubicación de los desastres derivados de fenómenos como los terremotos, las avalanchas en las montañas e incluye los desastres civiles relacionados con la guerra. En la última década, ha consolidado sus aportes con perspectivas generales de los riesgos en Canadá (Hewitt, 2000) y relativas a los cambios climáticos en el Himalaya (Hewitt, 2005, 2011).

La herencia de la ecología humana en la construcción de la teoría del riesgo, tiene un profundo impacto explicativo en lo referente a la interrelación entre los procesos de la naturaleza con la vida de la sociedad; donde habitualmente, esta interrelación conlleva diferentes situaciones ya sea la de aprovechamiento por parte de la sociedad de los recursos que brinda la naturaleza, e igualmente su transformación según las necesidades, o por otra parte, la de afrontar las consecuencias de los fenómenos extremos de la naturaleza que ocurren en el ambiente que ocupa esta sociedad. El mayor aporte teórico es interpretar esta condición de riesgo que se origina en algunos fenómenos físicos que amenazan una sociedad en función de su situación real y la de su ambiente. El concepto riesgo se presenta como una condición de desorden a partir de un fenómeno que transforma un paisaje, y obliga a una sociedad a adaptar su ocupación del lugar según las decisiones humanas y culturales de la población. Esta conceptualización marcó un decisivo comienzo en la teoría, junto con explicaciones referentes a la exposición o ubicación relativa de las poblaciones, con respecto a los fenómenos amenazantes y los patrones espaciales de asentamientos humanos.

A partir de estas conceptualizaciones y explicaciones durante el siglo XX, se observa un proceso de cambio en los estudios de eventos amenazantes, y desastres referentes a su enfoque positivista dirigido a conocer los eventos en sí mismos. La herencia de la ecología humana, brindó una visión integral de los riesgos y desastres, al permitir observar el contexto de estas situaciones, requerida en su manejo no solamente técnico sino social, económico y político involucrando las comunidades.

5.2.2. La integración en los estudios sobre riesgos y catástrofes de la geografía francesa.

Desde la visión interrelacional naturaleza - sociedad, otros aportes a la construcción del conocimiento de los riesgos desarrollados por geógrafos son los realizados a partir de los geógrafos franceses Jean Tricart, quien desde la geomorfología hizo importantes estudios de interrelación y André Dauphine, quien relacionó los principios de la teoría del caos con los estudios de riesgos y catástrofes, sus aportes han representado una alternativa al entendimiento de la dinámica terrestre en cuanto a la espacialidad y dinámica de los riesgos.

El geógrafo francés Jean Tricart, se ha destacado por sus ideas de dinámica e integración del medio natural y el medio humano, planteadas en sus obras como *L'Épiderme de la Terre* (1969), *La Terre, planète vivante* (1972) y *La géomorphologie dans les études intégrées d'aménagement du milieu naturel* (1973). Estos estudios integrales desde la geomorfología, lo llevaron a tratar el tema de las catástrofes o calamidades en términos de desequilibrios naturales que afectan las poblaciones como el estudio de la avalancha de 1970 en Huascarán, Andes Centrales del Perú (1973), o en la erupción del volcán Chichón en México, situaciones que le permitieron observar a Tricart (1983) el impacto de estos eventos en la población rural afectada, tanto por las pérdidas de los cultivos, las viviendas y las vías por su estructura inadecuada y mala calidad, como la realidad del desplazamiento al convertirse en población marginal en las ciudades, aumentando el subdesarrollo (Tricart, 1983).

A partir de estos y otros estudios, Tricart escribió sobre *El hombre y los cataclismos* (1982) donde hace un análisis acerca de la importancia de conocer los peligros o amenazas que se ciernen sobre ciertos lugares y concluye que la conciencia del riesgo y la decisión humana, que forman parte del ordenamiento territorial, son tanto o más importantes que conocer y diagnosticar el problema, deduciendo que es el hombre en definitiva, el que decide sobre los lugares que sufren catástrofes. De igual

manera, en 1992 Tricart, escribe *Catastrophes techniques amplifiant des catastrophes naturelles*, donde analiza cómo durante las situaciones de desastre o calamidad originadas por un fenómeno natural, como terremoto, huracán o deslizamiento pueden ser ampliadas por riesgos tecnológicos como exposición a peligros químicos convirtiendo los desastres en situaciones cada vez más complejas y más peligrosas.

El impacto catastrófico de los terremotos, puede aumentar con los avances tecnológicos como la industria química o el almacenamiento de combustibles ubicados en ciudades como Los Ángeles con alto riesgo sísmico, los cuales pueden ser alterados por los sismos y aumentar los riesgos de una catástrofe incalculable por gases tóxicos, derrame de combustible, incendios, explosiones por mezcla de productos químicos, rompimiento de gaseoductos. De igual forma, los deslizamientos de tierra y los huracanes pueden destruir tanques de almacenamientos de combustible o de oleoductos o gaseoductos que contaminan y generan explosiones e incendios aumentando el desastre. Los aportes de Tricart en el tema de los riesgos a las catástrofes o desastres, son pioneros al mostrar una visión integral y dinámica de la relación naturaleza – sociedad, y desarrollar un enfoque hacia la complejidad de la realidad de situaciones como terremotos, deslizamientos, avalanchas, erupciones volcánicas en relación con poblaciones; sus observaciones y su práctica geográfica lo llevaron a cuestionarse sobre la diversidad, complejidad de la realidad en relación con las metodologías desarrolladas de manera sencilla, y sin considerar el complemento de los estudios de amenazas de origen natural y los estudios de riesgos desde el punto de vista social y tecnológico.

André Dauphiné, geógrafo francés de la Universidad de Nice Sophia-Antipolis, también se ha destacado por relacionar los principios y técnicas de la teoría del caos y los modelos fractales con las dinámicas terrestres y en especial los riesgos y catástrofes. Dauphiné (1995), fue uno de los pioneros en analizar espacialmente las dinámicas caóticas del clima, las concepciones de crecimiento, la no linealidad económica; en relación con las catástrofes, observó cómo los sistemas crean estructuras internas específicas a partir de su funcionamiento de auto-regulación y no-linealidad provocando bifurcaciones condicionadas por las circunstancias exógenas del ambiente, por ejemplo, el nivel funcional de las ciudades representa un sistema de líneas centrales que intentan regular los elementos y flujos que lo conforman, al mismo tiempo, esta estructura y dinámica cambian según los flujos de población, de recursos y de finanzas que son impuestas por limitaciones o alteraciones externas. La mayoría de los cambios en los sistemas terrestres son el resultado de un proceso de

difusión que corresponde simultáneamente al espacio y el tiempo, no son aislados y pueden generar alteraciones en estructuras organizadas hacia las catástrofes.

Dauphiné, tenía muy claro que el estudio de los riesgos significaba una potencialidad en un amplio espacio y las catástrofes una realidad, con formas espaciales complejas, que hacen parte de un mismo proceso y que su estudio comprendía la observación detallada de las condiciones físicas y humanas; la espacialización, que según su origen, complejidad y funcionamiento puede ser estudiada a diferentes escalas dinámicas y espaciales; además de comprender de manera sectorial y global los riesgos y catástrofes para llegar a una gestión del riesgo y una administración de la situación catastrófica (Dauphiné, 2003: 38).

Desde esta visión interrelacional naturaleza - sociedad, los geógrafos franceses Jean Tricart y André Dauphine complementan el conocimiento del riesgo con importantes interpretaciones donde se valora la conciencia del riesgo y la decisión humana sobre los lugares que sufren catástrofes, tanto como el conocimiento y diagnóstico de los problemas en el ámbito del ordenamiento territorial. De igual manera, se enfatiza en la complejidad de la realidad de los riesgos que no consideran la interrelación de los estudios de amenazas de origen natural con estudios de riesgos de origen social y tecnológico. Además, esta complejidad de los riesgos se interpreta desde la dinámica espacio-temporal interna y externa que puede alterar el funcionamiento y la interrelación naturaleza – sociedad.

5.2.3. La trascendencia de la vulnerabilidad en la teoría del riesgo

La complejidad de las condiciones de riesgo y desastres estudiadas a partir de los postulados de la interrelación naturaleza - sociedad, generó un cambio en la visión de manejo y políticas de reducción del riesgo de desastre. Algunos geógrafos, se enfocaron en los aspectos sociales y humanos de estas situaciones para proponer investigaciones, que permitieron la construcción teórica y metodológica en torno al concepto de la vulnerabilidad.

La geógrafa estadounidense Susan Cutter, representa un enfoque que se ha destacado por profundizar en la teoría social del riesgo (Cutter, 2003 y Cutter et al. 2000, 2007, 2003), en especial, en la vulnerabilidad de la sociedad y su complejidad en términos de interrelaciones y espacialidad. Orientada por las ideas de la ecología humana, Cutter continúa el proceso de construcción teórica de la vulnerabilidad, a partir de su libro *Vulnerability to environmental hazard* (1996), en este documento se

revisa las investigaciones realizadas sobre amenazas ambientales y la vulnerabilidad como un potencial de pérdida y daño referido a temas estructurales e ingenieriles, y muy pocas veces a la vulnerabilidad social relacionada con pobreza, población, desarrollo, degradación ambiental y sus interacciones en términos de resiliencia y adaptación. Además, estas investigaciones que reducen en la mayoría de los casos los referentes de grupos sociales, de escalas espaciales y dinámicas temporales, generan contradicciones y confusiones en el concepto (Cutter, 2001: cap. 1).

Y aunque Cutter no logra explicar los fundamentos de la vulnerabilidad, sí identifica tres interpretaciones en los estudios locales: la primera, como una condición pre-existente en términos de exposición donde se examina la estructura causal, la variabilidad espacial y los métodos de reducción de la vulnerabilidad referida a salud, ingeniería, grupos sociales y paisajes con potencialidad de pérdida y daño ante los eventos amenazantes; una segunda interpretación, relaciona la vulnerabilidad como respuesta social enfocada a la interrelación con procesos culturales, sociales e institucionales en cada una de las situaciones de riesgo y su respuesta, es una ampliación del riesgo hacia lo social que ayuda a interpretar la percepción y las políticas respecto a los riesgos y amenazas en la sociedad. Desde un tercer punto de vista, estas dos visiones son reconocidas por Cutter, como parte de una complejidad de fenómenos físicos y sociales bajo la dimensión espacial donde las personas, las estructuras tienen una localización o hacen parte de un espacio socialmente construido a nivel local (Cutter, 2000, Cutter et al, 2007).

Después de realizar diversas investigaciones sobre múltiples desastres como el huracán Katrina, las tormentas en Centroamérica y tsunamis en el Pacífico, entre otros, Cutter evalúa las metodologías seguidas en las investigaciones sobre el tema, donde observa que se han establecido variables referentes a la exposición como proximidad a la amenaza, frecuencia o probabilidad del evento, magnitud, duración entre otras y las referentes al impacto social como infraestructuras o líneas de vida que apoyan las necesidades de las poblaciones, o indicadores de pobreza, género, raza entre otras. Al parecer, ya existe un consenso entre la comunidad de investigadores en cuanto a las variables y factores que aumentan o atenúan los efectos de los fenómenos amenazantes a escalas locales; aunque para Cutter, los indicadores de vulnerabilidad deberían contemplar no exclusivamente variables singulares, sino también multidimensionales como desarrollo institucional, relaciones sociales o poder político teniendo en cuenta sus dinámicas.

En esta misma instancia, se anota que existe menos consenso y entendimiento en relación con los métodos y técnicas para comparar y explicar diferentes niveles de vulnerabilidad ante cambiantes amenazas dentro de uno o diferentes espacios, en especial, cuando se trata de pequeños territorios aislados o en desarrollo que tienen grandes asentamientos en zonas de alto riesgo (Cutter et al. 2003), y los resultados de una investigación adecuada podría proporcionar importantes conocimientos como patrones espaciales de espacios en riesgo no sólo para informar a las comunidades que viven en estas zonas, sino lo más importante, para informar a los profesionales de la administración local que deben planificar y responder al riesgo de desastres con una eficiente gestión (Cutter et al. 2008b).

Esta interpretación de los riesgos locales expuesta por Cutter, se ha complementado con temas como la resiliencia y la adaptación de las comunidades ante las amenazas de origen natural (Cutter et al. 2008), al igual que las evaluaciones de vulnerabilidad ante las amenazas, se centran en identificar la fuente del riesgo, incluida la magnitud, frecuencia de ocurrencia y el impacto espacial; analizar quién y qué está expuesto, la susceptibilidad diferencial en cuanto a la potencialidad de pérdida y daño, las consecuencias de la amenaza concreta o factor de alteración de la población y los efectos de la exposición como las pérdidas directas e indirectas asociadas a un evento en particular.

En estos términos, el objetivo no es sólo identificar cuantitativa y cualitativamente los elementos y factores que caracterizan los riesgos en ciertos lugares, sino conocer la dinámica y funcionamiento de las condiciones de la vulnerabilidad en un contexto local, regional y global si es posible (Cutter, et al. 2009). Sin embargo, esta integración de elementos de evaluación de la vulnerabilidad local, regional o global es insuficiente, se requiere tanto de un estudio de las amenazas potenciales como una integración de escalas a diferentes niveles, lo que implica una integración de conocimientos científicos.

En más de una década de investigaciones Susan Cutter y sus colegas, han permitido avanzar teórica y metodológicamente en los conocimientos sobre riesgos y vulnerabilidad ante los desastres, identificando la complejidad en términos espaciales y dinámicos. De igual manera, en otro ámbito los geógrafos británicos Piers Blakie, Terry Cannon y Ben Wisner, junto al planificador Ian Davis, concentraron sus aportes en la vulnerabilidad como un entorno social, político y económico de los desastres (Blakie, et al: 1996). Desde esta perspectiva, la vulnerabilidad es el eje de un proceso

donde los riesgos son construidos socialmente lo que implica conocer las condiciones de una sociedad.

Ellos, proponen dos modelos aplicados a diferentes situaciones que han sido eje de las discusiones en los procesos de construcción del conocimiento. El primer modelo, es el de *presión y liberación de los desastres* ("*pressure and release*") y destaca las relaciones entre procesos económicos, sociales y políticos, globales como causas de fondo y los procesos de transformación social, territorial y ambiental como la urbanización, la degradación ambiental y el crecimiento demográfico son catalogados como "condiciones inseguras" e indican vulnerabilidad. La segunda propuesta, está constituida por lo que los autores llaman "modelo de acceso", éste ofrece una visión complementaria al modelo de presión y liberación. A diferencia del enfoque macro, estructural, el de acceso ofrece una visión micro, explicando la vulnerabilidad de las unidades familiares en términos del grado de acceso que tienen a diversos recursos necesarios para su propio desarrollo. La falta de acceso, explicada por su posición en la estructura social, comprende el factor más importante en la construcción de la vulnerabilidad, de acuerdo con esta propuesta.

En estos modelos "estructuralistas" derivados de los aportes del grupo de trabajo de la Universidad de Bradford con Ben Wisner et al (2006), presentan la amenaza como un fenómeno físico que podría, en algún momento, hacer daño a la sociedad y es asumido en función de su relación con un grupo social vulnerable; la amenaza, no existe como un objeto externo a la sociedad. Y la vulnerabilidad, se define en función de las condiciones sociales creadas, no únicamente en referencia a las pérdidas y los daños, sino como la principal responsable de los procesos de construcción del riesgo de desastre. El concepto de *vulnerabilidad* es un eje de las investigaciones al ser relacionado con la producción y reproducción por parte de la sociedad de condiciones demográficas, políticas, institucionales, económicas, educativas, de salud, ideológicas que definen la magnitud de los efectos ante la presencia de una amenaza y se plantea como la capacidad de recuperación en función de las condiciones de la población (Blaikie, et al. 1996).

La escala de estudio propuesta para la aplicación de estos modelos es la local, sobre todo si el interés es analizar y dar alternativas para resolver problemas identificados. Asimismo, de su interrelación con otros niveles regionales, nacionales y globales para establecer la intervención y mitigar el riesgo, aunque en la metodología presenta dificultades para su implementación en cuanto a información y procedimientos no estipulados de manera explícita.

Geógrafos como Cutter, Blakie, Cannon, Wisner entre otros, han permitido un desarrollo más avanzado en el conocimiento de la vulnerabilidad y su trascendencia en los estudios de riesgos, donde la vulnerabilidad se identifica en función de las condiciones sociales creadas en términos ambientales, infraestructurales, culturales, políticos, institucionales, económicos, e ideológicos, estas condiciones locales de vulnerabilidad están vinculadas a procesos regionales, nacionales y globales inmersos en contextos espacio-temporales de la sociedad. Desde el punto de vista teórico, estas explicaciones son un gran avance en los estudios de la complejidad de las condiciones de riesgo, aunque no han logrado grandes avances en las metodologías de investigación, tema que es una preocupación constante de Cutter con sus propuestas de indicadores, ¿cómo conocer las condiciones reales de esta vulnerabilidad ante el riesgo de desastres en un lugar?, la tecnología ha sido una gran ayuda, pero aún no está disponible la información necesaria, ni el diseño de procesos que brinden una respuesta a cada situación de riesgo en la diversidad y dinamismo de este mundo.

5.2.4. La vulnerabilidad en los estudios locales sobre riesgos y catástrofes.

Los geógrafos franceses como Robert D'ercole, Pascale Metzger, Jean-Christophe Gaillard del *Instituto de Investigaciones para el desarrollo- IRD*, y Frédéric Leone de la *Universidad de Montpellier III* son reconocidos, por sus aportes a las interpretaciones sobre la vulnerabilidad humana y social en estudios específicos realizados en lugares como el volcán Cotopaxi en Ecuador, el Monte Pinatubo en Filipinas, la Montaña Pelée en Martinica y las islas de Indonesia, entre otros. Entre los geógrafos franceses, varios trabajos se han concentrado en el riesgo urbano como en Claude Chaline y Jocelyne Dubois-Maury, quienes muestran la evolución de las ciudades y la imagen del riesgo urbano, aunque con la persistencia de las amenazas como probabilidad a pesar de su gestión. Por otra parte, está Anne Catherine Chardon con sus estudios de vulnerabilidad urbana en la ciudad de Manizales – Colombia y Magali Reghezza quien estudia la vulnerabilidad de la metrópoli parisina. En la actualidad, Julien Rebotier se ha destacado por sus análisis de territorios de riesgo y sus propuestas de una geografía crítica del riesgo urbano basado en las observaciones de la ciudad de Caracas en Venezuela.

El geógrafo Robert D'ércole escribe en 1991 su tesis doctoral titulada *Vulnérabilité des populations face au risque volcanique: le cas de la région du Cotopaxi (Equateur)*, iniciando un importante proceso de construcción de conocimiento sobre vulnerabilidad a partir de sus estudios de las poblaciones expuestas al riesgo por erupción volcánica y lahares en la región de Cotopaxi y

Pichincha en Ecuador. D'Ercole ha estudiado la vulnerabilidad desde una perspectiva geográfica y humana, como uno de los componentes más importantes en los estudios de riesgos con propósitos de planeación y prevención, la exposición al riesgo, la percepción y el conocimiento del riesgo son considerados con tanta importancia como los factores sociales, económicos, culturales y de administración, los cuales están interrelacionados con el comportamiento humano ante los riesgos y catástrofes (D'Ercole, 1994 y 1996; D'Ercole et al. 1992 y 1999). D'Ercole, muestra cómo los llamados riesgos naturales no adquieren el carácter de catástrofes en algunos países desarrollados debido a sus políticas de prevención, por ello, el esfuerzo mayor debe dársele al estudio de vulnerabilidad de la población expuesta en cuanto a conocimiento, incluyendo tipos y niveles de vulnerabilidad según la ubicación geográfica y una metodología hacia una planeación de la prevención específica que tenga en cuenta el conocimiento, además de la percepción de la comunidad local.

Pascale Metzger, geógrafa francesa realizó varios análisis sobre medio ambiente urbano y riesgos como un enfoque que corresponde a una visión más compleja de la ciudad, desde la interpretación de las ciencias sociales y ciencias naturales de manera pluridisciplinaria, donde se estudia cómo la ciudad altera el medio ambiente global, por tanto aumenta los riesgos, los cuales no pueden llamarse naturales por ser producto de las relaciones sociedad urbana- naturaleza, donde la percepción de los riesgos evoluciona hasta ser reconocidos y aceptados en algunos casos como degradación ambiental y ser integrados en el manejo de la ciudad (Metzger, 1994- 1996). Asociada a D'Ercole y otros geógrafos realizó estudios sobre vulnerabilidad urbana en ciudades como Quito y Lima (Metzger et. all, 2004, 2006, 2009, 2011).

Por su parte, Gaillard, Leone y otros geógrafos estudiaron las diversas situaciones que viven las comunidades cercanas al Monte Pinatubo en Filipinas, donde varias poblaciones han sido afectadas durante toda su historia por las erupciones volcánicas y los lahares o avalanchas recurrentes según las estaciones de lluvia (Gaillard y Leone, 1999, 2000; Leone, 2001, Gaillard, 2002, 2006, 2008, Gaillard, et al. 2005). Las implicaciones territoriales de estos fenómenos, se refieren a las dificultades para definir por parte de las autoridades la extensión espacial de los territorios afectados por los fenómenos amenazantes, lo cual genera conflictos de identidad, psicológicos, de adaptación y de disputas por los territorios abandonados y los territorios de re-ubicación con diversas reacciones por parte de las poblaciones como rebeldía o apego a las creencias religiosas y sus símbolos como las iglesias y sus monumentos.

Estos geógrafos observaron el fortalecimiento de la relación entre las personas y el territorio, a partir de estas situaciones de riesgo que evocaban la pérdida de los símbolos tangibles de patrimonio cultural e identidad como: centros históricos o edificios establecidos como marcadores territoriales esenciales o símbolos de territorialización que son reproducidos física o nominalmente como marcadores de territorio ya sea en el lugar de origen o en los territorios de reasentamiento. Estos estudios revelan situaciones importantes de identidad territorial dentro de las comunidades en riesgo que aumentan su sentido de pertenencia tanto al territorio como a sus símbolos culturales.

En posteriores estudios, Gaillard y sus colegas en 2005, también identifican y cartografían las condiciones de vulnerabilidad de las comunidades cercanas al Monte Pinatubo, a partir de los diferentes niveles de percepción del riesgo y su relación con la afectación y ubicación de la población, donde se estableció una interconexión entre la percepción y comportamiento ante el riesgo y los períodos que han estado expuestos a la amenaza, concluyendo que las personas más vulnerables parecen ser aquellas cuya experiencia personal en el riesgo es más baja, estos estudios dan a conocer la importancia de la experiencia personal en la vulnerabilidad de la población para ser evaluada en los proyectos de mitigación con propósitos de prevención a escala local.

En este ámbito de los riesgos urbanos, geógrafos franceses como Chaline y Dubois-Maury (1994), muestran cómo históricamente la ciudad ha sido considerada como un lugar seguro y ordenado y ahora se ve como una zona con gran concentración de personas y actividades que exacerban los efectos de los peligros originados por la naturaleza y además, donde nacen y se multiplican los riesgos de diversas fuentes, producto del funcionamiento de la sociedad urbana. La búsqueda de seguridad y prevención de los riesgos urbanos, tiene un papel importante en la evolución y la organización urbana, pues aunque existe un avance en el control de amenazas, los desastres siguen siendo una posibilidad.

Los estudios de Anne Catherine Chardon, son conocidos por sus aportes a la interpretación de la vulnerabilidad en zonas urbanas expuestas a amenazas naturales. Chardon, ha realizado sus estudios a partir de la situación de vulnerabilidad de la ciudad de Manizales en Colombia, ubicada en la cordillera de los Andes, en una zona montañosa con amenaza sísmica, volcánica y con remoción en masa permanente (Chardon, 1994, 1997); el crecimiento urbano de la ciudad es analizado por Chardon

(1998, 2002) como un importante factor de aumento de la vulnerabilidad y amplificador de riesgos, la influencia de este crecimiento urbano ocasiona nuevas amenazas en la medida en que la extensión espacial obliga a ir más allá de las coacciones naturales a la urbanización, límite de las mínimas condiciones de seguridad y amplifica los factores de riesgo ya existentes, por una presencia humana cada vez más importante, que acentúa las presiones sobre el espacio y la amplitud de los daños en caso de desastre expandiendo las áreas en riesgo; esta evolución espacial y temporal, implica un aumento de la vulnerabilidad hacia más población, llegando a alterar el contexto de vulnerabilidad de la ciudad.

Alrededor de estas situaciones, en los últimos años Chardon (2006, 2008) ha hecho énfasis en la vulnerabilidad institucional y la importancia de su gestión, como en el reasentamiento y las poblaciones urbanas vulnerables, realizando análisis a partir del concepto de hábitat humano como una unidad espacial construida a partir del espacio urbano, sus habitantes y los contextos naturales, político e institucionales, donde el espacio es observado a diferentes escalas (Chardon, 2009, 2010). El alcance explicativo de los estudios de Chardon, es relevante por la construcción del conocimiento de una realidad de un espacio específico como es el caso de la ciudad de Manizales, su situación geográfica y sus condiciones de riesgo le han permitido hacer análisis referentes al crecimiento urbano y la evolución de la vulnerabilidad, así como desarrollar conceptos como el de hábitat en el contexto de una población vulnerable.

En los últimos años, se han conocido varios trabajos como los ya referenciados, que giran en torno a la construcción del conocimiento de la vulnerabilidad y los riesgos urbanos en términos territoriales como Valérie November (1994 y 2002), Patric Pigeon (2002 y 2005) o Alexis Sierra (2009), entre otros. Dos trabajos recientes, referentes a tesis doctorales, que brindan aportes a estos procesos de construcción de conocimiento de la geografía son: el de Magali Reghezza (2006), quien realiza diversas reflexiones sobre la vulnerabilidad de una metrópoli como la de París, a través de un enfoque territorial que permite conocer la dimensión espacial del riesgo y la vulnerabilidad de manera específica en un espacio urbano, y comprender las dificultades inherentes a la gestión de riesgos al tratar de adaptar esta gestión a las particularidades de la ciudad de estudio. La autora, trata de demostrar la relación que existe entre los cambios en los espacios geográficos debido a su dinámica propia y la evolución de los riesgos y la vulnerabilidad en áreas específicas.

Al igual que esta geógrafa, Julien Rebotier ha realizado diversos análisis de las *territorialidades del riesgo* urbano, basados en las observaciones de la ciudad de Caracas en Venezuela (Rebotier 2008, 2009, 2011); su interpretación sobre la construcción territorial y la construcción de riesgos, le permite fundamentar una interrelación sistémica que ayuda a comprender estas asociaciones complejas entre territorios y riesgos urbanos. Rebotier, propone una *geografía crítica del riesgo urbano* que parte de cuestiones planteadas por la realidad socio-ambiental de las ciudades basada en la reflexión.

Además de tratar de construir una teoría de la territorialización del riesgo urbano, estos geógrafos han incursionado en los últimos años en la construcción del concepto de resiliencia y su relación espacial, Gaillard (2006), Dauphiné, Provitolo (2007), Lallau (2011), Rufat (2011) y otros geógrafos franceses han enfocado sus investigaciones hacia este tema relacionando sobre todo las catástrofes o desastres.

5.2.5. La interpretación española de la geografía de los “riesgos naturales” y el ordenamiento del territorio.

Otra escuela de geógrafos del ámbito iberoamericano que han trabajado con la teoría del riesgo, es la española con: Francisco Calvo G., Jorge Olcina C. y Francisco Ayala-Carcedo, entre otros geógrafos españoles de diferentes universidades e instituciones, quienes desde sus publicaciones han dado continuidad a diferentes teorías, primordialmente, desde una interpretación de los *riesgos naturales* y el ordenamiento del territorio.

La investigación de los riesgos naturales en España se inicia en la década de 1980, cuando geógrafos como Francisco Calvo García-Tornel escriben *La Geografía de los Riesgos* (1984), como uno de los primeros artículos de revisión para los geógrafos españoles. La interpretación española, se basa en los aportes de la geografía anglosajona como la ecología humana y la ecología política y hace poco en otros enfoques que integran la naturaleza y la sociedad como la escuela francesa (Saurí i Ribas, 1994; Saurí, 2003). Aunque, en las últimas décadas, los estudios de riesgos en España son básicamente análisis de desarrollo de “calamidades” o desastres específicos, basados en teorías y metodologías introducidas sin aportes relevantes (Calvo, 1994, 1997, 2000, 2001; Calvo y Espejo, 2003). En otras palabras, la investigación científica sobre los riesgos es escasa, no está muy desarrollada y manifiesta poca consistencia epistemológica y teórica sobre el tema de los riesgos, pues es común ver confusiones conceptuales significativas como la connotación

natural del riesgo, tratada de manera indistinta, o la limitada aplicación de la dimensión espacio temporal tanto de los *riesgos*, como de los *desastres*.

Jorge Olcina, es uno de los representantes de la geografía española que brinda una nueva interpretación de los riesgos, donde se incorporan a los procesos de ordenamiento del territorio para su reducción bajo el principio de sostenibilidad ambiental (Olcina, 2002, 2004, 2008 y 2009). Desde su punto de vista geográfico, Olcina observa que el análisis de eventos amenazantes como el cambio climático ha derivado en el estudio de territorios y sociedades de riesgo, la preocupación se enfoca en la complejidad de las sociedades y las formas de ocupación de los espacios que no han tenido en cuenta la dinámica de la naturaleza, por lo cual se podrían caracterizar unidades de análisis territorial como “*regiones de riesgo*”. Esta unidad, es un territorio de dimensiones conocidas afectado por uno o varios peligros con incidencia sobre la población, los asentamientos y las actividades allí instaladas, las cuales podrían ser estudiadas a partir de análisis físicos y complementadas con el estudio de variables sociales y económicas de los territorios como parte de un proceso de ordenamiento territorial donde se pueden implementar medidas eficaces de reducción del riesgo (Olcina, 2008).

En esta nueva interpretación de los riesgos en España, donde se relacionan los territorios con los riesgos, la vulnerabilidad o los desastres en función de los procesos de ordenamiento territorial se han encontrado escritos como Ribas i Saurí (2006), Ayala-Carcedo (2002) y la tesis doctoral de Ruiz Pérez, (2011, 2012) sobre vulnerabilidad territorial, entre otros.

5.2.6. Contextualización teórica de los riesgos y desastres por parte de los geógrafos latinoamericanos

En Latinoamérica se pueden diferenciar dos periodos de construcción de conocimiento sobre los riesgos, el primero durante las últimas décadas del siglo XX, cuando se difundieron los conocimientos vigentes y se formaron especialistas en este campo con la influencia de investigadores externos como los franceses y anglosajones, además, en organizaciones como LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América liderada por el geógrafo británico Allan Lavell, quien ha realizado estudios y publicaciones teóricas y aplicadas a partir de la realidad de la región (Lavell, 1993, 1994, 1996, 2000, 2005, 2007, 2009), en este contexto también se destacan geógrafos latinoamericanos como: María Augusta Fernández (1996 y Fernández et al, 1998), Max Prestes Barbosa, et al (1996, 2007,

2010) y Georgina Calderón (2001), entre otros, quienes han realizado estudios regionales y locales para conocer las realidades de los riesgos y desastres en los diferentes países, siguiendo los enfoques, las teorías y metodologías existentes (Martínez, 1990, 2000, 2002, 2005, 2009; Córdoba y Yusti 2007; Castillo 2004, Galarza y Zemanate 2003, Sanahuja R., 1999).

