

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
MAESTRIA EN ADMINISTRACION**



**Factores determinantes en la toma de  
decisiones organizacionales frente al  
riesgo convergente de catástrofes  
generado por amenazas naturales**

**TESIS**

**DIANA QUIMBAYO M.**

**DIRECTOR DE LA TESIS:  
ALVARO VIÑA VIZCAINO**

**BOGOTA, NOVIEMBRE DE 2017**

## Contenido

Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción .....	8
Capítulo 1. Proyecto de Investigación.....	11
1.1 Problema De Investigación.....	11
1.2 Objetivos .....	14
1.2.1 Objetivo general.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 Justificación .....	15
1.4 Metodología .....	19
1.5 Impacto .....	20
Capítulo 2. Fundamentación teórica.....	21
2.1 Antecedentes.....	21
2.1.1 Las organizaciones y la gestión del riesgo generado por amenazas naturales .....	21
2.1.2 Generalidades de las metodologías para la gestión del riesgo organizacional.....	24
2.1.3 Los actores en la gestión del riesgo organizacional generado por amenazas naturales .....	28
2.2 Marco conceptual .....	33
2.2.1 Conceptos generales sobre riesgos generados por amenazas naturales.	33
2.2.2 La valoración de riesgos organizacionales .....	35
2.2.2.1 Metodologías para la valoración de riesgos organizacionales .....	36
2.2.2.1.1 Gestión del riesgo empresarial - Enterprise Risk Management (ERM).....	36
2.2.2.1.2 Norma ISO 31000 - 2009 .....	48
2.2.2.1.3 Modelo de Evaluación Probabilística de Riesgos en Centroamérica, CAPRA.....	55

2.2.3 Fundamentos conceptuales para la toma de decisiones organizacionales.....	57
2.2.3.1 Teoría de la incertidumbre.....	57
2.2.3.2 Teoría de la decisión .....	61
2.2.3.3 La Teoría del comportamiento planificado.....	64
2.2.3.4 Holismo y Complejidad.....	65
Capítulo 3. Resultados .....	68
3.1 Conceptualización para la identificación de los factores determinantes en la toma de decisiones organizacionales.....	68
3.1.1 Principios holísticos para la toma de decisiones en la valoración del riesgo generado por amenazas naturales.....	71
3.2 Los factores determinantes en la valoración del riesgo convergente generado por amenazas naturales para la toma de decisiones organizacionales.....	75
3.2.1 Complejidad del problema y los métodos necesarios para analizarlo.....	76
3.2.1.1 La interacción entre los elementos constitutivos del riesgo convergente .....	76
3.2.1.2 Unidad metodológica para la valoración del riesgo convergente y de cada uno de sus componentes:.....	77
3.2.1.3 Transversalidad de la información .....	77
3.2.2 La naturaleza y el grado de incertidumbre de la valoración del riesgo con base en la cantidad de información disponible y en los requisitos para satisfacer los objetivos.....	77
3.2.2.1 Sistema Abierto .....	77
3.2.2.2 La certidumbre de la ocurrencia del riesgo convergente .....	78
3.2.2.3 La relación causa y efecto.....	78
3.2.2.4 Los flujos de información.....	78
3.2.2.5 Integralidad de las variables.....	79
3.2.3 La cantidad de recursos necesarios en término de tiempo y nivel de experticia, necesidades de datos o costos.....	79
3.2.3.1 Trans-disciplinariedad, .....	79

3.2.3.2 Trans-escalaridad .....	79
3.2.3.3 Trans-temporalidad .....	79
3.2.3.5 La transposición de las zonas de amenaza y de las vulnerabilidades: ..	80
3.2.4 Si el método puede suministrar un resultado cuantitativo o no .....	80
3.2.4.1 Unidad en la métrica para la valoración del riesgo convergente y de cada uno de sus componentes.....	80
3.2.4.2 Adaptabilidad metodológica para la gestión del conocimiento .....	81
3.2.4.3 Las transformaciones graduales de las variables .....	81
Capítulo 4. Conclusiones.....	83
4.1. Retos organizacionales en la toma de decisiones para la gestión del riesgo convergente. ....	83
4.2 Futuras líneas de investigación. ....	84
Glosario.....	86
Bibliografía.....	91

## Índice de gráficas

Gráfico 1: Desastres, víctimas mortales por desastres 2005-2014 y tasa de mortalidad por 100.000 habitantes .....	13
Gráfico 2: Histórico de desastres origen natural Colombia .....	16
Gráfico 3: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres .....	29
Gráfico 4: Relación entre objetivos y componentes del ERM .....	46
Gráfico 5: Pasos de la valoración de Riesgos Metodología ERM .....	47
Gráfico 6: Pasos de la valoración de Riesgos Norma ISO 31000 - 2009 .....	54
Gráfico 7: Enfoques teoría de la decisión .....	62
Gráfico 8: Principios, y procesos para la evaluación del riesgo ERM.....	66
Gráfico 9: Principios y procesos para la valoración del riesgo.....	67

## Índice de tablas

Tabla 1: Problemáticas en la toma de decisiones para la gestión del riesgo .....	22
Tabla 2: Factores para la identificación de eventos generadores de riesgo .....	41

## Resumen

La toma de decisiones organizacionales entorno a la valoración del riesgo de amenazas naturales ha tenido significativos avances durante la última década, mediante la implementación de diversas metodologías a partir análisis de datos cuantitativos. No obstante, la mayoría de las propuestas en este campo del conocimiento se soportan en procedimientos fundamentados en una alta especialización que aportan indiscutiblemente elementos sobre el objeto de estudio de esta investigación pero que sacrifican la visión integral de las complejas dinámicas que interactúan entre la gestión interna de las organizaciones y los fenómenos naturales inherentes al contexto de las mismas.

Los factores propuestos en esta investigación se plantean como elementos de fundamentación metodológica a tener en cuenta en futuros avances en la valoración del riesgo y los distintos instrumentos que se desarrollen para tal fin, así como para la fundamentación conceptual para la toma de decisiones en las organizaciones. El diagnóstico para la toma de decisiones fundamentado en visiones parcializadas generadas a partir de las distintas disciplinas especializadas en las diferentes áreas que configuran la gestión del riesgo organizacional es fundamental para la elaboración del diagnóstico de cada uno de los componentes integrantes de las valoraciones de riesgos específicos; sin embargo, para el tomador de decisiones en la organización, una sola visión no es suficiente; razón por la cual se busca en esta investigación establecer un conjunto de factores determinantes para la valoración del riesgo convergente de catástrofes generado por amenazas naturales, que permita al decisor tener una visión holística, trans-disciplinar, trans-dimensional, trans-escalar y tras-temporal que le permita tomar decisiones con relación desarrollo organizacional.

## **Abstract**

Organizational decision making around the risk assessment of natural hazards has had significant advances during the last decade, through the implementation of various methodologies based on quantitative data analysis. However, most of the proposals in this field of knowledge are supported by procedures based on a high specialization that unquestionably contribute elements on the object of study of this research but that sacrifice the integral vision of the complex dynamics that interact between internal management of the organizations and the natural phenomena inherent to the context of the same.

The proposed factors in this research are considered as elements of methodological foundation to be taken into account in future advances in risk assessment and the different instruments developed for that purpose, as well as for the conceptual basis for decision making in organizations. .

The diagnosis for decision-making based on biased visions generated from the different specialized disciplines in the different areas that make up organizational risk management is fundamental for the diagnosis of each of the components of the specific risk assessments; however, for the decision maker in the organization, a single vision is not enough; This is the reason why this research seeks to establish a set of determinants for the assessment of the convergent risk of catastrophes generated by natural hazards, which allows the decision maker to have a holistic, trans-disciplinary, trans-dimensional, trans-escalation and trans-temporal that allows you to make decisions regarding organizational development.

## Introducción

Esta investigación se realiza enmarcada en el propósito de la Maestría en Administración del área de Gestión de las Organizaciones, en la línea de investigación: “Estrategia y gestión de la organización que busca generar conocimiento sobre “Teoría, estrategia y gestión de la organización, como fundamento de las ciencias de gestión como ciencias de la acción, la línea tiene como áreas de investigación: La Historia, estrategia y estructura de empresas y grupos empresariales; Teoría de gestión; La estrategia y competitividad” (FCE-UNAL).

Dado que la toma de decisiones para la gestión del riesgo organizacional es un pilar fundamental en la gestión y desarrollo de las organizaciones; y a partir de los vacíos en el conocimiento y la gestión sobre las problemáticas que originan las catástrofes generadas por amenazas naturales; emerge esta investigación con el objeto de aportar elementos conceptuales que contribuyan a aumentar la resiliencia de las organizaciones; a partir de un paradigma conceptual que garantice el conocimiento holístico del riesgo convergente y sus afectaciones en el desarrollo y la gestión organizacional.

La visión holista para la gestión del riesgo debe partir del conocimiento de los distintos componentes y relaciones para la valoración integral del riesgo organizacional, que como tal constituye una base fundamental para la toma de decisiones, enfocada a garantizar el desarrollo sostenible en el mediano y largo plazo; constituyendo así una oportunidad para el progreso organizacional, basada en la modelación prospectiva de las organizaciones.

Con el objeto de proponer los factores determinantes en la toma de decisiones organizacionales frente al riesgo convergente de catástrofes generado por amenazas naturales, para la valoración holística del mismo;

procedimiento fundamental para la gestión integral del riesgo; se fundamenta esta investigación tomando como marco de referencia: las metodologías internacionales que pueden ser aplicadas en cualquier contexto, las teorías de la incertidumbre, de la decisión, del holismo y la complejidad; con el fin de avanzar desde las metodologías y teorías existentes hacia la proposición de principios y factores que permitan derivar conceptos útiles y de valor para el desarrollo de instrumentos de valoración del riesgo convergente.

La comprensión del riesgo convergente generado por catástrofes naturales, para la formulación de instrumentos de valoración holística, se estructura de manera tal que permita un mayor conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y el riesgo convergente como fundamento para la toma de decisiones en las organizaciones, el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible.

El presente documento inicia con la presentación del proyecto de investigación, donde se determina el alcance de la misma; en el segundo capítulo se establecen los fundamentos teóricos que dan sustento conceptual a la propuesta, a partir de la revisión de los antecedentes y los procesos metodológicos de valoración del riesgo organizacional; concluyendo con la relación de los principales conceptos fundamentales en la investigación.

En el tercer capítulo se presenta como resultado de la investigación, la propuesta de conceptualización para la identificación de los factores determinantes en la toma de decisiones organizacionales frente al riesgo convergente de catástrofes generado por amenazas naturales, los principios holísticos y los factores determinantes para la valoración holística del riesgo convergente; fundamentados en la implementación metodológica propuesta por la norma ISO 31000, para la gestión del riesgo como marco de referencia internacional.

Finalmente en el cuarto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones finales de la investigación para futuras propuestas y desarrollos.

# Capítulo 1. Proyecto de Investigación

## 1.1. Problema De Investigación

La desarticulación entre los distintos factores: conocimientos, técnicas, políticas públicas y la gestión del riesgo para la toma de decisiones organizacionales, afecta la capacidad para mitigar y adaptarse efectivamente a los potenciales riesgos que se pueden presentar en el entorno organizacional; aspecto que genera un efecto domino integrado a la operatividad, la productividad, la sostenibilidad, la gobernabilidad entre otros aspectos que garantizan la competitividad y el crecimiento en el largo plazo de las empresas, tal como lo enuncia Campos, et all. *“El riesgo se está acumulando permanentemente en las ciudades y en las áreas rurales, debido a la falta de aplicación y control de las políticas e instrumentos ...”* (Campos. P. 374)

Los efectos de los desastres naturales sobre los territorios y sobre las organizaciones se han multiplicado en las últimas décadas debido a la combinación de una serie de factores en donde el acelerado crecimiento urbano y de las actividades organizacionales de distinta índole, han generado efectos determinantes debido al cambio climático; eventos que generan grandes costos en los países en vías de desarrollo, de hecho *“...se puede deducir que las zonas urbanas de los PED, se volvieron sectores que presentan una vulnerabilidad elevada frente a las amenazas naturales. Por otra parte, más del 40% de la población urbana está directa o indirectamente amenazada”* (Thouret & Dércole, 1994)

Entorno a esta problemática, Campos, et all (2012, pág. 374) identifica las causas que afectan la implementación de los mecanismos de gestión y la

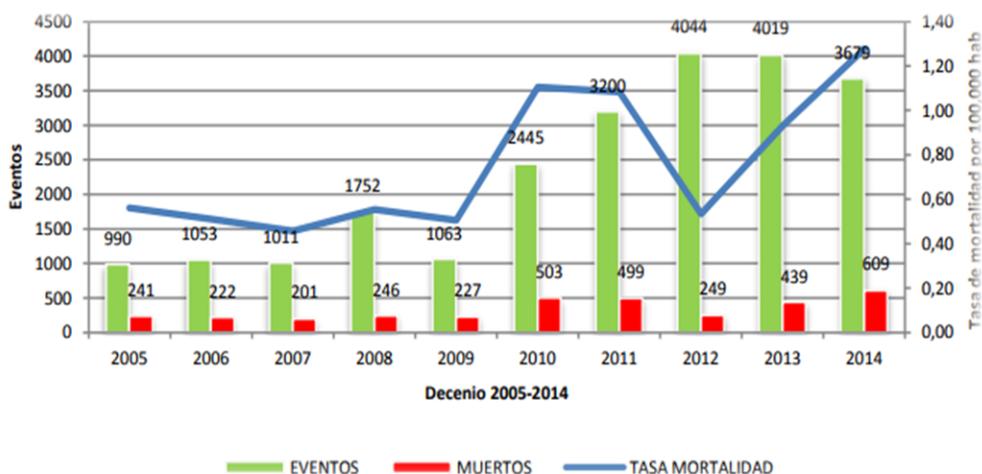
toma de decisiones a nivel organizacional, señalando que: *“Un bajo nivel de reconocimiento de los escenarios de riesgo y de sus necesidades de gestión, vacíos en la identificación de las amenazas y vulnerabilidades, falta de articulación con los instrumentos de inversión, y debilidades en los mecanismos de seguimiento y control ... son algunos de los obstáculos que reducen la incorporación efectiva de la gestión del riesgo... ”.*

A partir de los años noventa, según el Programa de la ONU para el Medio Ambiente, las catástrofes relacionadas con el cambio climático se han incrementado en un 350%, (PNUMA, 2016) aumentando en forma sustancial la ocurrencia de vendavales, tormentas e inundaciones en diferentes partes del mundo.

Colombia es altamente vulnerable a estas dinámicas y afectaciones de los costos de los desastres naturales, (en los últimos 30 años), ha sido uno de los países más vulnerables a desastres naturales en América, con un promedio anual de 597 desastres ocurridos, superando a Perú (585), México (241) y Argentina (213)” (DNP - Departamento Nacional de Planeación, 2008).

*“El número de víctimas mortales totales por desastres en el país en el decenio estudiado (2005-2014) se asocia a un número reducido de eventos, para el decenio 2005-2014 de un total de 23.256 eventos, solo en 1.506 eventos hubo víctimas mortales”.*(UNGRD)

**Gráfico 1: Desastres, víctimas mortales por desastres 2005-2014 y tasa de mortalidad por 100.000 habitantes**



Fuente: Consolidado Atención de emergencias<sup>1</sup>, UNGRD (con datos de CDGRD, CMGRD, Defensa Civil Colombiana, Cruz Roja Colombiana, Sistema Nacional de Bomberos). Estimaciones de Población 1985-2005 y Proyecciones de Población 2005-2020 Nacional y Departamental Desagregado por Área, Sexo y Grupos Quinquenales de Edad, DANE<sup>2</sup>.

*“Los daños ocasionados por los desastres climatológicos se concentran en el sector productivo, 52,1%, infraestructura, 27,5%, y sector social, 20,4%. Por su parte en los desastres de origen geofísico, en promedio, el sector social concentró 74% de los daños, mientras que los pesos de los sectores infraestructura y productivo fueron 6,5% y 19,5%, respectivamente. Las pérdidas, a diferencia de los daños se concentran principalmente en el sector productivo, 71,2%, y muestran porcentajes menores en los sectores social, 12,8% e infraestructura, 16%. Esto responde a la distribución sectorial de las pérdidas de los eventos climatológicos en la que el 73,9% correspondieron al sector productivo, 19,8% a infraestructura y 6,3% al sector social. Con respecto a los desastres geofísicos, esta distribución fue 56,9% 13% y 30,1%, respectivamente.” (CEPAL)*

En los sistemas bióticos y en particular los sistemas antrópicos, el efecto de las amenazas naturales genera una relación sistémica, dinámica y compleja en relación intrínseca con los factores que generan la vulnerabilidad; condición que hace necesario identificar los factores determinantes en la toma de decisiones organizacionales con el fin de implementar herramientas de análisis capaces de capturar dicha complejidad y transformarla en información concreta y legible, a través de la comprensión del riesgo de catástrofes, que permita a los directivos responsables de la gestión del riesgo tomar mejores y oportunas decisiones.

