

ECUACIÓN GENERAL DE RIESGO. CONCEPTO, VARIABLES Y APLICACIÓN EN MÉXICO

Luis Miguel Espinosa Rodríguez

Se presenta la Ecuación general de riesgo propuesta por Espinosa y Hernández en 2015 y el proyecto general para el desarrollo y cálculo de las diferentes funciones y variables que la constituyen.

La expresión razonada que se exhibe es desagregada en cinco funciones básicas que la componen: la del geosistema perturbador, la componente humana, la del territorio, la sistémica y por último la gestión del riesgo. Cabe destacarse que el concepto teórico y metodológico es fundamentado con argumentos establecidos en la teoría sistémica y que el conjunto de variables es sometido a un proceso de valoración paramétrica en un proyecto considerado de prioridad nacional.

Palabras clave: Ecuación general de riesgo, geosistema perturbador, gestión del riesgo, valoración paramétrica.

Abstract

The Overall risk equation proposed by Espinosa & Hernández in 2015 project development and calculation of the functions and variables that are presented.

The Equation is broken down in functions that comprise: the disturbing geosystem, the human component of the territory and finally systemic risk management. It should be noted that the theoretical and methodological concept is based on the arguments set out systemic theory and the set of variables is subjected to a process of parametric assessment on a Project considered a national priority.

Key words: Overall risk equation, disturbing geosystem, risk management, parametric assessment.

Introducción

En México muchas instituciones de carácter académico, gubernamental y particulares han trabajado de forma intensa en diferentes áreas que competen a los riesgos a partir de los sismos el Tsunami ocurridos en septiembre de 1985 en las costas del Estado de Michoacán, año que se considera parteaguas para la creación y desarrollo de una cultura de protección civil en el ámbito nacional.

Diferentes instituciones como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) las direcciones de Protección Civil en los ámbitos estatales y municipales se ciñen

actualmente a una reformada la Ley de Protección Civil que tiene por objeto mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos mexicanos.

La legislación compete y concurre a todos los Estados y municipios mexicanos se ven obligados a crear como medida mínima de mitigación y conocimiento un “Atlas de riesgos” que contiene información de aquellos elementos que se consideran peligrosos en el orden natural y social que pueden afectar al territorio. No obstante a los esfuerzos referidos y al talento de muchos investigadores nacionales, aún existen áreas que requieren de atención en el ámbito de los riesgos, es por ello que en esta investigación se presenta la Ecuación General de Riesgo (EGR), concepto generado por Espinosa y Hernández en 2015 a partir las experiencias de diferentes eventos ocurridos en el territorio Azteca.

Uno de los propósitos de esta ecuación se centra en sufragar algunas deficiencias y lagunas encontradas en las metodologías que se han desarrollado para hacer la cartografía la evaluación general de los riesgos; por ejemplo de manera general se ha observado que la mayor parte de la investigación en esta materia se ha centrado en describir características de origen, desarrollo y evolución de diferentes procesos *-la mayor parte de estos de origen natural-* cómo son los sismos los de origen volcánico y las inundaciones siendo estas últimas las que mayor recurrencia tienen en México, limitándose a tratar aspectos referidos a percepción, educación y cultura entre otros de carácter social y económico.

De acuerdo con ello, además de citar las funciones de carácter social, económico y político, fundamentales para determinar condiciones vulnerabilidad de manera específica; la EGR expresa y define la necesidad de analizar el conjunto de variables y funciones que componen al riesgo de manera particular.

De acuerdo con esto, la Ecuación propuesta, se generó desde un constructo sistémico-dinámico no lineal, es decir presenta condiciones carácter caótico entendido esto desde el punto de vista de la entropía de los sistemas.

Si bien se ha establecido que el punto de referencia para el estudio y la gestión del riesgo surgieron en la mitad de la década de los años ochenta, la experiencia nacional en eventos de tipo catastrófico es amplia. En la Tabla 1 se da cuenta de algunos de los eventos asociados al riesgo que más impacto han generado en el territorio nacional.