Durante esta misma época, la institucionalización del tema tanto a nivel global en las Naciones Unidas con la declaración de la Década Internacional de la reducción de Desastres Naturales (UNDRO 1989), como a nivel de Latinoamérica y en cada uno de los países de la región se implementan organizaciones con planes, proyectos de prevención y atención de desastres, se crean políticas para ser aplicados en todos los territorios bajo la coordinación de las autoridades gubernamentales (Martínez, 2010). Los enfoques de estos planes y proyectos se realizaron en función de los intereses y conocimientos existentes, en algunos casos estos trabajos fueron dirigidos hacia el ordenamiento del territorio (Martínez, 2007c y 2008a).

En un segundo periodo, existe una generación de científicos y gestores de riesgos en diversos países de la región, ellos muestran dos caras de la misma realidad. Por una parte, los científicos realizan investigaciones con las inquietudes propias de encontrar las explicaciones a la realidad de los riesgos y desastres regionales como locales, incluyendo las comunidades locales; por otro lado, está la institucionalidad y la administración o gestión de los riesgos que busca evaluar y organizar estas situaciones desde un nivel general a partir de leyes, normas, guías y cartillas, donde es necesario conocer el riesgo según indicadores y dar respuesta a través de formatos, base de planes y proyectos. En este periodo se observa una propagación de programas académicos en los países Latinoamericanos, dirigidos a formar investigadores y capacitar gestores de prevención y atención de riesgos y desastres a diferentes niveles educativos, lo cual puede indicar la dinámica en la construcción y divulgación de conocimientos sobre los riesgos, en especial en temas de orden geográfico como el ordenamiento territorial.

Desde el punto de vista teórico y metodológico, recientes investigaciones muestran interpretaciones que han permitido generar una mirada de los riesgos, a partir de las tendencias y realidades particulares de la región como Castro y Zusman (2009), quienes realizan una exploración de los estudios de riesgo desde la geografía, haciendo énfasis en el dualismo e hibridación teórica que se aplica en las investigaciones donde los conceptos y metodologías de las ciencias naturales y tecnológicas se mezclan con las ciencias sociales y humanas, lo que para muchos

implica una confusión que no permite ser referenciado en las políticas o planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Otro análisis de Pinto (2012), hace énfasis en el cambio de paradigma en las interpretaciones de la teoría de los riesgos pasando de la atención de desastres a la gestión de riesgos en los últimos años.

Por otra parte, Martínez (2005, 2007a, 2008b) muestra en sus diferentes publicaciones un proceso de construcción de conocimiento sobre la vulnerabilidad social asociado a comunidades costeras amenazadas por tsunamis en el pacífico; a partir de un estudio de vulnerabilidad social en el municipio de Tumaco- Colombia (Martínez, 2005), donde se programó diversas prácticas de participación de la comunidad y se descubre la gran importancia de sus conocimientos, ideologías, percepciones, creencias y mitos que definen la vulnerabilidad local según variables sociales, económicas y culturales teniendo en cuenta su diferenciación espacial, estableciendo áreas con diversas características que precisan estrategias diferenciales en los proyectos de prevención de desastres (Martínez, 2005, 2007 a, 2007c, 2008 a y 2009); los resultados, contemplan cierta complejidad de la vulnerabilidad social con distribución espacial y esto permite aplicar estos criterios y procedimientos en la incorporación de la evaluación de riesgos y prevención de desastres, en la formulación del esquema de ordenamiento territorial de otro municipio de la región con características similares, generando proyectos con pertinencia social (Martínez, 2008 a, 2008 b y 2011).

Además de estos trabajos, existen análisis que inquietan a los expertos en el tema como los de Rosa Ramírez García (2006) sobre la importancia de la producción, transferencia y uso de la información en la pertinencia social de los estudios de riesgos, o los razonamientos de Rolando Durán (2011) sobre el descontrol y la falta de pertinencia de los proyectos de reducción del riesgo en los países latinoamericanos, además de estudios que comparan las percepciones, actitudes y comportamientos de la población frente a los riesgos y desastres realizados por Ursula (2012) u otros como los de Audefroy (2003) y Oropeza O. (2011) sobre los problemas de riesgos urbanos o integración de territorios, revelan una gran inquietud por la falta de pertinencia y adaptabilidad de las teorías y metodologías existentes con la realidad de los países latinoamericanos, especialmente los geógrafos quienes buscan contextualizar las interpretaciones de los riesgos y desastres en sus regiones.

De manera simultánea, existen múltiples estudios desde la geografía física con influencia de las ciencias naturales que brindan una valiosa información sobre el funcionamiento de los fenómenos amenazantes (por ejemplo: Flórez, 2003;

Robertson, Flórez y Ceballos 2002 y 1998), así como de análisis espaciales referentes a las TIC y los Sistemas de Información Geográfica SIG con diversidad de productos cartográficos (por ejemplo: Campos 2008; Carracedo 2009; Castrillón 2009; Galindo 2007; González y Caicedo 2011; Muñoz, 2008).

En términos del enfoque de la institucionalidad y la administración o gestión de los riesgos, en muchos países se rigen por las políticas y compromisos adquiridos en la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres realizada en Hyogo, Japón en 2005, donde se fijaban una agenda de actividades y logros a alcanzar para el año 2015 (ISDR. 2005). En el ámbito geográfico, la gestión se traduce en referencia a los Planes de Ordenamiento Territorial haciendo énfasis en temas ambientales, sociales y territoriales, desde un nivel local (Llanes 2010, Sánchez y Vessuri 2009) o lo que en algunos países como Colombia se llaman *Planes de Acción para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en el Plan Básico de Ordenamiento territorial municipal* como los realizados por Astudillo (2008), Fajardo y Galindez, (2008) y López, (2008). También, algunos geógrafos han incursionado en la construcción de los Planes Locales de Emergencias y Contingencias municipales Astaiza y Suarez, (2005), y Planes Escolares.

En términos generales, el aporte de los geógrafos latinoamericanos es reciente, en la última década se ha observado un proceso de conformación de comunidades académicas, de investigación y de gestión sobre los riesgos de desastre. La producción que destacamos es la relacionada con la investigación que a partir de una inquietud por la pertinencia de las explicaciones y metodologías aplicadas de manera generalizada sin involucrar a las comunidades objeto de estudio; impulsó a muchos científicos, en especial, a los geógrafos que durante varias décadas recibieron una formación académica sobre la teoría del riesgo, a que revisaran nuevas alternativas en cuanto a los estudios de vulnerabilidad y renovaran explicaciones para hacerlas más contextualizadas a las comunidades locales latinoamericanas.

En síntesis, los aportes de los geógrafos a la teoría del riesgo son trascendentales en su construcción. Existen innumerables aportes desde una visión integral de los procesos de la naturaleza, en interrelación con los procesos de la sociedad que caracterizan a los geógrafos, lo mismo que su perspectiva de ubicación y distribución espacial; sin embargo, sólo se enuncian los más conocidos a partir de la exploración bibliográfica realizada para esta investigación.

CAPÍTULO 6. PERSPECTIVA METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRE DE ORIGEN NATURAL

Según Morin “*la ciencia no tiene fundamento que enraíce al fenómeno humano en la naturaleza, ni método apto para aprehender la complejidad que lo distingue de otro fenómeno natural conocido*” (Morin, 2011:39). La estructura explicativa del conocimiento está dividida entre las ciencias de la naturaleza y por otra parte, las ciencias de los seres humanos y la sociedad; pero en los últimos tiempos, lo que parecía divergente y antagónico, es para muchos científicos inseparable, se trata de reintegrar el ser humano a la naturaleza para apreciar su situación en los diferentes escenarios del mundo.

En la construcción del conocimiento del riesgo de desastre, los estudios no han sido diferentes, las explicaciones predominantes se basan en los procesos de la naturaleza que representan amenaza o de otra parte en los estudios de la sociedad en riesgo de desastre, imperando el análisis de procesos simples. El conocimiento del riesgo requiere la explicación y la interpretación de problemas dinámicos, con fluctuaciones y comportamientos continuos, referentes a diversos procesos y sistemas interrelacionados, que no pueden ser abordados desde el análisis.

Esta diferencia en las interpretaciones científicas es definida por paradigmas que según Kuhn⁸ son tendencias científicas reconocidas mundialmente que se aplican en todas las teorías e investigaciones y cambian periódicamente de acuerdo con nuevos postulados. En la investigación de riesgos de desastres, es muy importante identificar estas tendencias e intereses que corresponden con los paradigmas, donde las condiciones de riesgo son conceptualizadas y explicadas según diversas perspectivas como se presentó en los capítulos anteriores. Los cambios de paradigma en los procesos de construcción de conocimiento están relacionados tanto con la visión del mundo como con sus intereses cognitivos, aunque no son excluyentes, es necesario tener en cuenta la diversidad disciplinar y cultural, además de la evolución.

⁸ Thomas Kuhn en su obra *The structure of Scientific revolutions*, define el paradigma como el “*logro científico universalmente reconocido que proporciona, por algún tiempo, problemas y soluciones modélicos a una comunidad de investigadores*” (Kuhn, 2007: VIII).

Los paradigmas generales que se han identificado en las últimas décadas y que predominan en algunos de los estudios referentes a los componentes de los riesgos de desastres presentan interpretaciones particulares. Desde el paradigma positivista se investigan los fenómenos de la naturaleza que representan amenazas y son definidos como “naturales”, esta interpretación se presenta en múltiples investigaciones por parte de las ciencias físicas y naturales con el propósito de predicción. Desde el paradigma humanista se ha estudiado la intervención humana y social en los riesgos y los desastres, además de ampliar el concepto de vulnerabilidad se ha permitido la vinculación de expertos de las disciplinas sociales y humanas y la idea de prevención de los riesgos. Desde el paradigma del desarrollismo se integró una diversidad de elementos y factores que se incluyen en los estudios de riesgos de desastre, desde esta visión el tema del desarrollo relaciona los estudios de las amenazas naturales y la vulnerabilidad con el tema de gestión o administración de las condiciones de riesgo y su propósito es de carácter aplicado en asocio con los planes de desarrollo local, lo que implica la presencia de intereses económicos y políticos de la sociedad en escenarios institucionales y gubernamentales.

El paradigma de la globalización que consiste en una interpretación de interdependencia a gran escala entre los diferentes procesos naturales, económicos, sociales, culturales y tecnológicos, que unifican el conocimiento de los sistemas como es el caso de las investigaciones sobre cambio del clima a nivel planetario; en este paradigma la gestión de riesgos se interpreta desde los programas globales que son propuestos para diagnósticos locales, aunque con poca pertinencia.

Estos paradigmas son integrados de manera complementaria por una interpretación referente a la complejidad de los sistemas terrestres, donde se interrelacionan la naturaleza y la sociedad en todas sus dimensiones, la diversidad de la naturaleza se conecta con la pluralidad cultural y las cosmogonías de pueblos indígenas para tratar de explicar y comprender lo que sucede en cada lugar del planeta. Las condiciones de riesgo de desastre se estructuran según las interrelaciones de los sistemas naturales que representan amenaza y la vulnerabilidad de la sociedad, lo que es coherente con los postulados de las teorías de los sistemas complejos, como se verá más adelante. Por esta razón, la investigación que se plantea aquí, enfatiza en el paradigma de los sistemas complejos que integra de manera complementaria las interpretaciones y conocimientos precedentes, además de ratificar los estudios de riesgo de desastre como un campo de conocimiento complejo que debe ser proyectado de manera interdisciplinaria.

En los estudios para conocer el riesgo de desastre se conectan diversas disciplinas, aunque hasta el momento ha sido insuficiente esta integración de los conocimientos, lo mismo que la aplicación de la teoría general de sistemas o la teoría de los sistemas complejos y además muy limitadas las interpretaciones que integran la subjetividad como complemento del conocimiento científico.

En este capítulo planteamos la vinculación de estas teorías sistémicas y complejas con la teoría del riesgo de desastres desde una perspectiva interdisciplinaria, donde se integran múltiples disciplinas que han estudiado los elementos y procesos que constituyen la condición de riesgo de diverso origen. En esta propuesta investigativa de los riesgos de desastre sólo se han seleccionado los riesgos originados en la naturaleza por ser los más importantes en su magnitud, complejidad y su impredecible ocurrencia.

En estos términos, se ofrece una opción metodológica para la investigación de riesgos de desastre que responde a la necesidad de lograr una síntesis integradora, sin proyectar un modelo de procedimientos específicos; por el contrario se sustenta una interpretación investigativa para ser adaptada según los propósitos planteados desde diferentes escalas interrelacionadas para luego explicar las condiciones locales del riesgo.

La propuesta investigativa se inicia con el planteamiento del objeto de estudio, los fundamentos de las teorías y conceptos que permiten establecer las condiciones de los riesgos de los sistemas complejos y un análisis de las dimensiones espaciales y temporales de los sistemas en condición de riesgo que deben ser incluidos en las investigaciones. Posteriormente se presenta la conformación de metodologías desde los sistemas naturales como amenazas en interrelación con la sociedad para definir la vulnerabilidad y el riesgo. De esta manera, se propone lograr el conocimiento de los riesgos como la condición o estado de un sistema complejo en un lugar definido, según el objetivo de la investigación. A partir de allí será posible dar soporte a las acciones concretas y políticas que permitan influir sobre la prevención de los riesgos de desastre.

6.1. El objeto de estudio de las investigaciones sobre el riesgo de desastre

En esta propuesta el objeto de estudio es la condición de riesgo de desastre de un sistema terrestre caracterizado por una estructura conformada por interrelaciones de diversos elementos y procesos que pueden generar inestabilidad, particularmente los

originados en la naturaleza en interconexión con la sociedad, los cuales son una circunstancia que pertenece al dominio interdisciplinar.

El objetivo de la investigación es identificar la condición de riesgo que presenta un sistema con el propósito de poder actuar sobre los componentes que generan vulnerabilidad para detener o mitigar el riesgo, según las prioridades de la sociedad y así formular políticas y estrategias de prevención y desarrollo más coherentes con la realidad.

Desde esta perspectiva, en una investigación el punto de partida es el reconocimiento de que hay unas condiciones de riesgo complejas definidas por situaciones interdependientes que no se pueden describir o explicar sumando los estudios de los procesos referentes a las amenazas y a la vulnerabilidad. Para ello se debe acordar referentes epistémicos, teóricos, conceptuales y metodológicos en relación con el reconocimiento de las particularidades de los sistemas naturales y sociales locales. Sin embargo en la práctica puede ser difícil, porque los estudios sobre riesgos de desastre han sido definidos por teorías y metodologías disciplinares exclusivas, que requieren ser compartidas y argumentadas, para lograr diseños de interrelación adaptados a las necesidades. Por ello es necesario realizar investigaciones interdisciplinares que avancen en el conocimiento integrado y generen nuevos conocimientos, aunque esto represente un reto para el investigador.

De esta manera, realizar una investigación sobre el riesgo de desastre requiere una verdadera articulación de los diversos conocimientos disciplinares y sociales para explicar las interrelaciones, a fin de obtener un estudio integrado de esa compleja condición de riesgo; no obstante, estas investigaciones interdisciplinares del riesgo de desastre pueden ser superficiales, si se establecen principios teóricos y metodológicos parciales. Los fundamentos de los sistemas complejos orientan la investigación e integran diversas tendencias con el propósito de establecer una condición de riesgos en situaciones reales con propósitos de conocer integralmente lo que sucede en un lugar y un tiempo específicos, proyectados al ordenamiento territorial y a la gestión de riesgos.

En términos metodológicos, la definición de la condición de riesgo en un sistema a estudiar, es la primera fase de una investigación interdisciplinaria y a partir de ello se plantean los requerimientos y procedimientos a seguir para lograr su conocimiento. En otras palabras, no se parte de una definición de conocimiento interdisciplinario en abstracto, para luego aplicarlo a los sistemas complejos en

condición de riesgo de desastre como objeto de estudio específico. Este cambio de perspectiva tiene implicaciones importantes que requiere unas pautas metodológicas específicas. Algunas de estas pautas son:

- Las investigaciones sobre los riesgos de desastre estudiadas desde una perspectiva interdisciplinaria deben partir de unas tendencias, teorías y metodologías integrales que fundamenten el estudio como un requisito indispensable para su realización. Estos fundamentos deben ser suficientemente sustentados y desarrollados como para ser considerados base de los programas de investigación y permitir un conocimiento total de los riesgos de desastre.
- Los conocimientos requeridos para el estudio de los riesgos de desastres están en función de las condiciones de riesgo identificadas preliminarmente, no se requiere definir variables, criterios o procedimientos determinados antes de empezar la investigación. Tampoco es necesario precisar las disciplinas participantes en la investigación, las cuales pueden ser variadas y flexibles según las necesidades. No obstante, los sistemas en condición de riesgo de desastre son diversos e interdependientes, todos los componentes y procesos están interconectados y afectan los sistemas tanto de la naturaleza como de la sociedad, lo que implica partir de conocimientos disciplinares para generar conocimientos integrales y explicaciones de la complejidad de los sistemas.
- La investigación interdisciplinaria debe integrar los conocimientos científicos de los riesgos identificados, además de los conocimientos y percepciones predominantes en la comunidad local, incluyendo los representantes de las instituciones administrativas y corporaciones. La comunicación continúa, el interés por conocer las condiciones de riesgo del lugar y el desarrollo de una visión común del equipo investigador es crucial para el éxito del trabajo interdisciplinario.
- En la investigación del riesgo se debe identificar el umbral espacial del riesgo o el lugar de estudio en una escala definida. En este contexto un *lugar* por lo general significa un área de estudio localizada geográficamente y con características e identidad particular referente al área de influencia del riesgo, sin embargo, se debe tener en cuenta la diferenciación espacial tanto de los efectos de las amenazas como de la heterogeneidad de condiciones de vulnerabilidad de las personas. La escala de investigación local debe corresponder con la dimensión espacial del riesgo de desastre y con la escala de toma de decisiones de la comunidad y las instituciones interesadas, no obstante el área de estudio debe tener en cuenta la interrelación de escalas, es decir tiene que tener en cuenta una dinámica espacial.

- La investigación también debe reconocer una dinámica y un umbral temporal del riesgo de desastre, el cual identifica los límites temporales de la influencia del riesgo desde las primeras manifestaciones registradas históricamente hasta las proyecciones de su gestión; sin embargo se hace énfasis en las condiciones iniciales de desequilibrios de los sistemas vigentes, como la activación volcánica o los periodos de precipitaciones irregulares que pueden representar un riesgo, de igual forma la investigación debe tener en cuenta los tiempos de la sociedad, en especial los programas de desarrollo local, regional y nacional.
- En los proyectos de investigación, también es importante conformar identidades en términos de intereses cognoscitivos, como los intereses técnicos, prácticos y críticos o políticos, además, los intereses éticos en el mundo científico. Derivado de un interés técnico que trata de mejorar la existencia humana en términos materiales y un interés práctico que pretende que la sociedad adquiriera los conocimientos necesarios para identificar su propia situación, se puede apreciar un interés basado en el conocimiento de la naturaleza y la sociedad gracias al cual las personas y la sociedad actúen de manera coherente con su realidad, reflexionen sobre su futuro y definan sus propios proyectos de ordenamiento y desarrollo. Este interés es coherente con la investigación sobre riesgos de desastre porque lleva implícito otros intereses de autonomía e independencia de una sociedad, además de relacionarse con el poder y las políticas de gestión que se implementan.

A partir de la definición del objeto de estudio y acordar unas pautas en la investigación, se precisan los fundamentos teóricos que se proponen como los más pertinentes y la incorporación de las dimensiones espacial y temporal en la definición de los sistemas en condición de riesgo; en el próximo capítulo se presentan las consideraciones de tipo metodológico.

6.2. Los fundamentos teóricos en la investigación

Los conceptos y las teorías del riesgo de desastre en sus diversas interpretaciones y tendencias son la base desde la cual los científicos identifican, seleccionan y organizan las propuestas de investigación según su pertinencia con el objeto de estudio definido. En el capítulo 3 y 4 se presentaron diferentes alternativas conceptuales y teóricas correspondientes a tendencias científicas desde donde los investigadores han construido el conocimiento del riesgo de desastre y han conformado sus estudios. Muchas de estas teorías suponen un conocimiento parcial de la realidad por estudiar, los elementos y procesos son estudiados en forma

independiente sin considerar las interrelaciones, factores y entornos que estructuran los sistemas en su totalidad.

Por ello, para ser coherentes con el objeto de estudio establecido se plantea una investigación interdisciplinaria, donde la identificación de un riesgo de desastre es la primera fase de la investigación y a partir del cual se deben concertar los fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos que orienten la investigación. No todas las investigaciones plantean los mismos fundamentos, pues existe una amplia diversidad de interpretaciones de las situaciones que conforman las amenazas, además de los procesos sociales que manifiestan su vulnerabilidad. Por tanto, los estudios sobre los riesgos se han caracterizado por la confluencia de múltiples interpretaciones que definen los riesgos a partir de diferentes explicaciones.

Desde este punto de vista, es necesario adoptar una interpretación que permita la complementariedad de las diferentes tendencias, teorías y metodologías para conocer el riesgo de desastre de manera integral, para ello se propone en esta tesis una investigación fundamentada en algunos planteamientos de la teoría general de sistemas y los sistemas complejos. En esta interpretación un sistema funciona como una totalidad y se caracteriza por estar en un estado o condición de riesgo, el cual debe estudiarse siguiendo las perspectivas teóricas y metodológicas pertinentes aplicadas según las situaciones identificadas en un lugar. Para una mayor referencia, los fundamentos de la teoría general de sistemas y los postulados referentes a la complejidad del conocimiento y la subjetividad son presentados a continuación.

6.2.1. La teoría de sistemas en la investigación del riesgo de desastre.

La Teoría General de Sistemas, ha sido considerada como un marco unificador del conocimiento científico (Harvey, 1983: 447); sus postulados reorientaron gran parte del conocimiento y la visión del mundo basada en el paradigma analítico, mecanicista, unidireccional de la ciencia⁹. Posteriormente, en la segunda mitad del siglo XX diferentes disciplinas como la física, la matemática y la química, han ampliado la teoría sistémica para explicar situaciones complejas antes no resueltas,

⁹ Esta teoría fue propuesta por Ludwig von Bertalanffy y fue complementada con teorías no analíticas como la teoría cibernética de Wiener (1949): *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*, la teoría de la comunicación de Shannon y Weaver (1949) conocida como *Teoría matemática de la comunicación*, que es una propuesta relacionada con las leyes que rigen la transmisión y el procesamiento de la información y la teoría del juego de von Neumann y Morgenstern (1944) "*The Theory of Games Behavior*": la teoría de juegos, es una teoría con fuertes implicaciones en la economía, la política y la dinámica social. Aquí, "Juego" designa interacción social (Axelrod, 1997:10).

para conformar una nueva interpretación de los “sistemas complejos”, los cuales presentan distintos puntos de vista sobre la investigación científica que pueden ser adaptados a temas igualmente complejos como el riesgo de desastre.

La teoría de sistemas ha sido adoptada como una teoría que ofrece modelos metodológicos a diversas disciplinas como las ciencias físicas y naturales así como a las ciencias sociales, humanas y la filosofía. Generalmente, en los procesos investigativos de estas disciplinas se procura aislar los elementos del universo observado como agua, suelos, rocas, células, personas, comportamientos y muchas cosas más, con el propósito de que volviéndolos a juntar, conceptual o experimentalmente resultaría la totalidad (naturaleza – sociedad) y se podría explicar su funcionamiento. A partir de los sistemas, se puede comprender que no se requieren sólo elementos, sino las relaciones entre elementos y sus entornos, como la interrelación de fenómenos sísmicos, de hundimiento, tsunamis y accidentes nucleares, para explicar el desastre sucedido en Japón en marzo de 2011, o en otro caso entender que la pobreza generalizada de Haití ahonda un escenario de total vulnerabilidad que se desencadenó a partir de un fenómeno natural como el terremoto, indicando que una fuerte activación del sistema tectónico sólo puede ser explicada, más no evitada al presentarse uno de los mayores desastres humanitarios en el mundo en enero de 2010; estos son dos de los casos que han permitido reconocer la compleja realidad de los desastres, que deben ser estudiados de manera sistémica e interrelacionada y explicar situaciones no conocidas anteriormente.

En la construcción del conocimiento desde la teoría de los sistemas, existen grandes aportes tanto en los temas relativos a la naturaleza, por ejemplo, los sistemas dinámicos estudiados en geomorfología, hidrología y climatología; como también, aportes disciplinares desde los sistemas sociales, económicos y psicológicos. Estos estudios sistémicos, han ayudado a comprender varias situaciones de fenómenos de amenazas naturales como avalanchas o inundaciones y situaciones de vulnerabilidad de las sociedades. Sin embargo, esta tendencia basada en el conocimiento científico, también recurre a la generalización y selección de variables o elementos que reducen la interpretación de la realidad, por lo general excluyendo el sujeto, de esta manera, estos estudios sistémicos han presentado realidades parciales a escalas generales de los riesgos.

Bertalanffy (1968: xv-xvi), propone una dimensión filosófica o epistemológica de los sistemas que se desarrolla según diversas escalas de representación e interrelación de la sociedad y la naturaleza. En las investigaciones sobre las

condiciones del riesgo de desastres, se requiere conocimiento de sistemas y subsistemas interrelacionados y en diferentes escalas; hasta ahora los estudios sistémicos realizados se basan en interpretaciones de elementos y procesos desde diversas disciplinas, los que han permitido conocer su estructura y funcionamiento interno, aunque no se relacionan escalas detalladas. En cuanto a los factores e interrelaciones estudiados por las ciencias de la tierra y las ciencias humanas, se han realizado estudios según procesos aislados, pero se requiere una profundización teórica y metodológica interrelacionada y multidimensional, es decir, es necesario ampliar el ámbito interdisciplinario de los estudios de riesgo de desastres.

Una dimensión planteada por Bertalanffy es la tecnológica, que corresponde a la fase más desarrollada de los sistemas y comprenden tanto los nuevos adelantos y programas referentes a los sistemas de posicionamiento global, sistemas de información geográfica y mecanismos auto-regulados, entre muchas otras, que son de gran importancia en la actualidad, no obstante, no profundizamos en este tema por no tener implicaciones en los objetivos propuestos en este trabajo.

Desde una perspectiva metodológica, los sistemas han sido estudiados en algunas disciplinas como conjuntos de fenómenos o procesos que pueden ser observados como una totalidad organizada con funcionamiento característico. Ejemplos particulares son los sistemas hídricos, sistemas climáticos, sistemas geomorfológicos, sistemas sociales, sistemas económicos o sistemas políticos, donde se pueden seleccionar los elementos y hasta modificar sus atributos sin afectar de manera evidente el modelo sistémico. Pero, existen otro tipo de sistemas donde los procesos que determinan su funcionamiento son *interdefinibles*, en tanto son resultado de la confluencia de diversos factores que interactúan de manera interrelacionada y que no son aislados, a los cuales se les ha denominado *sistemas complejos* (García, 2006: 80). Estos sistemas son una aproximación metodológica a la investigación del riesgo de desastres al corresponder con el concepto de condiciones interrelacionadas de amenazas y vulnerabilidad, como una totalidad definida por la interconexión de procesos.

6.2.2. Interpretación del riesgo de desastre desde las teorías de los sistemas complejos

Los sistemas complejos son una respuesta teórica y metodológica a la poca explicación sobre situaciones confusas e incomprensibles antes no resueltas desde los criterios tradicionales de métodos analíticos o de desintegración de estructuras y

dinámicas de sistemas parciales. A través de diversas tesis como la no linealidad, el equilibrio dinámico, la incertidumbre, la evolución y los cambios súbitos irreversibles y sorprendidos, tanto en las ciencias naturales (Prigogine, 1990, 1997) como en las ciencias sociales (Morín, 2011; García, 2006), se han aplicado nuevos métodos para reconocer fenómenos, comportamientos y condiciones complejas de los sistemas como las identificadas en los estudios de riesgo de desastres que se definen en función de una interrelación naturaleza – sociedad.

Las interpretaciones sistémicas de la complejidad, han sido poco adoptadas en disciplinas cuyo objeto de estudio son algunos elementos en interrelación como la sociología, geografía, pedagogía, ciencias ambientales y políticas (Morín, 2004; Balandier, 1998). Aunque, sí existe la necesidad de carácter científico para introducir el estudio de los sistemas complejos que interrelacionan diversos elementos tratados en ciencias como las de la tierra, las sociales, las humanas, las económicas y las políticas, entre otras, para explicar situaciones complejas con funcionamientos disímiles, como es el caso de los estudios del riesgo de desastre, donde tanto la incertidumbre y dinámica de los fenómenos naturales en relación con la diversidad y variabilidad de las condiciones humanas, no han logrado conocerse integralmente.

Entre los fundamentos teóricos base de los sistemas complejos se destaca H. Poincaré, por haber propuesto un cambio del pensamiento analítico y cuantitativo a un pensamiento geométrico y cualitativo con una propuesta de topología o *Analysis situs*, como un campo de las matemáticas que muestra que la exactitud y la realidad absoluta no existen, pues todo depende del punto de vista cualitativo del observador (Poincaré; 1904). En el aporte de Poincaré al estudio científico de los sistemas se destaca el estudio de las interacciones en lugar de las trayectorias lineales, la imaginación como elemento de la investigación científica y por último que no solamente pensamos en forma analítica, por ejemplo en términos de contradicciones e identidades, sino de manera más frecuente y natural en términos de figuras y diagramas, de estructuras, sistemas y procesos (Maldonado, 2005:6).

En lo referente a las condiciones del riesgo de desastre, el pensamiento de Poincaré se ha aplicado en algunas situaciones que marcan la diferencia con respecto a estudios anteriores cuando se analizaban las trayectorias causa – efecto donde se vinculaba directamente los fenómenos naturales con el desastre, pasando luego a ser interpretados como un estudio de las interacciones entre elementos y factores, donde la amenaza implica una interacción de la naturaleza con la sociedad y a su vez esta amenaza se relaciona con la sociedad en términos de diferentes factores que indican

la vulnerabilidad y es observada como la condición de riesgo de un sistema en un lugar, relacionado con un entorno regional y global; lo que implica una adopción del pensamiento en interrelaciones y no solamente en análisis de elementos y fenómenos aislados como el sismo o la temperatura, o en términos de condiciones estables o inestables, sino en términos de infraestructuras, interrelaciones sociales y culturales, intercambio de conocimientos o generación de acuerdos en procesos institucionales y políticos.

Otro elemento es la existencia de diversos puntos de vista de los investigadores, lo que observa y como lo observa, cambia según su percepción en relación con la disciplina científica, la relación amenaza-desastre es observada linealmente como causa y efecto o como una situación amenazante que implica múltiples elementos e interrelaciones considerando los vínculos según unas condiciones de vulnerabilidad y de riesgo de desastre; también es observada según solo algunos elementos o interacciones de la naturaleza y la sociedad en forma objetiva sin considerar los individuos y la sociedad en su calidad esencial y asimismo existen muchas otras formas de percibirlo y observarlo.