En conclusión, el problema de investigación se fundamenta en la dispersión, la evaluación fragmentada, sesgada, parcial e incompleta del riesgo de desastres naturales en entornos urbanos, donde no se incluye la vulnerabilidad, ni se tiene en cuenta la incertidumbre, complejidad, integralidad, continuidad, de las variables que intervienen en las dinámicas del riesgo de catástrofes, impide la adecuada toma de decisiones en la gestión integral del riesgo organizacional, incrementando los potenciales efectos de dichos desastres.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Explorar los procesos de toma de decisiones frente al riesgo generado por amenazas naturales que afectan las organizaciones.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- ❖ Identificar las metodologías para la gestión integral del riesgo organizacional.

- ❖ Identificar los conceptos fundamentales para la toma de decisiones a nivel organizacional.
- ❖ Determinar los principios fundamentales para la valoración y la gestión del riesgo organizacional generado por amenazas naturales.
- ❖ Determinar los factores para la valoración holística del riesgo generado por amenazas naturales, que posibiliten mayores oportunidades de integración y sinergia para la toma de decisiones organizacionales.

### 1.3 Justificación

La valoración fragmentada del riesgo de desastres genera distorsiones en la toma de decisiones para la gestión de las organizaciones. *“La Gestión del Riesgo de Desastre, definida en forma genérica, se refiere a un proceso social cuyo fin último es la previsión, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles”<sup>1</sup>.*

La mayor parte del territorio nacional está expuesta permanentemente a fenómenos naturales que pueden causar pérdidas humanas, económicas y sociales. La concepción del riesgo asociado a fenómenos naturales ha sido fragmentada, estando prioritariamente orientada al estudio de la amenaza y la vulnerabilidad puntual de las estructuras, lo que probablemente ha ocasionado la ineficacia en la toma de decisiones organizacionales tendientes a su reducción; por lo cual es necesario abordar el tema desde un

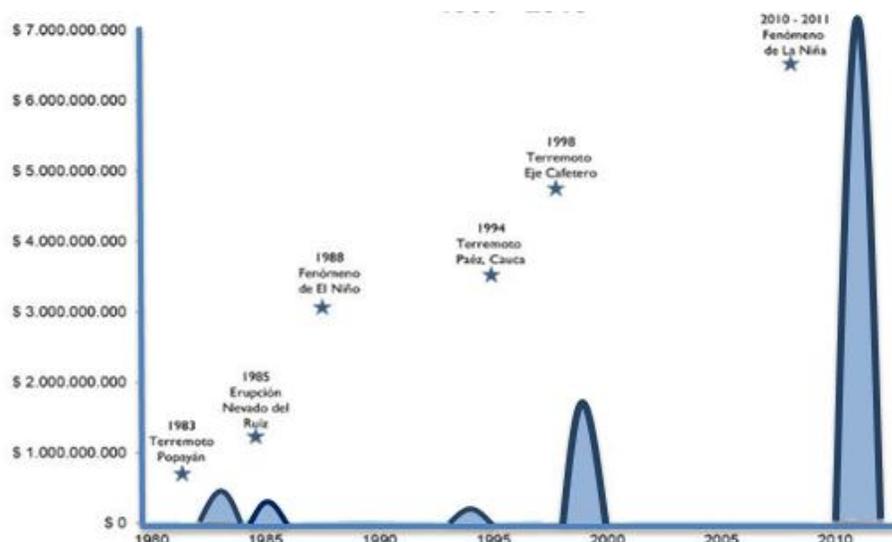
---

<sup>1</sup> Narváez, Lizardo y otros. La Gestión del riesgo de desastres un enfoque basado en procesos. Comunidad Andina, PREDECAN. 2009. P.33

enfoque holista, mirada que constituye desde el enfoque propuesto un área nueva, que debería ser adoptada desde las escuelas de administración y negocios, y obviamente desde las distintas estructuras organizacionales.

Como se menciona en la formulación del problema, la afectación por la ocurrencia de eventos naturales ha ido en aumento en los últimos años y por ende la afectación de los mismos en las dimensiones económicas y productivas ha aumentado sustancialmente, tal como lo muestra la gráfica (Corporación OSO).

**Gráfico 2: Histórico de desastres origen natural Colombia  
Valoración de pérdidas económicas 1980 - 2015**



*Los desastres de origen natural relacionados en esta gráfica corresponden a: sismos, inundaciones, avalanchas, incendios forestales, deslizamientos y vendavales. \*Nota: Es importante tener en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Es decir, no es lo mismo 378.000 dólares en 1983 a 378.000 dólares en 2017.*

La Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre, impone un nuevo determinante para la gestión del riesgo organizacional, exigiendo un cambio en la forma de planeación y gestión empresarial de las empresas Colombianas. La administración debe

planear las actuaciones a partir del conocimiento y la gestión integral del riesgo; condición que requiere un cambio paradigmático: “de la atención de emergencias, a la adaptación al riesgo”; lo que demanda acciones concretas concebidas a partir de la mirada integral de los distintos factores que conforman el territorio y que inciden en un mayor o menor grado en el desastre.

La investigación de los factores generadores de riesgo y de vulnerabilidad, vista como un universo de relaciones, conlleva a una mirada más allá de los aspectos físico-ambientales; se hace indispensable la inclusión de lo socio-cultural, lo económico, lo político-administrativo como dimensiones intrínsecas de la gestión integral del riesgo generado por amenazas naturales, que a su vez puede ser generadoras de otros riesgos externos, financieros, operacionales y estratégicos. El desconocimiento de amenazas, riesgos y vulnerabilidades que considere los diferentes niveles de escala territorial impide la adecuada articulación y la gestión integral del riesgo<sup>2</sup> para la toma de decisiones organizacionales.

*“Se reconoce un avance en la incorporación de la gestión del riesgo en los instrumentos y en los sectores de la planificación, otorgándole relevancia política a la temática; pese a ello, el cumplimiento de compromisos es deficiente y desarticulado”<sup>3</sup>. Sistemas de las características del SNGRD colombiano, conformado por una gran diversidad de actores que interactúan en un dinamismo constante, en su conjunto determinan el desempeño del mismo. En este sentido, las interacciones son fundamentales, para el cumplimiento de los objetivos como sistema social abierto y complejo, que*

---

<sup>2</sup> Campos G. Ana y otros. Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia, Un aporte para la construcción de políticas públicas. Banco Mundial. Bogotá. 2012. 374

<sup>3</sup> Ibid. Págs 322 a 330

requiere como soporte para su funcionamiento en primera instancia el reconocimiento de la totalidad de los actores como parte del sistema.

*“El hecho de que los individuos vean el riesgo desde su propio ángulo tiene implicaciones, tanto en su propia seguridad, como en la forma como la sociedad debe organizarse con el fin de avanzar en el proceso de “objetivación” del riesgo.”<sup>4</sup>*

A pesar de la importancia del tema, los fundamentos teóricos están en construcción y por tanto la literatura desde una perspectiva holista es escasa y en nuestro medio no existe un referente análogo; hecho que implica y valida una revisión y construcción conceptual a la luz de las teorías del pensamiento sistémico y el análisis de la complejidad para el diseño y la estructuración de las organizaciones, que permita generar ventajas competitivas desde la visión de las catástrofes como una oportunidad para el desarrollo; así como desde teorías que permitan relacionar la toma de decisiones administrativas apropiadas en una situación determinada, y su dependencia de los parámetros particulares de dicha situación, con el objeto de identificar principios estratégicos que orienten las acciones a seguir desde una mirada integral y holista de acuerdo con las características de los riesgos particulares de una organización.

El enorme costo en vidas humanas, como de bienes materiales y de sistemas eco-sistémicos afectados continuamente por la ocurrencia de eventos, justifican ampliamente la incorporación nuevas metodologías de sistemas de valoración de riesgos desde una perspectiva holista, capaces de aportar elementos efectivos para la toma de decisiones. Ulrich Beck en su libro, “la sociedad del riesgo”, plantea un nuevo paradigma orientado hacia la

---

<sup>4</sup> Gonzalez,J. Familias Colombianas Frente al riesgo. p 6

visión del riesgo como una oportunidad y no como un desastre, es decir que tenemos que reconocer que no somos víctimas de la naturaleza, sino que existen factores claves que es necesario identificar con el fin de abordar la toma de decisiones para la gestión integral del riesgo en las organizaciones desde una nueva comprensión del mismo.

## 1.4 Metodología

Como metodología para este proyecto de investigación se propusieron las siguientes fases:

### a. Proposición de Diseño Metodológico del Proyecto

- ❖ Definición de los Propósitos, objetivos y preguntas de investigación
- ❖ Definición del contexto conceptual, perspectivas y modelos teóricos
- ❖ Revisión de la literatura nacional e internacional y formulación de proposiciones (objetivos específicos del 1 al 4)
- ❖ Definición de métodos y recursos de investigación
- ❖ Diseño del protocolo de investigación

### b. Desarrollo del Estudio Recopilación de información - evidencia documental

- ❖ Análisis global: estrategias analíticas, apoyo en las proposiciones teóricas, Identificación de patrones, creación de explicación, comparación sistemática de la literatura recopilada.
- ❖ Conclusiones generales e implicaciones en la investigación

### c. Identificación de las metodologías para la gestión integral del riesgo organizacional.

- d. Identificación de los conceptos fundamentales para la toma de decisiones a nivel organizacional.
- e. Determinación de los principios fundamentales para la valoración y la gestión del riesgo organizacional generado por amenazas naturales.
- f. Determinación de los factores para la valoración holística del riesgo generado por amenazas naturales, que permitan mayores oportunidades de integración y sinergia para la toma de decisiones organizacionales.
- g. Resultados y conclusiones

## **1.5 Impacto**

Se espera que el análisis de los factores determinantes en la toma de decisiones organizacionales frente al riesgo de catástrofes generado por amenazas naturales, a partir de los aportes efectivos de una visión holística de las catástrofes, se integre al set de herramientas que los tomadores de decisión consultan en materia de la gestión del riesgo.

## Capítulo 2. Fundamentación teórica

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Las organizaciones y la gestión del riesgo generado por amenazas naturales

La valoración fragmentada de las variables que intervienen en las dinámicas del riesgo generado por amenazas naturales limita la toma de decisiones y la gestión integral del riesgo en las Organizaciones. *“Para intervenir el riesgo es necesario reconocerlo, dimensionarlo (medirlo) y representarlo mediante modelos, mapas, índices, etc. que tengan significado para la sociedad y para los tomadores de decisiones.”* (PNGRD-2016)

La falta de efectividad en la toma de decisiones para la gestión del riesgo al parecer se encuentra fundamentada en *“un bajo nivel de reconocimiento de los escenarios de riesgo y de sus necesidades de gestión, vacíos en la identificación de las amenazas y vulnerabilidades”* (Campos, y otros, 2012), entre otros factores que se muestran en la tabla a continuación, fruto del desconocimiento integral de las causas del riesgo, dada la manera inadecuada en que el riesgo ha sido evaluado o estimado, lo que a su vez genera ineficiencia en la gestión del mismo. La distorsión generada por la carencia de una visión holística del riesgo, es decir la valoración reduccionista y fragmentada contribuye a la generación de un círculo vicioso que impide la adecuada toma de decisiones. Se requiere entonces una visión holista, integral, consistente y coherente, fundamentada en los planteamientos de la teoría de la complejidad, que tome en cuenta el mayor número de variables de las dimensiones generadoras del riesgo en el territorio, de forma que tenga en cuenta la incertidumbre y simultaneidad de

las posibles afectaciones y su medición cuantitativa, para identificar y priorizar acciones de adaptación que sean eficientes.

**Tabla 1: Problemáticas en la toma de decisiones para la gestión del riesgo**

Problema	Definición
Desconocimiento de la vulnerabilidad	"Existen algunos estudios sobre vulnerabilidad física, en especial, referenciada al riesgo sísmico. En cuanto a los deslizamientos, las inundaciones, las avalanchas, etc., son muy pocos los trabajos realizados para conocer el grado de vulnerabilidad física de los elementos identificados y mucho menos son los estudios hechos para la evaluación de la vulnerabilidad social, económica y ambiental".
El incumplimiento de compromisos generados en los instrumentos de planificación es deficiente y desarticulado.	"La planeación en Colombia enfrenta el reto de articular los diferentes instrumentos existentes, en especial aquellos relacionados con la gestión ambiental y territorial."
Ocupación desordenada del territorio	"Las necesidades de ocupación del territorio, bajo un modelo de ciudad no planificada, obligan a superar los límites naturales de la habitabilidad, exigiendo mayores intervenciones para su estabilidad."
Vacíos en la valoración del riesgo	"Los vacíos en el tema de gestión del riesgo de desastres en las políticas y planes sectoriales amenazan la sostenibilidad de las inversiones tanto de sectores productivos como de servicios, contribuyendo así, al aumento de la exposición y la vulnerabilidad."
Desarticulación Institucional	"La ambigüedad en las competencias regionales para la planeación y el ordenamiento territorial aumenta el riesgo. Considerando que no existe una autoridad única en la planeación regional, ni un sistema armónico que integre los instrumentos de distinto carácter y nivel, el aumento del riesgo municipal, tanto en áreas urbanas como rurales, es el resultado de decisiones e intervenciones relacionadas con el uso y la ocupación del territorio de manera desarticulada por parte de los diferentes actores."

Fuente: Elaboración de la autora a partir del estudio Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia, Un aporte para la construcción de políticas públicas. Banco Mundial. Bogotá. 2012. Págs 322 a 330

En el País la gestión del riesgo se ha limitado a la atención de la emergencia<sup>5</sup> a la formulación normativa, y a la implementación de algunas acciones de mitigación, lo que implica una mirada sesgada de la problemática desde la ocurrencia del evento; y un direccionamiento parcializado de los recursos; tanto desde la visión institucional, como desde la visión empresarial. Las lógicas para la comprensión del riesgo, aún no están bien fundamentadas, ni mucho menos arraigadas en la cultura organizacional, aspecto que es entendido a partir de las conclusiones del Anexo 1 del Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres -2016 (PNGRD), donde se destacan aspectos que respaldan el objeto de este estudio.

El IGR (Índice de Gestión del Riesgo) comparativamente disminuyó del 2008 al 2010 e igualmente en el 2013. Una reflexión al respecto indicaría que algunas de las principales razones fueron:

- ❖ *“Los avances en conocimiento e identificación del riesgo no son muy claros, no hay una estrategia definida. Si bien existe en la ley el tema, no ha sido apoyado lo suficiente, el comité nacional de conocimiento del riesgo, apenas está comenzando a adquirir las bases.*
- ❖ *No hay generación de metodologías que abarquen desde lo nacional a lo municipal en beneficio del proceso de conocimiento, hay debilidad institucional en lo técnico.*
- ❖ *El sistema de ciencia y tecnología no ha tenido cambios ni avances importantes y eso tiene implicaciones para la identificación del riesgo.*
- ❖ *No se avanza en el tema de educación, particularmente no existen suficientes programas académicos a nivel superior y no se apoyan programas de investigación en el tema.*

---

<sup>5</sup> Fuente: Oficina Unidad de Gestión de Riesgos y Desastres. Presidencia de la República de Colombia. Agosto 2014

- ❖ *No hay estrategias definidas en el tema ni una línea o dirección estratégica que trabaje con este objetivo.*
- ❖ *Los temas prospectivos son muy incipientes. El reconocimiento de la reducción del riesgo apenas se percibe en la labor de aplicar códigos, normas etc.*
- ❖ *No hay una planeación integral que permita definir una imagen objetivo de la reducción del riesgo al corto, mediano y largo plazo.”*  
(PNGRD-2016)

Es importante recordar que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza y la vulnerabilidad, (Ley 1523 de 2012) y por tanto la valoración de éste, debe considerar los mismos escenarios contemplados en las evaluaciones de confluencia de amenaza y vulnerabilidad, donde se determinen las posibles pérdidas físicas, sociales y económicas; para tomar decisiones que permitan corregir de fondo las “patologías en la toma de decisiones” frente al riesgo.

### **2.1.2 Generalidades de las metodologías para la gestión del riesgo organizacional**

La toma de decisiones en las organizaciones para la gestión del riesgo generado por amenazas naturales, tiene fundamento en la integración conceptual del marco integrado de administración de riesgos corporativos propuesto por el Comité de Organizaciones Auspiciantes de la Comisión Treadway (Informe COSO – 1985, 1992, 2004 y 2013), a través de la gestión del riesgo empresarial - Enterprise Risk Management (ERM - 2004) y de las Normas ISO 31000 y 31010, puestas en marcha en el año 2009; en las cuales se integran conceptos de control interno, planeación y gestión estratégica.