Principales eventos catastróficos ocurridos en el territorio mexicano	
Año de ocurrencia	Evento
1889	Desborde del río Bravo
1912	Sismo de Acambay
1943	Erupción del volcán Parícutín
1954	Deslizamientos en Jalisco

1982	Erupción del volcán Chichonal
1997	Huracán Paulina
1998	Huracán Gilberto
2006	Huracán Wilma
2006	Huracán Stan
2010	Sismo en Mexicali
2010	Inundaciones de Tlacotalpan
2013	Huracán Ingrid
2013	Huracán Manuel

Tabla 1. Síntesis general de algunos desastres ocurridos en México en donde el relieve ha participado como variable determinante. Fuente: Elaboración propia, 2016.

De acuerdo con lo anterior el objetivo del trabajo se concentra en presentar una propuesta conceptual e integral que permite el análisis del riesgo y de las variables que este posee; en este orden de ideas, la importancia de esta investigación radica en la propuesta de integración de variables que competen al estudio del territorio y los procesos que en este ocurren, se sustenta en el marco de la filosofía que aporta elementos de juicio y análisis para el establecimiento teórico y metodológico; toda vez que la teoría sistémica participa en la conformación de la estructura de pensamiento integral y, algunas metodologías ya validadas que contribuyen con la integración de la proposición. El trabajo ofrece al estudioso del espacio geográfico y al decisor territorial una visión integral para el desarrollo de estudios de diversa índole que relaciona la prioritaria temática del riesgo con el ordenamiento, la planificación y gestión territorial entre otros.

El desarrollo de la investigación se basa en la Geografía del riesgo y considera la perspectiva de la construcción social de éste. Los argumentos teóricos y metodológicos del territorio, los sistemas y los riesgos que se emplean para fundamentar la Ecuación General de Riesgo (EGR) se desprenden de los aporte de autores como Bertalanfy (1974), Tricart (1987), Van Gigh (1991), Burton y col. (1993), Calvo (2001), Ayala (2000), Beck (2002), Toscana (2006 y 2014), Ayala y Olcina (2008), Olcina (2009 y 2012), Espinosa (2010), Campos y col. (2014), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2000, 2003 y 2010), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2003) y Natural Hazards Journal (2007) entre otras.

Desarrollo

Como se ha establecido, el marco legal mexicano vigente refiere a la Ley General de Protección Civil la cual tiene como objeto principal establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, centrándose en el orden público e interés social. Asimismo y conforme a las garantías de derecho se despliegan otros reglamentos y leyes. Por ejemplo, el Reglamento de la Ley General de Protección Civil cuenta con los lineamientos que se deben de seguir para que la Ley General de Protección Civil sea aplicable; en el primer artículo, especifica la obligatoriedad para las

dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, que en el ámbito de sus atribuciones, participen en coordinación con los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, así como para los sectores social y privado, con el propósito de mitigar y dar solución a los problemas ocasionados por fenómenos perturbadores.

Entre algunos de los apartados se destaca “La Coordinación Nacional promoverá entre las Autoridades Locales que, durante la atención a una Emergencia, se otorgue prioridad a los grupos sociales vulnerables y de escasos recursos económicos, de igual forma se les otorgaran apoyos para mitigar la problemática existente”.

Por su parte, se reconoce de manera necesaria el articulado de la Ley de Asentamientos Humanos debido a que un porcentaje de la población (25-30%) se asienta en lugares irregulares y de riesgo. La estructura de dicha ley refiere a la necesidad de planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos y desarrollo urbano como una política sectorial que coadyuva al logro de los objetivos de los planes nacionales, estatales y municipales de desarrollo.

Propuesta conceptual para el estudio del riesgo

El estudio de los riesgos ha encontrado puntos de vista variados y complejos, aunque muchas investigaciones han partido de la propuesta de la Comisión de Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres (UNDRR). Los primeros trabajos se enfocaron a describir y caracterizar las variables de los “peligros” de origen natural, sin embargo, la discusión y crítica a dichos modelos se centraba en la exclusión de parámetros de orden social; otras se enfocan en la vulnerabilidad (humana y/o del territorio) y declinaron la importancia de los agentes generadores de procesos; y el común denominador de dichos trabajos era la auto propuesta conceptual y la tendencia o enfoque particular considerada como “válida o universal” según el autor o la escuela. Todos estos manuscritos han formado parte de un constructo que permite en el tiempo presente proponer y consolidar un andamiaje de carácter holístico y sistémico que parte desde la noción metafísica de la filosofía para el estudio del riesgo. Esta propuesta y punto de vista se fundamenta en la búsqueda previa del ser, al contestar preguntas como ¿es real?, ¿cuál es el significado?, ¿cómo es la naturaleza de la existencia? y ¿cuál es la relación entre la causa y el efecto? entre otras. Éstas, en el ámbito del análisis territorial se centran en definir y contestar cuestionamientos orientados a la génesis de información y conocimiento de los procesos de gestación y de la mecánica de articulación de los riesgos, como la peligrosidad regional, la percepción social, y la estructura de encadenamiento entre otros procesos (Espinosa y Hernández, 2015).