Como se aprecia sin dificultad, los argumentos de Poincaré son bases para conocer la estructura, dinámica e interpretación presente en una multiplicidad de sistemas y fenómenos que incluye entre otros el funcionamiento de un ecosistema, de una sociedad específica, la dinámica de una cuenca hidrográfica y muchos sistemas auto organizados como el clima, el cual es interpretado en las últimas décadas como generador de cambio global en condiciones de riesgo de desastre.

En la evolución del conocimiento de los sistemas complejos, existen diferentes teorías que permiten la comprensión de estos sistemas caracterizados desde la física, la química y la matemática principalmente, pero tienen poco alcance explicativo en otras disciplinas. Las teorías con mayor correspondencia con el concepto interdisciplinario de los riesgos de desastres son la termodinámica del no equilibrio, las teorías del caos, la teoría de las escalas fractales y la teoría de las catástrofes, las cuales se expondrán a continuación.

- *La teoría termodinámica del no equilibrio:* La teoría de la termodinámica del no equilibrio desarrollada por I. Prigogine (1997), plantea la irreversibilidad como el núcleo de una nueva termodinámica que revela que los sistemas dinámicos estudiados desde disciplinas como la geomorfología, la biología y la geografía entre otros, se encuentran lejos del equilibrio, son inestables y son irreversibles, es decir, que no

pueden volver a un estado o situación anterior, por tanto, están lejos de toda exactitud en las predicciones futuras de los sistemas.

Asimismo, los sistemas naturales caracterizados con funcionamientos de no equilibrio son altamente sensibles a las innovaciones y a los eventos inesperados, pues son estas novedades las que generan dinámicas no lineales en los sistemas, lo que lleva a incluir la dimensión temporal en todas las ciencias, es decir, el sentido de la historia sólo se incorporaba en las ciencias humanas y biológicas; esto significa que la distancia entre las *ciencias exactas* y *ciencias sociales* disminuye y según Prigogine este acercamiento crea una metamorfosis de las ciencias y una síntesis del conocimiento caracterizado como una nueva racionalidad, donde *se trata de aprovechar la ciencia y la filosofía para comprender y hacer posible la vida y la cultura* (Prigogine 1997:13), estos postulados que interrelacionan los conocimientos de la naturaleza y la sociedad en términos históricos para comprender lo que pasa en un sistema real, son cercanos a los propósitos del estudio de las condiciones de riesgo, donde los procesos pasados son tan importantes como los presentes, lo que implica la necesidad de incorporar el estudio histórico en las evaluaciones de riesgo de desastre.

Con estas propuestas surge un lenguaje, unos métodos y una realidad, alrededor de la complejidad, mediante la cual es posible comprender que los fenómenos simples o regulares como los periodos de lluvia, que las predicciones de tormentas y que la causalidad de las estaciones climáticas, son tan sólo particularidades dentro del dominio de los sistemas, fenómenos o comportamientos caracterizados como equilibrios inestables.

La complejidad en el conocimiento trata de una nueva relación entre el ser humano y la naturaleza y de una redefinición de las relaciones entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, que se intenta desarrollar en el proceso de conocimiento del riesgo de desastre cuando se observan las interrelaciones de las amenazas de origen natural con la vulnerabilidad introduciendo la idea de equilibrio inestable y la dimensión temporal al incorporar el carácter inesperado e irreversible de los movimientos, especialmente en la observación de innovaciones y dinámicas no lineales en las interrelaciones, además de eventos irregulares en sistemas particulares.

Estos postulados de los sistemas complejos, representan un programa transdisciplinar e interdisciplinar de investigación correspondiente a problemas de frontera del conocimiento científico, en una nueva fase en la evolución del

conocimiento humano y de la sociedad donde lo objetivo es complemento de lo subjetivo y el tema de las interrelaciones, las inestabilidades y riesgos está a la orden del día.

▪ *Las teorías del caos:* Las teorías del caos, son una serie de propuestas teóricas desarrolladas inicialmente por E. Lorenz en 1963, quien plantea lo que se denominó “*el efecto mariposa*” donde una pequeña perturbación en el estado inicial de un sistema puede traducirse en un cambio en el estado final del mismo. Lorenz planteó que en un sistema dinámico como la atmósfera, cambios pequeñísimos en una de sus variables, pueden ser amplificadas y provocar efectos gigantescos. La figura que explica su teoría es: “*el aleteo de una mariposa en un lugar de la selva de Borneo podría desencadenar un huracán en el mar Caribe y afectar la península de la Florida, en el otro extremo del planeta*” (Briggs y Peat, 1999:43).

Los sistemas, son altamente sensibles a las condiciones iniciales que responden a la presencia de atractores que definen trayectorias irrepetibles e impredecibles; la meteorología fue el primer ejemplo de Lorenz, pero a ella suceden otros múltiples ejemplos, como en el campo de los sistemas naturales inestables, esta característica significaría que la comparación del comportamiento de uno de esos sistemas inestables con otro, -por muy parecidos que el investigador crea que ambos sistemas son entre sí- no permitiría al científico garantizar una predicción, respecto a la evolución del sistema (Schifter, 2003: 37).

Según Lorenz, por muy potentes y veloces que sean los computadores del futuro, nunca se podrá predecir el tiempo que hará el próximo mes con ciento por ciento de seguridad, pues una mariposa, un pájaro o incluso una mosca podrían desordenar los cálculos climáticos más meticulosos. Esta singular forma de explicar los efectos amplificadores del caos ha sido aplicada ampliamente en climatología, ecología y empieza a ser considerada por los sociólogos, psicólogos, médicos y en general varias disciplinas. En los estudios de riesgo de desastre, sólo se han construido algunos modelos relacionados con amenazas de origen geomorfológico y climático, pero aún no se construyen conocimientos interrelacionados donde se fundamente esta teoría.

Otros principios científicos que ha planteado la teoría del caos son derivados del principio de incertidumbre, del teorema de interconectividad y del principio de entropía entre otros modelos de interés (Prigogine, 1997:99). Cada uno de ellos se exponen a continuación en relación con el objetivo de este trabajo investigativo. El

principio de incertidumbre, plantea que en el conocimiento de la trayectoria de un elemento en el espacio / tiempo no es posible determinar su situación exacta. El conocimiento moderno, predice sólo una trayectoria visible para cada elemento de la superficie terrestre, pero de acuerdo con la mecánica cuántica hay un elemento de incertidumbre, un elemento o cualquier partícula no tiene sólo una única trayectoria a través del espacio y del tiempo.

El *principio de incertidumbre*, uno de los más importantes en la teoría del caos, señala que establecer la trayectoria de una partícula en el espacio y en el tiempo es igualmente imposible de determinar su condición, pues dentro de un sistema podemos registrar la velocidad o la dinámica de un elemento en la trayectoria de un sistema y de igual forma, también podemos caracterizar este elemento en el espacio o superficie donde se localiza, pero nunca podremos conocer al mismo tiempo la velocidad y la ubicación precisa para lograr predecir ni su pasado ni su futuro (Prigogine, 1990:245).

Las teorías deterministas desarrolladas hasta ahora han proyectado resultados previsibles. Las explicaciones y los modelos diseñados funcionan perfectamente en un estado de equilibrio, pero llevados éstos a un programa de informática se ha observado comportamientos incomprensibles que han llevado a replantear procesos de retroalimentación de los sistemas, además de modelos cuánticos con múltiples funciones en paralelo que tienen claves basadas en los principios de incertidumbre. La biología cuántica, la gravedad cuántica, la atómica, son muchos de los conceptos generados a partir del principio de incertidumbre, donde la tolerancia tanto en la mecánica del ajuste como en los seres humanos es una necesidad.

Balandier, (1989:9) dice que la imprevisibilidad o la incertidumbre no es un comportamiento falso o imperfecto, es el resultado de la naturaleza de las cosas, es necesario dejarle su lugar y su cualidad. Por tanto, los sistemas de la superficie terrestre no realizan jamás el mismo funcionamiento porque poseen una correlación infinita de variables y dimensiones de origen contextual, es decir, según su ubicación y sus condiciones naturales. Y aunque aún no se alcance a comprender estos razonamientos, ya existen expertos en riesgos acercándose a estas ideas y controvirtiendo la certeza y las predicciones tanto como la dificultad ética en la comunicación de sus resultados (Briones 1996 y 2002, González 2008, Martínez 2000, 2008a y 2008b).

Por otra parte, el *teorema de Interconectividad* de J. S. Bell toca todos los conocimientos construidos científicamente, al plantear que cada molécula existente

en la superficie del planeta o en el universo está en conexión con todos los puntos del espacio, sin importar que tan lejos esté. Este teorema que plantea el universo como un todo total, dice que cada molécula en el universo no es un pedazo aislado de materia, sino un punto focal de un campo de energía infinito, que se extiende en todas las direcciones, lo que parece estar aislado es una ilusión, según la teoría en realidad sólo hay un campo continuo, sin principio ni fin. Un continuo espacio / tiempo compartiendo la energía y apoyado en una red infinita de existencia. El espacio y el tiempo son creados por el ser humano, sólo existe en la imaginación, desde donde se genera una superficie finita en su extensión, aunque en realidad no tiene límites, ni fronteras, ni bordes.

Estos postulados sobre la continuidad espacial y la ausencia de límites en el espacio / tiempo aún no han sido abordados por los estudios de riesgos, en lugar de ello, se ha producido una divergencia considerable con respecto a la concepción del riesgo. Como se ha observado, para la mayoría de las ciencias naturales, el riesgo sigue siendo el concepto "físico", donde los fenómenos se producen aisladamente, mientras que para las ciencias humanas han pasado a interpretar el riesgo como una construcción social y aún no es evidente una explicación de la interconectividad en condiciones de riesgo.

Otro principio, plantea que la cantidad de "desorden" de un sistema tiende a incrementarse con el tiempo. El grado de desorden de un sistema ha sido llamado *entropía*. La entropía, es una medida de la cantidad de energía utilizable dentro de un sistema que equivale al grado de organización del sistema (Silvestrini, 1998:56). Es decir, cuando un sistema es altamente organizado todos los sucesos ocurren regularmente y los flujos de energía tienen una trayectoria semejante, el cambio de este estado organizado a uno menos organizado donde intervienen múltiples sucesos simultáneamente y todos tienen la misma probabilidad de ocurrir, la entropía es máxima y el grado de incertidumbre acerca de los comportamientos de los sistemas es alto, y éste tiende a incrementarse manifestándose en la alteración inicial de sus características propias hasta transformarse en un nuevo sistema (Martínez, 2000:2). El significado de entropía y desorden y organización varían según el modelo que definamos. Para algunos expertos en riesgos, la degradación o el cambio climático en la superficie terrestre se pueden interpretar como entropía, los cuales necesitan ser conocidos para prevenirlos.

El último principio del caos, plantea que los sistemas simples son al mismo tiempo sistemas complejos. Este principio, revela que lo que parece complicado

puede tener un origen muy sencillo; mientras que, la simplicidad superficial puede ocultar algo sorprendentemente complejo. Según Briggs y Peat, (1999: 104), el físico Frohlich introdujo estos postulados de lo simple y lo complejo como implícitos uno del otro. Las explicaciones realizadas anteriormente bajo una proyección causa-efecto en los fenómenos terrestres, describen un funcionamiento simple de los sistemas en relación con ellos mismos, es decir, en forma aislada.

Tales sistemas estudiados en función de una dimensión, o un solo factor de funcionamiento como podría ser el estudio de un sistema hídrico en función del agua, o un sistema social en función de la educación pueden ser organizados o jerarquizados según la caracterización de cada uno de los órdenes manifiestos, pero no pueden ser comprendidos bajo un solo criterio, pues los factores que afectan un sistema simple se proyectan en múltiples dimensiones. Múltiples sistemas simples o unidimensionales crean sistemas complejos o multidimensionales, pues todos los sistemas manifiestos están ubicados sobre un continuo espacio / tiempo que es la superficie terrestre. Y aunque no se construya su conocimiento de una manera explícita, estos sistemas son el objeto de las disciplinas científicas y el conocerlos significaría conocer todo, el cosmos.

Tradicionalmente el caos y el desorden fueron observados como algo aleatorio o al azar, pero en realidad el caos se fundamenta en teorías que no sustentan esta aleatoriedad; lo que parecía caos se trata de sistemas normales con comportamientos o condiciones de no equilibrio, sensibles, irrepetibles, imprevisibles, ilimitados y desordenados, como pueden ser los sistemas en condiciones de riesgo de desastre, por lo cual es importante revisar estas propuestas teóricas en el marco metodológico de las investigaciones de los riesgos.

- *La geometría de los fractales:* Otra propuesta científica referente a los sistemas complejos es la “*geometría de los fractales*” expuesta por B. Mandelbrot (1997), donde un fractal es una forma geométrica con una estructura básica fragmentada e irregular, caracterizada como autosimilar al presentar formas hechas de copias más pequeñas de la misma figura que se repite a diferentes escalas. Las formas fractales son irregulares e imperfectas como para ser estudiadas en términos geométricos tradicionales por la ciencia clásica y la moderna. Mandelbrot, estudia esta geometría fractal, primero de la naturaleza y luego del mundo social, señalando que las formas más comunes tienen un grado de irregularidad o fragmentación idéntico o similar en todas las escalas. Esto, significa que a escalas menores, un mismo objeto se parece a sus partes de mayor escala, o viceversa; es justamente esta autosimilitud la que

produce una relación escalar. De esta forma, una dimensión fractal es una medida de la autosimilitud y de la relación escalar.

Según Maldonado (2005:19), una manera más elemental para establecer esta relación escalar, hace referencia a la multiescalaridad, o mejor, a la invariabilidad por cambios de escala. Esto significa que los cambios de escala de un fenómeno no generan cambios estructurales, ni en el fenómeno, ni en la observación del mismo, sino, por el contrario, una vez que se conoce con detalle la dimensión fractal, los cambios de escala enriquecen al objeto y al observador. En general, la geometría de los fractales consiste en una ampliación de lo infinito a lo finito, de lo invisible a lo visible, que aplicado en los estudios del riesgo de desastre puede revelar la invariabilidad resultante del infinito universo de los sistemas y fenómenos naturales, que afectan la sociedad y que están sólidamente conectados entre sí, a pesar de su irregularidad e incertidumbre.

Los biólogos interpretan las formas fractales como una relación simétrica y de crecimiento entre las partes y la totalidad, mostrando un desarrollo evolutivo aunque con procesos en los que se producen saltos cualitativos en las formas que pueden ser interpretados como hechos extraordinarios o catástrofes, pero permiten la generación de nuevas realidades más complejas, los biólogos lo ejemplifican con las hojas que presentan una morfología similar a la pequeña rama de la que forman parte que, a su vez, presentan una forma similar a la rama, que a su vez es similar a la forma del árbol, y sin embargo cualitativamente no es lo mismo una hoja de forma biológica simple, que una rama o un árbol de forma biológica compleja. Aunque no solo se trata de la geometría, desde el punto de vista de los sistemas dinámicos de la naturaleza las escalas fractales no sólo representan las formas espaciales de los objetos sino que se observan en la propia dinámica evolutiva de los sistemas complejos. La dinámica hídrica que consta de ciclos, donde se parte de una simple realidad establecida, al relacionarla con su contexto, siempre lleva a la creación de un sistema real más complejo que a su vez forma parte de sistemas más complejos, los cuales forman parte del desarrollo de la dinámica de otro gran sistema.

Un ejemplo de la escala fractal, se observa en la superficie terrestre donde existen sistemas dinámicos continuos de múltiples escalas que se contienen unos a otros, las evoluciones dinámicas de todos estos sistemas presentan las similitudes propias de sistemas como el climático en condición de riesgo de desastre a nivel global. Por ejemplo donde: el flujo de una tormenta se puede representar con el modelo de pequeños torbellinos dentro de torbellinos mayores, albergados a su vez

dentro de torbellinos aún mayores. En vez de tratar de caracterizar el movimiento de una molécula individual como se haría en los flujos laminares, este método representa la turbulencia por medio de simetrías que se repiten en muchos niveles de escala, se considera que los diferentes niveles están conectados a través de puntos de acoplamiento. En cualquiera de estos puntos de acoplamiento las fluctuaciones pequeñas pueden causar que el flujo evolucione de manera diferente de modo que sea difícil predecir cómo se comportará el sistema.

Mandelbrot (1997) mostró un ejemplo referente a la longitud de la costa de Gran Bretaña, la cual aumenta visiblemente según se aumenta la resolución de observación. Es decir, el detalle del riesgo aumenta según aumenta la resolución de observación, sobre todo en contextos donde la escala fractal del riesgo es muy alta. Esto implica que no se puede dar una respuesta correcta a las preguntas sobre las dimensiones del desastre en un contexto determinado, sin especificar la resolución o detalle de observación y la escala fractal de los riesgos.

En este ámbito de la escala fractal no se puede eludir una propuesta de su aplicación en relación con las condiciones del riesgo de desastre, que interpretó Maskrey (1998:24) como la geometría fractal, donde se definen escenarios de riesgo interrelacionados de una forma asincrónica y asimétrica a diferentes escalas (hogar, ciudad, región y país). La propuesta identifica escenarios según la complejidad y la heterogeneidad del riesgo en diferentes contextos en el tiempo y el espacio, donde a mayor heterogeneidad y complejidad, la escala fractal sería alta, y en otros contextos donde predomina la homogeneidad y existe menos diferenciación en términos físicos y sociales, la escala fractal del riesgo sería baja. De esta manera, un contexto donde el riesgo tiene una alta escala fractal estaría conformado por múltiples pequeños escenarios de riesgo altamente heterogéneos y localizados, mientras en un contexto con baja escala fractal tendría menor número de escenarios de mayor tamaño y menor complejidad.

Las investigaciones deben tener en cuenta que a mayor escala fractal mayor complejidad y diferenciación y a menor escala fractal las diferencias son menores. Además, en contextos donde la escala fractal de riesgos es alta, es que se requiere una detallada observación para poder apreciar la compleja variabilidad del riesgo a escala local; es decir, que a medida que se aumenta la resolución de observación se visibiliza mayor complejidad, tornándose visible las diferenciaciones culturales, sociales y psicológicas entre las regiones, ciudades, comunidades y eventualmente entre hogares e individuos (Maskrey 1998:26). En los contextos de alta escala fractal se deben

diferenciar los pequeños y numerosos riesgos de desastres, aunque sean originados por un mismo fenómeno como un deslizamiento de tierra o una inundación.

Por otra parte, (Maskrey 1998:26) también presenta la geometría fractal de riesgos en términos dinámicos, transformándose en el espacio y en el tiempo. En términos temporales, el riesgo de desastre puede interpretarse en términos de periodos, teniendo en cuenta la vulnerabilidad o capacidad de una comunidad para superar y recuperarse tanto en el caso de eventos súbitos como terremotos o en la lenta evolución de los riesgos de sequía o degradación de tierras, donde existe una acumulación gradual de cambios a largo plazo, degradando las capacidades de resistencia de las familias vulnerables, hasta que se precipita una crisis. Inicialmente este tipo de riesgos no son visibles hasta que se acumulan estas crisis en las comunidades provocando un desastre mayor en una ciudad o una región, demostrando que los ritmos de acumulación de pérdidas también son de carácter fractal. Es decir, un riesgo de desastre a una escala definida, estaría antecedido por una acumulación de desastres menores, por tanto, una gran cantidad de desastres menores en un lugar determinado, significa una acumulación de vulnerabilidades y de riesgos que pueden desencadenar un desastre mayor, aunque, en todas las escalas se debe tener en cuenta la dinámica y los cambios sociales, territoriales y económicos de la globalización. En general la escala fractal de los riesgos puede ser incorporada a la metodología de la investigación de los riesgos para diferenciar la complejidad y heterogeneidad de los escenarios de riesgo, lo que permitiría observar desequilibrios y diferenciación de condiciones de riesgo a todas las escalas requeridas.

En el conocimiento de los sistemas complejos, otra propuesta referente a la estructura de las formas geométricas y teóricamente correspondientes con las investigaciones de los riesgos de desastres es *la teoría de las catástrofes*, propuesta por el matemático René Thom (1990). La teoría de las catástrofes plantea el conocimiento de las formas de un sistema dinámico a partir de las transiciones orden/desorden y las discontinuidades o catástrofes en su evolución (Thom, 1990). Esta teoría define discontinuidades o catástrofes que pueden presentarse en la dinámica de un sistema e identifica siete categorías diferenciadas por el número de factores de control, que crea un proceso de transición hacia las bifurcaciones estructurales (Woodcok y Davis, 1994). Aunque, las condiciones de aplicabilidad de esta teoría son muy restringidas debido a su característica determinista. Metodológicamente, esta teoría parte de un observador, pero como existen varios observadores sobre un mismo fenómeno, el problema consiste en sintetizar las distintas versiones de formas, esa labor de síntesis es interpretada como la teoría de las catástrofes (Maldonado, 2005:23). Pero, esta

teoría determinista no corresponde con el objeto de los estudios de sistemas complejos; sin embargo no se podía dejar de mencionar por su coincidencia nominal.

Luego de presentar las propuestas científicas para reconocer los sistemas complejos, se puede concluir que existen grandes interrogantes que no se reducen al análisis de procesos naturales o sociales, ni a la explicación de un pequeño número de situaciones. Según Prigogine (1990:35), los científicos han descubierto que la observación de la naturaleza o la sociedad no significan el conocimiento del mundo, sino que es necesaria la exploración siempre electiva y local, de un mundo complejo y múltiple.

El conocimiento científico ya no se centra solamente en los fenómenos inmutables, las situaciones estables y las permanencias; lo que más interesa son las evoluciones, las crisis, las inestabilidades y los riesgos. Ya no se quiere conocer lo homogéneo, lo que permanece, sino también lo que se transforma, los terremotos, las tormentas, la evolución de los paisajes, el origen de las percepciones y los cambios culturales que influyen en los comportamientos sociales. Por ello, es importante observar el riesgo de desastre a través de estas teorías y propuestas, sin el pretexto del reduccionismo científico y descubrir nuevas explicaciones a las condiciones de riesgos en los sistemas terrestres.

En síntesis se puede decir que los sistemas complejos como una interpretación del mundo, proponen explicaciones a través de diversas teorías del conocimiento, por lo cual es importante revisar estas propuestas teóricas en el marco metodológico de las investigaciones del riesgo de desastre. Algunos de sus principales aportes se pueden sintetizar planteando que la condición de riesgo de desastre de un sistema de la superficie terrestre requiere ser estudiada de manera específica ya que su estructura funcional corresponde con una confusa correlación de variables y dimensiones de origen contextual que no se reproduce de manera exacta. De igual manera, las investigaciones deben estudiar a profundidad las trayectorias y dinámicas del funcionamiento desde las condiciones iniciales de los riesgos hasta sus manifestaciones definidas por diversos factores que las llevan a ser irrepetibles e impredecibles. Además, es necesario tener en cuenta que en el funcionamiento de estos sistemas intervienen múltiples sucesos de manera simultánea y todos tienen la misma probabilidad de manifestarse, lo que implica un desorden y un alto grado de incertidumbre acerca de los comportamientos de los sistemas. En términos generales una condición de riesgo debe ser estudiada de manera específica, pues esta puede ser más sencilla de lo que le parece al investigador o al contrario muy complicado de

acuerdo a su estructura y funcionamiento. Asimismo, lo que parece caos o riesgo de desastre en un lugar para algunas personas externas, se puede tratar de sistemas normales para sus habitantes, aunque existan comportamientos o condiciones de no equilibrio, sensibles, irrepetibles, imprevisibles, ilimitados y desordenados, como pueden ser los sistemas complejos cotidianos.

Últimamente, algunos científicos han manifestado que el conocimiento del mundo implica el estudio detallado de los sistemas complejos; como se propone en esta tesis. Asimismo, se plantea que este conocimiento científico se debe centrar en las dinámicas y los cambios de los sistemas. En el siguiente aparte se consideran las dimensiones espacio-temporales del riesgo de desastre como una condición dinámica de los sistemas complejos de la superficie terrestre.

6.3. El estudio de las dimensiones espacial y temporal de los sistemas en riesgo.

En los estudios de los riesgos y desastres muchos autores interpretan el espacio y el tiempo de manera tácita, tanto en la naturaleza como en la sociedad se describe y analizan situaciones de amenazas o vulnerabilidad estableciendo límites y asumiendo estados estáticos, es decir como un hecho o acontecimiento que puede ser descrito de manera verificable y objetiva. Sin embargo, en los procesos de construcción de conocimiento se ha reconocido que el espacio, el tiempo y el movimiento sólo existen en la imaginación del ser humano, desde donde se generan múltiples interpretaciones ligadas a diversas culturas.

Desde el punto de vista de los sistemas complejos, el concepto de riesgo de desastre es más flexible al considerarse como una condición de un sistema dinámico, estructurado según múltiples interrelaciones cambiantes, lo que implica una dinámica continua, inestable e irreversible en el espacio-tiempo. En la investigación del riesgo se debe identificar la dinámica tanto de los subsistemas amenazantes como de la diversidad de condiciones de los subsistemas sociales en términos de vulnerabilidad. Estas dimensiones del riesgo permiten identificar la dinámica del sistema en interrelación con otros sistemas a diferentes escalas.

A partir de una perspectiva teórico-metodológica, es importante reiterar algunos principios espacio- temporales derivados de las teorías sistémicas que se deben tener en cuenta en las investigaciones sobre el riesgo de desastre. Estos principios son:

- La condición de riesgo de los sistemas terrestres se caracteriza por una dinámica alejada del equilibrio, es decir, esta condición implica una inestabilidad en el

funcionamiento de los sistemas. El estudio de las interrelaciones entre las amenazas que representan el sistema natural con la vulnerabilidad de los sistemas sociales debe introducir el concepto de inestabilidad, especialmente cuando existen cambios en los sistemas específicos.

- La dinámica de los sistemas en condición de riesgo no es organizada, las condiciones iniciales definen trayectorias impredecibles, esta característica distingue cada sistema al generar evoluciones diferentes, de igual manera los cambios progresivos en una o varias de sus variables de los subsistemas naturales y/o sociales pueden ser ampliados y provocar efectos extraordinarios; por ello los científicos deben estudiar cada sistema local según su dinámica.
- La alteración o cambio de los sistemas terrestres organizados, con un equilibrio regular y un funcionamiento aparentemente semejante puede suceder cuando intervienen múltiples subsistemas o variables simultáneamente, generando un máximo estado de incertidumbre o entropía que se incrementa y altera las características propias hasta transformarse en un nuevo sistema, diferente al anterior.
- La condición de riesgo es irreversible, no se puede volver a un estado anterior o situación pasada, por tanto, la gestión de riesgos no puede proyectarse a situaciones exactamente iguales, las predicciones futuras deben tener en cuenta su condición de continuo cambio según el devenir del tiempo. Los sistemas en desequilibrio o inestabilidad pueden ser fácilmente alterados por innovaciones y acciones inesperadas, ya que a partir de ellas se originan dinámicas no lineales en los sistemas, por ello se requiere incorporar las dimensiones espacio-temporales en términos históricos para conocer los procesos de cambio de los sistemas y explicar las condiciones de riesgo de una comunidad.
- Los resultados de los estudios sobre las condiciones de riesgo son una interpretación del funcionamiento de un sistema particular, pues no es posible conocer la situación exacta de un sistema de la superficie terrestre en el espacio-tiempo, es necesario tener en cuenta la incertidumbre en el funcionamiento sistémico a partir de reconocer que existe una correlación infinita entre subsistemas y contextos que no permiten que se conozca simultáneamente la dinámica en el espacio y en el tiempo, por ello lograr predecir el futuro a este nivel local es improbable.
- Los estudios de la dinámica de los sistemas en condición de riesgo parten de un sistema definido que se caracteriza por interrelaciones internas y externas que lleva a la identificación de un sistema complejo que a su vez forman parte de sistemas más complejos, los cuales forman parte del desarrollo de la dinámica de otro gran sistema. En cada nivel de escala existen simetrías, conexiones o flujos

articulados que deben ser identificados para explicar comportamientos del sistema. Los estudios a nivel detallado implican una resolución de observación mayor que permite identificar el riesgo en contextos determinados, sin embargo no sucede lo mismo si se identifica el riesgo en otros niveles de resolución, esto implica que no se puede llegar a los resultados en todas las escalas de estudio sobre las dimensiones del desastre en lugar específico, por ello es importante especificar la resolución o detalle de observación y la escala de los riesgos.

Desde la perspectiva metodológica en la investigación sobre el riesgo en un sistema local el estudio de la dimensión espacial permite identificar particularidades como la ubicación espacial y el umbral del riesgo o el lugar de estudio en una escala definida, la identificación de las interrelaciones y caracterización del sistema y una diferenciación espacial de las manifestaciones de los subsistemas. La investigación también reconoce el umbral temporal del riesgo de desastre o los límites temporales de la influencia del riesgo y su relación con los tiempos de la sociedad, en especial los programas de desarrollo local, regional y nacional. Estas particularidades se profundizan a continuación.

6.3.1. Interpretación de la dimensión espacial de los sistemas en riesgo

En términos del espacio y según la teoría de la interconectividad, cada elemento y proceso existente está en conexión con todos los puntos del espacio, que se extienden en todas las direcciones, como en un campo continuo sin principio, ni fin. Según esta teoría, se puede establecer que la superficie del planeta en cualquier momento puede pasar a un estado de desorden o caos, donde procesos como la pérdida de biodiversidad, la disponibilidad de agua potable, y la transformación de la naturaleza por parte de la sociedad generen un desastre para la humanidad entera. Pero, en una escala más detallada se ha observado que en realidad existen umbrales o cambios transicionales de estos sistemas que representan amenaza y al interrelacionarse con diversas condiciones de vulnerabilidad de la sociedad crean condiciones particulares en cada lugar que no permiten considerar a la superficie del planeta como una homogeneidad en cuanto a los riesgos y desastres.

Las diferencias en la configuración espacial de los riesgos se puede observar desde tres aspectos, el primero es la localización espacial de los sistemas y sus diferentes manifestaciones en un periodo de tiempo; el segundo es la explicación de las interrelaciones entre los sistemas naturales y los sociales para identificar la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo dentro del área referida y el tercero es la

diferenciación espacial donde se identifican umbrales de funcionamiento específico de los sistemas en riesgo y sus características que explican las subdivisiones espaciales particulares del área.

Dentro del interés por identificar la localización espacial de los sistemas en riesgo, se ha observado que en las interrelaciones se encuentra una estructura vinculada directamente con su origen y dinámica, pero al interconectarse diferentes subsistemas tanto naturales como sociales se presentan cambios de estas conexiones generando inestabilidad y al mismo tiempo se originan áreas de influencia con diversas manifestaciones que caracterizan eventualmente los lugares.

De esta manera, a partir de la identificación de un sistema en condición de riesgo se requiere observar y analizar en el espacio, áreas con diversas manifestaciones sociales y lugares que indiquen vulnerabilidad, cada área representa una variación significativa con características distintivas que al observarlas corresponden con umbrales espaciales del lugar en riesgo. La definición espacial de una condición de riesgo debe ser delimitada según la extensión de la dinámica socio-natural y su área diferenciada según la influencia de la inestabilidad observada durante un periodo de tiempo, en la cual se identifica el umbral progresivo hacia otras dinámicas según los cambios en los espacios.