El propósito de la gestión del riesgo organizacional o empresarial (ERM) es gestionar los riesgos y aprovechar las oportunidades relacionadas con el logro de sus objetivos, para que su práctica se desarrolle eficientemente en las empresas privadas y públicas, con el fin de proteger y generar valor para sus grupos de interés: los propietarios, los empleados, entes reguladores, clientes y la sociedad en general, de tal forma que le permita a las organizaciones alcanzar mejores niveles de desarrollo y bienestar social. ERM aporta un marco para la gestión del riesgo, incluyendo la identificación de eventos (riesgos y oportunidades), la evaluación (que determina la toma de decisiones), y el monitoreo de los procesos en marcha<sup>6</sup>.

La gestión del riesgo organizacional se debe pensar de manera holista, conformada por un conjunto articulado de factores que permitan desarrollar el análisis de los diferentes riesgos que se puedan generar en el contexto empresarial:

- ❖ Riesgos externos: Responsabilidad por daños a terceros, daños a la propiedad, catástrofes naturales
- ❖ Riesgos financieros: Riesgo de precios, el riesgo de activos, el riesgo de divisas, riesgo de liquidez
- ❖ Riesgos operacionales: El grado de satisfacción del cliente, fallas en el producto, la integridad, el riesgo sobre la reputación organizacional; conflictos de los equipos de trabajo; fuga del conocimiento empresarial
- ❖ Riesgos estratégicos: La competencia, la tendencia social, la disponibilidad de capital

A través del análisis integrado y de su interacción, el ERM debe permitir que se alcancen objetivos consistentes con los intereses de la organización.

---

<sup>6</sup> Machado N. y Ramirez S. Gerenciamiento del Riesgo Empresarial en el Sector Servicios. Tesis. Universidad de la Republica. Uruguay. 2012

Para lo cual, la gestión del riesgo organizacional generado por amenazas naturales se debería desarrollar como un esquema participativo y dinámico, que interactuara con su medio y su entorno, permitiendo en primera instancia el reconocimiento de los riesgos generados por amenazas naturales para potenciar la localización y la disponibilidad de los recursos requeridos en el desempeño organizacional dentro del concepto de eficiencia, fundamentado en la acertada toma de decisiones.

La norma ISO 31000:2009 propone una serie de principios, directrices y metodología para la valoración del riesgo, la cual se determina mediante el proceso de establecimiento del contexto, identificación, análisis, evaluación y tratamiento del riesgo para la toma de decisiones y hacia la implementación de procesos en el nivel estratégico y operativo; a través de una nueva definición del riesgo entendido como "el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos", que permite vincular los riesgos a los objetivos de la organización, la cual expone 11 principios para la gestión de riesgos (ISO 31000):

- ❖ *"Se crea valor y la preserva"...tangiblemente contribuye al logro de los objetivos y mejorar el desempeño de la organización, a través de la revisión de su sistema de gestión y sus procesos.*
- ❖ *"Se integra en los procesos organizacionales", debe integrarse en el sistema de gestión existente tanto a nivel estratégico y operativo.*
- ❖ *"Se integra a la toma de decisiones"; es una ayuda de decisión, para establecer prioridades y seleccionar las acciones más apropiadas*
- ❖ *"Se aborda explícitamente la incertidumbre". Mediante la identificación de riesgos potenciales, la organización puede aplicar reducción de herramientas y el riesgo de financiamiento con el objetivo de maximizar las posibilidades de éxito y minimizar la pérdida de oportunidades.*

- ❖ *"Es sistemática, estructurada y debe ser utilizada en forma oportuna". Los procesos de gestión de riesgo deben ser coherentes en toda la organización para asegurar la efectividad, relevancia, consistencia y fiabilidad de los resultados.*
- ❖ *"Se basa en la mejor información disponible". Es importante considerar y entender toda la información disponible y relevante para una actividad, reconociendo las limitaciones de los datos y los modelos utilizados.*
- ❖ *"Es conveniente", una organización se debe adaptar según los recursos disponibles - recursos de personal, finanzas y tiempo - así como su ambiente interno y externo*
- ❖ *"Integra factores humanos y culturales", debe reconocer la contribución de los individuos y los factores culturales para el logro de los objetivos de la organización.*
- ❖ *"Es transparente y participativa". Al involucrar a las partes interesadas pertinentes, interna y externa, durante el proceso de gestión del riesgo, la organización reconoce la importancia de la comunicación y consulta en las etapas de identificación, evaluación y tratamiento de riesgos.*
- ❖ *"Es dinámica, iterativa y sensible para cambiar", debe ser flexible. El entorno competitivo requiere la organización para adaptarse al contexto interno y externo, especialmente cuando nuevos riesgos aparecen, ciertos riesgos se cambian, mientras que otros desaparecen.*
- ❖ *"Facilita la mejora continua de la organización". Las organizaciones con una madurez en la gestión de riesgo son aquellas que invierten a largo plazo y para garantizar la normal realización de sus objetivos.*

En el marco de la identificación y análisis de los riesgos organizacionales, el uso de estas metodologías se ha enfocado en su mayoría a los riesgos financieros y operacionales, dejando de lado los demás factores constitutivos del riesgo.

### **2.1.3 Los actores en la gestión del riesgo organizacional generado por amenazas naturales**

Los actores que conforman el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), según lo establece la Ley 1523 de 2012, en el artículo 8, son:

- ❖ Las entidades públicas. Por su misión y responsabilidad en la gestión del desarrollo social, económico y ambiental sostenible, en los ámbitos sectoriales, territoriales, institucionales y proyectos de inversión.
- ❖ Entidades privadas con ánimo y sin ánimo de lucro. Por su intervención en el desarrollo a través de sus actividades económicas, sociales y ambientales.
- ❖ La Comunidad. Por su intervención en el desarrollo a través de sus actividades económicas, sociales, ambientales, culturales y participativas.

Las instancias de orientación y control del SNGRD<sup>7</sup> son entidades de Orden Nacional, Departamental y Municipal, organizados de la siguiente forma, según lo dispuesto por la Ley 1523 de 2012 y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres<sup>8</sup> :

---

7 Las funciones de los entes de dirección y coordinación del SNGRD, se encuentran establecidas en el capítulo II de la Ley 1523 de 2012.

8 <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Estructura.aspx>

**Gráfico 3: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres**



Fuente: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Estructura.aspx>

### ❖ Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo

Es la instancia superior encargada de orientar a todo el Sistema Nacional encabezado por el Presidente de la República, los ministros, el Departamento Nacional de Planeación y el Director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).

### ❖ Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

Es la entidad que se encarga de la coordinación de todo el Sistema Nacional y quien dirige la implementación de la Gestión del Riesgo, atendiendo las políticas y el cumplimiento de la normatividad interna, además de las funciones establecidas en el Decreto – Ley 4147 de 2011.

#### ❖ **Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo**

Son los encargados de asesorar y planificar la implementación permanente del proceso de conocimiento del riesgo y está encabezado por el Director de la UNGRD, seguido por los directores del Departamento Nacional de Planeación, Departamento Nacional de Estadística, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto Colombiano de Geología y Minería, el Ideam, la Dirección General Marítima, la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, la Federación Nacional de Departamentos y la Federación Colombiana de Municipios.

#### ❖ **Comité Nacional para la Reducción del Riesgo**

Este asesora y planifica la implementación del proceso de reducción del riesgo de desastres. Se encuentra integrado por el Director de la UNGRD, quien lo preside; y los directores del Departamento Nacional de Planeación, el Consejo Colombiano de Seguridad, la Asociación de Corporaciones Autónomas, el Presidente de la Federación Colombiana de Municipios, la Federación de Aseguradores Colombianos y los representantes de universidades públicas y privadas que en sus programas tengan manejo, administración y gestión del riesgo.

#### ❖ **Comité Nacional para el Manejo de Desastres**

Encargado de asesorar y planificar la implementación del proceso de manejo de desastres. Este comité está encabezado por el Director de la UNGRD, el director del Departamento Nacional de Planeación y los comandantes o directores del Ejército Nacional, la Armada Nacional, la Fuerza Aérea Colombiana, la Policía Nacional, la Defensa Civil, la Cruz Roja Colombiana y la Junta Nacional de Bomberos.

### ❖ **Consejos Departamentales, distritales y municipales para la Gestión del Riesgo**

Son las instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento quienes deben garantizar la efectividad y articulación de los procesos de la Gestión del Riesgo en la entidad territorial que a cada uno le corresponde.

El trabajo de cooperación de todas las entidades que hacen parte del sistema debe apuntar a la integralidad de las organizaciones, comunidades y sus habitantes, haciéndolos responsables de acciones que permitan la seguridad de todos, de acuerdo a lo establecido por la Ley 1523 de 2012, dicha condición requiere la existencia de una compleja red de interacciones que articulen esta gran variedad de actores.

Las Organizaciones están obligadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, a realizar *“Análisis específicos de riesgo y planes de contingencia. Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento”*.

Se establecen también en la normatividad<sup>9</sup> para la gestión del riesgo de desastres los Principios para la operatividad del sistema: de igualdad, de protección, de solidaridad social, de autoconservación, participativo, de diversidad cultural, del interés público o social, de precaución, de sostenibilidad ambiental, de gradualidad, sistémico (sistema abierto, estructurado y organizado, exhibirá las calidades de interconexión, diferenciación, recursividad, control, sinergia y reiteración), de coordinación, de concurrencia, de subsidiariedad, de oportuna información, bajo los cuales deben diseñarse los sistemas de gestión del riesgo empresarial en lo que hace referencia a los riesgos generados por amenazas naturales.

El Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres colombiano es bastante joven; y pese a que el País ha sido golpeado frecuentemente por catástrofes naturales, aún subsisten brechas en la valoración del riesgo generado por amenazas naturales y la gestión de las organizaciones, que están incrementando el riesgo en el territorio, debido a distorsiones y desconocimiento sobre el tema en la administración de empresas.

La valoración del riesgo constituye la plataforma para la toma de decisiones en la gestión integral del riesgo que incluye procesos de intervención desde el marco normativo, con la formulación e implementación de políticas públicas y estrategias, hasta la implementación de acciones, planes e instrumentos para la reducción y control, así como la coordinación interinstitucional para el alcance de los objetivos propuestos. Se debe fundamentar en la adaptación y no en la atención del desastre, esta mirada genera un vínculo muy estrecho entre el desarrollo sostenible y la gestión integral del riesgo.

---

<sup>9</sup> Estado Colombiano. Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Conceptos generales sobre riesgos generados por amenazas naturales**

El territorio, plataforma en la cual se encuentran inmersas todas las organizaciones, *“es un nido que abriga realidades cambiantes que no son un simple agregado de elementos o cosas separadas”* según Jara (2009). *“Es una construcción multidimensional e indivisible y una compleja red de interconexiones”*, como lo plantea Fritjof Capra (1994: 24) cuando define la realidad; *“así en un mismo territorio, podemos leer e identificar tiempos geológicos, meteorológicos, hidrológicos, biológicos, sociales, políticos, psicológicos, económicos, cada uno con sus ritmos, sus duraciones...en interrelaciones complejas”* como lo afirma Bozzano (2000). Esas dinámicas naturales y antrópicas constituyen la naturaleza misma, base para el desempeño de las organizaciones.

Según el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Naciones Unidas, 2015), las amenazas naturales se agrupan en: las sequías, las inundaciones, las tormentas, los huracanes, los tsunamis, las erupciones volcánicas, los lahares, los deslizamientos y los sismos. La ocurrencia de estos fenómenos se considera natural porque tienen lugar sin la intervención directa del hombre; no obstante, es válido considerar que efectos como el calentamiento global, generado por la actividad humana, puede desencadenar, acelerar o incrementar la intensidad de diferentes fenómenos naturales.

Se define la vulnerabilidad desde el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, como *“las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto de amenazas”* (Naciones Unidas, 2015). Es fundamental comprender que en el contexto empresarial, las vulnerabilidades son en estricto sentido de naturaleza artificial, construidas por el accionar de las organizaciones en las dinámicas de implantación, de la operatividad, de la financiación, de las estrategias y de las externalidades, que en un momento determinado pueden presentar una pérdida potencial sufrida por el conjunto de elementos expuestos, conduciendo a una pérdida total del patrimonio y de la institución misma.

Existe entonces una relación intrínseca entre vulnerabilidad y sostenibilidad, que debe ser entendida de manera holista; el Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres (CEPAL, 2003), hace énfasis en la responsabilidad humana en los resultados de los desastres naturales en virtud de las vulnerabilidades construidas por ellos mismos.

*“Los desastres pueden ser de origen natural o antrópico, pero sus consecuencias resultan de una combinación de ambos procesos, es decir de la interacción del ser humano con la naturaleza y sus ciclos o sistemas.”* (CEPAL, 2003).

El riesgo, en el contexto de la gestión integral de desastres, corresponde a la acción potencial de una amenaza natural sobre un sistema organizacional. El riesgo es entonces la relación funcional entre uno o varios fenómenos naturales que potencialmente pueden tener efecto sobre sistemas organizacionales que exhiben vulnerabilidades artificiales creadas por el hombre.

Riesgo = (Amenaza Natural, Vulnerabilidad)

En la norma técnica NTC-ISO 31000, el concepto de riesgo se entiende como el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos (Icontec Internacional, 2011). Teniendo en cuenta que el efecto hace referencia a una desviación en el resultado esperado en los objetivos organizacionales expuestos.

Identificar y entender los riesgos que pueden afectar una organización aporta mejores elementos a los tomadores de decisiones para disminuir los potenciales efectos negativos de un desastre natural, o en el mejor de los casos evitarlos. Entre mayor sea el entendimiento de la naturaleza del riesgo, más efectivas las decisiones que se deriven en la gestión del mismo, este proceso debe ser determinado mediante la valoración del riesgo, la cual incluye las fases de establecimiento del contexto, identificación, análisis, evaluación y tratamiento del riesgo. (ISO 31000)

### **2.2.2 La valoración de riesgos organizacionales**

Existen un gran número de metodologías para la valoración de amenazas, vulnerabilidad y riesgos, con una amplia participación de la comunidad internacional que genera avances constantes en esta materia. Sin embargo, estos avances han seguido en su mayoría una línea de especialización con un enfoque de carácter técnico específico, tanto en el objeto de estudio (tipo de amenaza, vulnerabilidades y riesgos) como desde cada una de las disciplinas particulares desde las cuales se hace la aproximación; lo cual ha sido necesario, como estrategia de generación del conocimiento, dada la complejidad y transdisciplinariedad de los componentes del riesgo.

### **2.2.2.1 Metodologías para la valoración de riesgos organizacionales**

Para esta investigación se ha abordado como punto de partida las metodologías que como tal han sido propuestas y aceptadas en el marco internacional para la gestión integral del riesgo de las organizaciones, dado que en si mismas incluyen o permiten incluir los distintos componentes y procesos que conforman el riesgo; no obstante es importante mencionar que su uso se ha enfocado de manera sesgada al análisis de riesgos financieros y operacionales, a excepción de la metodología CAPRA - Central America Probabilistic Risk Assessment (2016), que por el contrario no toma en cuenta los demás factores constitutivos del riesgo organizacional, como se ilustrará mas adelante. A continuación se describen los elementos fundamentales de los enfoques metodológicos abosrdados en esta investigación, como referentes.