Con base en esta idea, el riesgo desde la propuesta conceptual y aplicada debe ser entendido como un proceso integral que compone variables territoriales, sociales, económicas, políticas y éticas entre otras. Es por ello que la construcción teórica del significado se ciñe a la integración de componentes sistémicos que abarcan cinco funciones específicas que son representadas a través de la Ecuación General del Riesgo propuesta:

EGR	=	Función del geosistema perturbador	+	Función de la componente humana	+	Función del Territorio	+	Función sistémica	+	Función de la gestión territorial
-----	---	--	---	--	---	------------------------------	---	----------------------	---	--

La estructura general de la ecuación se caracteriza por:

1. El origen, evolución, dinámica y distribución espacial de los procesos generadores del riesgo en cualquiera de los ámbitos de desempeño que le confieren; y de la relación que se establece con otros procesos que se asocian y encadenan con el primero;
2. La función es denominada como “componente humana”; presenta elementos multinivelados que agrupan condiciones inherentes a la esencia y características que los hombres y las sociedades poseen
3. El tercer componente se relaciona la valoración cualitativa y cuantitativa de las superficies de afectación
4. La función sistémica reconoce diferentes procesos como es la entropía, la homeostasis, el *feedback*, y la autopoiesis entre otros.
5. Representa procesos y acciones vinculados con la Gestión integral y local de riesgo.

La EGR se descompone en la integración holística de las variables que la organizan, en la siguiente fórmula se exponen los elementos funcionales que constituyen a cada una de las funciones definidas a saber:

Las variables registradas expresan:

$$\left(\begin{array}{c} n+3 \\ \left(\begin{array}{c} gE \\ GP (R + H) \\ (CR_1) (Res) \end{array} \right) \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{c} n+3 \\ \left(\begin{array}{c} Pc \\ (Ps + Fe + Ac + As + Cs) (Fs) \\ MedE / MnE \\ (CR_2) (Res) \end{array} \right) \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{c} n+3 \\ \left(\begin{array}{c} (EF) \\ (Pg + Vp) \\ (Ex + Vt) (VCS) + Dg + Pgs + St \\ (EE) \\ (CR_3) (Res) \end{array} \right) \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{c} (Fd + En) \\ (GR + GI) \end{array} \right)$$

Función integral del riesgo			
n + 3	Factor multivariable de análisis potenciado	Ac	Aceptación social del riesgo
GP	Geosistema perturbador	Ad	Adaptación social del riesgo
R	Factor relieve	Cs	Comunicación social del riesgo
H	Factor de hemerobia	MnE	Medidas no estructurales
gE	Geosistema(s) encadenado(s)	Sf	Seguridad y valoración financiera
Cr	Capacidad científica, tecnológica, social, gubernamental de respuesta	Ex	Exposición y susceptibilidad del territorio
Res	Resiliencia	Vt	Valor del territorio
Pc	Percepción científica	VCS	Valor de construcción social
Ps	Percepción social y psicológica	EE	Espacios esenciales
Fe	Factor educación	Dg	Diagnóstico
Fs	Factores socioeconómicos y políticos	Pgs	Prognosis
MedE	Medidas estructurales	St	Sintéresis
EF	Estructura familiar	Fd	Proceso de retroalimentación (<i>feedback</i>)
Pg	Percepción del orden de gobierno	En	Funciones sistémicas (Equifinalidad, entropía,

Vp

Voluntad política

GR

negentropía, homeostasis)

Gestión de riesgo

GI

Gestión integral de riesgo local de
desastre

De acuerdo con Espinosa y Hernández (2015), las variables que conforman a la EGR se describen a saber:

Función del geosistema perturbador

a. Factor multivariable de análisis potenciado (n^{+3})

Representa para cada caso, tiempo y espacio a una serie de condiciones que caracterizan el desarrollo de cada proceso (individual o en conjunto) relacionado con la forma con la cual se estudia y analiza, todo ello como parte del análisis múltiple de variables.

b. Geosistema perturbador (GP)

El concepto fue introducido por Palacio (1995 citado en Espinosa 2010:649), en el cual se establecen diferentes fuentes de origen que generan cambios súbitos en el orden y dinámica de un territorio.

c. Factor relieve y hemerobia

El relieve es un factor fundamental para la comprensión del origen, evolución, dinámica y caracterización energética de los geosistemas perturbadores; por su parte, la hemerobia representa una variable de correlación progresiva de los procesos perturbadores con la degradación ambiental.

d. Geosistema(s) encadenado(s) (gE)

Un sesgo común en el estudio del riesgo se encuentra al estudiar a la peligrosidad o el geosistema perturbador como un ente independiente; no obstante, cada uno de ellos en el escenario territorial representa un activador potencial de otros procesos que son capaces de provocar más daños y elevar el grado de peligro. Descritos por Tricart (1987: 21) como “fenómenos de amplificación”, la inclusión del término “geosistema encadenado” es retomada de Espinosa (2010:650), quien expone la amplificación (Figura 1).

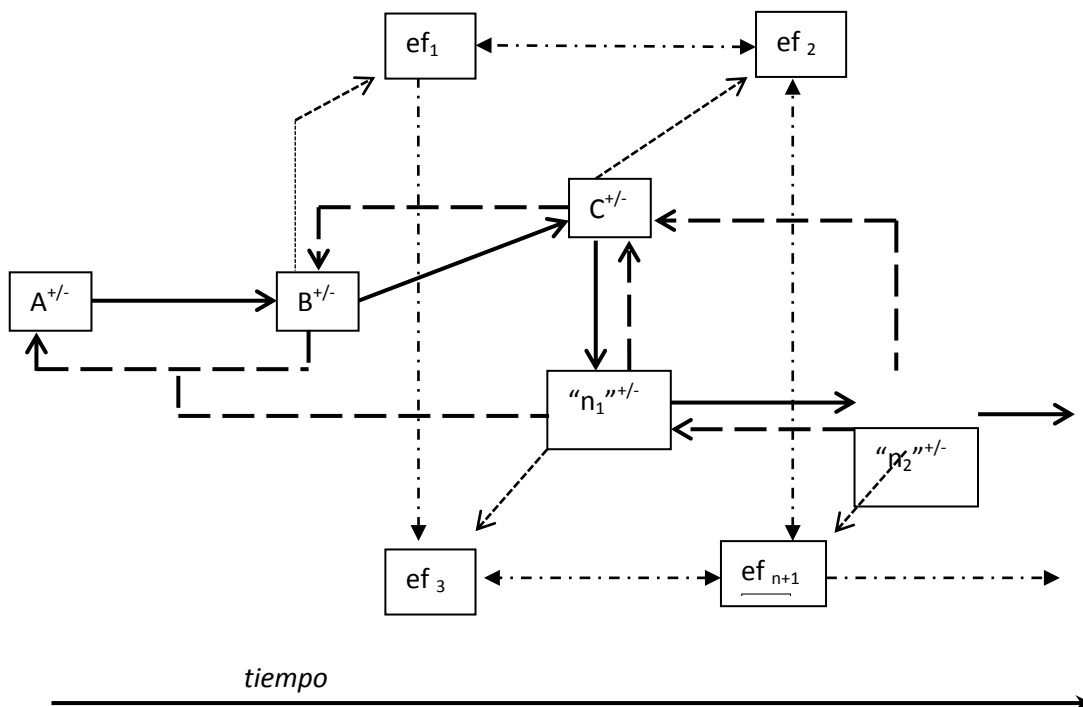


Figura 1. Sistema complejo de relación y correlación entre variables y efectos generados por la activación de un geosistema perturbador y los encadenados. Fuente: Espinosa y Hernández, 2015.

e. Capacidad científica, tecnológica, social, gubernamental de respuesta (Cr)

Representa al conjunto de elementos que proporciona información, fundamenta la investigación y la tecnología adecuada para mitigar, controlar o eliminar el origen y/o efectos de los peligros y/o razones de exposición que se desarrollan sobre el territorio.

f. Resiliencia (Res)

Se reconoce como la búsqueda de un nuevo equilibrio cuando las condiciones originales de un territorio se han transformado de manera súbita y en un periodo de tiempo corto; y cuando el concepto se aplica para conocer la capacidad de atención de emergencias y la relación capacidad-debilidad para el restablecimiento de las funciones de los servicios prioritarios de un sitio afectado.