A nivel general, las explicaciones teóricas de diversas disciplinas se ajustan a las estructuras de los fenómenos amenazantes, pero en términos de riesgos no pueden ser observadas de manera aislada a partir de probabilidades o según la superposición de cartografía, sino como interrelaciones de subsistemas amenazantes con subsistemas sociales que caracterizan un sistema dinámico en condición de riesgo ubicado en un lugar. En este ámbito, la ubicación e identificación de umbrales debe corresponder con la dinámica de los sistemas en riesgo; aunque cuando se trata de observar áreas donde la vulnerabilidad de la sociedad define la condición dinámica de riesgo es más complejo y por ello muchos de esos umbrales se han identificado para situaciones pasadas sin considerar cambios, lo que suscita un desacierto en la gestión de los riesgos y en el incremento de desastres.

La evidencia de los umbrales de los sistemas en riesgo es relativa según la vulnerabilidad local, existen muy diversas maneras en las que una sociedad se adapta a unas condiciones adversas y expande las áreas habitables, ya que muchas sociedades reducen sus necesidades materiales a fin de adaptarse a ciertos espacios con menores recursos para sobrevivir con los elementos que estén disponibles

localmente, situación que se presenta en muchos lugares del planeta, donde la población se adapta y vive en áreas aparentemente amenazadas por fenómenos como la sequía, el frío extremo o la inundación. Estas situaciones de riesgo sólo se identifican reconociendo las condiciones con la población local, por ello, los estudios de riesgo requieren una observación particular en interrelación con las sociedades locales para identificar las amenazas y riesgos que representan las manifestaciones de la naturaleza.

En otra fase de las investigaciones de riesgo de desastre, las dificultades en la delimitación de los espacios afectados por sistemas en condición de riesgo pueden ser superadas al explicar la dinámica de las interrelaciones de las amenazas y la vulnerabilidad en un lugar específico; las interrelaciones pueden ser comprendidas cuando se representan de manera diferenciada en el espacio, lo cual permite hacer un análisis que identifique los distintos niveles de riesgo que se presentan en un lugar.

En el caso de la definición de los sistemas naturales que representan amenaza se pueden realizar mapas de los procesos con localizaciones aproximadas, aunque, cuando se trata de localizar las áreas de amenaza, la ubicación es relativa, de acuerdo con la organización y distribución de los procesos en interrelación con los lugares ocupados por la sociedad. A partir de esta identificación de umbrales se pueden establecer áreas diferenciadas por influencia basadas en los espacios de afectación de las amenazas. Este tipo de delimitaciones se puede lograr inicialmente gracias a la identificación de características estructurales de los procesos definidos como amenazantes en interrelación con la diferenciación de espacios ocupados por la sociedad, ya sea por su densidad, tipo de ocupación o nivel de artificialización.

Con frecuencia estas interrelaciones pueden parecer complejas, por lo general tienen una estructura modular interna simple con elementos y procesos que se conectan unos a otros a la manera de módulos que se reconfiguran continuamente según la dinámica del subsistema amenazante, la cual debe ser caracterizada en el área de estudio para lograr identificar funcionalmente áreas específicas con amenaza de mayor nivel e interrelacionar los diferentes subsistemas identificados como vulnerables. De esta manera se establece una diferenciación espacial de estas áreas o escenarios, así como una caracterización más detallada del riesgo de desastre. Esta diferenciación de espacios deben ser proyectados según la escala de trabajo como escenarios continuos con interrelaciones múltiples y procesos simultáneos a diferentes escalas, teniendo en cuenta su comportamiento de imprevisibilidad o su incertidumbre ya sea para la gestión de riesgos o en situación de desastre.

Pero no se puede olvidar que muchos estudios han identificado la percepción del riesgo como un factor diferencial que caracteriza las comunidades locales y define escenarios o unidades según el conocimiento y el comportamiento de la población ante el riesgo a partir de la complejidad espacial representada en la magnitud y la diversidad, este tema se ampliara más adelante.

6.3.2. Interpretación de la dimensión temporal de los sistemas en riesgo

Los estudios sobre la temporalidad del riesgo se han presentado desde diversos enfoques de tipo social, como la narración histórica, la evolución y los procesos. La narrativa de hechos históricos describe una sucesión de acontecimientos de amenazas, de condiciones de riesgo en la sociedad o de desastres en términos cronológicos que sitúan los acontecimientos en una escala temporal aproximada y proponen secuencias de hechos históricos con distintos criterios de estudio y aportes incidentales o de complemento, aunque sin tener en cuenta la complejidad de los sistemas.

Por otra parte en los estudios relativos a los riesgos se encuentran diferentes formas de explicación temporal como las que explican los riesgos a partir del origen de la amenaza (natural, socio natural, tecnológico), otras explicaciones parten de la evolución al intentar explicar una situación mediante las circunstancias que la preceden, además también se relaciona el origen y evolución de las amenazas con la situación social en diferentes épocas. Para ello la explicación que se ha considerado pertinente es la de dinámica de sistemas porque tienen elementos variables que interrelacionan y factores que definen el riesgo. En este caso las formas temporales de explicación se realizan según los sistemas ya establecidos de cambio de la naturaleza como por ejemplo: los deslizamientos que se activan según las precipitaciones, los sismos o el cambio de uso del suelo y otros subsistemas como los referentes a los terremotos, los tsunamis o las activaciones volcánicas, de los cuales se conoce su dinámica sistémica, no obstante, los estudios detallados en los sistemas locales no son un propósito. De esta manera, el aporte de estos estudios que presentan un referente de la dinámica de un subsistema como amenaza puede complementar el conocimiento de la condición de riesgo de un sistema local.

Sin embargo, los estudios sobre la dimensión temporal del riesgo de desastre pueden incorporar temas como la identificación de cambios transicionales, umbrales y límites temporales de la dinámica de las condiciones de riesgo y de igual manera, la

influencia temporal de la condición de riesgo en el funcionamiento de los sistemas locales. Los procedimientos metodológicos se pueden establecer a partir de los registros de cambios funcionales de los subsistemas y manifestaciones históricas, así como en el registro de inestabilidades y desequilibrios de los sistemas vigentes, como es el caso de la activación volcánica o los periodos de precipitaciones irregulares que pueden representar un riesgo. De igual forma, la incorporación del tiempo en los estudios de la condición de riesgo debe tener en cuenta la temporalidad de los sistemas sociales, en especial la proyección de gestión de riesgos en los programas de desarrollo local, regional y nacional. En términos generales se trata de identificar y explicar la dinámica del riesgo en un sistema local a una escala temporal definida con el propósito de evaluar sus cambios y ritmos de evolución.

6.3.3. La escala de los estudios

Una de las inconsistencias más importantes en las investigaciones sobre el riesgo de desastre es el escaso manejo de las escalas espaciales y temporales, las cuales son incluidas en los estudios de disciplinas como la historia, la geografía y ocasionalmente en planeación del desarrollo.

En las últimas décadas, diferentes disciplinas científicas ya no se limitan a explicar situaciones simplificadas, aisladas y estáticas, para observar la complejidad de la superficie terrestre y de las sociedades que la habitan. Las teorías de los riesgos de desastre se acercan a explicaciones más detalladas y cercanas a la realidad social y ambiental incluyendo el tema de la diversidad y la subjetividad de las interpretaciones espaciales y temporales en sus estudios como un aporte al conocimiento del riesgo de desastre a diferentes niveles. Por ejemplo, una propuesta para ser tenida en cuenta como componente de la metodología es la de realizar diferenciaciones de escenarios o sistemas en condición de riesgo según las escalas fractales. La identificación del riesgo según la complejidad y heterogeneidad de las condiciones del sistema a diferentes niveles de resolución y en términos dinámicos con el propósito de entender el funcionamiento de un sistema local en riesgo puede significar un aporte del manejo metodológico de la información. Desde una escala global se podrían diferenciar niveles de riesgos generalizados hasta relacionar niveles más detallados donde será cada vez más evidente la complejidad y la heterogeneidad que permite observar desequilibrios y diferenciación de condiciones de riesgo entre naciones, regiones, ciudades, comunidades y si es requerido entre individuos.

Desde una nueva perspectiva, la escala deja de ser una norma preestablecida, para convertirse en un criterio del objeto de estudio de la investigación. De esta manera, si el objeto de estudio es una condición de riesgo derivada del desequilibrio de un sistema hídrico de una subcuenca determinada, la investigación que se realiza a escala local muy probablemente requerirá que se analice las interrelaciones con otros sistemas naturales y sociales a diferentes escalas. Por ejemplo tener en cuenta el cambio global del clima, los sistemas regionales como el fenómeno del niño y además se debe recurrir a la escala estatal, para revisar las políticas que tienen influencia en el manejo de la cuenca e incluso es necesario conocer la percepción y comportamiento de la comunidad y su relación con las condiciones del sistema local. El análisis de estas situaciones debe incluir e interrelacionar sistemas globales, regionales, estatales y locales para identificar las condiciones de riesgo que se presentan en el sistema.

De esta manera, si el interés es conocer y dar alternativas para cambiar situaciones identificadas, la escala de estudio propuesta para las investigaciones sobre el riesgo de desastre es la local. Esta escala por lo general corresponde con la dimensión espacial del riesgo de desastre y con la escala de funcionamiento del subsistema social y las instituciones que lo constituyen, es decir tiene en cuenta una dinámica espacio-temporal. Asimismo, se considera como una escala intermedia que permite considerar sus interrelaciones con niveles tanto global, nacional y regional como con un nivel social e individual, y así establecer una intervención más apropiada y de igual manera emprender programas de gestión del riesgo.

En la metodología propuesta se implementa un concepto sistémico que interrelaciona diferentes escalas que conforman el contexto de una escala local como se observa en el próximo capítulo, donde se trata de implementar los principios planteados en un diseño metodológico general que considera el riesgo de desastre como una condición dinámica de los sistemas complejos de la superficie terrestre.

CAPÍTULO 7. PROPUESTA METODOLÓGICA: ESTUDIO DE LOS SISTEMAS EN CONDICIÓN DE RIESGO DE DESASTRE

El riesgo de desastre como la condición de un sistema definido por la interconexión de procesos amenazantes y la situación de una sociedad en cuanto a su vulnerabilidad según esos procesos amenazantes, corresponde con la idea de los sistemas complejos. Las condiciones de riesgo de desastre implican una amplia diversidad de amenazas, especialmente las que se originan en la naturaleza, diversidad que se multiplica en su interrelación con la sociedad, la cual puede presentar diversas características en cada uno de sus distintos procesos en los que se manifiesta la vulnerabilidad; asimismo, las situaciones pueden ser inmensamente diferentes según la dinámica espacial y temporal del riesgo.

Muchas situaciones corresponden a condiciones de riesgo complejas, donde están involucrados los sistemas naturales, en relación con sistemas sociales que incluyen una organización social, una perspectiva cultural, unas actividades socio-económicas y una administración pública; tales condiciones se caracterizan por la interdependencia de múltiples subsistemas que constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada, el cual debe estudiarse de manera integral y compleja, según unas condiciones reales y específicas.

La condición de riesgo de un sistema complejo se caracteriza por la interrelación de subsistemas en situación de inestabilidad y desorden que generan cambios indeterminados como los desastres, al alterar el funcionamiento del sistema ya sea total o parcialmente. Esta condición de riesgo del sistema, no puede ser estudiada sectorialmente o en disciplinas particulares, sino que requieren investigaciones interdisciplinarias. Sin embargo, en la investigación del riesgo de desastre la metodología no excluye los conocimientos parciales de alguno de los elementos o subsistemas por parte de disciplinas específicas (García, 2006:88). En las investigaciones sobre el riesgo de desastres los conocimientos especializados son considerados como complementarios; no obstante, la unión o superposición de estos conocimientos rara vez podría, por sí sola, explicar las condiciones de riesgo como tal, es decir, como una totalidad. La investigación de un sistema en condición de riesgo requiere tanto conocer cada uno de los subsistemas basados en los conocimientos disciplinares como conocer las interrelaciones que estructuran el sistema, según los estudios interdisciplinarios.

La explicación de una condición de riesgo de desastre es definida por la identificación de un sistema natural que representa amenaza en interrelación con procesos sociales y naturales vulnerables, los cuales están ubicados en un lugar con dinámicas espacio-temporales inestables. En la tabla 7.1 se presentan algunas actividades para reconocer preliminarmente la condición de riesgo en un lugar específico. A partir de esta identificación es necesario estudiar la condición de riesgo del sistema complejo según su estructura interrelacional y la dinámica de los sistemas naturales en interrelación con la sociedad ubicada en el lugar para establecer el grado de vulnerabilidad y la condición de riesgo de esa sociedad, lo cual se propone en fases metodológicas posteriores.

Tabla 7.1 Fase de identificación preliminar del riesgo

Etapa	Actividades
Reconocimiento preliminar del riesgo	Observación del riesgo con la comunidad local
	Observación y registro del riesgo con las instituciones gubernamentales locales
	Observación y reconocimiento preliminar del riesgo con las instituciones de expertos y científicos locales y regionales
Revisión de documentos sobre el riesgo local	Revisión de documentos donde se identifica el riesgo local por parte de las instituciones de expertos y científicos.
	Revisión de documentos donde se identifican condiciones referentes a las amenazas o la vulnerabilidad local por parte de las instituciones de expertos y científicos.
	Exploración y consulta de documentos que identifiquen el riesgo, las condiciones referentes al riesgo o desastres históricos en el lugar de estudio
Definición de la investigación	Identificación inicial sobre el riesgo de desastre en el lugar de estudio
	Definición del objeto de estudio
	Elección de la fundamentación teórico- metodológica de la investigación

7.1. Estudio de los sistemas naturales como amenaza

El estudio de una condición de riesgo se inicia con la caracterización de los procesos o sistemas que amenazan a una sociedad con un desastre. Esta identificación permite la construcción de un proyecto de investigación basado en el conocimiento de la interrelación de los fenómenos amenazantes previstos y la comunidad amenazada ubicados en un lugar específico, lo cual se relaciona con la selección de las teorías y métodos que pueden ser aplicados en la investigación según propósitos.

Como hemos planteado, la tendencia más pertinente con los propósitos de esta propuesta de investigación es la sistémica, en la cual se han elegido los riesgos originados en la naturaleza por ser los más importantes en su magnitud, complejidad

y su impredecible ocurrencia. Los sistemas naturales son interpretados como procesos o subsistemas según sus elementos principales como los geológicos, los geomorfológicos, los hídricos, los climáticos y los biogeográficos entre otros; pero, en realidad se manifiestan como sistemas complejos que se caracterizan por diversidad de procesos con atributos variables o propiedades en función de sus interrelaciones particulares en espacios definidos. Continuamente, estos sistemas naturales en interrelación con la sociedad de un lugar pueden verse alterados y los efectos se transmiten por todo el sistema, hasta que todos los procesos del sistema se ven alterados y logran modificar los sistemas naturales parcial o totalmente convirtiéndose en una amenaza, lo que a su vez influye en la sociedad en función de su vulnerabilidad, definiendo la condición de riesgo en el sistema, el cual se debe conocer para aprender a minimizar sus consecuencias y prevenirlas.

En términos metodológicos, el estudio de la dinámica de los sistemas naturales como amenaza se inicia con el desarrollo de un análisis de los procesos naturales que presentan inestabilidades o fluctuaciones en el lugar de estudio que por lo general es un lugar ocupado y construido por una sociedad, esta identificación de sistemas inestables supone el estudio de su evolución que corresponde a las disciplinas de las ciencias de la tierra, lo que brinda información acerca de las estructuras y comportamientos posibles y ofrece algunos fundamentos para estudiar las interrelaciones entre los procesos naturales que se ubican en ese mismo lugar y los espacios que ocupan. De igual manera, también es importante la revisión de documentos históricos que reconozcan riesgos y desastres ocurridos en el lugar, no sólo para registrar eventos pasados sino para caracterizar las situaciones desde diferentes dimensiones.

A partir de esta fase de identificación de los sistemas que representan la amenaza al estar en interrelación con la sociedad, se aplica una interpretación sistémica de los riesgos que implica la elección de objetivos integrales y flexibles que permitan la complementación de diversas teorías y métodos para ser aplicados en la investigación.

Hasta hace pocos años, los estudios de las ciencias de la tierra se realizaron según una explicación causal que se basa en la noción causa-efecto, donde la acción se produce por contacto y se predice solo una trayectoria lineal para cada explicación, así se proyectaban resultados teóricamente predecibles, pero en su aplicación generaba graves problemas de adaptación, porque no correspondían con las condiciones que se presentan en la realidad. Sin embargo, las circunstancias han

cambiado, ahora se considera que los problemas para identificar las interrelaciones básicas y las estructuras de los procesos internos han sido resueltos en muchos casos por disciplinas como la geología que en lo referente a sistemas amenazantes de orden tectónico, ha realizado múltiples estudios. Igualmente, disciplinas como la climatología, la hidrología y la geomorfología entre muchas otras, también han basado su objeto de estudio en la explicación de sistemas naturales donde identifican la estructura de los procesos que eventualmente representan el desequilibrio o una inesperada amenaza para la sociedad.

Lo que se estudiaba en forma lineal, evitando las alteraciones y las formas desordenadas de estos procesos, actualmente es interpretado desde los sistemas como comportamientos dinámicos inestables o fluctuaciones, basados en observaciones con amplias estructuras de carácter interno que explican procesos secuenciales como por ejemplo: la orogénesis, el terremoto, el tsunami o el maremoto, el hundimiento y el deslizamiento; estos procesos continuos donde se interrelacionan diversos sistemas, pueden ser interpretados con las estructuras y funcionamientos, sin mayores confusiones. A partir del estudio fundamentado en las explicaciones de sistemas básicos y las interrelaciones que conforman los sistemas generales de la naturaleza con el propósito de identificar las posibles situaciones de amenaza, a continuación se debe examinar los sistemas en interrelación con otros sistemas externos y donde solo de manera interdisciplinaria se pueden comprender como amenazas que deben ser diferenciadas y representadas espacialmente.

La identificación y caracterización de las amenazas, comprende las interrelaciones o conexiones entre los diversos subsistemas o procesos que se manifiestan en un lugar. Entre las diversas formas de interrelación, está la relación lineal o causal que es aplicada en las investigaciones en situaciones como los terremotos directamente conectados con los tsunamis o las precipitaciones conectadas con las inundaciones, pero estas deben estudiarse en contextos estructurales más amplios con relaciones múltiples de manera simultánea, en donde los procesos se ven afectados por otros procesos o también en interrelación con otras estructuras del entorno, esta conectividad entre procesos y sistemas se ha explicado de diversas formas cuantitativa y cualitativamente por parte de los científicos.

Las interrelaciones entre diversos sistemas naturales son componentes de análisis de las amenazas y en sí de los sistemas en condición de riesgos, teniendo en cuenta una escala definida. Científicamente un sistema está compuesto por elementos y procesos variables que interrelacionan y factores que definen estas interacciones

dentro de un sistema mayor, un proceso puede ser visto como los cambios de un sistema desde unas condiciones estables hasta otras condiciones de inestabilidad del sistema y su definición depende de la escala de observación. En términos de las amenazas se puede establecer que una inundación es un subsistema que hace parte de un sistema de la superficie terrestre, por ello es necesario establecer la escala y la unidad de estudio de manera interdisciplinaria o si se quiere establecer una jerarquía de clases teniendo en cuenta la teoría de conjuntos.

De acuerdo con el principio de incertidumbre se debe asumir que no existe sólo una trayectoria en las relaciones que conectan la existencia de los sistemas en un mismo lugar. La dinámica de un sistema volcánico puede alterar otros sistemas generando el deshielo de un glaciar, los deslizamientos de tierra y las avalanchas, todos estos procesos en interrelación con la ubicación de un sistema social, accionan una situación de la amenaza identificada en un espacio y un tiempo específico produciendo un desastre, como sucedió en la ciudad de Armero – Colombia en 1985. En otros espacios sólo se puede establecer una conexión entre la activación volcánica, con el deshielo y flujos encausados en la red de drenaje sin mayores consecuencias sociales o en otro lugar sencillamente, sólo se activa el volcán sin presentarse amenazas a los sistemas sociales debido a su aislamiento.

A partir del conocimiento de las conexiones relativas a los orígenes y la evolución de los sistemas de la superficie terrestre, estudiado por disciplinas relacionadas, se requiere ampliar la organización de las investigaciones para lograr predecir las situaciones que se transforman en amenazas para la sociedad que ocupa estos lugares. El origen sencillo y evolución de los sistemas naturales estudiados se convierte en una estructura compleja al relacionarse con los diversos sistemas externos que los alteran y muchas veces no pueden ser explicados en su totalidad; a pesar de que la estructura interna se conozca. Es decir, los sistemas naturales estudiados según sus interconexiones internas son explicados en función de sus dinámicas elementales; pero, al interrelacionarse con otros para explicarse según el concepto de amenaza, se convierte en un sistema complejo que debe explicarse interdisciplinariamente según las múltiples interrelaciones observadas entre los sistemas geológico, geomorfológico, hídrico, climático y social según el caso. De igual forma, numerosos sistemas simples crean lugares inestables y complejos con múltiples factores, al estar ubicados sobre un continuo espacio / tiempo.

El estudio de un sistema localizado con múltiples interrelaciones constituye un modelo pertinente en los estudios de las amenazas; sin embargo, uno de los

problemas en la identificación de amenazas es el reconocimiento de los sistemas que lo integran, esto supone definir procesos o manifestaciones a una escala determinada, aunque en procesos de distribución continua como la sequía, no es el proceso el que constituye una amenaza, sino su comportamiento, su desplazamiento o algún otro rasgo o cualidad significativa para el sistema.

Estas interpretaciones de las relaciones de sistemas naturales que implican amenazas corresponden con una fase de investigación donde se requiere una mayor explicación al tener en cuenta sistemas más amplios en términos de los componentes de la superficie terrestre. Las explicaciones disciplinares aíslan ciertos procesos y condiciones para demostrar que los sistemas que se estudian tienen las mismas características en espacios específicos; sin embargo, un sistema real de la naturaleza como un sistema morfogénico, está en interacción con un entorno integrado por una infinidad de sistemas, entre las cuales se deben analizar las interrelaciones para identificar las dinámicas más dominantes en el lugar de estudio y estimar las amenazas, pues en realidad, todos los sistemas son complejos y sólo se logra una explicación después de haber conocido el sistema de origen. Así, el estudio de los sistemas que implican amenaza se hace inicialmente con respecto al conocimiento de los sistemas ya identificados como inestables o fluctuantes y se complementa en los estudios previos de los desastres históricos del lugar de estudio, los cuales son fundamentales para analizar las interrelaciones con otros procesos que se presentan en ese mismo espacio.

De esta manera, las ciencias de la tierra brindan la información de los sistemas de la naturaleza, los cuales pueden ser interpretados de manera interrelacional según algunos modelos teóricos planteados por disciplinas como la geografía, que explican la dinámica de los sistemas terrestres con propósitos de integración. Algunos de los modelos sistémicos iniciales que integran diversos procesos y asimismo desarrollan el tema de *geomorphic hazards* (amenazas geomorfológicas) según parámetros de la teoría de los sistemas son los propuestos por Chorley and Schumm (1985), quienes conforman modelos conceptuales como *cascading process systems* o sistemas de transferencia; al igual que otros geógrafos como Sheidegger (1975), Kirkby (1994) y Varnes (1984), entre otros que integran muchas variables y procesos, aunque sobre todo desde una interpretación de las ciencias de la tierra. Otros como Dauphiné (1995), proponen conceptos como la dinámica del sistema y los análisis multivariados del sistema incluyendo la dinámica de la sociedad, en los cuales, además de retomar la teoría sistémica también toma las evoluciones bajo sistemas no lineales que generan formas fractales, en contraste con las formas tridimensionales

que han sido el referente espacial de los estudios geográficos. Al mismo tiempo, modelos teóricos como del *geosistema*, incluyen todos los elementos del paisaje como un modelo global, territorial y dinámico, y el método australiano del CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), que define sistemas de tierras.

Esta fase investigativa parte de la identificación de los procesos que implican una amenaza para un lugar, para así analizar las amenazas de manera sistemática, las primeras fuentes de información son los estudios previos, posteriormente los expertos investigan coordinadamente la evolución de los sistemas, su funcionamiento interno, sus conexiones con otros procesos naturales externos y las interrelaciones de los sistemas naturales con la sociedad para identificar procesos que constituyan amenazas en el lugar; la identificación de escenarios o unidades espaciales diferenciales caracterizadas de manera general es el resultado de esta fase investigativa (Tabla 7.2).

Tabla 7.2 Procedimientos metodológicos en el estudio de los sistemas naturales como amenaza

Etapa	Actividades
Identificación de los subsistemas naturales inestables	Reconocimiento de estructuras y funcionamiento del sistema natural local
	Identificación preliminar de los subsistemas o procesos inestables
	Registro de interrelaciones entre subsistemas inestables
	Revisión y análisis de los estudios disciplinares sobre los subsistemas identificados.
	Caracterización diferencial de cada uno de los subsistemas inestables o fluctuantes
	Estudio de dinámicas internas y externas de cada uno de los subsistemas naturales identificados como inestables.
	Reconocimiento de la extensión espacial del funcionamiento de cada uno de los subsistemas inestables, sus interrelaciones espaciales y sus áreas de influencia*.
Identificación de subsistemas naturales inestables que representan amenaza	Identificación de la interrelación de los subsistemas naturales con los subsistemas sociales.
	Identificación y localización del sistema social en relación con la extensión espacial de cada uno de los subsistemas inestables, sus interrelaciones espaciales y sus áreas de influencia*.
	Delimitación diferencial de los espacios con sistemas inestables que representan cada una de las amenazas, según ubicación relativa de los sistemas sociales*.
	Reconocimiento de las interrelaciones espaciales y temporales entre los subsistemas naturales según escenarios diferenciados de amenaza*.
Caracterización de sistemas naturales identificados como amenaza	Caracterización espacial y temporal de la dinámica de los subsistemas naturales identificados como amenaza, según escenarios diferenciados*.
	Caracterización de los escenarios de amenaza identificados, según interrelaciones sistémicas.

* Esta actividad integra un proceso y/o resultado cartográfico.

7.2 Interpretación de la interrelación amenaza - sociedad

En una nueva fase, el concepto de vulnerabilidad es el eje de la investigación al relacionar las condiciones específicas de una sociedad y los sistemas naturales que han sido identificados como amenaza. La vulnerabilidad permite identificar las condiciones susceptibles de la sociedad en cuanto a su organización y dinámica de sus sistemas naturales, sociales, económicos, políticos e institucionales para luego generar procesos dirigidos a consolidar la resistencia, la resiliencia y la adaptación que permitan que se supere una situación de riesgo.

Esta propuesta, integra diversas fuentes presentadas en capítulos anteriores donde la vulnerabilidad es identificada en función de los procesos amenazantes específicos de un lugar y su conocimiento se refiere a las condiciones de una sociedad local constituida por múltiples componentes, como inicialmente lo planteó Wilches-Chaux (1989) y en dimensiones específicas de la vulnerabilidad como las propuso Ratick (1994). De igual manera, la vulnerabilidad ha sido interpretada desde la interrelación entre sistemas, sin olvidar que el fundamento de esta vulnerabilidad está en la percepción, la construcción social del espacio y el conocimiento local en condiciones específicas.

Desde una perspectiva sistémica, es importante tener como referencia el modelo de vulnerabilidad denominado *Presión y Liberación de los desastres* propuesto por Blaikie (1994:45) que presenta la vulnerabilidad desde un enfoque estructural. En este modelo las explicaciones causales se plantean a una escala global donde se sitúan a las ideologías de los sistemas políticos y económicos como causas de fondo del desastre en relación con presiones dinámicas a las instituciones, las inversiones, las normas y distribución de los recursos a escala de una nación o región y caracterizado localmente por unas condiciones inseguras. El aporte de este modelo es presentar la interrelación de condiciones de sistemas a diferentes niveles, aunque su interpretación causal bajo una tendencia radical limita su implementación en las diferentes investigaciones.

La perspectiva de observar el riesgo de desastres por niveles o escalas de estudio es planteada en algunos estudios con la visión geográfica de escalas espaciales de análisis propuestas por Cutter (1996) y Martínez (2007, 2008), donde además de destacar la caracterización de la vulnerabilidad a diferentes escalas o niveles, también se puede definir las condiciones de vulnerabilidad e identificar a nivel local las comunidades donde se deben promover procesos de conocimiento, resistencia, resiliencia y adaptación.

En esta propuesta, el estudio de situaciones de vulnerabilidad implica contextos a diversos niveles como el global, el nacional y el regional, los cuales pueden permitir una identificación más real de los sistemas locales, integrados por una sociedad con gran complejidad y constituida por diversos individuos. El propósito es llegar a una interpretación de las condiciones del riesgo de desastre en una sociedad que ocupa un lugar amenazado por posibles transformaciones de dinámicas de origen natural y donde existe una situación de vulnerabilidad ante esas transformaciones que pueden desequilibrar o alterar los sistemas, por ello los estudios deben realizarse de manera interrelacionada y según las condiciones locales, lo que representa un factor diferencial que debe ser establecido en las investigaciones. La vulnerabilidad implica un análisis de las interconexiones entre los diferentes subsistemas locales y sus condiciones específicas, además se requiere identificar espacialmente las diferencias de las condiciones de vulnerabilidad para lograr posteriormente una buena gestión. La caracterización de estos sistemas propuestos para un estudio de vulnerabilidad a escala local se aborda desde el contexto global para luego estudiar los sistemas nacionales y regionales, posteriormente se profundiza en la vulnerabilidad de los sistemas locales, donde se relaciona la sociedad (Figura 7.1).



Figura 7.1. Modelo sistémico de los estudios sobre vulnerabilidad ante amenazas de origen natural.

7.2.1. Interpretación de la vulnerabilidad en el contexto global

Desde hace varias décadas se puede observar que el estudio de la vulnerabilidad toma como punto de partida el conocimiento de los sistemas naturales globales que representan amenaza y están cada vez más interconectados; un evento natural puede tener efectos mucho más allá de las manifestaciones inmediatas como es el caso del cambio climático global donde la dinámica del sistema cambia o una probable mega erupción volcánica que puede generar un enfriamiento planetario (Huppert, & Sparks 2006), aunque cada vez más los sistemas en condición de riesgo de desastre sobrepasan las interpretaciones de las ciencias físicas y naturales. Simultáneamente los sistemas sociales, económicos, culturales y políticos son identificados desde diferentes disciplinas como determinantes en las condiciones de riesgo, incluyendo diversos contextos sociales como la ideología, el poder político, la gobernabilidad, el avance desenfrenado de la tecnología y la industrialización, además de la influencia global de las empresas y los Estados.

Al mismo tiempo se advierte que la humanidad es cada vez más vulnerable a los fenómenos originados en la naturaleza como consecuencia de una dinámica cambiante a escala global, donde los sistemas son más interdependientes poniendo en peligro la supervivencia y afectando los procesos económicos, políticos y sociales. De esta manera, el propósito de las investigaciones no es sólo el conocimiento científico interdisciplinar de los sistemas que representan amenaza y la vulnerabilidad de la sociedad, sino también la identificación de la interdependencia entre los diversos sistemas, involucrando los intereses económicos, sociales y políticos, además de establecer una forma de comunicación y aplicación útil de estos conocimientos. La complejidad de los sistemas se puede identificar al relacionar algunos temas tratados desde hace varias décadas por Michel Foucault (1968) y Jurgen Habermas (1992), quienes relacionan el conocimiento científico con la ideología y los intereses por el poder y últimamente de manera más específica Ulrich Beck en sus publicaciones sobre la globalización como la sociedad del riesgo global (2002) y la sociedad del riesgo mundial (2008).