#### **2.2.2.1.1 Gestión del riesgo empresarial - Enterprise Risk Management (ERM)**

El comité de organizaciones patrocinadoras del Treadway Commission (COSO - 2004) diseñó el “marco integrado de control interno”. Marco que ha sido incorporado dentro de las políticas, y regulaciones de muchas empresas con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. El desarrollo de ERM, surgió por una serie de escándalos y desfalcos financieros, en donde los inversionistas sufrieron grandes pérdidas. Así se generó la necesidad de la gestión del riesgo operacional en las organizaciones, con conceptos fundamentales y un lenguaje común; donde el “marco integrado de gestión del riesgo empresarial” permite determinar cuan preparada está la entidad

para aceptar los riesgos mientras procura crear valor, bajo las siguientes premisas:

- ❖ **Incertidumbre y Valor:** La gestión de riesgos organizacionales existe con el fin último de generar valor para sus socios. Se debe determinar cuanta incertidumbre es aceptable cuando se realiza el esfuerzo de aumentar el valor. La gestión de riesgos permite identificar, evaluar, y manejar los riesgos ante la incertidumbre, aspectos fundamentales en la creación y preservación de valor; para lo cual es necesario: alinear el riesgo aceptado y la estrategia, mejorar las decisiones de respuesta a los riesgos, reducir imprevistos y pérdidas operativas, identificar y gestionar la diversidad de riesgos para toda la entidad, aprovechar las oportunidades y mejorar el despliegue de capital
  
- ❖ **Eventos - riesgos y oportunidades.** Los eventos pueden tener un impacto negativo, positivo, o de ambos tipos a la vez. Los sucesos con impacto positivo pueden compensar impactos negativos o representar oportunidades. Las organizaciones deben ajustar sus acciones a nivel estratégico, mediante la definición de objetivos, y formulación de planes que permitan aprovecharlas mediante:
  
- ❖ **Gestión de Riesgos organizacionales,** debe estar orientada a la identificación de los riesgos y oportunidades que afectan la creación de valor o la preservación de la empresa. La gestión del riesgo por lo tanto, es un proceso continuo que debe ser implementado en todos los niveles de la organización y debe estar siempre presente en el establecimiento de las estrategias organizacionales, permitiendo identificar acontecimientos potenciales y gestionar los riesgos dentro del nivel de riesgo

aceptado, con el fin de proporcionar una seguridad razonable para la consecución de objetivos, dispuestos en cuatro categorías: estrategia (alineados con la misión de la entidad), operacionales (uso eficaz y eficiente de recursos), Información (fiabilidad de la información suministrada) y cumplimiento normativo. El logro de objetivos estratégicos y operativos no siempre está dentro del control en la entidad, ya que se pueden ver afectados por eventos externos; la gestión de riesgos organizacionales puede proporcionar un aseguramiento razonable.

### **Componentes de la Gestión de Riesgos organizacionales (ERM)**

La metodología ERM consta de ocho componentes relacionados entre sí, los cuales se derivan de la forma de dirección de la empresa y se integran al proceso de gestión.

- ❖ **Ambiente Interno:** Este abarca el diseño de la organización, influencia la conciencia de sus empleados con respecto al riesgo y fija la base de cómo es visto y tratado el riesgo por una entidad. Incide en el modo en que la estrategia y objetivos son establecidos, las actividades de negocio son estructuradas y los riesgos son identificados, evaluados y gestionados.
- ❖ **Filosofía de la Gestión de Riesgos:** El conjunto de creencias y actitudes compartidas que caracterizan cómo la entidad considera el riesgo en todas las actividades, desde el desarrollo e implementación de la estrategia hasta sus actividades cotidianas, factores que afectan los componentes de la gestión particular de los riesgos en cada organización, incluyendo como son identificados los eventos, los tipos de riesgos aceptados, y como son gestionados.
- ❖ **Nivel de Riesgo Aceptado:** Permite el alineamiento de la organización, las personas, procesos e infraestructura. Define el

balance aceptable entre las metas de crecimiento y el entorno con los riesgos.

- ❖ **Integridad y Valores Éticos:** Las preferencias y los juicios, influyen en la definición de objetivos, estrategias y como estas se llevan a cabo. Reflejan el comportamiento de una organización.
- ❖ **Supervisión de la Alta Dirección:** Debe proveer supervisión y facilitar la gestión del riesgo organizacional, debe cuestionar e investigar sobre las actividades de la gerencia y actuar frente a problemas existentes; permitiendo el desarrollo de las competencias organizacionales, gerenciales, funcionales y técnicas. Es deber de la gestión del riesgo alinear las competencias con el costo.
- ❖ **Estructura Organizacional:** La estructura organizacional define áreas claves de responsabilidad y toma de decisiones.
- ❖ **Asignación de autoridad y Responsabilidad:** Establece relaciones de comunicación y protocolos de autorización. Los individuos conocen sus acciones y que su correlación entre las áreas, contribuye al logro de objetivos.
- ❖ **Políticas de Recursos Humanos:** Incluyen las prácticas utilizadas para alcanzar los niveles deseados de integridad, comportamiento ético y competencia.

### **Proceso de la Gestión de Riesgos organizacionales (ERM)**

La metodología ERM propone las siguientes fases para la evaluación de los riesgos organizacionales:

- ❖ **Establecimiento de Objetivos:** La selección de objetivos es condición previa para la identificación de eventos, evaluación de riesgos y la respuesta a ellos. Los objetivos deben alinearse con la misión de la entidad y ser acordes con el nivel de riesgo deseado.

Cada nivel de objetivos debe relacionarse con objetivos más específicos bajo un esquema de cascada, así:

➤ **Objetivos Estratégicos:** La organización fija los objetivos estratégicos alineados con la misión y visión de la misma, para lo cual formula la estrategia y establece en consecuencia los objetivos operativos, de información y de cumplimiento, que deben ser coherentes con las prácticas y rendimientos, mediante la conexión entre actividades, generadas a partir de las distintas subcategorías de objetivos relacionados.

➤ **Objetivos operativos:** deben ser formulados teniendo en cuenta los entornos empresarial, sectorial y económico en los que actúa la organización, a partir de los cuales se realiza la asignación de recursos.

➤ **Objetivos de información:** Incluyen información interna y externa. Una información fiable proporciona a la dirección datos seguros y completos para la toma de decisiones y el seguimiento de las actividades y alcance de los objetivos de la organización.

➤ **Objetivos de cumplimiento normativo:** Las entidades deben llevar a cabo sus actividades de acuerdo con las leyes y normas relevantes. Las leyes y normas aplicables.

La gestión eficaz de riesgos organizacionales debe proporcionar seguridad razonable de que los objetivos de la organización se están cumpliendo.

❖ **Identificación de eventos:** Un evento es un suceso que se origina en fuentes internas o externas y como tal constituyen riesgos u oportunidades.

Los eventos abarcan desde lo evidente a lo desconocido y sus efectos, desde lo inconsecuente a lo muy significativo.

**Tabla 2 Factores para la identificación de eventos generadores de riesgo**

Fuentes Externas	Fuentes Internas
<b>Económicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad del capital</li> <li>• Emisión de deuda, impago</li> <li>• Concentración</li> <li>• Liquidez</li> <li>• Mercados Financieros</li> <li>• Desempleo</li> <li>• Competencia</li> <li>• Fusiones/Adquisiciones</li> </ul>	<b>Infraestructura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de activos</li> <li>• Capacidad de los Activos</li> <li>• Acceso al Capital</li> <li>• Complejidad</li> </ul>
<b>Medioambientales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones y residuos</li> <li>• Energía</li> <li>• Catástrofes naturales</li> <li>• Desarrollo sostenible</li> </ul>	<b>Personal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad del personal</li> <li>• Actividad fraudulenta</li> <li>• Seguridad e higiene</li> </ul>
<b>Políticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios de Gobierno</li> <li>• Legislación</li> <li>• Políticas Públicas</li> <li>• Regulación</li> </ul>	<b>Procesos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad</li> <li>• Diseño</li> <li>• Ejecución</li> <li>• Proveedores/Subordinados</li> </ul>
<b>Sociales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demografía</li> <li>• Comportamiento del consumidor</li> <li>• Responsabilidad social corporativa</li> <li>• Privacidad</li> <li>• Terrorismo</li> </ul>	<b>Sistemas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridad de datos</li> </ul>
<b>Tecnológicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupciones</li> <li>• Comercio electrónico</li> <li>• Datos externos</li> <li>• Tecnología emergente</li> </ul>	

Fuente: García y Escobar 2005

Los sucesos con un impacto negativo constituyen riesgos, los cuales necesitan ser evaluados y gestionados. Los eventos positivos representan oportunidades para el proceso de establecimiento de estrategias y objetivos. La identificación de

eventos se debe realizar considerando la totalidad de la organización, su contexto y la tolerancia al riesgo. ERM, plantea que la identificación de eventos se realice teniendo en cuenta los factores presentados en la tabla No.2 (Machado y Ramírez, 2012) y propone las siguientes técnicas para la evaluación de eventos: inventario de eventos, workshops, análisis de flujo de procesos, indicadores de riesgo e indicadores de excepción, entrevistas y encuestas y cuestionarios.

❖ **Evaluación de riesgos**, que afectan a una organización son únicos en cada una, el impacto y consecuencias de los eventos internos y externos, dependen de los objetivos y decisiones de la misma, dicha condición hace que la gestión de riesgo sea variable según la dimensión, complejidad de operaciones, regulación de actividades entre otras. Los riesgos se evalúan teniendo en cuenta: el riesgo inherente, (que es se presenta cuando no existen acciones por parte de la organización para determinar su probabilidad e impacto) y el riesgo residual que permanece una vez que la organización desarrolla la respuesta a los riesgos. La incertidumbre de que un evento ocurra se evalúa desde las perspectivas de probabilidad de ocurrencia e impacto que refleja su efecto. Una entidad no necesita usar las mismas técnicas de evaluación de riesgos en todas sus unidades de negocio. Las técnicas de evaluación son una combinación entre técnicas cualitativas y cuantitativas. Cuando una organización tiene eventos potenciales que se relacionan entre si o tienen algún grado de interacción es importante que se evalúen en conjunto. La naturaleza de los eventos y el hecho de que estén relacionados o no pueden afectar las técnicas de evaluación utilizadas.

❖ **Respuesta al riesgo**, la organización una vez evaluados los riesgos debe determinar cómo responder a ellos, con el fin de alinear el riesgo residual con la tolerancia de la entidad. La perspectiva de la cartera de riesgos, permite determinar si el riesgo residual está alineado con el riesgo global aceptado por la organización en función de sus objetivos. Las categorías propuestas por ERM, donde se pueden incluir las respuestas al riesgo son:

- Evitar: se plantea tomar decisiones para suspender las actividades que generan riesgo.
- Reducir: se recurre a tomar acciones de modo de reducir el impacto, la probabilidad de ocurrencia o ambos.
- Compartir: consiste en tomar decisiones de modo de reducir el impacto o la probabilidad de ocurrencia al transferir o compartir una porción del riesgo.
- Aceptar: se basa en no realizar ninguna gestión para evitar o reducir el riesgo, ya que el mismo se encuentra dentro del nivel de tolerancia deseado.

Al determinar las respuestas al riesgo las organizaciones deben considerar factores como los efectos que producen sobre probabilidad e impacto, los costos y beneficios de las respuestas, evaluando los costos directos, indirectos y también los de oportunidad. Una vez se ha seleccionado una respuesta, es necesario desarrollar e implementar un plan para ejecutarla y establecer acciones de control sobre el mismo.

❖ **Actividades de control**, son las políticas y procedimientos que ayudan a asegurar que las respuestas establecidas frente

a los riesgos se lleven a cabo de forma adecuada y oportuna. Los procedimientos adoptados deben estar basados en un enfoque claro y continuo. Para cada respuesta al riesgo, la organización debe realizar la elección de la o las actividades de control correspondientes. Para gestionar la consecución de objetivos, ERM propone los siguientes tipos de actividades de control:

- Controles de prevención, detección, manuales, informáticos y de dirección.
- Revisiones a alto nivel
- Gestión directa de funciones o actividades
- Procesamiento de la información
- Controles físicos
- Indicadores de rendimiento
- Segregación de funciones

❖ **Información y Comunicación**, es necesaria para identificar, evaluar y responder a los riesgos y permanecer dentro de las tolerancias a él. Esta puede provenir de fuentes tanto externas como internas, ser presentada de forma cuantitativa o cualitativa. La organización debe buscar la forma de procesar y depurar los datos necesarios, tomando en cuenta:

- **Sistemas integrados y estratégicos:** Es necesaria la comunicación e integración con las distintas entidades
- **Integración con las operaciones:** Los sistemas de información se encuentran integrados con las operaciones de la entidad, esto facilita el control de las actividades de la organización, teniendo en cuenta la calidad de la

información (su contenido es el adecuado, es oportuna, está actualizada, es exacta, está accesible)

➤ Comunicación interna: es importante que la información de procedimientos y procesos estén acordes con la cultura deseada por la entidad. Los canales de comunicación deben asegurar que en todos los niveles de la organización, el personal pueda comunicar la información basada en el riesgo a todas las unidades de la entidad, procesos o funciones, con el fin de retroalimentar los procesos de gestión del riesgo.

➤ Comunicación externa: La comunicación con grupos de interés, reguladores, analistas financieros y otros terceros les proporciona información fundamental para sus necesidades, pues permite comprender las circunstancias y riesgos a los que se enfrenta la entidad.

❖ **Monitoreo:** la organización debe realizar actividades de monitoreo continuo, mediante evaluaciones puntuales, realizadas por personal que no es el responsable directo de la ejecución de las actividades; teniendo en cuenta que la gestión del riesgo es un proceso multidireccional, interactivo en el que cualquier componente puede influenciar a otro, es fundamental supervisar permanentemente los siguientes aspectos:

➤ Relación entre objetivos y componentes: las cuatro categorías de objetivos (estratégica, operacional, información, y cumplimiento), tienen una relación tridimensional, las cuales son representadas por las columnas verticales en el siguiente gráfico; con los ocho

componentes establecidos en las filas horizontales, y las unidades requeridas por una organización determinada.

**Gráfico 4: Relación entre objetivos y componentes del ERM**



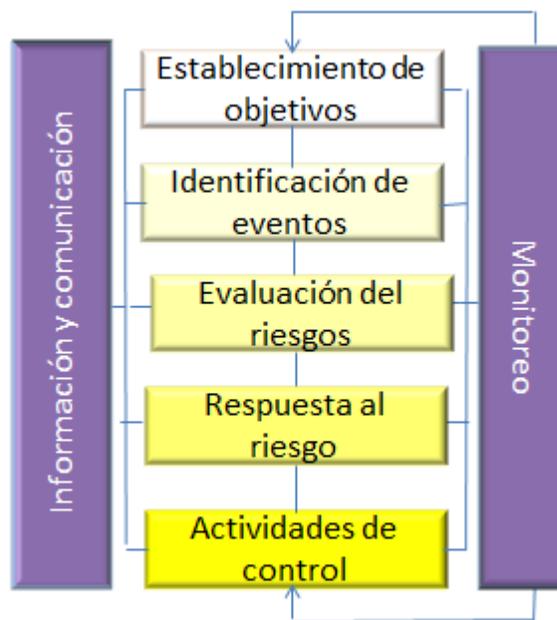
Fuente: García y Escobar 2005

- Eficacia: La determinación, con relación a, si la gestión del riesgo de una organización es "eficaz", es un juicio producto de una evaluación que establece si los ocho componentes están presentes y funcionando con eficacia, lo cual proporciona una certeza razonable sobre el grado alcanzando sobre los objetivos estratégicos y operacionales.
- Limitaciones: En las organizaciones el juicio humano en la toma de decisiones puede ser errado, es necesario considerar los costos, estableciendo los controles y las ventajas relativas de implementar las estrategias para la gestión del riesgo.
- Control Interno: en las organizaciones el control interno es una parte integral de la gestión del riesgo ya que permite

la conceptualización y en si mismo constituye una herramienta estructural para la toma de decisiones de la entidad.

- Papeles y responsabilidades: En todos los niveles, cada persona en una organización tiene un grado de responsabilidad en la gestión del riesgo de la empresa. La dirección de la entidad es la responsable de definir los niveles de riesgos y los demás miembros apoyan la filosofía de la gestión del riesgo, promoviendo el cumplimiento de acuerdo al nivel de riesgo deseado, y gestionan a estos dentro de sus esferas de responsabilidad.

**Gráfico 5: Pasos de la valoración de Riesgos Metodología ERM**



Fuente: Construcción propia basado en García y Escobar 2005

### **2.2.2.1.2 Norma ISO 31000 - 2009**

La norma ISO 31000 se basó para su formulación metodológica en el estándar Australiano para la Administración de Riesgo; que como tal constituye una guía genérica para el establecimiento e implementación del proceso de administración de riesgos, que puede ser aplicada en cualquier contexto organizacional; propone un método lógico y sistemático de establecer el contexto, identificar, analizar, evaluar, tratar, monitorear y comunicar los riesgos asociados a una actividad, función o proceso que en su conjunto se denomina valoración del riesgo; que permite a las organizaciones minimizar pérdidas y maximizar oportunidades, mediante una continua mejora del proceso de toma de decisiones; siendo reconocida como parte integral de las buenas prácticas organizacionales, que se recomienda aplicar lo más tempranamente posible para obtener el máximo beneficio.