Función de la componente humana

a. Percepción científica, social y psicológica (Pc y Ps)

Esta variable representa uno de los puntos de máximo conflicto en el estudio y comprensión del riesgo. Caracterizada y analizada desde la teoría de la Gestalt, la percepción y la reacción generada a través de diferentes formas de respuesta se constituye como factor de choque entre las emociones, las creencias populares y las manifestaciones culturales, versus las expresión tácita y mecánica de la naturaleza, el temor a lo desconocido, la ignorancia, el miedo y otras reacciones de carácter psicológico.

b. Factor educación (Fe)

Retomando de Wilches (2000), la educación formal se yergue como un estandarte de progreso asociado al desarrollo y fortalecimiento de la cultura, siempre y cuando ésta se encuentre en un nivel óptimo en el cual los docentes se caracterizan por el trabajo enfocado al desarrollo de diferentes habilidades como las espaciales y las de pensamiento entre otras.

c. Factores socioeconómicos y políticos (Fs)

Sin caer en un determinismo geográfico, los factores sociales, económicos y políticos encajonan en el mayor número de casos el tipo de acciones y resultados que una sociedad experimenta ante un evento de orden perturbador.

d. Medidas estructurales (MedE) y Medidas no estructurales (MnE)

En el marco de la vulnerabilidad se considera la conjugación de variables asociadas con la posibilidad concreta de que un geosistema perturbador se dispare y active a un conjunto de ellos en donde, la posible cuantificación energética y dinámica del o de los que actúan, represente un nivel alto de afectación con estructuras sociales, económicas, políticas o naturales.

e. Estructura familiar (EF)

La familia concebida desde la morfología posee un valor específico en el aumento o disminución de exposición a los geosistemas perturbadores. La tipología familiar y el grupo de relaciones en que se desarrollan representan la organización social de una comunidad y representa un arquetipo de lo que prevalece en un país en donde se destacan los sistemas de organización y comunicación entre otros.

Percepción del orden de gobierno (Pg)

Resulta complejo valorar la percepción de quienes conforman los mandos de un Estado; y sin embargo, ésta se constituye como un factor determinante en el proceso de la gestión del ordenamiento del territorio, de la planeación y del riesgo entre otros tópicos sustantivos de un gobierno en cualquiera de las escalas que sea este representado. Este concepto de percepción se relaciona con el ámbito institucional con políticas, obras y acciones específicas que consideran al progreso y desarrollo como objetivos comunes de facto.

f. Voluntad política (Vp)

La política pertenece a la condición humana, representa una vocación de servicio para lograr un orden social justo, es el bien común en la búsqueda del equilibrio con el deber y el derecho (Bilbao, 2012:351). Esta variable representa para muchas entidades un retroceso en el orden, desarrollo y progreso de las mismas, y por ello, valorarla representa una necesidad social tangible que se supondría resuelta en el tiempo presente.

g. Aceptación, adaptación y comunicación social del riesgo

La inclusión de las tres variables se relaciona con los aportes de Toscana (2006), Greivins (2007) y Olcina (2009 y 2012); quienes reflexionan sobre el papel y dinámica funcional de las personas y los grupos de población que ajustan los patrones conductuales de acuerdo con condiciones de percepción, daño y ordenamiento.