A un nivel general se observó que en ciertos temas del conocimiento como la economía, la planeación y la política, entre otros, no existe un avance continuo de los conocimientos, sino que estos cambian según la perspectiva ideológica y el poder. Desde la década de 1980, Michel Foucault, propuso un enfoque histórico para examinar “*la situación de la ciencia y las funciones ideológicas que podía desempeñar*” en relación con la construcción del conocimiento (Foucault, 1980: 115).

Este científico social planteaba que la verdad está unida por un vínculo circular a los sistemas de poder que la producen y la sustentan, así como a las consecuencias del poder a las que induce y que la extienden, de esta manera, la sociedad posee su propio régimen de verdad, por tanto la verdad es un concepto relativo que depende de las relaciones de poder vigentes (Foucault, 1968:42).

De esta forma, se puede apreciar que el avance o retroceso de la aplicación de los conocimientos en las investigaciones del riesgo de desastres, está relacionada con las ideologías vigentes manejadas en el poder, donde la política, la economía y hasta la cultura influyen en los proyectos de investigación y especialmente en la gestión de los riesgos. Por otro lado, también se puede observar que algunas instituciones expertas en riesgos de desastres han logrado adquirir poder creando proyectos para consolidar las relaciones de la sociedad según los intereses vigentes. Estos argumentos permiten explicar el lugar del conocimiento y la investigación de riesgos en relación con los sistemas políticos que definen su proyección global para ser aplicados en diferentes lugares y épocas.

Otro planteamiento de utilidad para esta investigación es la conexión entre conocimiento y los intereses cognitivos propuesto por Jurgen Habermas (1992), tema que ha sido analizado en el capítulo 4 sobre las tendencias del conocimiento del riesgo de desastre. Sin embargo, en una investigación sobre vulnerabilidad global se trata de analizar la influencia de las ideologías dominantes en la interpretación y aplicación de las investigaciones ya sea la fundamentación científica para intervenir en algunos procesos de la naturaleza y mitigar los efectos materiales en la sociedad o el conocimiento histórico y práctico para lograr una mayor comunicación y superación de la vulnerabilidad a nivel social, o la generación de un conocimiento integral y crítico que pueda evaluar el contexto de las relaciones de dominación y poder, y al mismo tiempo reconocer la racionalidad, la reflexión y la toma de decisiones de los individuos y la sociedad. Para reconocer la vulnerabilidad global es necesario conocer integralmente cada uno de los intereses cognoscitivos como una forma de entender la complejidad de los estudios de riesgo de desastre. De manera especial, se requiere integrar el conocimiento histórico de la sociedad y el conocimiento en relación con el poder para comprender el contexto de los sistemas vulnerables y además complementar el interés que ha predominado referente al conocimiento científico y las aplicaciones técnicas.

En general, la influencia de la ideología y el poder en el conocimiento científico ha definido la manera de interpretar la relación sociedad - naturaleza en cada época,

lo que puede implicar cierto grado de vulnerabilidad. Por ello se requiere incorporar este tema en el estudio de la vulnerabilidad global con el propósito de reconocer la influencia de este contexto ideológico y político que lleva a obtener un conocimiento según propósitos particulares. En la tabla 7.3 se sugieren algunos de los sistemas del ámbito global y situaciones que pueden indicar vulnerabilidad; estas relaciones contextualizan las interpretaciones de los estudios y el ámbito de la gestión de riesgos y deben ser analizadas para ver su pertinencia en los estudios propuestos.

Tabla 7.3. Condiciones globales que indican vulnerabilidad

Sistemas	Condiciones que indican vulnerabilidad en el sistema global
Sistema ambiental - natural	Degradación y contaminación de grandes ecosistemas terrestres y acuáticos
	Cambio climático y variabilidad natural del clima
	Alteración de los niveles globales del mar
Sistema económico	Dominio de intereses financieros multinacionales
	Preponderancia de mercados transnacionales
	Exploración ilimitada de recursos del planeta
Sistema social	Marginación y falta de apoyo humanitario a diversas sociedades del mundo
	Cosmopolitización de la mano de obra a través de la migración
	Integración de diferentes culturas con alto grado de exclusión social
	Surgimiento de movimientos de la sociedad civil guiados por coyunturas globales
Sistema político	Concentración de poder global y desmonopolización de los Estados
	Escasa pertinencia de estrategias globales de gestión de riesgos
Sistema institucional	Indiferencia social de instituciones y redes de poder global
	Bajo grado de coordinación y cooperación internacional
	Debilidad de instituciones de los riesgos de desastre
	Ausencia de responsabilidad y equidad en la gestión de riesgos

7.2.2. Interpretación de la vulnerabilidad en el contexto de las naciones y las regiones

Para explicar el riesgo a esta escala, en grandes sistemas espaciales con mayor o menor complejidad se requiere conocer las condiciones de vulnerabilidad externa referente a las jerarquías de las dinámicas internacionales y redes transnacionales de las condiciones de riesgos globales, así como las condiciones internas de las regiones y naciones conformada por diferentes sistemas en interrelación para identificar las condiciones históricas y actuales de la vulnerabilidad ante las amenazas originadas en la naturaleza.

Desde una perspectiva nacional y regional la vulnerabilidad implica las políticas de la gestión de riesgos, la organización institucional y las estrategias del medio ambiente natural, socio-económicas y culturales, así como los intereses

cognitivos y la influencia ideológica, los cuales expresan la diversidad existente desde las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad que se presentan en un territorio nacional o regional específico. Estas condiciones de vulnerabilidad corresponden con diversas relaciones de los sistemas naturales, sociales, económicos, políticos e institucionales. En la tabla 7.4 se presenta una lista de los sistemas y algunas de sus posibles situaciones que indican vulnerabilidad a nivel nacional y regional que pueden ser revisados en las investigaciones sobre riesgo de desastres.

El conocimiento de la vulnerabilidad en términos espacio-temporales logra un mayor comprensión integral de condiciones como el desequilibrio, la alteración y la degradación del ambiente en relación con situaciones de la migración y desplazamiento masivo de población, así como escasos conocimientos y falta de capacitación de la comunidad general sobre los riesgos y desastres, donde predominan interpretaciones descontextualizadas y situaciones económicas desfavorables como altas tasas de desempleo y baja destinación del presupuesto público para la sociedad, lo que lleva a una alta vulnerabilidad. Además, las características del sistema político e institucional tienen una gran influencia en la comprensión y gestión del riesgo de una nación o una región particular.

En este contexto, la vulnerabilidad involucra dinámicas interdependientes de los sistemas globales con los procesos sociales, económicos, políticos y gubernamentales nacionales y regionales, donde circulan los conocimientos y las interpretaciones de los riesgos relativas a las relaciones de poder vigentes. Por lo general las investigaciones y sus aplicaciones reflejan el contexto socio-político dentro del cual se realizan los estudios y la proyección de la gestión de los riesgos de desastre, donde las instituciones reciben la influencia directa de las condiciones de los sistemas económico y político donde deben aplicar normas y guías establecidas por los organismos estatales que muchas veces limitan el desarrollo de conocimientos y aplicaciones a la gestión de riesgos. Así, los objetivos de las investigaciones sobre el riesgo de desastre deben regularse por las políticas de gestión, más que por las condiciones reales de un sistema social específico.

En el ámbito académico algunos investigadores con intereses autónomos tratan de entender la complejidad de las situaciones de riesgo de desastre en sus naciones, sin olvidar la diversidad del riesgo transnacional así como su dependencia de los sistemas en condición de riesgo a nivel global; es decir, estudiar de manera dinámica los riesgos. De esta manera, se advierte que gran parte de los conocimientos del riesgo de desastres están interrelacionados, lo que puede fortalecer las estrategias de gestión de riesgo de las naciones, aunque a un nivel muy general.

Tabla 7.4. Condiciones que indican vulnerabilidad a nivel nacional y regional

. Sistemas	Condiciones que indican vulnerabilidad en los sistemas nacionales y regionales
Sistema ambiental - natural	Desequilibrio y alteraciones severas de los sistemas ambientales naturales
	Aumento de amenazas por ocupación de territorios expuestos a efectos de procesos naturales y socio-naturales.
	Degradación y contaminación de ecosistemas terrestres y acuáticos
Sistema social	Iniquidad e irrespeto de los derechos humanos de la comunidades
	Migración y desplazamiento masivo de población
	Ciudades y pueblos expuestos a amenazas de origen natural y socio-natural
	Desconocimiento general del riesgo de desastre
	Falta de capacitación de la sociedad sobre los riesgos
	Ausencia de representaciones y memoria colectiva imágenes de desastres pasados
	Identificación de las amenazas desde las diferentes creencias religiosas
	Desconocimiento del tema de los riesgos por parte de los medios de comunicación
Sistema económico	Alta tasa de desempleo y subempleo
	Inequidad en el ingreso y dependencia económica
	Concentración de la tenencia de la tierra y propiedad de las viviendas
	Irregularidad en las inversiones públicas
	Baja destinación del presupuesto público para la sociedad
	Falta de designación de recursos para la gestión de riesgos
	Insuficiente protección financiera y transferencia de riesgos (adquisición de seguros)
	Escasa inversión en proyectos de mitigación e infraestructuras de prevención.
Sistema político	Predominio de egoísmos nacionales de los Estados
	Bajo nivel de participación y cooperación institucional y social
	Bajo compromiso de las naciones para legitimar los derechos humanos donde predomina un enfoque institucional de arriba hacia abajo.
	Desinterés o indiferencia de las comunidades ante los riesgos y su gestión
	Disminución del nivel de autonomía de la sociedad
	Falta de políticas sobre protección y conservación del medio ambiente natural
	Bajo nivel de gobernanza
	Insuficiente coherencia multinivel y multisectorial de las políticas publicas
	Ausencia de un contexto normativo y legal relacionado con la gestión de riesgos
	Incumplimiento de políticas sobre expansión urbana y normas de construcción infraestructural
Insuficiente aplicación de códigos y normas de construcción en viviendas e instituciones	
Sistema institucional	Desconocimiento y desinterés de la administración nacional y regional sobre los riesgos de desastre
	Ineficiencia de la estructura y administración institucional
	Poca coordinación y cooperación intergubernamental a diferentes niveles
	Ausencia de coordinación y cooperación interinstitucional o intersectorial
	Irresponsabilidad y falta de transparencia en la gestión de riesgos

Desde otra perspectiva, se puede observar la influencia de las condiciones de vulnerabilidad a escala nacional o regional, las cuales se relacionan con las políticas de desarrollo local, tema que se desarrolla más adelante.

7.2.3. Vulnerabilidad en el sistema local

La vulnerabilidad local corresponde a la escala de un sistema ubicado en un espacio definido, con características identificables y con unas condiciones específicas; esta escala ha sido señalada por varios expertos como el nivel adecuado para conocer las condiciones de un riesgo de desastre de manera diferenciada en el espacio y proyectar una gestión apropiada para la superación de esta condición en un sistema complejo, el cual se interrelaciona con sistemas más amplios a nivel regional, nacional y global como se indicó anteriormente. De esta manera, los sistemas locales son el objeto de estudio de las investigaciones sobre riesgo de desastre.

A este nivel la situación de vulnerabilidad se define según las interrelaciones de los sistemas naturales y los sistemas socialmente construidos. Inicialmente se evalúan las interrelaciones externas en términos de la exposición a la amenaza de los diferentes sistemas que funcionan en el lugar y a partir de este análisis se realiza un estudio según las características específicas, resultantes de las interrelaciones sistémicas para definir la capacidad de resiliencia y adaptación de los sistemas ante unas posibles situaciones de riesgo. Por tanto, la vulnerabilidad local es observada inicialmente según sus relaciones externas referentes a la exposición y a las condiciones de resiliencia y adaptación, en lugares y escenarios específicos.

Vulnerabilidad por exposición y resistencia de los sistemas: La situación de vulnerabilidad por exposición se define por una relación espacial entre un sistema natural amenazante y los sistemas dinámicos, que pueden ser afectados por el impacto de la amenaza (Tabla 7.5). A nivel general los estudios han tenido en cuenta los llamados “elementos expuestos”, aunque al considerar que estos elementos están estructurados, es necesario vincularlos con los subsistemas. Metodológicamente en la exposición se identifica la intercepción del área de influencia de los sistemas naturales que representan amenaza con los diferentes subsistemas locales que se ubican en el mismo espacio, esta interceptación se observa a partir de la estructura y funcionamiento de cada amenaza donde se puede establecer la distribución espacial y densidad del impacto. Los procedimientos metodológicos sugeridos se basan en definir espacialmente el área de influencia de cada uno de los sistemas, referenciando los diferentes niveles de amenaza y relacionarlos con la distribución de todos los componentes del sistema local.

Tabla 7.5. Referencia de sistemas y definiciones para la vulnerabilidad por exposición

Sistemas locales		Definición según componentes expuestos
Sistema Ambiental - natural	Subsistema natural	Incluyen elementos de la naturaleza como bosques, páramos o santuarios de flora y fauna, cuencas receptoras y parques naturales.
	Subsistema ambiental – natural y social	Incorporan elementos de la naturaleza y de la sociedad en interrelación como parques, zonas verdes urbanas, reservas forestales, cuencas hidrográficas y zonas protegidas según recursos.
Sistema Social	Subsistema poblacional	Son sistemas de la sociedad donde la población puede ser identificada por variables como densidad y distribución, además de su movilidad.
	Subsistema de vivienda	Constan de asentamientos de población, distribuidos espacialmente y con densidades variables. Las viviendas se clasifican según variables como tamaño, tipo y materiales.
	Subsistema de servicios	Los servicios sociales son las distintas actividades necesarias para el bienestar social como: educación y salud.
	Subsistema de bienes culturales	Los bienes culturales son muebles o inmuebles, que tienen gran importancia para los patrimonios culturales de la sociedad, como los monumentos de arquitectura, de arte o de historia, religiosos o seculares, los campos arqueológicos, los grupos de construcciones que por su conjunto ofrezcan un gran interés histórico o artístico.
	Subsistema de bienes y servicios	Los bienes son mercancías producidas con el fin de satisfacer una necesidad y los servicios son las distintas actividades que buscan satisfacer las necesidades de los sujetos como: banca, seguros, comunicaciones, transporte, seguridad entre otros.
Sistema Económico	Subsistemas agropecuarios	Son sistemas organizados a partir de actividades primarias como la agricultura, la ganadería, entre otras.
	Subsistemas productivos	Son sistemas organizados a partir de actividades secundarias como la industria y la transformación de materiales.
	Subsistemas comunicación	Implican la estructura y funcionamiento de todo tipo de comunicaciones por redes y virtuales
	Subsistemas de movilidad	La movilidad incluye todas las redes viales terrestres urbanas y rurales, los terminales de transporte tanto terrestre, como puertos y los aeropuertos con toda su infraestructura.
	Subsistemas de acueductos	Comprenden sistemas de captación de las cuencas hídricas, almacenamiento en embalses y distribución en redes hasta el lugar de consumo.
	Subsistema de energía eléctrica	Está integrados por sistemas de generación en presas y plantas termoeléctricas, sistemas de almacenamiento en subestaciones y sistemas de conducción en redes.
	Subsistemas de hidrocarburos	Contienen la infraestructura de extracción, procesos de refinación, almacenamiento y conducción en oleoductos.
	Subsistemas de turismo y comercio	El turismo y el comercio son actividades terciarias que incorporan sedes administrativas, comerciales y sedes de servicios complementarios y una articulación de flujos de intercambio y movilidad.
Sistema Institucional	Subsistemas de gobierno	Los gobiernos locales son la expresión institucional de la autoridad a través de individuos que estructuran el poder político y se localizan en una o varias sedes administrativas.
	Subsistemas de gestión de riesgos de desastres	Con el objetivo de dirigir y coordinar los programas de la gestión de riesgos son instituciones de apoyo técnico, informativo y de capacitación en los municipios en una o varias sedes donde coordinan actividades de prevención y atención de desastres.

La interrelación entre los diversos sistemas de carácter amenazante que se pueden presentar en un lugar y los componentes de los subsistemas deben ser analizados de manera específica considerando solo los fenómenos amenazantes existentes y el tamaño de sus áreas de influencia, lo mismo que los subsistemas que funcionan a escala local y que suponen información detallada o semidetallada según la diferenciación entre las áreas urbanas o rurales donde existe una mayor o menor densidad de componentes, lo que algunos autores definen como exposición intensiva o extensiva. Este análisis implica la georreferenciación y representación cartográfica de los componentes expuestos según los niveles de cada sistema amenazante, lo que conlleva una serie de mapas por amenaza que posteriormente deben ser sintetizados en un mapa que muestre los niveles de exposición en el lugar. De esta forma se logra un primer objetivo de diferenciar espacialmente los subsistemas y componentes del sistema local, vulnerables por exposición a ser impactados por las manifestaciones de las amenazas del lugar.

Luego de analizar la exposición de componentes del sistema local, se establece un nuevo objetivo referente a la resistencia que pueden ofrecer los subsistemas identificados. En la tabla 7.6 se realiza una relación de criterios para analizar preliminarmente la resistencia de los componentes de los subsistemas, como una referencia para los estudios que deben ser realizados de manera detallada a partir del registro de los sistemas expuestos.

Tabla 7.6. Referencia de tipo de componentes de los sistemas locales y criterios de análisis de resistencia

Componentes de los subsistemas	Criterios de análisis de resistencia de componentes expuestos
Población	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar físico y mental para su movilidad • Autonomía e independencia para tomar decisiones • Conocimiento y responsabilidad para saber que debe hacer
Viviendas, edificaciones e infraestructuras de servicios y comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad y capacidad de soporte del terreno • Calidad de los materiales de construcción y mantenimiento de las estructuras • Configuración y distribución de los elementos estructurales y arquitectónicos • Actualización y control de la aplicación de códigos y normas de construcción
Funcionamiento del sistema local	<ul style="list-style-type: none"> • Consistencia en la organización y estructura del sistema • Funcionamiento equilibrado e integrado tanto a nivel interno como externo • Cumplimiento y control de las funciones establecidas • Actualización continua del funcionamiento del sistema

Un tercer objetivo de estudio referente a la exposición de sistemas locales ante un sistema amenazante se basa en la susceptibilidad como una condición de los componentes que aumenta la probabilidad de que el subsistema no posea resistencia

contra una amenaza en particular, quedando expuesto a ser afectado. De esta manera, la susceptibilidad está en relación con la resistencia de los componentes y está en función de los diferentes niveles de amenaza de los sistemas naturales que se presentan en el lugar de estudio, lo cual permitirá diseñar un primer resultado cartográfico y explicativo para evaluar preliminarmente esta dimensión espacial de la vulnerabilidad.

▪ *Vulnerabilidad por capacidad de resiliencia y adaptación de los sistemas:* Teniendo en cuenta el análisis de exposición y resistencia de los componentes de los sistemas expuestos, en una fase más avanzada es necesario estudiar la vulnerabilidad de estos sistemas en términos de la capacidad de resiliencia y adaptación a los posibles efectos de las situaciones que amenazan su condición de estabilidad o equilibrio dinámico. La resiliencia se refiere a las condiciones necesarias de una sociedad y sus diversos subsistemas funcionales para en primer lugar mantener sus objetivos fundamentales, estructuras básicas y su integridad ante las circunstancias que pueden cambiar drásticamente (Zolli, 2012:16 y Melillo y Suárez, 2005:20) y además, tener la capacidad de resurgir y recuperarse después de una posible afectación por una o varias amenazas en un lugar específico. Esta capacidad se establece por las diversas condiciones que no son fáciles de definir en términos de interrelaciones externas entre los sistemas naturales, económicos, políticos e institucionales que indican el grado de resiliencia manifiesta. En una fase más detallada se analiza posteriormente la vulnerabilidad social, que es identificada como una de las condiciones internas más complejas de la vulnerabilidad.

En la tabla 7.7 se presenta una relación de los sistemas a nivel local y algunas de sus posibles situaciones que indican baja capacidad de resiliencia y de adaptación, las cuales pueden ser revisadas al investigar el riesgo de desastres en un lugar determinado. Estas relaciones contemplan conexiones de tipo integral que no son exclusivas de la vulnerabilidad ante riesgos de origen natural, sino que muchas de ellas son observadas para evaluar las condiciones de desarrollo de una comunidad. En términos metodológicos, estas relaciones que indican la capacidad de resiliencia corresponden con interrelaciones a diferentes niveles de los sistemas que permiten apreciar las condiciones de riesgo de desastres en un lugar y son observadas como variables que implican fuentes de información secundaria, producto de estudios anteriores y fuentes primarias donde existen actores que manejan la información local que posteriormente es discutida con la comunidad que aporta su conocimiento para acercarse a alternativas realistas en los casos de condiciones de alta vulnerabilidad y riesgos posibles. La capacidad de resiliencia es entonces un tema complejo que refleja diversas situaciones particulares en un lugar específico donde continuamente cambian las condiciones y dinámicas de la vulnerabilidad.

Tabla 7.7. Relaciones de la sociedad local que indican baja capacidad de resiliencia

Sistemas	Relaciones que indican baja capacidad de resiliencia en el sistema local
Sistema ambiental natural	Desequilibrio y alteraciones severas de los sistemas naturales ubicados en lugares ocupados por la sociedad local, sin implementación de programas de mitigación
	Asentamientos humanos precarios (en suelos inadecuados, insalubres, aglomerados, marginados)
	Aumento de amenazas por desplazamiento o inmigración de comunidades asentadas en territorios expuestos a efectos peligrosos de procesos naturales y socio-naturales
	Degradación y contaminación de ecosistemas en zonas urbanas
	Conflictos de uso del suelo y deforestación de áreas naturales
	Ocupación de territorios afectados en el pasado por desastres de origen natural
	Falta de programas de protección ambiental y descontrol en la explotación de recursos naturales
Sistema económico	Predominio de familias con bajos ingresos y dependencia económica de comunidades expuestas al riesgo
	Alta tasa de desempleo y subempleo de comunidades expuestas al riesgo
	Predominio de administraciones locales con presupuestos insuficientes
	Baja destinación del presupuesto público local para la función social del Estado
	Deficiencia en inversión para infraestructuras públicas y redes de servicios públicos
	Escasa designación de recursos y reservas en presupuesto para la gestión de riesgos
	Falta de protección financiera y transferencia de riesgos con baja cobertura de seguros de bienes públicos
	Baja cobertura de seguros de viviendas y bienes privados
	Baja inversión en infraestructura local
	Inexistencia o ineficiencia de redes y fondos de seguridad social.
Insuficiente incorporación de los estudios de riesgo en la definición de uso del suelo y planificación urbana	
Sistema político	Predominio de intereses externos y poca autonomía en las comunidades locales
	Escaso grado de gobernabilidad local
	Insuficiente coherencia multinivel y multisectorial de las políticas públicas a nivel local
	Limitada aplicación de las normas y leyes relacionadas con la gestión de riesgos
	Bajo nivel de gobernanza o de participación y cooperación
	Escasa aplicación de políticas sobre protección y conservación del medio ambiente natural
	Incumplimiento de políticas sobre expansión urbana y normas de construcción infraestructural
	Insuficiente participación decisoria, de gestión y de control de las comunidades locales en las políticas sobre los riesgos de desastre.
	Escasa aplicación de códigos y normas de construcción en viviendas e instituciones
	Imperceptible representatividad de organizaciones comunitarias
	Carencia de programas y proyectos de gestión de riesgos y prevención de desastres a nivel comunitario
Desconocimiento y desinterés de la administración local sobre los riesgos de desastre	
Sistema institucional	Desorganización interna del gobierno local
	Falta de coordinación y cooperación interinstitucional o intersectorial local
	Ineficiencia de la estructura y administración institucional referente a los riesgos
	Irresponsabilidad y falta de transparencia en la gestión de riesgos

- *Vulnerabilidad social:* La vulnerabilidad social implica interrelaciones de carácter interno de una comunidad local expuesta a un sistema amenazante, esta vulnerabilidad es complementaria con las diferentes dimensiones que reflejan las condiciones locales en términos de las interrelaciones entre sistemas como se vio anteriormente. A este nivel local es necesario considerar que el estudio de la vulnerabilidad se concentra en una sociedad integrada por unos individuos con una cultura particular, en un lugar específico y desde condiciones que caracterizan y le dan significado.

Durante mucho tiempo se prescindió de estas condiciones sociales, culturales y políticas que integran los procesos de construcción de conocimiento de la vulnerabilidad, aunque cada generación de científicos ha admitido que la sociedad es parte de las explicaciones de las situaciones de riesgos y desastres; actualmente se reconoce que es preciso integrar las condiciones intrínsecas de la sociedad local, las interpretaciones específicas de su realidad y sus preferencias, las cuales se sustentan en escenarios significativos que ayudan a comprender la complejidad de su mundo.

En esta fase del estudio, las investigaciones del riesgo de desastre deben identificar los diversos aspectos de las comunidades locales en interrelación con las situaciones de amenazas reconocidas, lo que hace muy complejo el estudio tanto en diversidad como en persistencia de las condiciones. La vulnerabilidad de una comunidad está integrada por una gran diversidad de condiciones derivadas de las interrelaciones de estos subsistemas, los cuales se han identificado a partir de las investigaciones realizadas en distintas comunidades como se aprecia en capítulos anteriores; en la tabla 7.8 se presentan algunas de las interrelaciones identificadas en estudios realizados.

En términos metodológicos, la evaluación de vulnerabilidad social de una comunidad local implica partir de los estudios previos de los sistemas amenazantes, la vulnerabilidad por exposición y por resiliencia para luego lograr identificar las condiciones intrínsecas de esa comunidad teniendo en cuenta su evolución histórica. Los objetivos de estas investigaciones se concentran en tratar de explicar las condiciones y dinámicas de la vulnerabilidad social, así como la distribución de esas condiciones a través del tiempo y el espacio.

Este trabajo incluye la explicación y comprensión de la vulnerabilidad social basado en metodologías que implican la participación de la comunidad desde niveles informativos, consultivos y deliberativos hasta niveles decisorios y de autogestión, los cuales permiten generar una conciencia del riesgo que puede producir una reducción importante de la vulnerabilidad.

Tabla 7.8. Relaciones de la sociedad local que indican vulnerabilidad

Sistema social	Relaciones que indican vulnerabilidad social en el sistema local
Subsistema demográfico	Alta tasa de crecimiento de la población en comunidades con baja resiliencia
	Alta densidad poblacional en condiciones de baja resiliencia
	Existencia de áreas de expansión urbana en lugares expuestos a las amenazas
	Inmigración y desplazamiento masivo de población con baja resiliencia
	Alto porcentaje de la población más vulnerable en las comunidades expuestas (niños, adultos mayores, mujeres en embarazo, enfermos de diferente índole y discapacitados)
Subsistema socio - económico	Altos índices de pobreza entre la comunidad local
	Insatisfacción de habitabilidad básica(vivienda, espacio público, infraestructura y servicios)
	Baja cobertura social en salud, educación, pensiones y bienestar en la comunidad
	Desigualdad y discriminación entre los grupos sociales
Subsistema Educativo	Desconocimiento de los riesgos de desastre por parte de las comunidades locales
	Programas de Educación generales con modelos geográficos descontextualizados
	Difusión de conocimientos reducidos, desactualizados y desarticulados en referencia a los riesgos de desastre
	Falta de preparación y capacitación de la comunidad sobre prevención de riesgos
Subsistema cultural	Rupturas en tradiciones metafísicas y epistemológicas de las comunidades.
	Estilos de vida individualista con pensamiento analítico de la sociedad y la naturaleza
	Percepción social de los riesgos como fenómenos u objetos independientes de la sociedad
	Percepción social de los riesgos desde creencias religiosas o mitológicas foráneas.
	Alto grado de pertenencia y arraigo de una comunidad a su territorio
	Escasas representación y memoria colectiva según desastres históricos.
	Elevados índices de discriminación étnica.
	Influencia de medios de comunicación con poca idoneidad sobre el tema
Subsistema político	Limitada flexibilidad y adaptabilidad de la visión de futuro de las comunidades
	Insuficiente participación directa de la comunidad en organizaciones comunitarias
	Escaso grado de organización de las diferentes entidades comunitarias

A partir de los análisis de estas relaciones, se requiere incorporar el conocimiento subjetivo y la percepción tanto de los investigadores como de la sociedad estudiada, en función de la ideología y los intereses cognitivos. La vulnerabilidad del individuo implica ir más allá de las condiciones sociales para llegar a conocer a las personas según sus comportamientos, preferencias y mundos de vida en relación con las amenazas. De esta manera, la vulnerabilidad individual corresponde con la escala de referencia más detallada del sistema en riesgo de desastre, que se caracteriza por diferenciar a las comunidades según la susceptibilidad de las personas a ser afectadas o sufrir adversidades debido a un proceso amenazante. La vulnerabilidad individual refleja las condiciones internas de la sociedad, es decir las particularidades de los sujetos en cuanto a la percepción individual del riesgo, la cual se relaciona con el conocimiento local y la experiencia personal, así como con el bienestar subjetivo y psicosocial, lo que define la

capacidad de resiliencia y adaptación del sujeto ante las complejas condiciones del riesgo de desastre, en la Figura 7.2 se presentan algunas variables de estudio de la vulnerabilidad del individuo basados en el tema de percepción tratado en capítulos anteriores.

En esta fase del estudio, las investigaciones del riesgo de desastre se hacen aún más complejas al identificar la heterogeneidad de condiciones de vulnerabilidad de las personas en las comunidades locales; situación que se ha tratado de explicar y comprender a partir de la percepción y las preferencias de las personas en situación de riesgo. Con aportes aislados, durante mucho tiempo no se comprendió la importancia de reconocer la diversidad de los individuos y la sociedad como parte de las condiciones de la vulnerabilidad; actualmente se sabe que es preciso integrar tanto las percepciones como los conocimientos locales y el bienestar social en la explicación de los diferentes procesos de interpretación, explicación y comprensión de la vulnerabilidad.