Para la aplicación de la norma ISO 31000 se requiere el desarrollo de una política organizacional de administración de riesgos y una estructura administrativa, que permita la implementación de un programa de gestión de riesgos más detallado a nivel suborganizacional o de proyecto. La alta dirección de la organización es la que define y documenta la política de gestión de riesgos, mediante objetivos claros y su propio compromiso para una correcta administración de los distintos procesos de la organización, fundamentada en el contexto estratégico y la naturaleza de la entidad; de forma tal que la política sea comprendida, implementada y mantenida en todos los niveles de la organización, precisando y documentando la responsabilidad y autoridad del personal que realiza y verifica el trabajo de la gestión de riesgos, teniendo en cuenta, que se deben generar acciones que permitan:

- ❖ Prevenir o reducir los efectos adversos de los riesgos
- ❖ Controlar el tratamiento posterior de los riesgos
- ❖ Identificar y registrar cualquier problema concerniente a la gestión de riesgos
- ❖ Iniciar, recomendar o proveer soluciones
- ❖ Verificar la implementación de soluciones
- ❖ Comunicar y consultar interna y externamente según corresponda.

Para la implementación de un sistema efectivo de gestión independientemente de la filosofía, cultura y estructura general de administración de riesgos de la organización, se deberían considerar todos los pasos propuestos por la norma ISO 31000. La gestión de riesgos es parte integral del proceso de administración de una organización, además de ser un proceso iterativo de mejora continua, es multifacético y debe preferiblemente ser dirigido por un equipo multidisciplinario. Los elementos principales del proceso de administración de riesgos son los siguientes:

- ❖ **Establecer el contexto:** estratégico, organizacional y de gestión de riesgos en el cual se desarrollarán las actividades, definiendo la relación entre la organización y su entorno, identificando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Este contexto estratégico incluye aspectos financieros, operativos, competitivos, políticos, naturales, sociales, de clientes, culturales y legales competentes a las funciones de la organización, se debe además identificar los interesados internos y externos considerando sus objetivos, y creando instancias de comunicación con estas partes. Este paso se enfoca en el entorno en donde opera la organización. Debe existir una estrecha relación entre la misión u objetivos estratégicos de la organización y la gestión de todos los riesgos a los cuales está expuesta. La política y objetivos de la

organización son la base para definir los criterios que permiten decidir si un riesgo es aceptable o no. Dicho proceso requiere necesariamente balancear costos, beneficios y oportunidades, para identificar los recursos requeridos y los registros que se realizarán, según el alcance y dimensión de las actividades de gestión de riesgos que se llevarán a cabo.

- ❖ **Identificar riesgos** en relación a los acontecimientos que pueden surgir. Para lo cual se debe desagregar la actividad o proyecto en un conjunto de elementos que provean una estructura lógica para identificación y análisis de riesgos, asegurando que no se pasen por alto riesgos significativos. El tipo de estructura dependerá de la naturaleza de los riesgos y del alcance del proyecto o actividad organizacional. Para el proceso de identificación de riesgos es fundamental usar un proceso sistemático perfectamente estructurado, ya que riesgos potenciales que no son identificados en esta etapa son excluidos en un análisis posterior. Esta etapa de identificación debe incluir los riesgos, estén o no bajo control de la organización. Los enfoques y herramientas utilizados para identificar riesgos dependerán de la naturaleza de la organización que se esté revisando y los tipos de riesgos involucrados, entre ellos se incluyen “check-lists”, juicios basados en la experiencia y en los registros, diagramas de flujo, “brainstorming”, análisis de sistemas, análisis de escenarios y técnicas de ingeniería de sistemas.
- ❖ **Analizar riesgos** en base a las consecuencias y probabilidades de ocurrencia con relación a los controles existentes. Consecuencias y probabilidades pueden ser combinadas para determinar un nivel de riesgo estimado. El propósito del análisis de

riesgos es poder diferenciar los riesgos menos relevantes de los riesgos más relevantes. El análisis debe considerar las fuentes de riesgos, las posibles consecuencias y las probabilidades de ocurrencia. Se deben identificar todos los sistemas, procedimientos y partes que intervienen en el proceso de control de riesgos y posteriormente evaluar sus fortalezas y debilidades. Las herramientas más utilizadas en el análisis de riesgos son: checklists, brainstorming, inspecciones y técnicas de auto-evaluación de controles, para los cuales consecuencias (dimensionar la magnitud de los efectos que provocaría la materialización del riesgo) y probabilidades (de ocurrencia de los eventos), dando como resultado un nivel de riesgo. Para evitar prejuicios subjetivos al analizar consecuencias y probabilidades, se debe utilizar las mejores técnicas y fuentes de información disponibles. Las técnicas incluyen lo siguiente: entrevistas estructuradas con expertos en el área de interés, utilización de grupos multidisciplinarios de expertos, evaluaciones individuales utilizando cuestionarios, uso de modelos de computador u otros, uso de árboles de fallas y árboles de eventos. Dependiendo de las circunstancias el análisis puede ser cualitativo, semi-cuantitativo o cuantitativo o combinación de los dos últimos.

- ❖ **Evaluar riesgos** comparando niveles estimados de riesgo con criterios preestablecidos, que faciliten la toma de decisiones. Es necesario que la organización desarrolle criterios de evaluación de riesgos que pueden estar basadas en criterios operativos, técnicos, financieros, legales, sociales, humanitarios entre otros. Los criterios de riesgo se pueden ver afectados por requerimientos legales y por percepciones internas y externas, por lo que resulta fundamental que sean definidos, pudiendo ser mejorados y

modificados a medida que se identifican nuevos riesgos particulares y se escogen técnicas de análisis de riesgo apropiadas para éstos. Es fundamental que la evaluación se realice sobre una base común: la evaluación cualitativa implica la comparación de un nivel cualitativo de riesgo con criterios cualitativos, y la evaluación cuantitativa involucra la comparación de un nivel de riesgo con criterios que pueden ser expresados numéricamente. El producto de la evaluación de riesgo es una lista de riesgos a partir de la cual se establecen prioridades para una acción posterior.

- ❖ **Tratar riesgos**, con el fin de desarrollar e implementar un plan de gestión específico enfocado al tratamiento específico de cada nivel de riesgo, este proceso conlleva la identificación y evaluación del rango de las posibles opciones para gestionar los riesgos, además de la preparación de planes para el tratamiento que se les entregará y su implementación. Las opciones propuestas, son:
  - Evitar el riesgo
  - Reducir la probabilidad de la ocurrencia
  - Reducir las consecuencias
  - Transferir los riesgos
  - Retener los riesgos
  
- ❖ **Monitorear** y revisar el desempeño del sistema de gestión de riesgos y los cambios que podrían afectarlo. Se deben monitorear los riesgos, la efectividad de su plan de tratamiento, las estrategias y el sistema de gestión que se establece para controlar su implementación. El monitoreo es parte integral del proceso de gestión del riesgo, para la toma de decisiones pues asegura que el

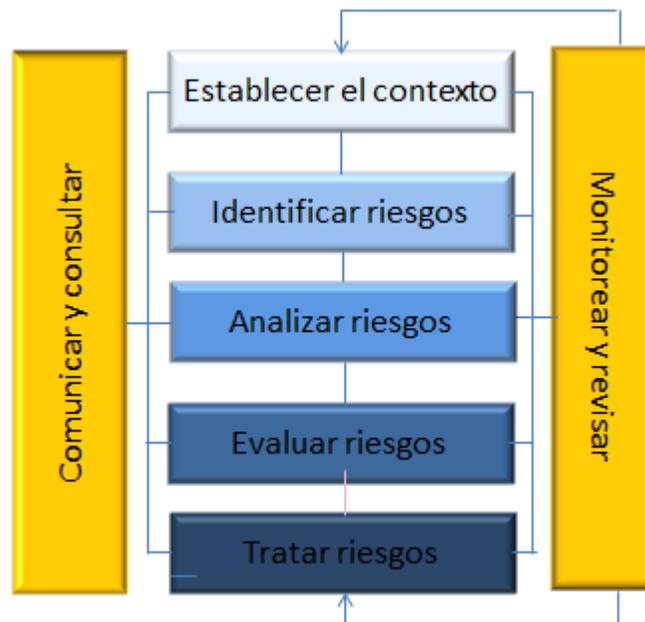
plan de gestión de riesgos se mantenga actualizado, dado que en el transcurso del tiempo pueden variar los factores que afectan las probabilidades y consecuencias de un resultado, como los factores que afectan la conveniencia o costos de las distintas opciones de tratamiento.

- ❖ **Comunicar y consultar** a los interesados internos y externos según corresponda en cada etapa del proceso de gestión de riesgos, es fundamental en cada paso, para lo cual se debe desarrollar un plan de comunicación interno y externo de la organización; el cual deberá ser diseñado en la etapa más temprana del proceso, con el fin de asegurar que los responsables de implementar la gestión de riesgos, comprendan la base sobre la cual se toman las decisiones. Las percepciones de los riesgos pueden variar de acuerdo a las diferencias de supuestos, conceptos, necesidades, aspectos y preocupaciones de la organización, para lo cual es importante que las percepciones de los riesgos, así como, sus percepciones de los beneficios, sean identificados y documentados; mediante el registro de información que incluya los supuestos, los métodos, las fuentes de datos y los resultados.

En el contexto organizacional, la norma técnica NTC-ISO 31000, acepta la incertidumbre como un hecho inherente de la gestión de las organizaciones, siendo el riesgo un fenómeno del entorno, susceptible de ser gestionado, este enfoque práctico resulta útil a la hora de transferir los resultados de sistemas complejos al contexto de los tomadores de decisiones en la gestión integral del riesgo.

El riesgo es definido por la norma, como un efecto de la incertidumbre sobre los objetivos, para lo cual establece un marco de acción que permita soportar un sistema de gestión del mismo. La norma ISO 31000 propone una arquitectura sobre la cual toda organización podría soportar un sistema de gestión del riesgo en forma efectiva. Basada en tres componentes principales: los principios, el marco de referencia y el proceso mismo de la gestión del riesgo.

**Gráfico 6: Pasos de la valoración de Riesgos Norma ISO 31000 - 2009**



Fuente: Norma NTC ISO 31000

Algunos de los principios de la norma, mencionados en los antecedentes de este documento, establecen con precisión el espíritu de la metodología propuesta por la misma.

### **2.2.2.1.3 Modelo de Evaluación Probabilística de Riesgos en Centroamérica, CAPRA.**

El modelo CAPRA, nace de una alianza entre el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), el Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial; busca fortalecer la capacidad institucional para la gestión del riesgo, permite la comprensión del riesgo de desastres en Centroamérica mediante una plataforma basada en sistemas de información geográfica (SIG), la cual ofrece información sobre el riesgo de las amenazas naturales para ser usadas en el análisis y en la comunicación del mismo, ofreciendo una serie de mapas de riesgo con información cuantitativa sobre las posibles pérdidas que podría enfrentar un país, región o ciudad si se desencadena una o múltiples amenazas, y están dirigidos a los tomadores de decisiones responsables de la gestión del riesgo en la región.

A través de herramientas para la construcción de mapas de amenaza, evaluación de riesgo y análisis costo-beneficio, CAPRA permite estimar el riesgo de multi-amenaza de forma conjunta o individualizada con el fin de apoyar la gestión del riesgo. Esta herramienta también puede ser utilizada para el diseño de estrategias de mitigación del riesgo. CAPRA (2016) dispone de una herramienta de software modular de libre acceso para la evaluación del riesgo probabilístico de desastres naturales, fundamentada en un Sistema de Información Geográfica permite realizar cálculos de riesgo en función de los datos de amenaza, exposición y vulnerabilidad física, conformada por los siguientes módulos ([www.ecapra.org/software](http://www.ecapra.org/software)):

- ❖ **Módulos de peligro:** Los módulos de riesgo incluyen un conjunto de herramientas de software para modelar la frecuencia y la intensidad de

los riesgos de terremotos, tsunamis, ciclones, inundaciones, deslizamientos de tierra y peligros volcánicos.

- ❖ **Módulo de Exposición:** El módulo de exposición utiliza información para describir el inventario de los activos, incluidas las herramientas para la localización, clasificación, calificación y valoración de la infraestructura potencialmente expuesta al riesgo considerado.
- ❖ **Módulo de vulnerabilidad física:** El módulo de vulnerabilidad incluye herramientas de software para el desarrollo de funciones de vulnerabilidad física para cada riesgo y clase de activo considerado. El módulo de vulnerabilidad también puede utilizarse para asignar funciones de vulnerabilidad específicas a los elementos expuestos.
- ❖ **Módulo de pérdida:** El módulo de pérdidas se utiliza para calcular el potencial de pérdidas para períodos de retorno definidos por el usuario o escenarios específicos.

El enfoque metodológico determina el riesgo de forma probabilística; incluyendo la intensidad y la frecuencia de las amenazas durante un período determinado, para lo cual emplean el análisis de datos históricos, combinándola con otros datos relativos a la exposición y la vulnerabilidad de los bienes o de la población que permite obtener una estimación espacial del riesgo o de las posibles pérdidas. El riesgo se expresa en términos del impacto humano, los daños a los bienes y las pérdidas económicas y financieras. ([www.capra.org](http://www.capra.org)).

No obstante, y pese a su esfuerzo por generar una herramienta multi-amenaza, CAPRA establece un sistema modular que da tratamiento independiente a ciertos tipos de amenaza en forma individualizada como es

el caso de los módulos CRISIS2007 el cual permite a los usuarios realizar los cálculos de amenaza sísmica y por tsunami; el módulo ERN-HURACÁN, un sistema de modelación probabilista de amenaza por huracán; ERN-DESLIZAMIENTO, para evaluación de la amenaza por deslizamientos, y así con la vinculación de otros módulos, aún en desarrollo.

### **2.2.3 Fundamentos conceptuales para la toma de decisiones organizacionales**

Como se ha dicho hasta aquí las múltiples propuestas para la valoración del riesgo generado por amenazas naturales en las organizaciones, han contribuido a generar confusión respecto al proceso de identificación y por tanto a la valoración del riesgo (PNGRD, 2016), dado que los marcos conceptuales y metodológicos introducen cierto grado de subjetividad.

#### **2.2.3.1 Teoría de la incertidumbre**

La incertidumbre es un factor inseparable de la naturaleza, de la existencia humana, por tanto de las organizaciones y del riesgo. Es inherente a la condición humana, su periodo de vida, la ignorancia y el entorno en que se desenvuelve, así como la ocurrencia de eventos simultáneos; tal como lo plantea el principio de incertidumbre en la mecánica cuántica a través de la paradoja de Schrödinger:

*“El sistema se encuentra en una superposición de los estados posibles hasta que interviene el observador, lo que no puede ser posible por el simple uso de la lógica. El paso de una superposición de estados a un estado definido se produce como consecuencia del proceso de medida, y no puede*

*predecirse el estado final del sistema: solo la probabilidad de obtener cada resultado” (Schrödinger, 1935).*

La existencia de las organizaciones permanentemente está inmersa en lo desconocido, en el ámbito de la incertidumbre; en el contexto de decisión, que depende de la libertad y la necesidad; lentes bajo los cuales es analizada la información para la gestión del riesgo en las organizaciones, donde se convierten en fuentes de incertidumbre (Gonzalez, 2011), las siguientes situaciones:

- ❖ La deficiencia de la información: información incompleta o no disponible.
- ❖ Información errónea: por desconocimiento, por percepción
- ❖ Información imprecisa: donde no existen datos cuantitativos.
- ❖ Percepción real no determinista: donde se parte de análisis generalizados, sin tener en cuenta las particularidades de la organización.
- ❖ Modelo incompleto: pese al avance de la ciencia en el conocimiento de las amenazas naturales; aún faltan modelos por desarrollar, que sumada a la fragmentación del conocimiento, debido a la alta especialización genera vacíos en los análisis para la gestión del riesgo.
- ❖ Modelo inexacto: debido a la alta cantidad de datos que requieren ser tomados en cuenta, donde aún no son claros los procesos para la identificación del riesgo (PNGRD, 2016) y por tanto la aplicación metodológica para la valoración del mismo.

Por su adaptabilidad al desarrollo del conocimiento en ambientes de incertidumbre, y a las características de los factores constitutivos del riesgo generado por amenazas naturales; entre los conceptos y criterios

metodológicos fundamentales para la toma de decisiones a nivel organizacional, se encuentran relevantes para esta investigación:

❖ **Los criterios propuestos por Zimmermann (2000):**

- **Fuerza axiomática:** una organización es mejor cuanto menos limitativos son los axiomas en que se basa.
- **Ajuste empírico:** La organización debe dar buenos resultados en la práctica. No sólo es importante que cumpla ciertos axiomas teóricos.
- **Adaptabilidad:** La organización debe ser adaptable a cualquier contexto específico, debe modelar gran diversidad de situaciones, que normalmente pueden alcanzarse mediante la parametrización.
- **Eficiencia numérica:** Hay eventos que requieren mucha más potencia de cálculo que otros, dependiendo de la escala de impacto.
- **Compensación:** Debe permitirse cierta compensación entre un bajo y un elevado grado de pertenencia.
- **Rango de compensación:** cuanto mayor es el rango de compensación mejor es el operador compensatorio.
- **Buen comportamiento en la agregación:** el grado de pertenencia del conjunto agregado depende frecuentemente del número de conjuntos combinados.
- **Ser elegidos en función del nivel de escala permisible:** la organización debe requerir el nivel de escala más bajo desde el cual se analice la información.