Función del Territorio

a. Valor del territorio (Vt)

En el valor del territorio se reconocen atributos fenomenológicos, endémicos y biogeográfico de la geodiversidad en primer plano, y la biodiversidad que se manifiesta como resultado de la integración sistémica de las esferas del planeta y finalmente a los recursos antrópicos (que se circunscriben a toda obra hecha por el ingenio y la necesidad humana de expresarse, y desarrollarse en ámbitos sociales, económicos y políticos).

b. Valor de construcción social (VCS)

La construcción social del riesgo de acuerdo con Toscana (2006 y 2014) representa el constructo metal que una población elabora conforme con los eventos que experimenta a lo largo de la historia en donde, la distancia del tiempo presente con la fecha de un proceso perturbador determina de cierta manera el patrón cosmogónico, axiológico y operativo de los grupos sociales. La memoria histórica resulta una variable importante a considerar si se entiende que a mayor distancia temporal, mayor es la curva del olvido y del orden de las prioridades sociales.

c. Espacios esenciales (EE)

El concepto de elementos esenciales ha sido retomado de la propuesta generada por Hardy y Sierra (2005:91) en la cual se aborda conceptos de riesgo y exposición a éste desde una perspectiva de lógica borrosa, en donde se exalta el valor objetivo y subjetivo de los elementos que constituyen a un espacio determinado, en donde, los espacios urbanos o que posean una influencia directa de la actividad humana, son clarificados de forma jerárquica ante una potencial o real amenaza y la vulnerabilidad generada por ésta.

d. Diagnósis (de potencialidad), pronósis y síntesis

Desde la perspectiva de la Geografía del Paisaje los conceptos son retomados de De Bolós (1992:143, 158, 163) quién explica las condiciones de la capacidad de acogida del territorio confrontada con las funciones del mismo; la capacidad para el análisis de los posibles comportamientos del mismo para pautar la dinámica y la prevención de impactos.

Gestión del riesgo

Se representan los elementos básicos que la gestión del riesgo debe poseer; comienza por la ordenación del territorio y culmina con la consecución de los objetivos propios del asistencia que se ofrece, el bienestar social y el reconocimiento público de la población a quienes se responsabilizan por la decisión consciente desde el lugar que ocupan en la jerarquía del servicio que se otorga (Figura 2).