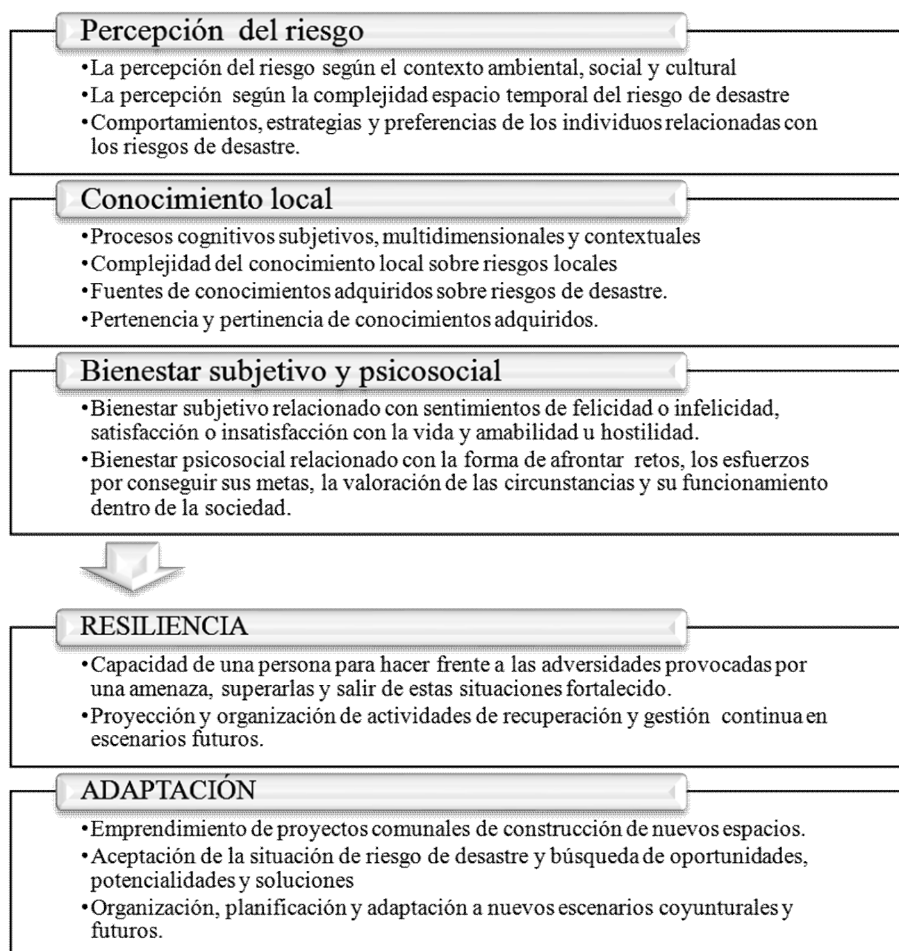


Figura 7.2. Variables de estudio de la vulnerabilidad del individuo.

7.3. La condición de riesgo de desastre en un sistema local

La condición de riesgo de un sistema local está implícita al identificar la vulnerabilidad ante un sistema amenazante. La identificación de inestabilidad de un subsistema natural en relación con los diversos subsistemas existentes en el mismo escenario espacio-temporal es una primera fase que debe ser caracterizada posteriormente según la exposición, resistencia y la resiliencia de cada uno de los subsistemas locales para luego mediante una observación más detallada identificar diferenciaciones sociales e individuales que den a conocer particularidades de las comunidades, las cuales deben ser fundamento para la gestión de riesgo.

Desde el punto de vista teórico - metodológico la síntesis de una condición de riesgo se establece como una interrelación de sistemas a diferentes escalas hasta llegar a definir el sistema local según la situación de los subsistemas que representan amenaza y la influencia que tiene en la sociedad y el entorno. La investigación contempla una identificación preliminar del riesgo a partir de observación de campo y estudios previos para posteriormente realizar un estudio de los sistemas naturales inestables que representan amenaza para la comunidad, en esta fase es importante reiterar que no se trata solamente de identificar la inestabilidad de un sistema natural, sino de reconocer una relación con sistemas de orden social que pueden ser afectados por las manifestaciones extraordinarias de este sistema inestable. El estudio de las interrelaciones de esta amenaza con la sociedad es otra fase identificada en la metodología que contempla diferentes etapas de interpretación de conexiones de los sistemas locales con sistemas más generales para identificar influencias externas y asimismo se requiere un reconocimiento de las condiciones de vulnerabilidad a partir de la exposición y resistencia de los sistemas locales para identificar diferenciaciones espacio-temporales y posteriormente caracterizar cada unidad diferenciada según criterios de resiliencia y adaptación. Con un propósito de identificar particularidades de la vulnerabilidad social y sus dinámicas internas, es necesario explorar en la percepción, conocimiento y bienestar de la comunidad local. Y de esta manera se identifican los conocimientos necesarios para definir la condición de riesgo de desastre en un sistema local (Tabla 7.9).

En una última fase que especifica una condición de riesgo en un lugar, se requiere reconocer la dimensión espacial y temporal del riesgo que representa la dinámica de un sistema local. Asimismo, es necesario observar e identificar diferencias, transiciones y cambios del sistema para reconocer lugares con diferentes niveles de riesgo, caracterizados según la vulnerabilidad de las comunidades locales.

Tabla 7.9. Fases y etapas de la investigación de la condición de riesgo de desastre en un sistema local

Fase de la investigación	Etapas
Identificación preliminar del riesgo	Reconocimiento preliminar del riesgo Revisión de documentos sobre el riesgo local Definición de la investigación
Estudio de los sistemas naturales como amenaza	Identificación de los subsistemas naturales inestables Identificación de subsistemas naturales inestables que representan amenaza Caracterización de los sistemas naturales identificados como amenaza
Interpretación de la interrelación amenaza – sociedad	Interpretación de la vulnerabilidad local frente un subsistema que representa amenaza en el contexto global, de las naciones y las regiones Identificación de unidades espacio-temporales diferenciales de vulnerabilidad según la exposición y resistencia de los subsistemas locales Caracterización de la vulnerabilidad de unidades diferenciales según capacidad de resiliencia y adaptación de la sociedad y los subsistemas locales Identificación de las condiciones de vulnerabilidad social e individual de la comunidad local
La condición de riesgo de desastre en un sistema local	Definición espacio-temporal de la dinámica de los sistemas que representan amenaza Reconocimiento de la vulnerabilidad social de las comunidades locales ubicadas en lugares definidos en condición de riesgo de desastre Diferenciación espacio-temporal de lugares en riesgo según la interrelación entre la amenaza y las diversas manifestaciones de vulnerabilidad por exposición, resistencia, resiliencia y adaptación.

Para concluir, esta propuesta metodológica trata de brindar pautas teórico - metodológicas de gran importancia en las investigaciones sobre las condiciones de riesgo de desastres en términos de integración de conocimientos, fundamentación de sistemas complejos, valoración de la subjetividad, dinámica espacio-temporal y sobre todo sobre la importancia de realizar estudios específicos a nivel de los sistemas locales. De igual forma se han propuesto criterios, variables y temas de manera flexible para hacer posible su adaptación de fases, etapas y actividades a las situaciones particulares de cada lugar donde se realicen investigaciones sobre las condiciones de riesgos en términos sistémicos. No se han propuesto procedimientos metodológicos específicos para respetar el conocimiento disciplinar y principalmente para promover la discusión científica y la creación o adaptación de modelos en el ámbito interdisciplinario.

8. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Esta tesis se realizó a partir de la inquietud de encontrar nuevas interpretaciones teóricas y metodológicas en la investigación del riesgo de desastre originado en los sistemas naturales; desde los estudios desarrollados según la perspectiva geográfica se proyectó encontrar explicaciones que permitieran identificar el riesgo en su complejidad, sin recurrir a formulaciones e indicadores predeterminados que limitaran el conocimiento de las condiciones particulares de cada lugar.

Este planteamiento se justificó por la necesidad de conocer las complejas condiciones del riesgo de desastre en lugares específicos, donde el ambiente, la cultura y la dinámica de cambio definen las diversas condiciones de una sociedad local y donde se propone proyectar una mayor eficiencia en la gestión del riesgo y en su incorporación en el ordenamiento de los territorios.

De esta manera se plantearon dos objetivos: profundizar en los conceptos y en el conocimiento de los procesos de construcción epistemológica de la teoría del riesgo de desastre de origen natural para lograr comprender la diversidad de interpretaciones. Y proponer unos principios metodológicos para obtener el conocimiento integral de las condiciones de riesgo de desastre y la fundamentación para su reducción a escala local, conocimiento que hasta ahora ha sido insuficiente porque los programas presentan intereses generalizados que implican investigaciones que brindan explicaciones parciales, en el que predominan conocimientos de las amenazas, de los elementos expuestos, de la sociedad o de gestión, sin llegar a explicar las condiciones de riesgo con carácter integral y complejo.

8.1. Resultados

Para alcanzar los objetivos planteados, esta tesis se fundamentó en primer término en el enfoque epistemológico, que corresponde con los análisis de los principios teóricos utilizados en los estudios y propuestas para argumentar el conocimiento del riesgo de desastre. Por ello, en el primer capítulo se estudió la naturaleza del conocimiento del riesgo en el que se observa que las explicaciones se construyen cada día en la relación de una sociedad con el mundo que lo rodea y en el que se identificó que no es posible conocer el riesgo en su totalidad, pues sólo se conocen fragmentos de una realidad en continuo cambio y además que su diversidad

es relativa a las múltiples situaciones y contextos tanto de las personas y sociedades como del medio ambiente.

Asimismo, desde esta perspectiva epistemológica se incluyó el estudio de las interrelaciones del sujeto, el cual identificó la percepción como fundamento del riesgo, esta percepción implica un factor diferencial que caracteriza las comunidades locales y define el conocimiento y el comportamiento de las poblaciones, a partir de dimensiones como la espacialidad y la temporalidad. De igual forma, es necesario tener en cuenta que la percepción genera interpretaciones más amplias y diversas al considerar los diferentes sistemas sociales y culturales con disímiles procesos de construcción social del riesgo en cada sociedad local. De esta manera, la exploración de la naturaleza del conocimiento brindó algunos temas que permiten ser analizados en los estudios del riesgo de desastre como la diversidad de interpretaciones y la fragmentación de los conocimientos que al ser complementarios representan un mayor acercamiento a las situaciones existentes en un lugar.

Luego de este análisis, en los capítulos dos, tres y cuatro se realizó un estudio epistemológico basado en la revisión de las teorías más reconocidas del riesgo de desastre, en la que se analizó la conceptualización, los procesos históricos de la construcción de los conocimientos y los aportes y avances cognitivos desde diversas tendencias vigentes.

La conceptualización del riesgo de desastre se identificó como uno de los problemas más relevantes en la construcción de su conocimiento, pues la utilización de los términos riesgo y desastre en diversos ámbitos con distintos propósitos científicos, ha suscitado confusión y baja pertinencia teórica. Este problema se observó en la diversa etimología de las palabras como desde las disímiles definiciones y tendencias conceptuales, además de la inequivalencia interlingüística.

A partir de la identificación de la diversidad conceptual se precisaron los fundamentos conceptuales del riesgo de desastre, iniciando con el concepto de riesgo, el cual ha sido aplicado a situaciones de cambio, ruptura de un proceso o incertidumbre sin definirse explícitamente su ámbito como una condición de un proceso de la realidad; de otra parte el concepto de desastre ha sido identificado con mayor consistencia, pues su significado se ha relacionado históricamente con los fenómenos extraordinarios de la naturaleza como desastre natural y ha sido objeto de múltiples estudios, aunque el problema radica en que este concepto es observado como un hecho o un evento aislado del entorno y sólo recientemente se integró en los

estudios de dinámica terrestre y evoluciones humanas, en el que es asociado con el concepto de riesgo en términos de proceso.

En términos científicos, el concepto de riesgo de desastre se refiere a una interrelación entre las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad, lo que implica un conocimiento compuesto por diversos conocimientos disciplinares referentes a las diversas amenazas y su interrelación con las condiciones de vulnerabilidad que incluyen capacidades, necesidades, aptitudes, comportamientos, costos –beneficios o pérdidas y ganancias, entre otros, para lograr identificar las condiciones de un riesgo de desastre en un escenario específico.

En el proceso de construcción del concepto de riesgo de desastre se identificaron algunas dificultades que persisten en su aplicación como las referentes a riesgo natural o desastre natural tomadas como conceptos que relacionan de manera directa el origen de las amenazas como los conocimientos fundamentales para explicar estas situaciones. De igual forma se observó cómo algunos científicos naturales interpretan de manera equivalente las palabras amenaza y riesgo, desconociendo la vulnerabilidad referente a las condiciones de la sociedad, lo mismo que en las ciencias humanas la vulnerabilidad es equivalente al riesgo, estas inconsistencias hacen parte proceso de construcción de conocimiento que debe llegar a un acuerdo según los propósitos científicos.

En cuanto a los procesos históricos de construcción del conocimiento del riesgo de desastre se reconoció que los procesos de fundamentación del conocimiento científico se han desarrollado a partir de la comprensión del mundo y el entorno socio-cultural predominante. A partir de ello se identificó que la construcción de conocimiento no sigue una secuencia lineal y ordenada, sino que es producto de diferentes procesos científicos, en diferentes lugares, a través de los años y están relacionados con la racionalización del conocimiento y la fragmentación de las ciencias según dos objetivos de estudio: la naturaleza (lo objetivo: la amenaza) y el ser humano (lo subjetivo: la vulnerabilidad social). De igual manera se observó que existe una incipiente integración del conocimiento desde la perspectiva sistémica y de la complejidad que se refiere a la interrelación dinámica de diversos componentes de la naturaleza y la sociedad en escenarios espacio-temporales particulares que permiten comprender y explicar las teorías y conceptos, lo que define la evolución de un campo de investigación científica sobre el riesgo de desastre.

Posteriormente se reconoció que el riesgo de desastre es interpretado como una situación extraordinaria de la interrelación de la naturaleza con la sociedad y además que las interpretaciones por lo general tienen implícito un conocimiento fundamentado en la percepción, lo cual explica la diversidad de versiones que no han permitido considerar este conocimiento como científico.

En el capítulo cuatro se registraron las diferentes interpretaciones teóricas del riesgo de desastre, las cuales son derivadas de las tendencias científicas ya establecidas, fundamentadas en el origen natural o en la construcción de la sociedad. Asimismo se observó que el riesgo de desastre como un conocimiento integrado se inició a partir de la influencia de la disciplina geográfica que planteó desde la década de 1960 una visión interrelacionada de los procesos amenazantes de la naturaleza con las situaciones sociales que la caracterizaban como vulnerable, además de incorporar temas como el medio ambiente natural y el desarrollo. A partir de estos aportes, diferentes disciplinas evolucionaron hacia una integración al observarse diversas situaciones donde sus explicaciones se complementaban y requerían conocimientos interrelacionados para lograr un conocimiento cercano a lo sucedido.

Por otra parte, se encontró que últimamente ha existido un redescubrimiento de las dimensiones espacial y temporal que renueva el conocimiento hasta integrar un rol fundamental en términos de procesos y sistemas, aunque en la teoría del riesgo de desastre es incipiente la conexión con otros campos del conocimiento de carácter sistémico, los cuales son fundamentales en las explicaciones de la realidad. No obstante, se reconoció que existe un campo de conocimiento científico sobre el riesgo de desastre con un objeto de estudio respaldado con incipientes procesos explicativos desde la multidisciplinariedad en la que los conocimientos se enfocan en elementos e interrelaciones observados en las condiciones de riesgo.

En el capítulo quinto se revisaron los conocimientos del riesgo de desastre en relación con los fundamentos científicos de la disciplina geográfica debido a la identidad teórica en cuanto a la explicación de los procesos de interrelación naturaleza – sociedad en la superficie terrestre, en el que se identificó que estos fundamentos teóricos son aplicados en diversos estudios geográficos para argumentar la interrelación de la amenaza con la vulnerabilidad que define el riesgo en un lugar como una condición de un proceso en transformación y que su interpretación es relativa a las condiciones locales de amenaza y vulnerabilidad en términos de interrelación de numerosas dimensiones a diferentes escalas y distribución espacial con propósitos de planificación y gestión del riesgo.

Adicionalmente, se reconoció que la dimensión espacial en los procesos de interrelación sociedad – naturaleza, en el que se manejan conceptos como el espacio objetivo, el espacio subjetivo, el espacio como producción social y el espacio global, relacionados con el ordenamiento de los territorios, es poco valorado en las investigaciones en riesgo de desastre. En estos términos se registraron grandes aportes geográficos a la realización de los estudios locales que muestran la importancia de la exposición a las amenazas y sobretodo la percepción, el conocimiento y el comportamiento humano como variables definitorias en las condiciones de riesgo en escenarios específicos aplicados en los procesos de ordenamiento territorial. Por ello, es importante resaltar los avances de la geografía de los riesgos en los últimos años, lo cual ha generado nuevas interpretaciones a partir de la realidad observada en las investigaciones aplicadas. De igual manera se reconoció que existen grandes aportes sobre el estudio de la vulnerabilidad social a nivel local en cuanto a la efectiva participación de la comunidad y las autoridades en los proyectos de prevención, lo que ha solucionado los problemas de pertinencia y proyección según condiciones específicas.

En la investigación también se encontró una diversidad de conceptos e interpretaciones de las situaciones de riesgo, además de algunas debilidades teóricas como las referentes a la subjetividad y la espacio-temporalidad, lo mismo que la falta de integración de conocimientos e intereses cognitivos. De igual forma, se identificó el aporte al conocimiento de los riesgos por parte de los geógrafos y de la afinidad de la teoría espacial. Todos estos temas se registraron como temas relevantes en el proceso de construcción de conocimiento, lo que llevó a elaborar una propuesta de principios teóricos y metodológicos para identificar y conocer el riesgo de desastre en el ámbito del desarrollo territorial de una comunidad local. Esta propuesta se expone en los dos últimos capítulos, la cual se fundamenta en la interdisciplinariedad, en la teoría de los sistemas complejos y en la integración de la subjetividad que debe caracterizar los estudios del riesgo de desastre, en particular los de origen natural. También se hace énfasis en la vulnerabilidad, al igual que en las dinámicas espacio-temporales a diferentes escalas, las cuales fortalecerán la incorporación de la reducción del riesgo integral desde el punto de vista científico, sociocultural y de gestión.

Las pautas metodológicas que se plantearon desde la interdisciplinariedad se refieren a los procesos de investigación a partir de un reconocimiento preliminar de las condiciones de un lugar y la definición del objeto de estudio, la conformación de un grupo de trabajo según esas condiciones identificadas, la construcción teórica -

metodológica del proyecto investigativo y las condiciones del sistema natural y social del lugar de estudio en cuanto a las características socio-culturales y los umbrales de la dinámica espacio-temporal. De igual forma también se propone la conformación de identidades en términos de intereses cognoscitivos e intereses éticos en el mundo científico.

En la investigación interdisciplinaria se precisaron los fundamentos teóricos más pertinentes para la definición de los sistemas en condición de riesgo como son los referentes a los sistemas complejos en los que se proponen explicaciones a través de diversas teorías del conocimiento con postulados como la existencia de una correlación infinita de variables y dimensiones en los sistemas de la superficie terrestre y su dinámica continua, que hacen casi imposible conocer un mundo en permanente cambio y sobre todo observado desde una gama infinita de perspectivas subjetivas, las cuales deben ser registradas históricamente para lograr explicar las condiciones en desarrollo. Desde este punto de vista, el concepto de riesgo de desastre es más flexible al considerarse como una condición de un sistema dinámico, estructurado según múltiples interrelaciones cambiantes, debido a una dinámica espacio-temporal inestable e irreversible. En las investigaciones del riesgo se debe identificar la dinámica tanto de los subsistemas amenazantes como de la diversidad de condiciones de los subsistemas sociales en términos de vulnerabilidad. Estas dimensiones del riesgo permitirán identificar la dinámica del sistema en interrelación con otros sistemas a diferentes escalas.

De esta manera se plantean investigaciones sobre el riesgo de desastre en un sistema local que implican una resolución de observación mayor que permite identificar el riesgo en contextos específicos, además de la ubicación y el umbral del riesgo donde se observan las interrelaciones del sistema según una diferenciación espacial de los subsistemas. La investigación también reconoce el umbral temporal del riesgo de desastre o los límites temporales de la influencia del riesgo y su relación con los tiempos de la sociedad, en especial los programas de desarrollo. Asimismo, se debe considerar sus interrelaciones con otros niveles regionales, nacionales y globales para establecer la intervención y mitigar el riesgo. En la metodología propuesta se implementó un concepto que interrelaciona sistemas a diferentes escalas que conforman el contexto de una escala local de la superficie terrestre.

Luego de proponer unas pautas metodológicas como resultado de esta investigación y terminar esta tesis es importante decir que mi trabajo durante más de cuatro años me ha ayudado a superar muchas interpretaciones descontextualizadas de las

condiciones del mundo, en especial sus infinitas conexiones y posibilidades de vivirlas profesional y personalmente.

Profesionalmente, el desarrollo de esta tesis me ha brindado importantes avances relacionados con el entendimiento de la complejidad estructural y funcional de las situaciones reales del mundo, donde los conocimientos son diversos, parciales y están en continuo cambio, caracterizando un permanente estado de incertidumbre, de igual forma es importante integrar la subjetividad y la percepción como complemento fundamental de los conocimientos. Esta perspectiva de integración y complejidad son trascendentales en mi labor como profesora de la Universidad del Cauca en el programa de Geografía, donde decenas de estudiantes escuchan, aprenden y analizan los conocimientos de los sistemas de la superficie terrestre, en especial los relacionados con el riesgo de desastre. Las prácticas profesionales también serán beneficiadas con los cuestionamientos y perspectivas complejas de los proyectos. Desde esta perspectiva, también se tratará de divulgar la propuesta de principios teórico-metodológicos para ser aplicada por los profesionales y las instituciones que trabajan en el tema, generando investigaciones con una mayor pertinencia local.

Personalmente, la proyección y desarrollo de esta tesis me ha permitido superar un reto de llevar a cabo con un ideal personal, además de adquirir nuevos conocimientos y principalmente de lograr una perspectiva renovada del cosmos, donde se aprecia la complejidad y el significado de vivir la vida en el maravilloso mundo de la incertidumbre. Para finalizar, sólo puedo decir que en mi existencia como geógrafa, el haber realizado el doctorado y escribir esta tesis es un gran acierto que me brinda satisfacción y vida.

8.2. Conclusiones

Para finalizar en esta tesis doctoral se presentan las conclusiones más relevantes de esta investigación, algunas de ellas son:

Durante siglos la naturaleza del conocimiento científico se ha fundamentado en las relaciones entre el sujeto y el objeto del mundo externo, prescindiendo muchas veces de las relaciones intersubjetivas para buscar la verdad o un acercamiento a la realidad. Sin embargo, en el último siglo algunos procesos de conocimiento como los referentes a las condiciones de riesgos de desastre han integrado de manera fundamental al sujeto para explicar y comprender muchas situaciones de desastre, por ello se ha llegado a resultados más pertinentes para las comunidades locales.

Pero en gran parte de las investigaciones, este reconocimiento de la importancia del sujeto no es compartido aún y se continúa realizando estudios independientes de las circunstancias locales y de sus comunidades. Este es considerado uno de los mayores obstáculos para llegar a conocer una condición de riesgo integralmente, por ello en el primer capítulo se demostró cómo el sujeto a través de su percepción siempre interpreta las condiciones de ese mundo exterior donde un posible riesgo de desastre puede generarse. El reconocimiento del sujeto implica que no todas las personas observan, analizan y explican el riesgo de la misma forma, por consiguiente no es admisible estudiar el riesgo de desastre sin considerar el conocimiento y la percepción de los diferentes “actores” del proceso de investigación, desde el mismo grupo de investigadores hasta la comunidad local y los representantes administrativos y entidades socio-económicas y políticas.

De igual modo, no es posible realizar una investigación sobre las complejas condiciones de riesgos de desastre desde una sola tendencia o disciplina; por ello en el análisis epistemológico de los capítulos dos, tres y cuatro se mostró que existen diversas interpretaciones y tendencias de conocimiento con diferentes conceptos, significados, teorías y metodologías que confluyen en diferentes propósitos referentes al conocimiento del riesgo de desastres. Las tendencias más importantes fueron caracterizadas y comparadas para mostrar la diversidad en las interpretaciones y por ende en los múltiples estudios donde los componentes, las dimensiones y los acontecimientos son analizados de manera selectiva y fragmentaria. Muchos de los estudios realizados revelan escenarios que analizan parcialmente las condiciones de riesgo o explican sólo algunos procesos de manera aislada, sin integrar todas las dimensiones o variables de una realidad y sin especificar en las condiciones de un lugar definido. Durante décadas estas tendencias de conocimiento con sus propósitos técnicos, prácticos o políticos han sido difundidas como verdades incondicionales, dominando el mundo a partir de las instituciones de orden global y nacional, sin embargo los hechos muestran situaciones más complejas aún sin explicar.

Desde una visión integral, en esta tesis reconocemos los diversos aportes de las disciplinas científicas que han permitido lograr un avance en los conocimientos referentes al riesgo de desastre originado en la naturaleza, sin embargo podemos afirmar que ni los científicos naturales, ni los ingenieros, ni los economistas o los sociólogos entre otros podrán explicar de forma pertinente las condiciones de un riesgo de desastre de un lugar, siempre será necesario establecer investigaciones interdisciplinarias, donde exista una integración y acuerdo de los conocimientos, percepciones e intereses de los científicos, sin olvidar que las condiciones locales son el objetivo y sus comunidades son el motivo de las investigaciones.

Una perspectiva que debe tenerse en cuenta en las investigaciones sobre el riesgo de desastre de origen natural es la complejidad que implica su conocimiento tanto por la integración de la objetividad y la subjetividad, como por la diversidad de variables o temáticas a analizar y especialmente por las complejas interrelaciones que permiten identificar y valorar las condiciones de riesgo. Y esta última interpretación de las relaciones es trascendental en las investigaciones, pues requiere profundizar en la exploración de la dimensión espacio-temporal del lugar de estudio para lograr explicar la inestabilidad, el desequilibrio, las transformaciones y la diversidad, temas indispensables y de poca trascendencia en el conocimiento actual del riesgo.

Sin embargo, sí existe una interpretación geográfica que considera las interrelaciones espacio-temporales de los riesgos de desastres. Desde hace varias décadas, los geógrafos han realizado importantes aportes al conocimiento del riesgo desde la visión integradora y dinámica de los sistemas de la superficie terrestre, los cuales han permitido interpretar integralmente las diversas condiciones de riesgo en lugares específicos, logrando importantes aportes en términos de la estructura y dinámica de las interrelaciones entre la amenaza y la vulnerabilidad, lo mismo que la diferenciación espacial de las condiciones de riesgo, aunque muchas explicaciones de orden complejo son objeto de estudios en desarrollo.

Desde esta interpretación geográfica de la epistemología de los estudios de riesgos de desastre, en esta tesis se realizó una propuesta de principios metodológicos para fundamentar los proyectos de investigación sobre el tema. Esta propuesta inicia con la definición del objeto de estudio, que por lo general se plantea espacialmente descontextualizado y desconociendo la fundamentación conceptual y teórica del riesgo. El objeto de estudio se debe establecer a partir de una identificación preliminar de las condiciones del lugar de estudio para luego integrar las diferentes interpretaciones y definir la complejidad del sistema local, donde las condiciones de riesgo se estructuran según las interrelaciones de los sistemas naturales que representan amenaza y las condiciones de vulnerabilidad del sistema social para explicar y comprender de manera interdisciplinaria lo que sucede en el lugar.

A partir de esta identificación del objeto de estudio, éste se debe fundamentar teóricamente según propósitos establecidos interdisciplinariamente y según su definición se deben incorporar personas especialistas en los temas a analizar y sintetizar los conocimientos, además de incorporar los conocimientos locales y la percepción de la comunidad local como se dijo anteriormente.

La fundamentación teórico - metodológica planteada como la más conveniente es la teoría de los sistemas específicamente la referente a los sistemas complejos que plantean situaciones disímiles entorno al caos y la incertidumbre pertinentes a las condiciones de los riesgos de desastre, además de explicar una gran diversidad de componentes, una estructura interrelacional y una dinámica permanente. Esta interpretación sistémica es vinculada metodológicamente con la interdisciplinariedad como la mejor forma de integrar los conocimientos necesarios según los objetos y propósitos referentes al riesgo de desastre.

La propuesta metodológica es de orden general para dar flexibilidad a la aplicación de los conocimientos de las disciplinas participantes en función del objeto de estudio definido en el lugar específico, en esta propuesta se sugieren modelos relacionales, de procedimientos y algunos criterios o situaciones para identificar los sistemas que representan amenaza o vulnerabilidad. No se pretende proporcionar una guía de trabajo, sólo unos principios y criterios fundamentales, pues se considera que los grupos de investigación son suficientemente idóneos para aplicar, adaptar o proponer lineamientos en cada caso.

En esta metodología la amenaza está es definida según diferentes procedimientos que indican sus relaciones internas y externas entre la naturaleza y la sociedad, como un sistema dinámico que puede cambiar sus características estructurales y funcionales. La vulnerabilidad es planteada como una condición o estado de un sistema social y natural, no como un factor y su estudio se realiza en el contexto de las amenazas identificadas y de diferentes escalas relacionales como la global, la nacional, la regional y la local, en esta última se define la condición de riesgo que se estudia en esta propuesta. Cada una de las escalas es observada como un sistema del cual se derivan diversos subsistemas natural, económico, social, político e institucional, los cuales integran los diferentes componentes e interrelaciones que especifican una condición de riesgo en un lugar. La vulnerabilidad en el sistema a escala local es estudiada teniendo en cuenta la exposición, la resiliencia y adaptación de los subsistemas, además a esta escala se estudian las condiciones sociales e individuales de vulnerabilidad de manera detallada, ya que como se sustentó anteriormente estas definen en gran medida las condiciones locales de vulnerabilidad de acuerdo a la relevancia del sujeto en la identificación del riesgo.

Las condiciones complejas de los sistemas en riesgo de desastre deben ser estudiadas según los componentes, las estructuras interrelacionales y las dinámicas presentes en cada lugar de estudio, los sistemas naturales que presenten inestabilidades o desequilibrios no deben ser vistos de manera aislada, así como la vulnerabilidad ante

estas posibles amenazas debe estudiarse a diferentes escalas e integrando diferentes conocimientos científicos y de las comunidades locales. A nivel general pueden existir unos criterios o situaciones generales que orientan su estudio, pero cada grupo de investigación debe definir el objeto de estudio, lo mismo que los propósitos, las teorías necesarias, los procedimientos y los criterios pertinentes a las condiciones de riesgo identificadas en cada lugar de estudio.

En general los aportes de esta tesis doctoral se centran permitir observar la complejidad epistemológica de los estudios de riesgos de desastre al presentar la naturaleza subjetiva del conocimiento de los riesgos, al exponer las diferentes interpretaciones científicas sobre el tema, donde existe una confusión conceptual que se deriva de los diversos procesos de construcción de conocimientos, los cuales han generado una serie de tendencias teóricas aisladas que empiezan a confluir en explicaciones más coherentes y pertinentes con la realidad, aunque con intereses disimiles. La tesis también muestra como existen propuestas metodológicas interdisciplinarias que pueden adaptarse a los estudios de las condiciones complejas del riesgo a una escala local pertinente con las condiciones definidas de un lugar, sin la necesidad de reducir o aislar los estudios que requieren las comunidades para su progreso.