❖ La “**lógica difusa**”, que a través de su marco metodológico, permite la fundamentación de procesos para tal fin, brindando una base conceptual para la toma de decisiones organizacional. El análisis de datos difusos consta de varias etapas de complejidad creciente, (Morillas, 2002):

➤ **Análisis de frecuencias**, donde se investigan los datos en relación a alguna característica o propiedad común.

➤ **Reconocimiento de formas o patrones**, se buscan estructuras internas en los datos con el objeto de obtener información sobre las relaciones existentes entre ellos o para detectar posibles patrones a los que pudieran obedecer.

➤ Los datos se investigan con relación a algún **modelo matemático** donde los análisis pueden ser cualitativos o cuantitativos, pueden emplearse análisis clusters o métodos estadísticos de regresión.

➤ Formulación de **conclusiones y evaluación**, las conclusiones conforman predicciones sobre datos perdidos o futuros.

*“La lógica difusa es una extensión de un sistema preciso de representación para incluir la vaguedad y la incertidumbre. La vaguedad ya no es el límite de la precisión sino, al contrario ésta es límite de aquella.” (Trias, 1995)*

La gestión del riesgo organizacional generado por amenazas naturales requiere fundamentos conceptuales de diversa índole, distintos a los paradigmas predominantes planteados por la lógica metodológica de ERM e ISO 31000; que permitan identificar los elementos fundamentales para la

toma de decisiones en un contexto de incertidumbre, complejidad y simultaneidad para superar las brechas del conocimiento y gestión de los mismos.

### **2.2.3.2 Teoría de la decisión**

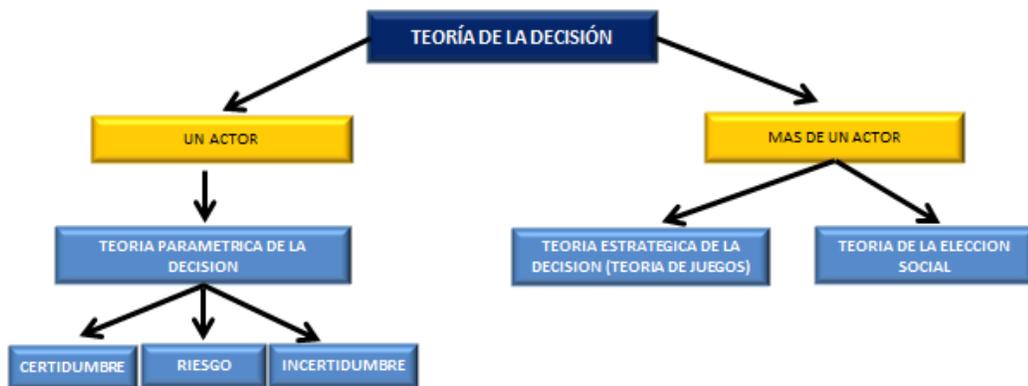
Decisiones como las que tienen que tomar las organizaciones en la evolución de los riesgos implícitos y su gestión; no son ajenas a la incertidumbre de las valoraciones personales ante las consecuencias de dichas decisiones. De lo anterior se concluye que sólo hay decisión dentro de la acción humana enfrentada con la incertidumbre. Por eso, siempre que se habla de decisiones en las organizaciones, se sobreentiende que estamos en ambiente de incertidumbre. *“La distinción entre riesgo e incertidumbre fue establecida por F. Knight en 1921, quien en su obra Risk, Uncertainty and Profit se refería a la primera como aquella situación en la que no existe certeza sobre el resultado de la decisión, aunque se conoce al menos la probabilidad de los distintos resultados alternativos,... en tanto que las situaciones de incertidumbre se caracterizarían, en cambio, por el hecho de que no sólo desconocemos el resultado final, sino que no podemos predecirlo tampoco en términos de probabilidades objetivas..”*.(Aguiar, 2004)

Savage (1954), basado en los trabajos de Ramsey y von Neumann y Morgenstem, demostró que nuestras elecciones entre distintas alternativas han de ajustarse a ciertas condiciones para que podamos derivar de ellas probabilidades subjetivas y utilidades cardinales, es decir, medibles (Anand, 1993); con el fin de transformar la escasa información con que contamos en contextos de incertidumbre en una distribución a priori de probabilidades subjetivas, para lo cual fundamenta su teoría en los siguientes axiomas:

- ❖ Completud.
- ❖ Transitividad.
- ❖ Independencia de las alternativas irrelevantes
- ❖ Independencia de las consecuencias contrafácticas, la preferencia por las consecuencias reales de una decisión y no de otras que hubieran podido tener.
- ❖ Preferencia estricta mínima, existe al menos un par de consecuencias tales que una es preferida estrictamente a la otra.

Partiendo de estos axiomas, Savage demuestra que basándose en la conducta del decisor, se permite: atribuir probabilidades subjetivas a las situaciones de elección, atribuir utilidades cardinales a las consecuencias de las acciones, calcular la utilidad esperada de cada apuesta asociada con cada acción alternativa y comparar las distintas acciones entre sí numéricamente.

**Gráfico 7: Enfoques teoría de la decisión**



Fuente: Teoría de la decisión. Aguiar, 2004

La propuesta de Simón (1983), sobre la teoría de la decisión, implica una concepción procedimental de la racionalidad, fundamental para la gestión del riesgo generado por amenazas naturales, debido a su naturaleza misma; en

lugar de la concepción sustantiva (axiomática); donde el decisor reemplaza el concepto de maximización por el de satisfacción; lo que le conduce a una teoría descriptiva de la decisión frente al carácter normativo. Nuestras decisiones, según Simón, tratan problemas muy específicos, independientes entre sí, por tanto no suelen impactar grandes áreas de nuestra vida, casi nadie toma una decisión, elaborando situaciones hipotéticas, distribuyendo probabilidades subjetivas. El hecho de tener que decidir, nos hace centrar la atención en algunos aspectos y en algunos valores. La mayor parte del esfuerzo a la hora de tomar una decisión lo dedicamos a recopilar información.

El que se produzcan múltiples sesgos a la hora de tomar decisiones bajo incertidumbre, (Tversky y Kahneman, 2000) se debe a que la intuición de las personas en relación con el cálculo de probabilidades es muy pobre; lo cual genera que frecuentemente los tomadores de decisión caigan en la falacia de la conjunción, donde se considera más probable que ocurra una situación determinada y en la falacia del jugador, en la que se considera que una situación se va a presentar indefinidamente; circunstancia que ha impactado los resultados en la gestión del riesgo generado y sus consecuencias sobre las distintas organizaciones.

En la gestión del riesgo organizacional generado por amenazas naturales, *“Aunque el proceso científico y el proceso de decisión buscan la comprensión del sistema que permita predecir su comportamiento, sin embargo, en la decisión se avanza un paso más: se da prioridad a la acción encaminada a modificar el sistema”* (Nieto de Alba, 1988), dicha modificación se da en un contexto de racionalidad, en donde *“La labor consiste en reemplazar la racionalidad global del hombre económico por un tipo de conducta racional que sea compatible con el acceso a la información y con*

*las capacidades computacionales que realmente poseen las organizaciones.”*  
(Simón, 1987).

### **2.2.3.3 La Teoría del comportamiento planificado**

La Teoría del comportamiento planificado (TPB) de Ajzen (1988) permite entender los procesos “lógicos” para la comprensión del riesgo, para su gestión y por tanto identificar los factores claves para cambiar el comportamiento de la gente frente al riesgo. TPB es una teoría que predice el comportamiento deliberado, porque el comportamiento puede ser planeado, a partir de la modificación de las creencias que subyacen en el inconsciente humano; estas creencias son (Ajzen, 1988):

- ❖ Creencias de comportamiento: referidas a las consecuencias probables y producen una actitud favorable o desfavorable sobre el comportamiento
- ❖ Creencias normativas: relacionadas a las expectativas normativas de otros, resultan de la presión social percibida o de la interpretación de la norma subjetiva.
- ❖ Creencias controladas: sobre la presencia de factores que pueden facilitar, o pueden impedir, el desempeño del comportamiento, dando lugar al control del comportamiento percibido.

*“En combinación, la actitud hacia el comportamiento, la norma subjetiva, y la percepción del comportamiento controlado, conducen a la formación de un comportamiento intencional. Si la actitud y la norma subjetiva son más favorables, el control percibido será mayor y la intención de la persona a realizar un comportamiento en particular será más fuerte”.* (Ajzen, 1988).

#### 2.2.3.4 Holismo y Complejidad

Los fundamentos para cada una de las fases vinculadas al proceso de toma de decisiones para la gestión de riesgos organizacionales se deben “interconectar”, lo cual requiere relacionar sistémicamente los elementos que interactúan en las catástrofes generadas por eventos naturales, por una parte, y la emergencia de hechos o catástrofes simultáneas de naturaleza transdimensional, interactiva y con componentes aleatorios o azarosos, por la otra; donde el decisor se ve obligado a desarrollar una estrategia de pensamiento que no sea reductiva, ni totalizante, sino reflexiva, donde se hace necesaria la capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real. (Morin, 2004)

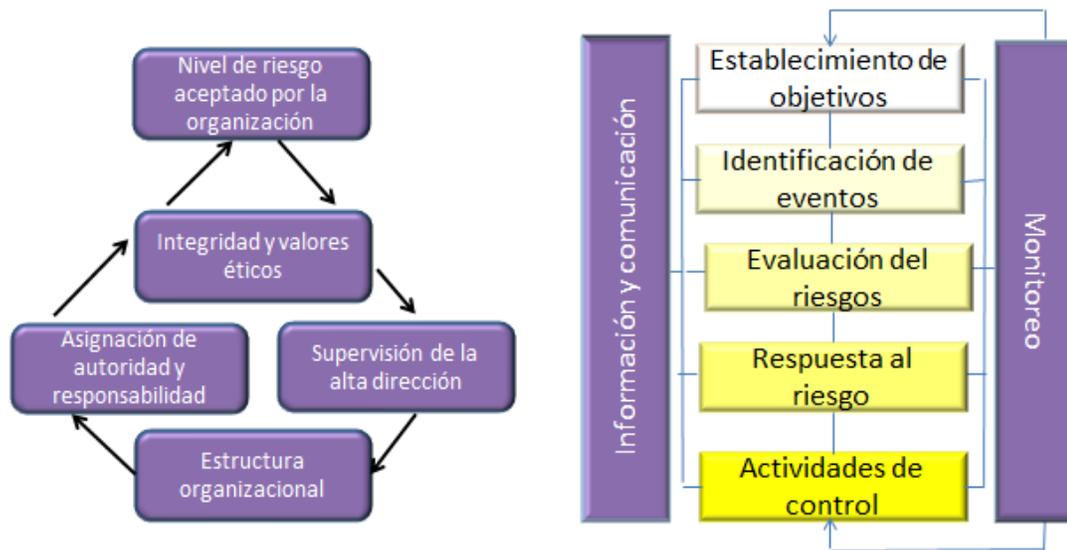
Desde la teoría de la complejidad, un fenómeno se puede estudiar como la dependencia de dos perspectivas complementarias: reduccionista y holística. En efecto, el reduccionismo ha suscitado siempre, por oposición, una corriente «holística» fundada sobre la preeminencia del concepto de globalidad o totalidad. Más allá del reduccionismo y del holismo, es la idea de unidad compleja, que enlaza al pensamiento analítico-reduccionista y al pensamiento global, esto significa que sin la reducción, *“la búsqueda de unidades elementales simples, la descomposición de un sistema en sus elementos, el origen de lo complejo en lo simple sigue siendo un carácter esencial del espíritu científico; no es ni la única, ni sobre todo, la última palabra.”* (Morin, 2004, pág. 50).

El encuentro dialéctico de reduccionismo y holismo del pensamiento complejo permite entonces, por una parte, adoptar técnicas de aproximación tradicionales a la toma de decisiones para la gestión del riesgo organizacional y abordar nuevos paradigmas para la comprensión del mismo.

El enfoque holístico sigue ciertos principios (Hurtado Barrera, 2000) que se desarrollarán en el próximo capítulo, pues son fundamentales como método de análisis y punto de partida para el objeto de estudio de esta investigación.

La variedad y complejidad de factores que confluyen en la generación del riesgo por amenazas naturales, así como sus implicaciones en la toma de decisiones en contexto organizacional, evidencia la necesidad de aplicar enfoques metodológicos de reconocimiento internacional como ERM e ISO 31000 que permitan adsorber dicha complejidad; a continuación en los gráficos 8 y 9 se presenta la síntesis gráfica y sinóptica de cada enfoque metodológico:

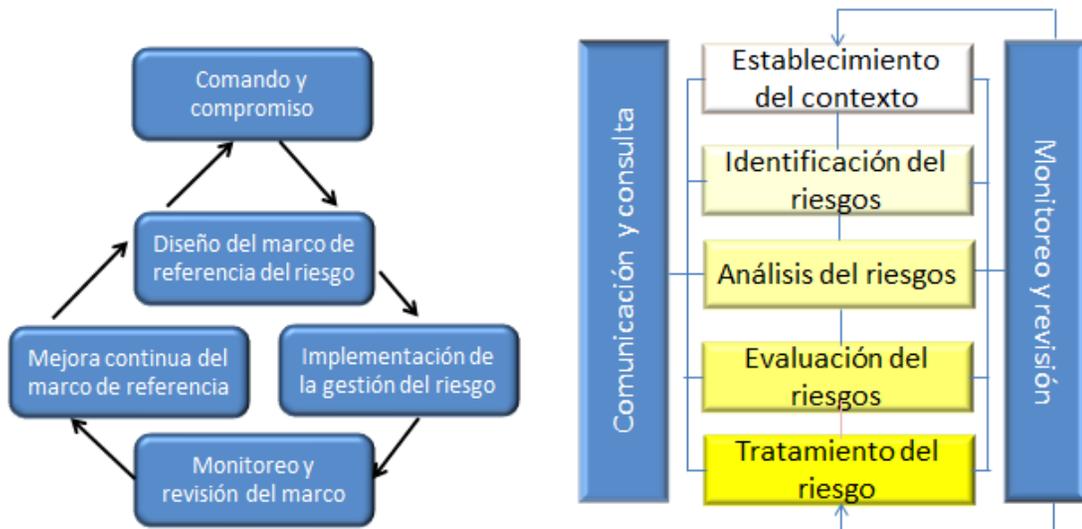
**Gráfico 8: Principios, y procesos para la evaluación del riesgo ERM**



Fuente: Construcción propia basado en García y Escobar 2005

### Gráfico 9: Principios y procesos para la valoración del riesgo

Norma ISO 31000 - 2009



Fuente: Norma NTC – ISO 31000

## Capítulo 3. Resultados

### 3.1 Conceptualización para la identificación de los factores determinantes en la toma de decisiones organizacionales

La Gestión integral del riesgo de desastres en las organizaciones es un tema prioritario para el mejoramiento de las capacidades de gestión en la toma de decisiones a nivel organizacional. En el contexto internacional Naciones Unidas, con el fin de aumentar la resiliencia de las naciones ha promovido dos instrumentos fundamentales para aumentar la conciencia frente al riesgo de desastres, con el objeto de generar compromiso político y de enfoque y garantizar acciones por una amplia gama de actores en todos los niveles (Naciones Unidas, 2015), estos son el Marco de Acción de Hyogo (2005-2015) dirigido a la gestión de los desastres, en donde se establecieron las siguientes prioridades:

- ❖ Lograr que la reducción del riesgo de desastres sea una prioridad,
- ❖ conocer el riesgo y tomar medidas,
- ❖ desarrollar una mejor comprensión y concientización del riesgo,
- ❖ reducir el riesgo
- ❖ y estar preparado y listo para actuar

En el marco de Sendai (2015-2030) enfocado en la gestión del riesgo, para la gestión del riesgo de desastres en las organizaciones, es necesario abordar los desafíos actuales propuestos y prepararse para el futuro; mediante la implementación de mecanismos que permitan optimizar el entendimiento y procesos de toma de decisiones para la gestión integral del riesgo, así se estableció la necesidad de enfocarse en cuatro acciones prioritarias en las siguientes áreas:

- ❖ la supervisión, evaluación y comprensión del riesgo de desastres,
- ❖ el intercambio de información de la forma en que se genera el riesgo;
- ❖ el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres,
- ❖ la coordinación entre las instituciones y los sectores pertinentes; y la participación plena y significativa de las partes interesadas en los niveles apropiados” (Naciones Unidas, 2015).