Por último, esta tesis pretende mostrar los procesos de construcción del conocimiento científico del riesgo de desastre, sus tendencias y una propuesta metodológica interdisciplinaria, orientada a todas las personas que trabajan e investigan sobre el tema, para manifestarles que no existe un solo concepto, ni una sola teoría o metodología sobre los riesgos de desastres, que existen muchas interpretaciones que pueden ser estudiadas, discutidas y adaptadas en cada situación, en cada comunidad y en cada lugar según los propósitos que se tengan. Es importante saber que no es necesario reducir el tema a los estudios de amenaza, la vulnerabilidad en cada una de sus temas o dimensiones es importante porque no se puede aislar los temas sociales ni culturales y mucho menos a las comunidades locales que pueden aportar sus conocimientos para identificar las condiciones complejas del riesgo de desastres. Pero aun más importante es expresarles que el conocimiento del riesgo está en construcción permanente, no existen teorías o interpretaciones perennes, las condiciones del mundo cambian y así mismo deben cambiar nuestros estudios, cada estudio realizado teniendo en cuenta el ámbito subjetivo y las condiciones complejas de los lugares puede aportar grandes conocimientos necesarios para resolver nuestros graves problemas de bienestar y progreso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberola R, A. (2005). El Terremoto de Lisboa en el contexto del catastrofismo natural en la España de la primera mitad del siglo XVIII. *Cuadernos dieciochistas*, 6: 19-42. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Althaus, C. (2005). A Disciplinary Perspective on the Epistemological Status of Risk. *Risk Analysis*, Vol. 25, No. 3, 567-588. USA.
- Aneas de C, S. (2000). Riesgos y peligros: una visión desde la geografía, Universidad Nacional de San Juan (Argentina), *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* N° 60. Universidad de Barcelona.
- Antar G, M. y Ribeiro dos Santos, E. (2006). *Riesgo: repensando conceptos y paradigmas*. Acta Paul Enferm. 19 (4). São Paulo, Brasil: Universidade Federal de São Paulo-UNIFESP.
- Appadurai, A. (2001). *La modernidad desbordada, Dimensiones culturales de la globalización*, FLACSO Argentina, Buenos Aires: F.C.E, Ltda.
- Aristóteles (1997). *Acerca del Cielo y Meteorológicos con Intr., trad. y notas de M. Candel*. Rev.: D.Riaño. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos.
- Astaiza, J. P. y Suarez, G. (2005). *Plan Local de Emergencias y Contingencias del Municipio de Popayán*. (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Popayán – Colombia: Universidad del Cauca.
- Astudillo C, G. (2008). *Plan de Acción para la incorporación del Componente de Prevención y Reducción del Riesgo en el Municipio de Totoró – Cauca*. Trabajo de Grado, Programa de Geografía. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca.
- Ayala-Carcedo, F. (2000). *La ordenación el territorio en la prevención de catástrofes naturales y tecnológicas. Bases para un procedimiento técnico- administrativo de evaluación de riesgos para la población*. España: Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (30), 37-49.
- Ayala-Carcedo, F. y Olcina C, J. (Edit.). (2002). *Riesgos naturales*. 1512 p. Barcelona: Editorial Ariel.
- Azcárate, P. (1871). *Obras completas de Platón*. Tomo V, p 19-112. Madrid.
- Bachelard, G. (1972). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Balandier, G. (1998). *El desorden. La teoría del caos y las ciencias sociales*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Bankoff, G., G. Frerks y Dorothea H. (s.f.) *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*. Londres: Earthscan.
- Barbosa, M. P., Cunha F, P., Andrade, K., & Ribeiro, G. (2010). *Estudo comparativo das vulnerabilidades no cenário seca/desertificação em municípios do semiárido brasileiro e norte de Portugal*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 5(3). Brasil.

- Barbosa, M. P., de Morais N, J. M., de Sousa, R. F. & de Fátima F, M. (2007). *Estudo do processo da desertificação e das vulnerabilidades do município de Cabaceiras-Paraíba*. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, 4(1), Brasil.
- Barbosa, M. P., Booth, T. (1996). *Lo urbano, la degradación ambiental y los desastres: Cuestión polémica*. En: Fernández, M.A. (cp), *Ciudades en Riesgo, Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres en América Latina*. Lima-Peru: LA RED.
- Barrows, H (1923). *Geography as human ecology*, *Annals, Association of American Geographer*, 13:1-14. New York.
- Bassin, F. (1987). Friedrich Ratzel (1844 – 1904), en: Freeman, (ed.) *Geographers: biographical studies*, vol. 11, p. 123-132. Londres. Mansell
- Battuta, I. (2005). *A través del Islam*, traducción: Serafín Fanjul y Federico Arbós, Madrid: Alianza Editorial.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Beck, U. (2002). *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Beck, U. (2008). *La sociedad del riesgo mundial: en busca de la seguridad perdida*. Madrid: Ediciones Paidós Ibérica.
- Bennassar, B. (1996) *Les catastrophes naturelles dans l'Europe médiévale et moderne*. Toulouse: Presses Universitaires du Mirail.
- Bertalanffy, L. (2004). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo y aplicaciones*. Traducción de Juan Almeda. México: F. C. E. Ltda.
- Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. and Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Routledge.
- Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. and Wisner, B. (1997). *Vulnerabilidad del entorno Social, Económico y Político de los Desastres*. Lima- Perú: FLACSO/ LA RED/ CEPREDENAC.
- Blanché, R. (1973). *L'Épistémologie*. Paris, Presses Universitaires de France. 121p.
- Bocco, G. (2007). *Reflexiones sobre Geografía, Ambiente y Geografía Ambiental*. Presentación visual de la ponencia ofrecida en la Cátedra de Geografía Humana Elisée Reclus. México.
- Boholm, A. (1998). *Comparative studies of risk perception: a review of twenty years of research*. *Journal of Risk Research*, 1(2), 135-163.
- Bogardi, J. and H.G. Brauch (2005) “Global Environmental Change – Defining and Conceptualising the Environmental Dimension of Human Security”, in A. Rechkemmer, ed., *UNEO–Towards an International Environmental Organization*, Baden-Baden: Nomos, pp. 85–109.
- Bournay, E. (2006). *Typology of Hazards*. PNUMA / GRID-Arendal.
- Briggs, J. y Peat, F.D., Ed. (1998). *Espejo y reflejo: Del caos al orden, guía ilustrada de la teoría del caos y la ciencia de la totalidad*. Barcelona: Gedisa Editorial.

- Briggs, J. y Peat, F.D., Ed. (1999). *Las siete leyes del Caos. Las ventajas de una vida caótica*. Barcelona: Grijalbo.
- Briones G, F. (2002). *La complejidad del riesgo: breve análisis transversal*, en: Revista de la Universidad Cristóbal Colón Número 20, Recuperado de www.eumed.net/rev/rucc/20/
- Briones, G. (1996). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), Serie Especialización en Teorías, Métodos y Técnicas de Investigación Social, Módulo 3. Bogotá.
- Buj B, A. (1997). “*Los Desastres Naturales y la Geografía Contemporánea*”. *Estudios Geográficos*. España.
- Bunge, M. (1997). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Boruff, B. J. and Cutter, S. (2007). *The Environmental Vulnerability of Caribbean Island Nations*. *Geographical Review*, 97: 24–45. London: Macmillan.
- Burton I., Kates, R. and White, G. (1968). “*The human Ecology of extreme geophysical event*”, *En Natural hazard Paper* N° 1. Oxford: University Press.
- Burton I., Kates R. and White, G.F. (1978). *The Environment as Hazard*. Oxford: University Press.
- Burton, I. and Kates R. (1971). *The perception of natural hazard in resource management*. En Ward, P. y R. Mayfield (eds.) *Man, space and environment*. Oxford: University Press.
- Burton, I. y Kates, R. (1964). *The perception of natural hazards in resource management*. En *Natural Resources Journal*, 3. (p. 412-441) Chicago: University of Chicago.
- Burton, I.; and Moon, K. (1971). *The perception of the hazardousness of a place*. Budapest.: International Geographical Congress.
- Burton, I, Robert K, and Gilbert W. (1993). *The Environment as Hazard* (2nd ed.). Nueva York: NY: Guilford Press. p. 232.
- Calderón A, G. (2001). *Construcción y reconstrucción del desastre*, México: Plaza y Valdés.
- Calvo G, F. (1984). *La Geografía de los Riesgos*. En *Cuadernos Críticos de Geografía Humana–Geocritica* N° 54. Barcelona: Universidad del Barcelona.
- Calvo G, F. (1997). *Algunas cuestiones sobre Geografía de los riesgos*, *Scripta Nova*, núm. 10, Universidad de Barcelona.
- Calvo G, F. (2000). *Panorama de los estudios sobre riesgos naturales en la Geografía española*. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (30), 21-35. España.
- Calvo G, F. (2001). *Sociedades y territorios en riesgo*, 86 p. Barcelona: Ediciones del Serbal.

- Calvo G, F. y Espejo M., C. (2003). “*Bibliografía sobre riesgos con origen en procesos naturales publicada en España (1975-2002)*”, Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, vol. VIII, 4.
- Calvo M, J. (Coord.) (1997). *Aristóteles: Los Meteorológicos*. Madrid-España: Editorial Alianza.
- Cambridge Dictionaries Online* Tomado de: <http://dictionary.cambridge.org>
- Campos S., A. (2004). *De cotidianidades y Utopías. Una visión psicosocial preventiva sobre los riesgos de desastres*. México: La red. Plaza y Valdés.
- Cannon, T. (2004). “*Vulnerability Analysis, Livelihoods and Disasters Components and Variables of Vulnerability: modelling and analysis for disaster risk management*”, en: Memorias de la Conferencia Interamericana sobre Reducción del Riesgo de los desastres, Manizales, Universidad Nacional de Colombia.
- Cañas, J, C. (2007). *Riesgo de tasas de interés y vulnerabilidad patrimonial de la Banca en Venezuela*. (Tesis) Caracas: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Católica Andrés Bello.
- Capel, H. (1973). *Percepción del medio y comportamiento geográfico*. En Revista de Geografía Vol. VII, Nº 1-2. Universidad del Barcelona. p.59-150. Barcelona.
- Capel, H. (1980). *Organicismo, fuego interior y terremotos en la ciencia española del siglo XVIII*. En *Cuadernos Críticos de Geografía Humana-Geocritica* Nº 27 y 28. Recuperado de www.ub.es/geocrit/geo54.htm Barcelona: Universidad del Barcelona.
- Capel, H. (1985). *La física sagrada. Creencias religiosas y teorías científicas en los orígenes de la geomorfología española. Siglos XVII –XVIII*. Barcelona: Ediciones Serbal.
- Capel, H y Urteaga, L. (1985). *Las Nuevas Geografías*. Barcelona: Salvat Editores.
- Capmany, A de (1791) *Código de las costumbres marítimas de Barcelona: hasta aquí vulgarmente llamado Libro del consulado*. Madrid, Imprenta Sancha.
- Cardona A, O. D. (2001). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*. (Tesis Doctoral) Catalunya. Universitat de Catalunya.
- Carracedo, J. (2009). *Las TIC en la prevención de desastres naturales*. In II Congreso de Computación para el Desarrollo (COMPDES09). San Carlos – Costa Rica.
- Castells, M. (1972). *La question urbaine*, F. Maspero. Paris.
- Castells, M. (1997). *Local & Global: management of cities in the information age*. Londres. Earthscan Publications.
- Castillo, M. (2004). *Vulnerabilidad por movimiento en masa en el Nororiente de la comuna 2 de la Ciudad de Popayán*. (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Universidad del Cauca. Popayán – Colombia.
- Castrillón O, C. (2009). *Aplicación de un Sistema de Información Geográfica al Ordenamiento Territorial Urbano en Bocas de Satinga, Municipio de Olaya Herrera, Nariño*. En: *Memorias XVIII Congreso Colombiano de Geografía*:

- "Geografía, Cambio Global Y Desarrollo. Programa de Geografía, Universidad del Cauca, Popayán - Colombia.
- Castrillón O, C y Martínez R., M. (2008). *Plan de Ordenamiento Territorial de Olaya Herrera* – Universidad del Cauca- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - Nariño, Popayán.
- Castro, H y Zusman P. (2009). *Naturaleza y Cultura: ¿dualismo o hibridación? Una exploración por los estudios sobre riesgo y paisaje desde la Geografía*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, Núm. 70, pp. 135-153. México.
- Chaline, C., & Dubois-Maury, J. (1994). *La ville et ses dangers. Pratiques de la géographie, 247p*. Masson. Paris.
- Chardon, A. C. (1994). Étude intégrée de la vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) aux risques naturels. *Revue de géographie alpine*, 82 (4), 97-111.
- Chardon, A. C. (1997). “La percepción del riesgo y los factores socioculturales de vulnerabilidad. Caso de la ciudad de Manizales, Colombia”, en: *Revista Desastres y Sociedad*, N° 8, Panamá, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina – LA RED.
- Chardon, A. C. (1998). “Crecimiento urbano y riesgos "naturales": Evaluación final de la vulnerabilidad global en Manizales, Andes de Colombia”, en: *Revista Desastres y Sociedad*, N° 9, Panamá, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina – LA RED.
- Chardon, A. C. (2002). Un enfoque geográfico de la vulnerabilidad en zonas urbanas expuestas a amenazas naturales. El ejemplo andino de la ciudad de Manizales, Colombia. Manizales: Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia, 174 p.
- Chardon, A. C. (2006) Gestión institucional de la sismicidad y vulnerabilidad asociada en el Eje Cafetero colombiano. El caso del sismo del 25 de enero de 1999 114 p, sin publicar.
- Chardon, A. C. (2008), Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas. Una visión desde la dimensión institucional, en: *Revista Gestión y Ambiente*, Vol 11, N° 2: 123-136.
- Chardon, A. C. (2009) Reasentamiento y hábitat en zonas urbanas, una reflexión en Manizales. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 1.
- Chardon, A. C. (2010). Reasentar un hábitat vulnerable: teoría versus praxis. *Revista INVI*, 25(70), 17-75.
- Chorley, R, (1975). *Nuevas Tendencias en Geografía*, Madrid. Instituto de estudios de Administración Local.
- Chorley, R., Schumm, S. and Sugden, D. (1985). *Geomorphology*, , London. Methuen, University Press, Cambridge.
- Código de Hammurabi*. (1992). México: Cárdenas Editores

- Córdoba, N. y Yusti E, K. (2007) *Análisis del Riesgo por movimiento en masa en el Barrio María Oriente, Municipio de Popayán*, (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Universidad del Cauca. Popayán – Colombia.
- Cox, K. (1997) *Spaces of Globalization. Rasserting the power of the local*. New York, the Guildford Press.
- Cuny, F. (1983). *Desastres y desarrollo*. New York: Oxford University.
- Cutter, S. (1996). *Vulnerability to environmental hazards*. Department of Geography, University of Carolina, Columbia, USA, *Progress in Human Geography* 20 (4): 529–539.
- Cutter, S. (2000). *American hazardscapes: The regionalization of hazards and disasters*. Washington, DC: The Joseph Henry Press.
- Cutter, S. (2001). "The Changing Nature of Risks and Hazards." Chapter 1, in *American Hazardscapes: The Regionalization of Hazards and Disasters*. Wash., DC: Joseph Henry Press, 2.
- Cutter, S. (2003). The vulnerability of science and the science of vulnerability. *Annals of the Association of American Geographers*, 93, 1 – 12.
- Cutter, S. L., J. T. Mitchell, and M. S. Scott. (2000). Revealing the vulnerability of people and places: A case study of Georgetown County, South Carolina. *Annals of the Association of American Geographers* 90 (4): 713–37.
- Cutter, S., Boruff, B and Lynn S., W. (2003). *Social Vulnerability to Environmental Hazards*, *Social Science Quarterly* 84 (1): 242-261
- Cutter, S. L. and Finch, C. (2007) *Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards*, Worcester, Clark University.
- Cutter, S. L., L. Barnes, M. Berry, C. Burton, E. Evans, E. Tate, and J. Webb. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters." *Global Environmental Change* 18(4): 598-606.
- Cutter, S, L and Borden K A(2008b) Spatial patterns of natural hazards mortality in the United States *International Journal of Health Geographics* 7:64 .
- Cutter, S.; Emrich, C.; Webb, J. and Morath, D. (2009) *Social Vulnerability to Climate Variability Hazards: A Review of the Literature*, *Hazards and Vulnerability Research Institute* , Department of Geography , University of South Carolina , Columbia .
- Darwin, C (1888) *The origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life*, Londres, John Murray, &° ed. Trad. Esp.: Calpe, 1987, *El origen de las especies*, Madrid, España.
- Dauphiné, A. (1995). *Chaos, fractales et dynamiques en géographie*. Montpellier: Reclus.
- Dauphine, A. (2003). *Risques et catastrophes. Observer-Spatialiser-comprendre-Gérer*. París. Armand Colin.

- Dauphiné, A., & Péguy, C. P. (2003). *Les théories de la complexité chez les géographes.*: Paris. Anthropos.
- Dauphiné, A., & Provitolo, D. (2007). La résilience: un concept pour la gestion des risques. In *Annales de géographie* (No. 2, pp. 115-125). Armand Colin.
- Davis, I y Cory, A (1996) Modelos de desarrollo y vulnerabilidad, Oxford Centre for Disaster Studies, en: Desastres, un modelo para armar, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Davis, W. M. (1906) Complications of the geographical cycle, Report of the Eighth International Geographical Congress, Washington 1904, p 150-163.
- De Almeida, N.; Castiel, L D. y Ayres, J R. (2009) *Risk: basic concept of epidemiology*, Universidade de São Paulo, Brasil. Salud colectiva V.5 N.3.
- D'Ercole, R. (1991), Vulnérabilité des populations face au risque volcanique: le cas de la région du volcan Cotopaxi (Equateur), Thèse de troisième cycle, Institut de Géographie Alpine, Université J. Fourier, Grenoble 1, 459p.
- D'Ercole, R. (1994). "Les Vulnérabilités des Sociétés et des Espaces Urbanisés: Concepts, Typologies, Mode d'Analyse." *Revue de Géographie Alpine* 32 (4): 87-96.
- D'Ercole, R. (1994). Mesurer le risque: le volcan Cotopaxi et les populations proches. In: André, Y., Bailly, A., Ducret, B., Guérin, J.-P. (Eds.), Enseigner les Risques Naturels: Pour une Géographie Physique Revisitée. *Anthropos / GIP Reclus*, Paris, pp. 111–150.
- D'Ercole, R. (1996). Représentation cartographique des facteurs de vulnérabilité des populations exposées à une menace volcanique: application à la région du volcan Cotopaxi (Equateur). *Bulletin de l'Institut Français des Etudes Andines* 25 (3), 479–507.
- D'Ercole, R., Rançon, J.-P., (1994). *La future éruption de la Montagne Pelée: risque et représentations*. Mappemonde 4/1994, 31–36.
- D'Ercole, R., Thouret, J. C., Dollfus, O., & Asté, J. P. (1994). Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés: concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de géographie alpine*, 82(4), 87-96.
- D'Ercole, R., Metzger, P. ed. (2004), Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito, Quito, MDMO-IRD, IRD Editions, Colección de Quito Metropolitano, 496p.
- Descartes, R (1968). *Discurso del método*. Madrid, Aguilar.
- Dombrowsky, W. R. (2002). Methodological Changes and Challenges in Disaster Research:
- Douglas, M. and Wildavsky A. (1982) Risk and Culture: A n Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers, Berkeley, University of California Press.
- Douglas, M. (1992) Risk and Blame, London: Routledge.

- Douglas, M. (1996). La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales. Barcelona: Paidós.
- Dubois-Maury, J. (1994). Les risques naturels en France, entre réglementation spatiale et solidarité de l'indemnisation. In *Annales de géographie* (Vol. 111, No. 627, pp. 637-651). Société de géographie.
- Dubois-Maury, J., & Chaline, C. (2002). *Les risques urbains*. A. Colin.
- Duclos, D. (1987): "La construction sociales: un domaine en expression", en Denise des risques majeur", en J. L Fabiani; J. Thies (eds.) : Jodelet (ed): *Les représentations sociales*, Presses La société vulnérable, évaluer et maîtriser les risques, Universitaires de France, París, 447 pp.
- Dunbar, G. (1966) Thermal belts in North Carolina, En: *The Geographical Review*, New York, Vol 56, p: 516 -526.
- Durán, Luis Rolando (2011) La reducción de riesgos de desastre ¿un callejón sin salida?, Revista Voces e ideas, N° 17, p. 37-42.
- Durkheim, E. (1992). *Las formas elementales de la vida religiosa* (Vol. 38). Ediciones Akal.
- Espasa C. (1980) *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana*. Madrid: Espasa Calpe, Tomos XII, p. 501 y tomo XLIII, p. 57 a 60.
- Espinosa B, A. (1995) Fuentes y estudios sobre desastres históricos en Colombia, en García Acosta Virginia, Historia de los desastres en América Latina Vol II, Lima-Perú, La RED-Ciesas.
- Estébanez, J. (1986), Tendencias y problemática actual de la geografía, Madrid, Editorial Cincel.
- EIRD - Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (2007), Vivir con el Riesgo: Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.
- EIRD - Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (2009) Terminología: Términos principales relativos a la reducción del riesgo de desastres en: Vivir con el Riesgo: Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres.
- EIRD - Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (2011) Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas
- Etymology Dictionary Online. Recuperado de www.etymonline.com/index
- Eyles, J. (1985) *Senses of place*, Warrington, Silverbrook Press.
- Fabiani, J. – L., and J. Theys (1987) *La société vulnérable. Évaluer et maîtriser les risques*, Ecole Normale Supérieure, París. Universitaires de France,
- Fajardo, C. B. y Galindez, I. (2008). *Plan de Acción para la incorporación del componente de Prevención y Reducción del Riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial del Municipio de Nueva Segovia de San Esteban de Caloto y Piendamó - Cauca, Popayán – Colombia*. (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Universidad del Cauca. Colombia.

- Faucher, M. (1982) Une géographie humaine des risques naturels, , *Hérodote*, Paris, n° 24.
- Fernández G, M. I. (2006) *Los riesgos naturales en España y en la unión europea: incidencia y estrategias de actuación*. (Tesis Doctoral) Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria, España
- Fernández, M. A. (1996) *Ciudades en Riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres*. Lima, Perú: LA RED.
- Fernández, M. A., & Maskrey, A. (1998). *Zonificación de amenazas naturales y reglamentación urbana*. Quito, Ecuador.
- Field, C. B. (Ed.). (2012). *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Flórez, A. (1986). Geomorfología del área Manizales-Chinchiná Cordillera Central-Colombia, Análisis geográficos, Bogotá, IGAC. Universiteit van Amsterdam.
- Flórez, A. (1989). "Evidencias de inestabilidad en los sistemas morfo dinámicos de alta montaña". En: Colombia sus gentes y regiones. Bogotá. IGAC, 13.
- Flórez, A. (2003). *Colombia: evolución de sus relieves y modelados, Red de estudios de Espacio y Territorio*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Flórez, A. (2005). *Colombia: evolución de sus relieves y modelados, Red de estudios de Espacio y Territorio*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Flórez, A. (2009). "La geografía física: su proyección actual", en: Jhon Williams Montoya (ed.), *Lecturas en teoría de la geografía*. Universidad Nacional de Colombia, pp. 273-318. Bogotá.
- Flórez, A. K. Robertson, F. Barajas, N. Martínez y otros (1998), *Litoral Caribe: morfo dinámica y amenazas naturales*. Bogotá, Convenio IDEAM-UNAL.
- Foucault, M. (1968) *Las palabras y las cosas: una arqueología de las ciencias humanas*, Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores Argentina.
- Foucault, M. (1980) *La verdad y las formas jurídicas*. Barcelona. Gedisa.
- Fracasso, R. (1996) "Libro dei Monti e dei mari (Shanghai Jing): Mitología e Cosmografia nella Cina Antica". Venecia. Marsilio.
- Fritz, C. E. (1961). *Disaster*. Institute for Defense Analyses, Weapons Systems Evaluation Division.
- Gaillard J-C. (2002). Implications territoriales et ethno-culturelles d'une crise volcanique: Le cas de l'éruption du Mont Pinatubo aux Philippines. *Annales de Géographie*, 627-628: 574-591.
- Gaillard J-C. (2006) Traditional societies in the face of natural hazards: the 1991 Mt. Pinatubo eruption and the Aetas of the Philippines. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters* 24 (1), 5-43.

- Gaillard J-C. (2007) Resilience of traditional societies in facing natural hazards. *Disaster Prevention and Management*, 16 (4), 522-544.
- Gaillard J-C. (2008). Alternative paradigms of volcanic risk perception: The case of Mt. Pinatubo in the Philippines, France, Université de Grenoble. En: *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 172. 315–328
- Gaillard, J.-C. y Leone, F., (1999) Analysis of the institutional and social responses to the eruption and the lahars of Mount Pinatubo volcano from 1991 to 1998 (Central Luzon, Philippines). *Geojournal* 49 (2), 223–238.
- Gaillard, J.-C. y Leone, F. (2000) Implications territoriales de l'éruption du Mont Pinatubo pour la minorité autochtone aeta: cas des bassins-versants des rivières Pasig et Sacobia (provinces de Pampanga et Tarlac, Philippines). *Cahiers Savoisiens de Géographie* 1-2000, 53–68.
- Gaillard, J.-C., F.G. Delfin Jr., E.Z. Dizon, J.A. Larkin, V.J. Paz, E.G. Ramos, C.T. Remotigue, K.S. Rodolfo, F.P. Siringan, F., J.L.S. Soria, and J.V. Umbal. (2005) "Dimension Anthropique de l'Eruption du Mont Pinatubo, Philippines, entre 800 et 500 Ans BP." *L'anthropologie* 109: 249-266.
- Galindo M, D. (2007) *Zonificación de amenazas por inundación mediante la aplicación de SIG en la zona urbana del Municipio de Silvia, Departamento del Cauca Municipio de Silvia – Cauca. Popayán – Colombia.* (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía).Universidad del Cauca. Popayán, Colombia
- Galarza, J. y Zemanate, J. (2003) *Estudio de Vulnerabilidad por Inundación en el Área Urbana del Municipio de Popayán, Área piloto Cuenca Quebrada Pubús, Popayán – Colombia.* (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía).Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.
- García A, V. (1996), *Historia y desastres en América Latina* Volumen I, México, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- García A, V. (Ed) (1997). *Historia y desastres en América Latina* Volumen II, México, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- García A, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos, *Desacatos*, 19, 11 – 24.
- García A, V. (Ed) (2008). *Historia y desastres en América Latina* Volumen III, México, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria.* Barcelona: Editorial Gedisa 200 p.
- Gellert-de Pinto, G. I. (2012). El cambio de paradigma: de la atención de desastres a la gestión del riesgo. *Boletín Científico Sapiens Research*, 2(1), 13-17.
- Giddens A. (1994), *Les conséquences de la modernité, L'Harmattan*, Paris
- Giddens, A. (2000). *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas.* México. Editorial Taurus.

- González M, A. (2008) El fenómeno de los desastres. Perspectiva transdisciplinar con el enfoque de los Sistemas Complejos. Ciudad de Camagüey, Revista de Humanidades Médicas, *versión On-line*.
- González Q, D. y Caicedo, Y. P. (2011) *Implementación de un Sistema de Información Geográfica, para el análisis espacial de los Incendios Forestales en el Municipio de Popayán*, (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Popayán - Colombia. Universidad del Cauca.
- Gould, P and White, R. (1974) Mental maps. Harmondsworth, Penguin Books
Progress in Human Geography March 1995 19: 105-110.
- Guillaume, R. (2005) Globalisation, syatemes productifs et dynamiques territoriales, París. L'Harmattan.
- Gunn, S.W. 1990. "The Language of Disasters."Prehospital and Disaster Medicine, Vol. 5, No. 4, pp. 373-376.
- Habermas, J. (1987) Teoría de la Acción comunicativa: crítica de la razón funcionalista, Madrid. Editorial Taurus.
- Habermas, J. (1992) Conocimiento e interés, Traducción de Manuel Jiménez R. Madrid: Editorial Taurus.
- Hagget, P. (1967) *Models in geophy*. London ,Methuen y Co. Ltd.
- Hagget, P (1994) Geography: a modern synthesis. Barcelona, Ediciones Omega.
- Haggett, P. et al. (1976) Locational Analysis in Human Geography, Londres, Arnold.
- Hallegatte, S, and Przulski, V. (2010) The economics of natural disasters: concepts and methods. The World Bank, Sustainable Development Network. Office of the Chief Economist.*Policy Research Working Paper Series N° 5507*
- Harvey, D. (1969) Explanation in geography. London, Edward Arnold
- Harvey, D. (1983), Teorías, Leyes y modelos en Geografía, Madrid. Alianza Editorial.
- Harvey, D. (2003). Espacios de Esperanza, Madrid. Akal.
- Harvey, David (2003b) The new imperialism Oxford University Press.
- Heathcote, R. (1969). Drough in Australia: A problem of perception. En: *The Geographical Review*, New York, Vol 59, p: 175-194.
- Hernández M, M. (2005) Un texto de Immanuel Kant sobre las causas de los terremotos- 1756-, Universidad de Salamanca, Cuadernos dieciochistas, 6: 215-224.
- Hewitt, K. (ed.) (1983), *Interpretations of calamity*, Allen & Unwin, Winchester.
- Hewitt, K. (1984), Ecotonal Settlement and Natural Hazards in Mountain Regions: The Case of Earthquake Risks, Mountain Research and Development, Vol. 4, No. 1 pp. 31-37International Mountain Society.
- Hewitt, K. (1988). Disturbance regime landscapes: mountain drainage systems interrupted by large rockslides, Cold Regions Research Centre and Department of

- Geography & Environmental Studies, Wilfrid Laurier University, Waterloo, Ontario, Canada.
- Hewitt, K. (1992). Mountain hazards, *Geo Journal*, May 1992, Volume 27, Issue 1, pp 47-60
- Hewitt, K. (1993) Geomorphological Impacts and Implications for Climatic Change Torrential Rains in Central Karakoram, 9-10 , *Mountain Research and Development*, Vol. 13, No. 4 , pp. 371-375, International Mountain Society.
- Hewitt, K. (1996) Daños ocultos y riesgos encubiertos: hacienda visible el espacio social de los desastres", en Mansilla, E. (ed.), *Desastres: modelo para armar. Colección de piezas de un rompecabezas social*, La Red, Lima, pp. 11–29.
- Hewitt, K. (1997) *Regions of Risk: Geographical Introduction to Disasters*, Themes in Resource Management Series: Longman.
- Hewitt, K. (2000). Safe place or ‘catastrophic society’? Perspectives on hazards and disasters in Canada, *Le Géographe Canadian* Volume 44, Issue 4: 325–341.
- Hewitt, K. (2005). The Karakoram Anomaly? Glacier Expansion and the 'Elevation Effect,' *Karakoram Himalaya*, *Mountain Research and Development*, Vol. 25, No. 4 (Nov., 2005), pp. 332-340 International Mountain Society.
- Hewitt, K. (2011). Glacier Change, Concentration, and Elevation Effects in the Karakoram Himalaya, Upper Indus Basin. *Geography and Environmental Studies Faculty Publications*. Paper 13.
- Hewitt, K and Burton, I. (1971), The hazardousness of a place. A regional ecology of damaging event. En: *Research Publication N° 6, University of Toronto*, Toronto, P.144.
- Hewitt, K. and Hare, F. K. (1973) *Man and Environment: Conceptual Frameworks*, Washington DC, Association of American Geographers Commission on College Geography, Paper No. 20.
- Holton, G. (2004) “defining risk” *Financial Analysis Journal*. CFA Institute. Vol 60. N° 6, pp.19-25
- Humboldt, A. (1897). *Cosmos: a sketch of a physical description of the universe* (Vol. 3). Harper.
- Huppert, H., & Sparks, R. S. (2006). Extreme natural hazards: population growth, globalization and environmental change. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 364(1845), 1875-1888.
- International Strategy for Disaster Reduction - ISDR. (2005). Hyogo Framework for Action 2005-2015. *World Conference on Disaster Reduction*. Kobe, Hyogo, Japan, 18-22, R: January, 2005. Recuperado de <http://www.unisdr.org/wcdr>
- Jousse, G. (2009) *Traité de riscologie - La science du risque*. Editions IMESTRA.
- Jurado J, J (2009). Desastres naturales, rogativas públicas y santos protectores en la Nueva Granada (siglos XVIII y XIX). En Banco de la República, *Boletín Cultural y Bibliográfico* N° 65. Bogotá: Banco de la República.

- Kant, E. (1997): *La crítica de la razón pura*. 13ª edición. Traducción de Pedro de Ribas. Madrid. Alfaguara/Santillana
- Kaplan, S, and Garrick, J. (1981) On The Quantitative Definition of Risk, *Risk Analysis*, Vol. I , No. I
- Kates, R. (1962). Hazard and Choice Perception in Flood Plain Management. Research Paper no. 78, Chicago: University of Chicago Department of geography.
- Kates, R. (1963). Perceptual regions and regional perception in Flood Plain Management, En *Papers and proceedings of regional Science Association*, N° 11, pp. 217-227.
- Kates, R. (1967). The perception of strom hazard on the shores of Megalopolis, *Environmental Perception and Behavior*, En *Research Paper N° 109*, pp. 60-74. Chicago: University of Chicago, Department of Geography.
- Kates, R. (1970). Human perception of the environment, *International Social Science Journal*, N° 22, pp. 1-4.
- Kates, R. (2007). Gilbert F. White, 1911-2006, Great Aspirations: Local Studies, National Comparisons, Global Challenges. First National Academy of Sciences Gilbert F. White Lecture in the Geographical Sciences. January 24, 2007. Washington, D.C: The National Academies Keck Center.
- Kates, R. and White, G.F. (1961) Flood hazard Evaluation, En *Papers an flood Problems*, Research Paper N° 70, pp. 135-147. Chicago: University of Chicago, Department of Geography.
- Kates, R. and White, G.F. (1971) Natural Hazard in Human Ecological Perspective: Hypotheses and Models, *Clark University, Economic Geography*, Vol. 47, No. 3 (Jul., 1971), pp. 438-451
- Kendrick, T. D. (1956): *The Lisbon Earthquake*. London: Methuen & co. Ltd.
- Kirkby, M. (1995). Modelling the links between vegetation and landforms. *Geomorphology*, 13(1), 319-335.
- Kervern G. et Rubise P. (1991) L'Archipel du danger - Introduction aux cyndiniques, Ed. Economica (SE-CPE) Paris - 1991, 444 p.
- Knight, F. H. (1921) *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston: Houghton Mifflin. Recuperado de <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP.html>
- Kuhn, T. (2007), *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Lallau, B. (2011). La résilience, moyen et fin d'un développement durable? *Éthique et économique*
- Lammel, A. y Kozakai, T. (2005). Percepción y representación de los riesgos de la contaminación atmosférica según el pensamiento holístico y el pensamiento analítico. *Desacatos*, 19, 85 – 98.
- Lara, F. (1982) *Código de Hammurabi*. Madrid: Editora Nacional.

- Lavell, A. (1993). "Ciencias Sociales y Desastres Naturales en América Latina: Un Encuentro Inconcluso", en Estudios Urbanos Regionales (EURE), Santiago de Chile y en Maskrey A. Los Desastres no son Naturales. Bogotá, Colombia. Editorial Tercer Mundo,
- Lavell, A. (1994). Viviendo en Riesgo: Comunidades Vulnerables y Prevención de Desastres en América Latina. (Comp.) La Red-CEPREDENAC. Bogotá, Colombia. Editorial Tercer Mundo,
- Lavell, A. (1996). "El caso de Limon" en Maskrey, A. ed. Terremotos en el Trópico Húmedo: Los Desastres del Alto Mayo, Perú; Limón; y el Atrato Medio, Editorial Tercer Mundo, Bogotá, Colombia. 71
- Lavell, A. (1998). Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano. Problemas y Conceptos: Hacia la definición de una agenda de investigación. En Fernández, María Augusta. *Ciudades en riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*. p. 21-59. Lima, Perú: LA RED.
- Lavell, A. (2000). Desastres y Desarrollo: Hacia un Entendimiento de las Formas de Construcción Social de un Desastre: El Caso del Huracán Mitch en Centroamérica. En Garita, Nora y Nowalski, Jorge. Del Desastre al Desarrollo Sostenible: Huracán Mitch en Centroamérica. San José, Costa Rica. BID, CIDHS.
- Lavell, A. (2005). Los conceptos, estudios y práctica en torno al tema de los riesgos y desastres en América Latina: Evolución y cambio, 1980-2004: el rol de la Red, sus miembros y sus instituciones de apoyo. En: La Gobernabilidad en América Latina: balance reciente y tendencias a futuro. Los 43 aportes más representativos de las unidades académicas de la FLACSO
- Lavell, A. (2007). Apuntes para una reflexión institucional en países de la subregión Andina sobre el enfoque de la gestión del riesgo. Lima: Predecam.
- Lavell, A. (2008). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. Centro Regional de Información.
- Lavell, A. (2009). *Local disaster risk reduction: Lessons from the Andes*. Perú: Comunidad Andina.
- Lavell, A. (2011). Desempacando la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo: Buscando las relaciones y diferencias: Una crítica y construcción conceptual y epistemológica. Secretaria General de la Flacso y la Red para el estudio Social de la Prevención de Desastres en América Latina.
- Lefebvre, H. (1974), La production de l'espace. Paris. Anthropos.
- Lefebvre, H. (1991). *The production of space* (Vol. 30). Oxford: Blackwell.
- Robert, P., R. y Rey-Debove, J. (1993). Le petit Robert. Dictionnaires Le Robert.
- Levy, J. (2006) Geografía y mundialización, en: Lindon, Alicia y Hiernaux, Daniel, Tratado de Geografía Humana, Barcelona, Antropos, 273-301.
- Livingstone, D. N. (1990). The spaces of knowledge: contributions towards a historical geography of science. *Environment and Planning D*, 13, 5-5.

- López M, A. (2008). *Plan de Acción para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en el Plan Básico de Ordenamiento territorial de Santander de Quilichao - Cauca, Popayán – Colombia*. (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Popayán, Colombia. Universidad del Cauca.
- Lowenthal, D. (1967), *Environmental perception and behavior*, Chicago, University of Chicago, Research Paper N° 109.
- Lynch, K. (1960), *The image of the city*, Cambridge, the Technology Press and Harvard University Press.
- Llanes G, J. (2010). Cuba: Los centros de gestión para la reducción de riesgo: Mejores prácticas en reducción del riesgo.
- Maldonado C, C. (2005), *Ciencias de la complejidad: Ciencias de los cambios súbitos*. *Odeon*, 2, 85 – 125.
- Maldonado C, C. (2009), *Complejidad: revolución científica y teoría*. Bogotá, Editorial Universidad del Rosario
- Mandelbrot, B. (1997), *La geometría fractal de la naturaleza*, Traducción de Josep Llosa, Editorial Tusquets.
- Mansilla E. (1996) *Notas para una reinterpretación de los desastres*, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, en: *Desastres, un modelo para armar*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Martínez R., M. (1990). *Metodología sistémica aplicada al estudio de las características físicas de la cuenca hidrográfica del Rio seco*, (Tesis de Maestría), Posgrado en Geografía, Convenio UPTC-IGAC, Bogotá - Colombia
- Martínez R., M. (2000). Un paradigma para la ciencia geográfica, En *Revista Utopía*, N° 11, p. 1-9. Popayán.
- Martínez R., M. (2002). La dinámica de los sistemas morfológicos como amenaza Natural y social, En *Revista de investigación geográfica*, v.3 fasc.3, Pasto: Universidad de Nariño p.133 – 153
- Martínez R., M. (2003a), *Metodologías aplicadas en estudios de vulnerabilidad social*, en: *Memorias del Taller Regional Estrategia de Fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la educación para la reducción de desastres*, Popayán, Dirección General de Prevención y Atención de Desastres.
- Martínez R., M. (2003b), *Vulnerabilidad Ideológica ante amenazas de origen natural*, en: *Memorias del XVII Congreso Colombiano de Geografía*, San Juan de Pasto, Universidad de Nariño.
- Martínez R., M. (2005). *Tumaco Comunidad Vulnerable ante Tsunami*, Popayán: Universidad del Cauca, Colombia.
- Martínez R., M. (2007a). *Perspectiva geográfica de la vulnerabilidad ante amenazas de origen natural*, En *Memorias del XI Encuentro de Geógrafos de América Latina. EGAL, Geopolítica, globalización y cambio ambiental, retos en el desarrollo latinoamericano*, p.121 - 122. Bogotá: Universidad Nacional.

- Martínez R., M. (2007b), El tsunami en Tumaco o los juicios secretos de Dios. Un estudio de vulnerabilidad social ante el riesgo, en: *Memorias del I Coloquio de Historia*, Universidad de Caldas, Manizales. Banco de la República- Universidad de Caldas.
- Martínez R., M. (2007c). Propuesta metodológica para realizar la Formulación de los Planes Locales de Emergencias y Contingencias a partir del estudio de riesgo y su incorporación en los Planes de Manejo de los Parques Nacionales Naturales de Puracé en los departamentos de Cauca y Huila y Sanquianga en el departamento de Nariño, en: *Memorias del II Taller de Gestión del Riesgo*, Bogotá, MAVDT, Subdirección Técnica de Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Martínez R., M. (2008a). Incorporación de la evaluación de riesgos y prevención de desastres en la formulación del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Olaya Herrera, en: *Memorias del Concurso andino, prácticas y políticas de desarrollo local frente a los Riesgos de desastres, Encuentro Nacional de Socialización de Experiencias Significativas*, Bogotá, PREDECAN, Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina.
- Martínez R., M. (2008b). Procesos participativos en la incorporación del componente de evaluación de riesgos y prevención de desastres en el Ordenamiento Territorial, *Memorias de la Jornada de Prevención y Conmemoración del Día Internacional de la Reducción de Desastres*, Popayán, Dirección General de Prevención y Atención de Desastres.
- Martínez R., M. (2008c). Viviendo en los confines de las selvas del Pacífico, *Memorias del II Coloquio de Historia*, Universidad de Caldas, Banco de la República- Manizales.
- Martínez R., M. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. *Perspectiva Geográfica: Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía*, 14(1), 241-263.
- Martínez R., M. (2010). Perspectiva territorial de la gestión de riesgos de desastres en Colombia. *Perspectiva Geográfica: Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía*, 15(1), 277-298.
- Martínez R., M. (2011). El lugar de la educación geográfica en la disminución de la vulnerabilidad ante los riesgos ambientales. *Unipluriversidad*, 10(3).
- Maskrey, A. (1989). *El manejo popular de los desastres naturales, Estudios de vulnerabilidad y mitigación*, Lima: ITDG.
- Maskrey, A. (1998). *Navegando entre Brumas, La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgos en América Latina*. Lima, Perú: ITDG / LA RED. Tercer Mundo Editores.
- Melillo, A, y Suarez, E, 2005. Resiliencia, descubriendo las propias fortalezas, Buenos Aires, Editorial Paidós
- Metzger, P. (1994). Contribution á une problematique de l'environnement urbain. En *Cahiers des Sciences Humaines*, n° 4. ORSTOM, p. 595 -619

- Metzger, P. (1996). Medio ambiente urbano y riesgos. Elementos de reflexión. *Ciudades en riesgo: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres en América Latina*. Fernández, M. A. (Compiladora). LA RED. Lima, Perú. Recuperado de www.desenredando.Org/public/libros/1996/cer/
- Metzger, P., D'Ercole, R., Villamar, V., & Dolores, M. (2004). La vulnerabilidad del distrito metropolitano de Quito. *Colección Quito Metropolitano*, 23.
- Metzger, P., Demoraes, F. & D'Ercole, R., (2004). Accesibilidad de los espacios en el Distrito Metropolitano de Quito. *La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*, 35-50.
- Metzger, P., & D'Ercole, R. (2009). Los mecanismos de transmisión de vulnerabilidad en el medio urbano. Primeros elementos de reflexión. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 38(3), 917-936.
- Metzger, P., & D'Ercole, R. (2011). Les risques en milieu urbain: éléments de réflexion. *EchoGéo*, (18).
- Moffat, I. (1982) Paradigmas en geología: del catastrofismo a la tectónica de placas; en Geocrítica, Cuadernos Críticos de la Geografía Humana, Año VII, N° 42.
- Morin, E. (2011). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España, Editorial Gedisa
- Muñoz I, E. F. (2008). *Simulación del fenómeno lahar basado en SIG para los volcanes del Nevado del Huila y Puracé*, (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Popayán - Colombia. Universidad del Cauca,
- Needham, J and Ling, W. (1959), *La ciencia y la civilización en China*, VOL. III. Matemáticas y las Ciencias de los Cielos y la Tierra. Cambridge University Press.
- Neumann, J y Morgenstern, O (1944) *The Theory of Games Behavior*.
- Nogue, J. (1989) Espacio, lugar, región: hacia una nueva perspectiva geográfica regional, en: Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, N° 9: 67-79
- Norton J. & Chantry, G. (1993). Promoting principles for better typhoon resistance in buildings a case study in Vietnam, *Natural Disaster, Protecting vulnerable communities*, London.
- November, V. (1994). Risques naturels et croissance urbaine: réflexion théorique sur la nature et le rôle du risque dans l'espace urbain. *Revue de géographie alpine*, 82(4), 113-123.
- November, V. (2002). *Les territoires du risque*. Berna: Peter Lang.
- OCDE (2002) *Manual de Frascati Áreas Científicas y Tecnológicas*, Paris, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Olcina C, J. (2002): Riesgos Naturales y Ordenación del Territorio. En: Ayala-Carcedo, F. J. y Olcina Cantos, J. (Ed.): *Riesgos Naturales*, Barcelona, Ariel,
- Olcina C, J. (2004). Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local: el papel del planeamiento urbano municipal.

- Olcina C, J. (2008): Cambios en la consideración territorial, conceptual y de método de los riesgos naturales. En: Universidad de Barcelona (Ed.), *Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008*. Coloquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Barcelona.
- Olcina C, J. (2009). Hacia una ordenación sostenible de los territorios de riesgo en Europa. En Farinós, J. Romero, J. y Salom J., *Cohesión e inteligencia territorial. Dinámicas y procesos para una mejor planificación y toma de decisiones*; Universitat de Valencia.
- Oliver S, A. (2004) *Theorizing Vulnerability in a Globalized World: A Political Ecological Perspective*. In: Bankoff, Greg. *Mapping Vulnerability: Disasters, Development, and People*. London, GBR: Earthscan, 10.
- Oliver S, A. (1996). Artículos de antropología y desastres. Examen anual de Antropología, volumen. 25: 303-32.
- Oliver-S, A. and Susanna M. H. (2002) "Introduction: Why Anthropologists Should Study Disasters." In *Catastrophe & Culture: The Anthropology of Disaster*, Susanna M. Hoffman and Anthony Oliver-Smith (eds.). Santa Fe and Oxford: School of American Research Press, 4.
- ONU / EIRD, (2002) *Vivir con el riesgo: informe mundial sobre iniciativas de reducción de desastres*. EIRD Naciones Unidas, Ginebra
- ONU / EIRD (2004) *Terminología: Condiciones básicas para la Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra EIRD Naciones Unidas,
- Oppenheim. L. (2003) *Antigua Mesopotamia. Retrato de una civilización extinguida*, Madrid, Grados.
- Oropeza O, O. (2011) *La integración territorial y los riesgos/desastres*, México, Instituto de geografía, UNAM.
- Ortega V, J. (2000), *Los horizontes de la geografía*, Barcelona, Editorial Ariel, S.A
- Palau, J. (2000) "*El terremoto que destruyó Lisboa*", *Historia National Geographic*, N° 48, 02.
- Parker, D. J. (1979) *Natural hazard evaluation, perception and adjustment*. *Geography* 64, 307-16
- Pattison, W, D. (1964) *The Four Traditions of Geography*, *The Journal of Geography*, Vol 63.
- Peduzzi, P. (2004), *Typology of Hazards*, UNEP/GRID Europa.
- Peñalta C, R. (2009) *Voltaire: una reflexión filosófico-literaria sobre el terremoto de Lisboa de 1755*, Universidad Complutense de Madrid, *Revista de Filología Románica* vol. 26: 187-204
- Peñuel R, J. L., (2002), *Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido*, Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- Perretti-Watel, P. (2000) *Sociologie du risque*, Paris. Armand Colin,

- Perry, R.(2005) Disasters, Definitions and Theory Construcción. In: Quarantelli, E.L. and Perry, Ronald Ed. Whats a disaster? New Answers to Old Questions. Internactional Research Committee on Disasters. USA (311)
- Piaget, J., & Delval, J. (1970). La epistemología genética (pp. 127-190). A. Redondo.
- Pigeon, P. (2002). Réflexions sur les notions et les méthodes en géographie des risques dits naturels. In *Annales de géographie* (Vol. 111, No. 627, pp. 452-470). Société de géographie.
- Pigeon, P. (2005). Géographie critique des risques.
- Pinto, G. I. (2012). El cambio de paradigma: de la atención de desastres a la gestión del riesgo. *Boletín Científico Sapiens Research*, 2(1), 13-17.
- Popper, K. (1984) L'univers irresolu. Plaidoyer puor l'indeterminisme, Paris, Hermann
- Poincaré, H. (1904) Cinquième complément a «l'analysis situs». *Rendiconti Circolo mat. Palermo*, 18, 45-110.
- Prigogine, I. (1997), El fin de las certidumbres, Madrid, Santillana, Taurus.
- Prigogine, I. y I. Stengers (1990), *La nueva alianza, Metamorfosis de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial.
- Prince, S. H. (1920) Catastrophe and social change: based upon a sociological study of the Halifax disaster, Columbia University, University of Michigan.
- Provitolo, D. (2007). Vulnérabilité aux inondations méditerranéennes en milieu urbain: une nouvelle démarche géographique. In *Annales de géographie* (No. 1, pp. 23-40). Armand Colin.
- Provitolo, D., Müller, J. P., & Dubos-Paillard, E. (2009). Validation of ontology of risk and disaster through a case study of the 1923 Great Kanto Earthquake. *ICCSA Proceedings Special Sessions*, 140-150.
- Quarantelli, E. L. (1954). The nature and conditions of panic. *American Journal of Sociology*, 267-275.
- Quarantelli, E. L. (1996) Desastres y catástrofes: condiciones y consecuencias para el desarrollo social, Disaster Research Center, University of Delaware en: Mansilla E. (1996) Desastres, un modelo para armar Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. p 30.
- Quarantelli, E. L. (1998) Disaster Studies: An Analysis of the Social Historical Factor Affecting the Development of Research in the Area. *International Journal of Mass Emergencies*; 5: 285-310
- Quarantelli, E. L. (2005) A social science Research agenda for the disasters of the 21st century: Theoretical, Methodological and empirical issues and their professional implementation, In: Quarantelli, E.L. and Perry, Ronald Ed. Whats a disaster? New Answers to Old Questions. Internactional Research Committee on Disasters. USA (325)

- Ramírez G, R. (2006) Importancia de la producción, transferencia y uso de la información en la pertinencia social de los estudios de riesgos, Mérida, Venezuela, Universidad de los Andes, escuela de Geografía, Revista Geográfica Venezolana, Vol. 47(2), 201-223.
- Real Academia Española, (1992), Diccionario de la Lengua Española - Vigésima primera edición, Madrid.
- Real Academia Española, (2001), Diccionario de la Lengua Española - Vigésima segunda edición, Madrid. <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta>. 18 de diciembre de 2011
- Rebotier, J. (2008) *Les territorialités de risque urbain à Caracas. Les implications d'un construit socio-spatial dans une métropole d'Amérique Latine*, (Thèse de doctorat en géographie), Institut des Hautes Etudes d'Amérique Latine, 419p.
- Rebotier, J. (2009) La dimensión territorial de los riesgos urbanos en Caracas, La Pertinencia de las Ciencias Sociales: Ecología Política y Construcción Social. In *Risques et Action Publique*. Toulouse – France.
- Rebotier, J. (2009b) La dimensión territorial del riesgo urbano en Caracas: características y alcances. Una propuesta integradora para pensar el riesgo en una realidad socio-espacial compleja. *Trace*, 56, 11-25.
- Rebotier, J. (2011). *Risques et territoires: pour une géographie critique et réflexive. Considérations épistémologiques à partir du cas de villes d'Amérique latine*. In *Risques et Action Publique*. Toulouse – France.
- Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. (2009). *Desinventar*. (Boletín informativo y documento consecutivo en línea) Versión 5.4. Cali Colombia: Observatorio Sismológico del Sur Occidente. Universidad del Valle.
- Reghezza, M. (2006). *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine: la métropole parisienne face au risque de crue centennale* (Doctoral dissertation), Université de Nanterre-Paris X.
- Renn, O. (2000). *Cross-Cultural Risk Perception: A Survey of Empirical Studies*. Kluwer, Dordrecht and Boston, 211-233.
- Reynolds, J. F. (1993) *Landscape Ecology*, SPB Academic Publishing, The Hague; vol. 8 no. 3.
- Ribas P., A. y D. Saurí P. (2006), De la geografía de los riesgos a las geografías de la vulnerabilidad” en Nogué, J. y J. Romero (eds.), *Las otras Geografías*, Ed. Tirant lo Blanch, Valencia, pp. 285-300.
- Robertson, K.; Flórez, A.; Ceballos, J. (2002). *Geomorfología volcánica, actividad reciente y clasificación reciente*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia & IDEAM.
- Rodríguez de la Torre, F. (1992). La geografía y la historia de los sismos, En *Cuadernos Críticos de Geografía Humana – Geocritica* N° 97, Barcelona, Universidad de Barcelona.

- Rodríguez, A., Rodríguez, A., & Vilar, E. Eds. (2003). *La Casa de la Contratación y la navegación entre España y las Indias* (Vol. 37). Universidad de Sevilla.
- Rooney, J. (1967). The urban snow hazard in the United States: an appraisal of disruption. En: *The Geographical Review*, New York, Vol 57, p:538 – 559.
- Rufat, S. (2011). Critique de la résilience pure.
- Ruiz Pérez, M. (2011) Vulnerabilidad territorial y evaluación de daños postcatástrofe: una aproximación desde la geografía del riesgo. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid.
- Ruiz P, M. (2012) Vulnerabilidad territorial frente a desastres naturales; el caso de la Isla de Mayorca (Baleares, España), *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica* N° 12, p. 16-52.
- Saarinen, T. (1966). Perception of the drought hazard on the Great Plain. En *Research Paper* N° 106, Chicago: Chicago University.
- Saarinen, T. (1969) Perception of environmental, Washington, Association of American Geographer, N° 5.
- Sack, R.D. (1980) *Conceptions of space in social thought: a geographic perspective*.
- Samaniego, E. (2007). “El impacto de la lingüística cognitiva en los estudios de traducción”, en P.A. Fuertes (coord.) *Problemas Lingüísticos en la Traducción Especializada*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 119-154.
- Sanahuja R. H. E. (1999), El daño y la evaluación del Riesgo en América central: Una propuesta metodológica tomando como caso de estudio a Costa Rica, Maestría en Geografía de la Universidad de Costa Rica, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Sánchez R, I. y Vessuri, H. (2009) Riesgo, ambiente y gobernabilidad. Aprendizajes de una investigación interdisciplinaria. Pensamiento Iberoamericano n°5. Madrid, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).
- Santos, M. (1994) *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico-informacional*, Sao Paulo, Huicitec
- Santos, M. (2000) La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción., Barcelona, Ariel
- Saurí, D; Ribas, A. (1994) El análisis del riesgo de avenida en las escuelas geográficas Anglosajona, Francesa y Española, *Rev. Estudios Geográficos*; 55
- Saurí, D. (2003). Tendencias recientes en el análisis geográfico de los riesgos ambientales. Universidad de Murcia, *Áreas: Revista internacional de ciencias sociales*, (23), 7-30.
- Scheidegger, A. (1987) The fundamental principles of landscape evolution, *CATENA*, 10:199-210.
- Schifter, I. (2003) La ciencia del caos, México, Fondo de Cultura Económica, 108p.
- Schumm, S. A, & Lichty, R. W (1965). Time, space, and causality in geomorphology. *American Journal of Science*, 263(2), 110-119.

- Senecae, L.A (1979) *Naturales Quaestiones*, Trad. Codoner Merino, C. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Colección Hispánica de autores griegos y latinos.
- Serrano, J. (2010), *Historia del riesgo*. Recuperado de www.paralelo36andalucia.com/historia-del-riesgo/- España
- Shannon, C; Weaver W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana, IL. University of Illinois Press
- Sheidegger A. (1975) *Physical Aspects of Natural Catastrophes*, Amsterdam, Elsevier
- Sierra, A. (2009). *Espaces à risque et marges: méthodes d'approche des vulnérabilités urbaines à Lima et Quito*. Cybergeog: European Journal of Geography.
- Silvestrini, V (1998), *Qué es la entropía*, Bogotá, Grupo Editorial Norma.
- Slovic, P., Fischhoff, B. and Lichtenstein, S. (1980) *Facts and fears: understanding perceived risk*, in R.C. Schwing and W.A. Alberts Jr. (eds) *Societal Risk Assessment: How Safe is Safe Enough?*, New York: Plenum Press.
- Smith, K, y Tobin, (1979). *Human adjustment to the flood hazard, topics in applied geography*. London. Logman Group Limited.
- Soja, E. (1989) *Postmodern Geographies: the reassertion of space in critical social theory*, London, Verso.
- Solano, Á. (2009), *Conceptos sobre riesgo. Síntesis temática para el Foro Virtual RIMD, Comisión Nacional de Actividades Espaciales - CONAE y Secretaria General de la Organización de Estados Americanos - OEA. Córdoba – Argentina*.
- Sonnenfeld, J. (1967). *Environmental perception and adaptation in the Arctic*. En: Lowenthal D. Editor *Environmental perception and behaviour*. Research Paper N° 109, Chicago: Chicago University.
- Sonnenfeld, J. (1972) *Geography, perception and the behavioral environment*. American Association for the Advancement of Science Meeting.
- Sorokin, Pitrim A. (1942) *Man and Society in Calamity*. Nueva York: E.P. Dutton
- Stroll, A. (2009). *Informal Philosophy*. Rowman & Littlefield Publishers
- Thom, R. (1990). *Esbozo de una semiología. Física aristotélica y teoría de las catástrofes*. Barcelona: Gedisa.
- Tricart, J. (1969) *L'Épiderme de la Terre*, Paris, Masson.
- Tricart, J. (1972) *La Terre, planète vivante*, Paris, Presses universitaires de France.
- Tricart, J. (1973) *La géomorphologie dans les études intégrées d'aménagement du milieu naturel*. In: *Annales de Géographie*. n°452. pp. 420-453.
- Tricart, J. (1982) *L'homme et les cataclismes*, *Hérodote*, Paris, n° 24. p. 12-39.
- Tricart, J. (1983) *L'éruption du volcan El Chichón (Mexique)*, In: *Annales de Géographie*. N°512. pp. 385-402.
- Tricart, J. (1992). *Catastrophes techniques amplifiant des catastrophes naturelles*. In: *Annales de Géographie*, t. 101, n°568. pp. 663-668.
- Tuan, Y F (1974): *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes y values*

- Tuan, Y F (1977): *Space and place. The perspective of experience*. London Arnold
- Tyrtania, L. (2008) la indeterminación entrópica. Notas sobre disipación de energía, evolución y complejidad. *Desacatos*, 28, 41 – 68.
- UNDRO (1989). *International Decade for Natural Disasters Reducction*, Geneva: Office of the United Nations Disaster Relief.
- UNESCO (1998). *Transdisciplinarity: Towards integrative process and integrated knowledge*. Simposio en Royaumont (Francia). www.firewall.unesco.org/philosophy.
- UNISDR (2009) Terminología sobre reducción de riesgos de desastres, Ginebra, Suiza. Recuperado de www.unisdr.org/publications o www.preventionweb.net.
- Unwin, Tim (1995). *El Lugar de la geografía*, Madrid: Editorial Cátedra.
- Ursula, E. (2012). Enfrentando riesgos y desastres: Percepciones, actitudes y comportamientos de la población de costa, sierra y selva frente a riesgos y desastres en regiones seleccionadas del Plan de Acción DIPECHO 2011-2012 en Perú.
- Van N, D. (2004). The social construction of the risk. *Scientific Bulletin*, Brussels, Federal.
- Varnes, D. (1984). Landslides Hazard zonation: a review of principles and practice. United Nations Educations, Scientific and Cultural Organization, Paris. Commission on Landslides of the IAEG, UNESCO, Natural Hazards N°3, 61 p.
- Villagrán, J. (2003) La Naturaleza de los Riesgos, Un Enfoque Conceptual. CIMDEN Centro de Investigación y Mitigación de Desastres Naturales. Guatemala
- Villarroel M., F. (2008). Los sistemas, su complejidad y la investigación científica.
- Vinet, F. (2002). La question du risque climatique en agriculture: le cas de la grêle en France. In *Annales de géographie* (Vol. 111, No. 627, pp. 592-613). Société de géographie.
- Westgate, K.N., O'Keefe, P. (1976) Some Definitions of Disaster, University of Bradford, Disaster Research Unit, Bradford West Yorks BD7 England.
- Wettstein, G., Rojas, J. y Valbuena, J. (1975) La percepción en Geografía, En: Cuadernos de la Escuela de Geografía N° 49, Mérida – Venezuela, Universidad de los Andes.
- White, G.F. (1945). Human Adjustment to Floods. Department of geography Research Paper No. 29. Chicago: The University of Chicago.
- White, G.F. (ed.) (1956). *The Future of Arid Lands*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- White, G.F. (1960). *Science and the Future of Arid Lands*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- White, G.F. (ed.). (1974). *Natural Hazards: Local, National, Global*. New York: Oxford University Press.

- White, G.F. (1975). La investigación de los riesgos naturales, En Chorley R. Nuevas tendencias de la geografía. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local
- White, G.F., W.C. Calef, J.W. Hudson, H.M. Mayer, J.R. Shaeffer, and D.J. Volk. (1958). Changes in Urban Occupance of Flood Plains in the United States. Department of Geography Research Papers, No. 57. Chicago: University of Chicago.
- White, G. F; Kates, R. W and Burton I. (2001). Use of knowledge management on the dangers: Knowing better and losing even more. Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards, 3 (3-4), 81 – 92.
- Wiener, N. (1949) *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*The Journal of Symbolic Logic, Vol . 14, No. 2, p. 127
- Wijkman A. y L. Timberlake (1985). Desastres Naturales: Fuerza Mayor u Obra del Hombre. Earthscan
- Wilches-Chaux, G. (1989). Desastres, Ecologismo y Formación Profesional, Popayán: SENA.
- Wisner, B., M. Fordham, I. Kelman, B. R. Johnson, D. Simon, A. Lavell, H. Günter Brauch, U. Oswald Spring, G. Wilches Chaux, M. Moench, and D. Weiner. (2007). *Climate change and human security*. RADIX: Home for Radical Interpretations of Disasters and Radical Solutions. Recuperado de <http://www.radixonline.org/cchs.html>
- Wisner, B. O'Brien, G. y O'Keefe, P. (2006) Climate Change and disaster management, Overseas Development Institute, *Disaster*, 30:64-80.
- Zolli, A. y Healy, A., 2012. Resiliencia, Porque las cosas vuelven a su lugar, Bogotá, Carvajal Educación.