La valoración del riesgo generado por amenazas naturales constituye la plataforma para la toma de decisiones en la gestión integral del riesgo organizacional, lo cual incluye procesos de intervención desde el marco normativo, con la formulación e implementación de políticas públicas y estrategias, hasta la implementación de acciones, planes e instrumentos para la reducción y control; así como la coordinación interinstitucional para el alcance de los objetivos propuestos, que permitan identificar los elementos fundamentales para la toma de decisiones en un contexto de incertidumbre, complejidad y simultaneidad para superar las brechas del conocimiento y gestión de los mismos.

Toda organización está inmersa en un entorno natural, por más artificial que este sea. Las fuerzas de la naturaleza suelen imponerse sobre el hombre y sus organizaciones; por ello es fundamental replantear los paradigmas frente a la comprensión de los eventos naturales intrínsecos al comportamiento del planeta; para la valoración y la gestión del riesgo, la cual se debe fundamentar en la adaptación, y no en la atención y/o prevención del desastre; lo cual requiere fundamentos conceptuales de diversa índole, distintos a los paradigmas predominantes planteados por la lógica metodológica de ERM, de la cual surge el paradigma de atención y prevención de emergencias a partir del axioma: *“las evaluaciones son realizadas después de ocurridos los eventos, usando las pautas de*

*supervisión permanentes para identificar mas rápidamente los problemas”. (ERM) e ISO 31000, en las cuales “la política y objetivos de la organización son la base para definir los criterios que permiten decidir si un riesgo es aceptable o no”.*

La naturaleza misma de los riesgos generados por amenazas naturales no pueden ser definidos indistintamente por las organizaciones; debido a la alta especialización requerida en el análisis de los riesgos naturales, sus consecuencias y su gestión; que, si bien aportan en forma definitiva a la mejor comprensión y su tratamiento de manera individualizada para cada una de las amenazas; el enfoque especializado sacrifica los análisis de las relaciones fundamentales que surgen de forma transversal entre las diferentes amenazas naturales entre sí, y la vulnerabilidad de los sistemas antrópicos y bióticos involucrados, que en conjunto constituyen el riesgo; generando fragmentación y por tanto distorsiones en la comprensión, en la identificación y en la gestión del mismo, debido a:

- ❖ La dispersión del conocimiento
- ❖ La evaluación fragmentada, sesgada, parcial e incompleta de amenazas naturales, donde no se incluye la vulnerabilidad. (Campos, 2012)
- ❖ No se toma en cuenta la trans-dimensionalidad, trans-temporalidad, trans-escalaridad, ni trans-disciplinaridad,
- ❖ ni se tiene en cuenta la simultaneidad, incertidumbre, complejidad, integralidad, y continuidad de las variables que intervienen en las dinámicas del riesgo de catástrofes naturales.

Se hace necesario un nuevo paradigma conceptual que permita una nueva comprensión y valoración de los riesgos naturales, para la toma de decisiones y la gestión del riesgo organizacional, donde se integren los

factores antes mencionados. Se aborda el objeto de esta investigación desde el análisis de la complejidad inherente a los eventos naturales, partiendo de los principios del pensamiento holista.

Basándose en los principios de la holística, se identifican los elementos fundamentales para la conceptualización de la valoración del riesgo de catástrofes; los cuales buscan comprender los eventos naturales desde las distintas interacciones transversales que los caracterizan; con el fin de alcanzar la integración total y global en cada una de las fases que componen la valoración del riesgo. Con este enfoque se busca que los factores determinantes que conformen el sistema para la valoración del riesgo correspondan de forma integral y con capacidad explicativa, de manera tal, que se permita una comprensión contextualizada de los procesos que tienen lugar en la generación de catástrofes naturales.

### **3.1.1 Principios holísticos para la toma de decisiones en la valoración del riesgo generado por amenazas naturales**

El enfoque holístico sigue principios (Hurtado, 2000) que permiten ser tomados como base para aproximarse al objeto de investigación con el fin de conceptualizar entorno a la valoración del riesgo; proceso fundamental en la toma de decisiones, que facilita generar comprensiones integradas de los eventos naturales:

El conocimiento relacionado con el riesgo de catástrofes generadas por amenazas naturales, el proceso de valoración y de toma de decisiones es cambiante; así el principio de “*evolución*” nos permite reconocer en la valoración holística del riesgo un proceso dinámico, por el carácter de las amenazas y las vulnerabilidades, por las dimensiones e incertidumbre del mismo; nunca se elimina el riesgo, permanentemente se transforma. El

conocimiento sobre la evaluación fragmentada de amenazas, vulnerabilidades y del riesgo, se debe integrar dentro de una nueva comprensión flexible pero técnica del proceso de valoración holística del riesgo y del sistema que se implemente para dicho fin; en donde el principio de “*Relaciones holosintéticas*” (relación con el todo), en lo que respecta a la toma de decisiones a partir de la valoración holística del riesgo, requiere comprender cada aspecto constitutivo del mismo y la totalidad de sus relaciones y de las implicaciones en el proceso de toma de decisiones para la gestión integral del riesgo; de manera tal que desde la identificación y el análisis de las dinámicas entre las amenazas naturales y las vulnerabilidades, las causas y las fuentes de riesgo, así como sus consecuencias, la incertidumbre y la probabilidad de ocurrencia, permitan un conocimiento holístico del riesgo a través de la metodología establecida por los estándares internacionales, para definir estrategias de adaptación y tratamiento del riesgo en los procesos de toma de decisiones de las organizaciones de acuerdo al nivel de riesgo y al nivel de vulnerabilidad real y no fundamentado en percepciones individuales. Dicho proceso debe permitir establecer relaciones holosintéticas entre los elementos anteriormente mencionados y en el diseño de un sistema para la valoración holística del riesgo basado en las herramientas de la normatividad internacional para la gestión del riesgo, el tratamiento y la toma de decisiones en el ordenamiento territorial en las diferentes escalas del territorio, permitiendo la comprensión trans-escalar, trans-dimensional, trans-disciplinar y trans-temporal del riesgo.

Tomando como punto de partida el análisis de las diversas dimensiones o caracterizaciones que constituyen el riesgo generado por amenazas naturales, el riesgo debe ser entendido como un evento complejo. El principio de “*integralidad*”, permite comprender que las amenazas naturales y las vulnerabilidades son convergentes, al igual que el riesgo; dado que se

expresan de múltiples y simultáneas formas dependiendo de diferentes condiciones como la localización de las organizaciones; donde, por ejemplo en el caso de las amenazas, una erupción volcánica puede generar un sismo, que a su vez puede causar un deslizamiento, un lahar y/o una inundación, entre otros eventos naturales; de igual manera las vulnerabilidades se aprecian de forma heterogénea pues aluden a múltiples condiciones, factores y manifestaciones dependiendo del contexto, y al igual que las amenazas también convergen. Esas múltiples perspectivas deberán ser integradas en la valoración holística del riesgo para la toma de decisiones; a través del principio “*complementariedad-sintagma*” que tomará sentido para los procesos de identificación, análisis y reinterpretación de los factores generadores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; y métodos usados para la evaluación fragmentada del mismo, proceso que debe incluir entre otros el estudio de políticas, normas, metodologías, herramientas e instrumentos existentes; así como las variables, indicadores, índices y rangos, a través del estudio de información primaria generada por investigadores y organizaciones encargadas de la gestión del riesgo territorial; y que deberían ser integradas a un sistema de valoración holística del riesgo organizacional; el cual debe basarse en una metodología reconocida internacionalmente como la norma ISO 31000, que como tal constituye una plataforma integral para fundamentar el proceso de valoración del riesgo generado por amenazas naturales.

Las organizaciones se reorganizan constantemente en sinergias, que deben ser analizadas bajo el principio de “*Continuidad-sinergia*” propiedad que se debe expresar en el ciclo de la valoración y sus componentes, centrando la atención en las catástrofes convergentes generadas por amenazas naturales, a partir de la identificación de las vulnerabilidades relacionadas con el contexto, mediante metodologías que deben ser construidas en la fusión convergente del conocimiento integrativo; que permitan generar los

procesos que ayuden a comprender con mayor precisión las interrelaciones transversales que se originan en los riesgos convergentes. Este proceso puede partir del uso de técnicas mixtas y de instrumentos acordes con el carácter de emergencia, incertidumbre, complejidad, integralidad, continuidad, tras-dimensionalidad, tras-temporalidad y tras-escalaridad de las variables que intervienen en las dinámicas del riesgo de catástrofes convergentes y las múltiples situaciones que se pueden presentar en un contexto determinado; fundamentado en el principio de *“posibilidades abiertas”*, necesario para el análisis de los procesos complejos vinculados al riesgo generado por amenazas y vulnerabilidades convergentes, no lineales e impredecibles; éstos y otros factores emergen para el proceso de diseño del sistema de valoración holística del riesgo; el cual debe definirse en las interacciones características de su propia configuración, expresados en múltiples y transversales interacciones con otros sistemas interactivos de carácter trans-disciplinar, tras-temporal, y tras-escalar; aspecto que deberá ser alcanzado mediante la implementación del principio *“Holográfico”*, entendiendo que cada evento de un campo contiene y refleja la totalidad del campo; lo cual permitirá que mediante la aplicación del sistema de valoración holística del riesgo en las diferentes escalas del territorio desde la escala regional, pasando por la escala urbana y zonal, hasta la vecinal; deberá permitir conocer los elementos convergentes constitutivos del riesgo para la valoración holística del mismo, a partir de la comparación de los niveles estimados de riesgo con los criterios del riesgo, definidos para cada contexto, que permita optimizar los procesos de toma de decisiones para el progreso organizacional.

En el plano de la gestión del riesgo y de las organizaciones económicas, socio-culturales, político-administrativas y físico-ambientales; la holística exige que la concepción del sistema para la valoración del riesgo sea amplia, abierta, dinámica e interactiva, teniendo siempre posibilidades de apertura y

de desarrollo hacia diversos contextos, para identificar las diversas características y acciones de las distintas organizaciones que generan vulnerabilidad y que deben ser transformadas para mejorar la resiliencia de las comunidades bióticas y garantizar su sobrevivencia; lo que permitirá que el sistema propuesto integre conocimiento generado desde análisis fragmentados, así como el existente de miradas más abiertas y posibles desarrollos posteriores al diseño del mismo.

### **3.2 Los factores determinantes en la valoración del riesgo convergente generado por amenazas naturales para la toma de decisiones organizacionales**

La complejidad de los factores determinantes que integran el sistema para la valoración holística del riesgo convergente de catástrofes naturales y su entorno, que permitan la toma de decisiones a nivel organizacional, debe ser capaz de condensar de alguna forma la convergencia que se manifiesta permanentemente en el riesgo y por tanto en su gestión. Las catástrofes convergentes modifican de forma abrupta y permanente los elementos naturales y organizacionales del lugar donde ocurren; según “Las investigaciones geoarqueológicas sobre catástrofes convergentes, es decir, crisis producidas por dos o más catástrofes naturales colaterales, muestran que en ciertos casos éstas ...propician cambios ideológicos, económicos y de patrones de asentamiento” (Moseley -1997, pág. 4); circunstancia que evidencia la convergencia del riesgo, en cuanto a la concurrencia de amenazas y vulnerabilidades, y por tanto el requerimiento de modificar la manera en que el riesgo es actualmente comprendido.

Los principios anteriormente expuestos, y las relaciones mismas en los puntos de catástrofe, aportan bases conceptuales para establecer los

factores determinantes para proponer un sistema de valoración holística para el riesgo convergente que permita fundamentar la toma de decisiones en las organizaciones.

El concepto de convergencia de amenazas, vulnerabilidades y riesgo es fundamental para la propuesta de los factores determinantes en la toma de decisiones organizacionales que constituyan el sistema de valoración del riesgo convergente; ya que es a partir de este paradigma que se espera mostrar las singularidades, interacciones, y procesos que no se perciben en los sistemas parciales de valoración utilizados actualmente; dichos factores deben permitir que el sistema haga comprensible la compleja trama de relaciones entre los distintos eventos - amenazas y elementos expuestos – vulnerabilidades que emergen en las catástrofes convergentes; con tal fin se proponen a continuación los factores determinantes, los cuales aportan elementos base para la formulación metodológica para la valoración del riesgo convergente y la toma de decisiones organizacionales; y se plantean fundamentados en la implementación metodológica propuesta por la norma ISO 31.000, que es un marco claro que permite la valoración holística del riesgo; y al ser un estándar internacional puede ser implementado de manera general para la toma de decisiones organizacionales. Los factores determinantes para la valoración del riesgo convergente se proponen a partir de los cuatro factores que influyen en la selección de las técnicas para la valoración del riesgo planteados por la norma (ISO 31000, P.20):

### **3.2.1 Complejidad del problema y los métodos necesarios para analizarlo**

**3.2.1.1 La interacción entre los elementos constitutivos del riesgo convergente**, la ocurrencia de las catástrofes y vulnerabilidades depende de

la forma en que se presente la convergencia de eventos y elementos en un contexto determinado.

**3.2.1.2 Unidad metodológica para la valoración del riesgo convergente y de cada uno de sus componentes:** Teniendo en cuenta la alta complejidad integrada a la valoración del riesgo generado por eventos naturales; y por tanto de las variables asociadas a la identificación de amenazas y vulnerabilidades, es fundamental que los procesos metodológicos de identificación, análisis y evaluación sean unificados internacionalmente y adoptados como fundamento para la toma de decisiones organizacionales.

**3.2.1.3 Transversalidad de la información:** la identificación de las amenazas y vulnerabilidades para el análisis y evaluación del riesgo convergente debe realizarse a partir de los estudios generados por los expertos de cada área, integrando la información de manera tal que pueda evidenciarse la transposición de las diferentes variables en las distintas dimensiones que configuran el riesgo.

### **3.2.2 La naturaleza y el grado de incertidumbre de la valoración del riesgo con base en la cantidad de información disponible y en los requisitos para satisfacer los objetivos**

**3.2.2.1 Sistema Abierto:** Los factores determinantes para la valoración del riesgo convergente de catástrofes naturales se proponen en esta investigación respetando la naturaleza de un “Sistema Abierto”, de forma tal, que se reconozcan o identifiquen los riesgos generados en las interacciones entre el sistema y el todo, al interior o al exterior de dicho sistema: a partir del conocimiento, la información, energía o materia de transferencia;

involucradas en los procesos de toma de decisiones y la gestión en el ordenamiento territorial y organizacional.

**3.2.2.2 La certidumbre de la ocurrencia del riesgo convergente,** el asumir la valoración holística del riesgo convergente como un sistema abierto, implica aceptar un determinado nivel de medición en un entorno de incertidumbre, tal como lo plantea Savage (1954), en donde se puede realizar gestión al identificar de manera universal los factores determinantes para la toma de decisiones del riesgo convergente generado por amenazas naturales; es decir sobre las entradas y salidas del sistema; los fenómenos naturales son inherentes a un territorio en mayor o menor medida y es necesario que las organizaciones en sus distintos niveles y funciones dentro del sistema así lo reconozcan, con el objeto de que el proceso de valoración del riesgo permita la generación de oportunidades para las organizaciones en la toma de decisiones. El riesgo convergente generado por catástrofes naturales debe ser medible, a partir del conocimiento científico, no debe ser perceptual.

**3.2.2.3 La relación causa y efecto** entre los distintos componentes del riesgo convergente; para lo cual es fundamental la comprensión de las relaciones macro-dinámicas entre los distintos fenómenos naturales: “la dinámica tectónica” (sismos, erupciones y tsunamis) y océano-atmosférica (huracanes, tormentas y sequías) que determinan la ocurrencia de uno o más fenómenos naturales (inundaciones, lahar y deslizamientos); así como de las vulnerabilidades en las distintas dimensiones que la conforman.

**3.2.2.4 Los flujos de información:** en un sentido más amplio, deben considerarse los flujos del sistema como información que desde el flujo de energía entre subsistemas antrópicos (como las ciudades) y subsistemas externos naturales (como la relación geológica-atmosférica), reconozcan sus

implicaciones en la identificación y la concreción de amenazas naturales y vulnerabilidades convergentes.

**3.2.2.5 Integralidad de las variables:** La relación entre el sistema y su entorno mediante el flujo de información, energía o materia constituye uno de los elementos de aproximación a la visión holística de este enfoque; en el cual “La línea de separación entre sistema y entorno no se puede concebir como aislamiento ni como sinopsis de las causas “más importantes” dentro del sistema; ... y la pregunta se transforma: ¿bajo qué condiciones sistema y entorno actúan juntos en todos los efectos sobre todo en el campo de los sistemas sociales? De ahí que se deba aclarar el por qué y el cómo; la causalidad debe ser distribuida entre sistema y entorno” (Luhmann, 1984).

### **3.2.3 La cantidad de recursos necesarios en término de tiempo y nivel de experticia, necesidades de datos o costos**

**3.2.3.1 Trans-disciplinariedad,** dada la alta complejidad para comprender el riesgo convergente generado por catástrofes naturales; se requiere que organizaciones expertas lo identifiquen, y que dichos datos sean adoptados por las demás organizaciones.

**3.2.3.2 Trans-escalaridad** es decir sobre un espacio geográfico el riesgo debe ser comprendido en las distintas escalas del territorio (local, vecinal, urbano – regional).

**3.2.3.3 Trans-temporalidad** en el tiempo (la simultaneidad de dos o más fenómenos naturales) o en momentos sucesivos (continuidad de eventos en un momento determinado o en una línea de tiempo).

**3.2.3.4 Trans-dimensionalidad** Una vez identificadas las amenazas naturales y el nivel de afectación sobre un territorio es fundamental proceder a realizar una evaluación trans-dimensional, en función de la valoración de la convergencia del riesgo, simultáneo o sucesivo conformado por amenazas naturales que actúan sobre un territorio específico y en las vulnerabilidades, dependiendo del número de elementos expuestos en un momento determinado (físicos- edificaciones e infraestructura, ambientales, sociales, económicos y político administrativos); así como la interacción con generadores de riesgo de otra índole que existen en el territorio y al interior de las organizaciones. Teniendo en cuenta que la valoración del riesgo convergente se fundamenta en un enfoque holístico, los factores de vulnerabilidad deben ser relacionados transversalmente en sus distintas dimensiones y niveles.

**3.2.3.5 La transposición de las zonas de amenaza y de las vulnerabilidades:** Dado que la convergencia de desastres tiene lugar sobre un área geográfica específica, la naturaleza de dicha área es la primera fuente de vulnerabilidad; por tanto el proceso de identificación debe basarse en la transposición de las zonas de amenaza y de las vulnerabilidades para la identificación del riesgo convergente.

### **3.2.4 Si el método puede suministrar un resultado cuantitativo o no**

**3.2.4.1 Unidad en la métrica para la valoración del riesgo convergente y de cada uno de sus componentes:** La intensidad, la frecuencia, el tipo de amenazas y vulnerabilidades que convergen en un territorio, determinan las medidas de adaptación y la capacidad de resiliencia de los sistemas bióticos y organizacionales; para lo cual es fundamental la definición de métricas unificadas, que existen ya para la mayoría de los fenómenos naturales de

manera global, pero donde aún faltan algunas por definir como es el caso de la sequía, la inundación y el deslizamiento. De igual manera es necesario adoptar una métrica universal para las vulnerabilidades. Es fundamental potencializar métricas a través de las decisiones y acciones que puedan tomar las organizaciones al integrar el sistema para la valoración del riesgo convergente a los demás riesgos organizacionales a partir de una visión holística del riesgo, mediante la integración a sistemas complementarios, como por ejemplo, Balance Score Card u otros sistemas integrados de gestión organizacional, que permitan dicha aplicación.

**3.2.4.2 Adaptabilidad metodológica para la gestión del conocimiento:** En todo caso es fundamental desarrollar o adoptar cuando no exista una métrica cuantitativa; un proceso de carácter cualitativo que permita a las organizaciones especializadas en el tema, desarrollar el proceso de valoración del riesgo en territorios que no cuentan en la actualidad con la información necesaria para la toma de decisiones.

**3.2.4.3 Las transformaciones graduales de las variables,** de los conceptos expuestos anteriormente son fundamentales para esta investigación las nociones de las catástrofes como un evento que produce una manifestación intensa generada por fenómenos naturales que causa grandes pérdidas materiales y vidas humanas (Naciones Unidas, 2016); de manera tal que las catástrofes bajo esta última significación dejan de percibirse como un evento fortuito, para convertirse en un factor con la posibilidad de ser analizadas a partir de la identificación de las transformaciones graduales de las variables que las generaron; con el fin ser valorado para la toma de decisiones organizacionales que permitan la gestión del riesgo bajo el paradigma de adaptación al riesgo, tomando en cuenta la evolución característica de los eventos naturales; aspecto

fundamental a tener en cuenta en la estructuración del sistema para la valoración del riesgo.

## **Capítulo 4. Conclusiones**

### **4.1. Retos organizacionales en la toma de decisiones para la gestión del riesgo convergente.**

La toma de decisiones organizacionales para la gestión del riesgo convergente de desastres generado por amenazas naturales, se debe abordar desde un nuevo paradigma que permita la conceptualización y la comprensión de la gestión integral del riesgo y de las catástrofes desde una mirada holista; desde la integración transdisciplinar del conocimiento, que incluya además el análisis transtemporal, transdimensional y transescalar donde la visión urbano-regional; y los factores de riesgo propios de las distintas organizaciones sean incorporados en el proceso metodológico de la valoración del riesgo convergente.

Prosperar en este nuevo paradigma es posible para los tomadores de decisión; abandonando los análisis técnicos aislados y reconociendo que las amenazas naturales, carecen de subjetividad y por tanto el riesgo convergente, tiene que ser valorado por organizaciones expertas y aceptado por las demás. Pretender que una organización cualquiera pueda definir a partir de su percepción el nivel de aceptación del riesgo de catástrofes naturales, es un error que ha imposibilitado la identificación y por tanto la respuesta eficiente a la gestión integral del mismo para la prevención y adaptación al desastre.

Los desastres naturales producen una ruptura en los procesos de desarrollo de las organizaciones; pero también es una realidad que la aplicación de algunas decisiones generan riesgos de desastre. La toma de decisiones en los procesos de gestión del riesgo ha generado un círculo vicioso; en el cual

después de la ocurrencia de una catástrofe, se realiza un proceso de reconstrucción en el mismo contexto, desconociendo las causas de fondo que lo originaron y por tanto se desencadenan nuevos desastres. Es entonces fundamental implementar procesos para el desarrollo sostenible a partir de la toma de decisiones de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo en las organizaciones, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías, normas técnicas e instrumentos, así como sistemas de gestión integrados que permitan la comprensión y valoración del riesgo convergente, a partir del conocimiento prospectivo del riesgo y la gestión integral del riesgo, que requiere un cambio paradigmático: “de la atención de emergencias, a la adaptación del desastre”.

La investigación de los factores generadores de riesgo y de vulnerabilidad, implica más allá de los aspectos del contexto de la organización físico-ambientales; la integración de las dimensiones socio-cultural, económica, político-administrativa, entre otras propias de las actividades internas de las organizaciones.

#### **4.2 Futuras líneas de investigación.**

**Resiliencia:** es necesario profundizar en estudios con un enfoque transdisciplinar que permitan el desarrollo de las organizaciones integrado al contexto físico. Los procesos de toma de decisiones y de planificación urbano regional deben fundamentarse en la adaptación al riesgo desde el diseño mismo de los territorios,

**Indicadores:** Es importante desarrollar sistemas de medición que permitan cuantificar las transrelaciones entre los diversos elementos que generan el riesgo en los territorios.

**Sistemas de valoración del riesgo convergente:** Es indispensable la construcción de sistemas integrados orientados a la lectura de la convergencia de las diferentes dimensiones que conforman los factores de riesgo.

**Software (plataformas):** Los sistemas de información geográfica son lineales, no permiten una lectura transversal de las diferentes variables generadoras del riesgo (amenaza +vulnerabilidad) y por tanto el conocimiento del riesgo convergente.

## Glosario

Las definiciones presentadas a continuación son tomadas en su mayoría de la Ley 1523 de 2012 de gestión del riesgo de desastres que integra 27 conceptos que buscan unificar criterios y alcances de la misma. Los conceptos identificados con “\*” son interpretaciones adicionales aplicadas a la propuesta conceptual del presente trabajo.

**Adaptación:** Comprende el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos, con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas. En el caso de los eventos hidrometeorológicos la Adaptación al Cambio Climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad.

**Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

**Análisis y evaluación del riesgo:** Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.

**Conocimiento del riesgo:** Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.

Convergencia\*: es la propiedad de dos o más cosas que confluyen en un mismo punto. (*Diccionario Real Academia de la Española*)

Catástrofe natural\*: Evento originado por fenómenos naturales que genera enormes pérdidas materiales y vidas humanas. (*Diccionario Real Academia de la Española*)

Desastre: Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

Emergencia: Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.

Exposición (elementos expuestos): Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.

Gestión del riesgo: Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entendiéndose: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

Holístico\*: Es aquello perteneciente al holismo, una doctrina que analiza los eventos desde el punto de vista de las múltiples interacciones que los caracterizan. El holismo considera que el sistema completo se

comporta de un modo distinto que la suma de sus partes. (*Diccionario Real Academia de la Española*)

**Intervención:** Corresponde al tratamiento del riesgo mediante la modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir la amenaza que representa o de modificar las características intrínsecas de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad.

**Intervención correctiva:** Proceso cuyo objetivo es reducir el nivel de riesgo existente en la sociedad a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

**Intervención prospectiva:** Proceso cuyo objetivo es garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo a través de acciones de prevención, impidiendo que los elementos expuestos sean vulnerables o que lleguen a estar expuestos ante posibles eventos peligrosos. Su objetivo último es evitar nuevo riesgo y la necesidad de intervenciones correctivas en el futuro. La intervención prospectiva se realiza primordialmente a través de la planificación ambiental sostenible, el ordenamiento territorial, la planificación sectorial, la regulación y las especificaciones técnicas, los estudios de prefactibilidad y diseño adecuados, el control y seguimiento y en general todos aquellos mecanismos que contribuyan de manera anticipada a la localización, construcción y funcionamiento seguro de la infraestructura, los bienes y la población.

**Pensamiento complejo\*:** capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real. Ante la emergencia de hechos u objetos multidimensionales, interactivos y con componentes aleatorios o azarosos, donde el sujeto (pensante) se ve obligado a desarrollar una estrategia de pensamiento que no sea reductiva ni totalizante, sino reflexiva. (*Diccionario Real Academia de la Española*)

**Prevención de riesgo:** Medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.

\*Prefijos empleados en el marco conceptual para referirse a aspectos como dimensional, disciplinar,

Multi-: expresa la idea de multiplicidad, sin embargo este prefijo no refiere a las posibles relaciones entre los elementos a los cuales se refiere.

Inter-: significa “entre” o “en medio”, y su alcance si bien supone el hecho de la multiplicidad de elementos, este sólo hace referencia a la ubicación del aspecto que se quiere referir, y en menor grado a cierta relación entre los elementos.

Tras- o Trans-: significa “al otro lado” o “a través de”, aceptando la multiplicidad de elementos, pero en esta ocasión, y en su acepción “a través de”, dota de significado a la relación de los elementos en forma intrínseca, motivo por el cual se refiere en este trabajo a los conceptos Tras-dimensional y Tras-disciplinar como una visión más holística e integrada que sus versiones con prefijos como multi- o inter-.

Protección financiera: Mecanismos o instrumentos financieros de retención intencional o transferencia del riesgo que se establecen en forma ex ante con el fin de acceder de manera ex post a recursos económicos oportunos para la atención de emergencias y la recuperación.

Reducción del riesgo: Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entendiéndose: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entendiéndose: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

Riesgo de desastres: Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por

consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

Riesgo\*: Contingencia o proximidad de un daño. | En el contexto de este trabajo corresponde a la acción potencial de una amenaza sobre un sistema urbano vulnerable en una o varias dimensiones, y en una segunda acepción complementaria como el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos (NTC-ISO 31000).

Seguridad territorial: La seguridad territorial se refiere a la sostenibilidad de las relaciones entre la dinámica de la naturaleza y la dinámica de las comunidades en un territorio en particular. Este concepto incluye las nociones de seguridad alimentaria, seguridad jurídica o institucional, seguridad económica, seguridad ecológica y seguridad social

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

## Bibliografía

- Ajzen, I. (1988). *Attitudes, personality and behavior*. Milton Keynes: Open University Press.
- Aguar, F. (2004). *Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivos*. IESA/CSIC. Empiria
- Beck, U. (2006). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Paidós, Barcelona
- Bello O, Ortiz L. y Samaniego J.. (2014). *La estimación de los efectos de los desastres en América Latina, 1972-2010*. Chile: CEPAL.
- Bozzano, Horacio (2000). *Territorios reales, territorios pensados, territorios posibles: aportes para una teoría territorial del ambiente*. Argentina: Espacio Editorial.
- Campos, A. G., Holm-Nielsen, N., Díaz, C. G., Rubiano, D. M., Costa, C. R., Ramírez, F., y otros. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá: Banco Mundial.
- Capra, Fritjof (1994). *Sabiduría insólita: conversaciones con personajes notables*. Barcelona: Editorial Cairós.
- CAPRA. (01 de 11 de 2016). <http://www.ecapra.org>. Obtenido de <http://www.ecapra.org>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2003). *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres*. México: CEPAL.
- Congreso del Estado Colombiano. *Ley 1523 de 2012: "Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones"*. Bogotá
- DNP - Departamento Nacional de Planeación. (2008). *Desastres Naturales en Colombia en los últimos 30 años*. Bogotá: DNP.
- Enterprise Risk Management Committe. (2004) *Overview of Enterprise Risk Management*. COSO
- García, J. y Escobar. (2005). *Métodos de Administración y Evaluación de Riesgos*. Tesis. Chile
- Gonzalez, J. (2002). *Familias Colombianas: Estrategias frente al riesgo*. DNP
- Hurtado Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Venezuela: SYPAL-IUTC.
- Icontec Internacional. (2011). *Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 31000*. Bogotá: ICONTEC.
- Jara, Carlos (2009). *"Reflexiones sobre la teoría de los campos mórficos y el desarrollo rural sostenible"*. En CIDESUMSA, Desarrollo territorial y desarrollo rural: enfoques de desarrollo territorial y desarrollo rural. Bolivia: Plural Editores.
- Luhmann, N. (1984). *Sistemas Sociales*. Barcelona: Anthropos-UIA-CEJA.
- Machado N. y Ramírez S. (2012). *Gerenciamiento del Riesgo Empresarial en el Sector Servicios*. Tesis. Universidad de la Republica. Uruguay.
- Morillas A. (2002). *Introducción al análisis de datos difusos*. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.
- Morin, E. (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. GEDISA.

Moseley, M. (1997). *Historia y desastres en América Latina. Volumen II*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Naciones Unidas. (2005). *Marco de Hyogo para la gestión del Desastre 2005-2015*. Hyogo.

Naciones Unidas. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Sendai.

Narvaez, L., Lavell, A., & Pérez, G. (2009). *La Gestión del riesgo de desastres un enfoque basado en procesos*. Lima: Comunidad Andina.

Nieto de Alba. (1988). *Información y decisión pública*. Madrid

PNUMA. (22 de 02 de 2016). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Obtenido de Medio Ambiente por el desarrollo: <http://www.pnuma.org/AcercaPNUMA.php>

Savage, L. J. (1954), *The Foundations of Statistics*. Nueva York: Dover Press.

Schrödinger, Erwin (noviembre de 1935). «*Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik*» [*La situación actual en la mecánica cuántica*]. *Naturwissenschaften*.

Simon, H. (1983). *Reason in Human Affairs*. Oxford: Basil Blackwell.

Simón, H. (1987), «*Rationality in psychology and economics*», en R. Hogarth y M. Reder (comps.), *Rational Choice*. Chicago: University of Chicago Press.

Sostenible, Revista Semana. Citando la Corporación Oso. (11 de 04 de 2017) Artículo "*¿Cuánto le han costado a Colombia los desastres de origen natural?*".

Thouret, J.-C., & Dércole. (1994). Avants propos de Croissance urbaine et risques naturels dans les montagnes des pays en voie de développement. *Revue de Géographie Alpine*(4), 192.

SNGRD (2015). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de desastres "una estrategia de desarrollo" 2015-2025*. Bogotá

Tversky, A. y Kahneman, D. (2000). *Cholees, Valúes and Frames*. Cambridge: Cambridge University Press

UNGRD, (2015). *Diagnóstico de la gestión del riesgo de desastres*. Bogotá

UNGRD, (2016). *Primer informe de seguimiento y evaluación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2015-2025*. Bogotá

UNISDR. (2011). *Marco de Acción de Hyogo 2005-2015. Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Revisió de medio término 2010-2011*. Kobe: Naciones Unidas.

Velasquez, M.(2012). *¿Cómo entender el territorio?*. Colección documentos para el debate y la formación. Programa Gestión Pública y Desarrollo Territorial. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

Zimmermann, H.-J. (2000) *Fuzzy sets and operations research for decision support*. Beijing. Normal University.