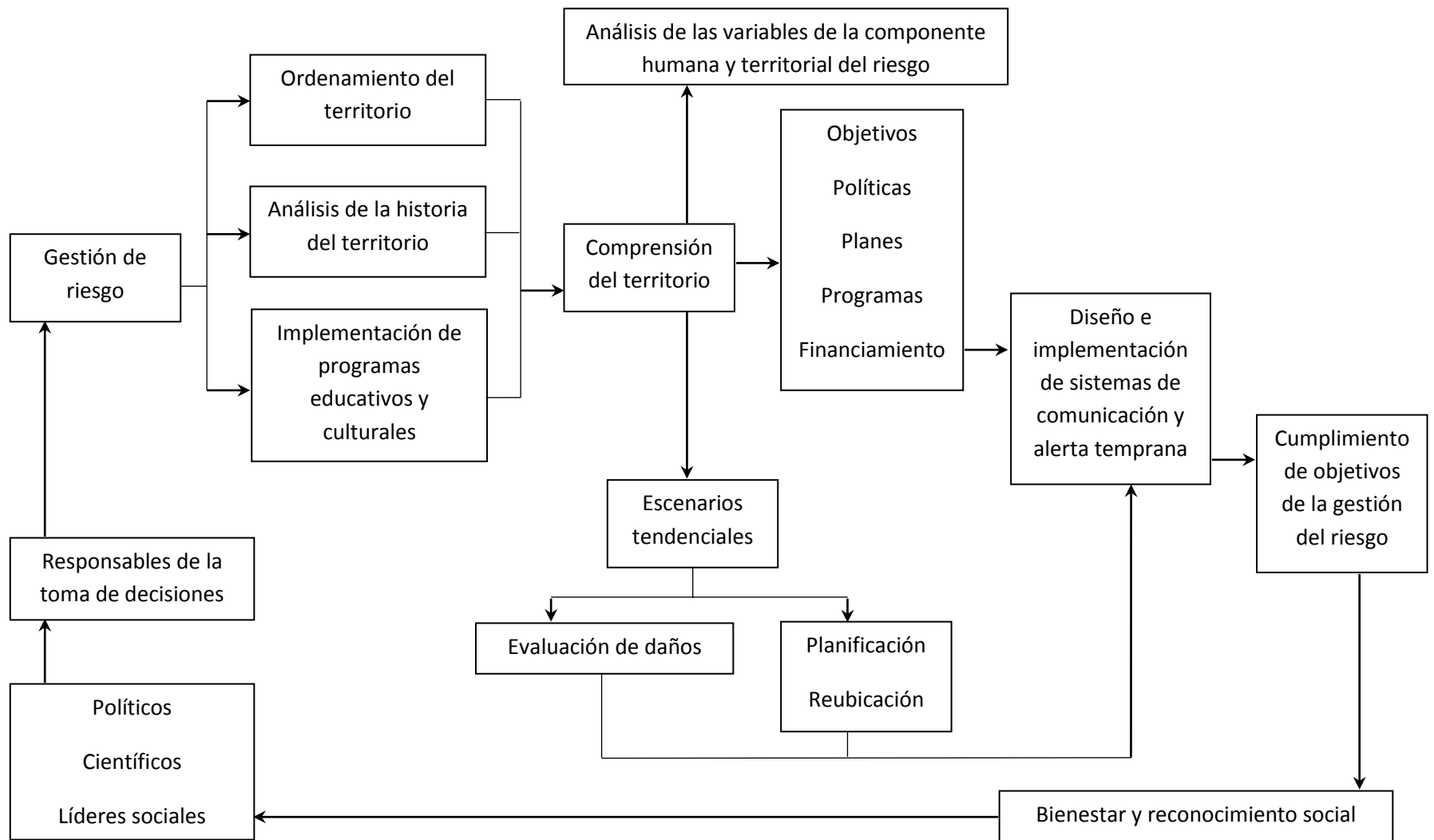


Figura 2. Diagrama idealizado de la gestión del riesgo y los componentes principales del mismo (Fuente: Espinosa y col. 2017).

Conclusiones

La Ecuación General de Riesgo permite el estudio particular del estado y características de diferentes geosistemas perturbadores y de todos aquellos que se enlazan con estos. Busca de manera sistemática el análisis cualitativo y cuantitativo de las características del territorio y lo más importante, analiza los aspectos de orden social y económico que engloban entre otros elementos básicos a variables intrínsecas de carácter psicológico político y geopolítico.

La aplicación de esta ecuación el análisis de cada variable constituyente permite esbozar un panorama holístico el territorio en una escala a detalle y ello, representa una oportunidad para el desarrollo de la gestión integral el riesgo, lo cual significa la protección de personas, bienes inmuebles y el patrimonio natural, cultural, tangible e intangible.

En el tiempo presente, la investigación se ha centrado en el planteamiento de metodologías particulares en escalas de análisis a detalle y a la generación de nuevos cuestionamientos que permitan responder a las preguntas básicas que el estudio del riesgo plantea. Ello implica el proceso de parametrización, validación y representación cartográfica de los resultados. El proceso de validación metodológico se desarrolla en la ciudad de Toluca de San José, localizada en el centro de México.

Bibliografía de referencia

Ayala J. (2000). *La ordenación del territorio en la prevención de catástrofes naturales y tecnológicas. Bases para un procedimiento técnico administrativo de evaluación de riesgos para la población*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles No. 30. 37-49 p.

Ayala J. y Olcina J. (2008). *Riesgos Naturales: conceptos fundamentales y clasificación*. Ed. Ariel Ciencia. Barcelona.

Banco Interamericano de Desarrollo (2000). *El desafío de los desastres naturales en América Latina y el Caribe: Plan de acción del BID*. Publicado en publications.iadb.org/discover; Consultado en agosto de 2015.

Banco Interamericano de Desarrollo (2003). *Gestión del riesgo de desastres naturales: Sistemas nacionales para la gestión integral del riesgo de desastres: Estrategias financieras para la reconstrucción en caso de desastres naturales*. Publicado en publications.iadb.org/discover; Consultado en agosto de 2015.

Banco Interamericano de Desarrollo (2010). *Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos: Programa para en América Latina y el Caribe: Informe resumido*. Publicado en publications.iadb.org/discover; Consultado en agosto de 2015.

Beck U. (2002). *La sociedad del riesgo global*. Ed. Siglo XXI. Madrid.

Bertalanfy L. (1974). *Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, Desarrollo, Aplicaciones*. Ciencia y Tecnología. Fondo de Cultura Económica; Séptima reimpresión; México.

Bilbao G. (2012). *El político: del desprestigio a la dignificación*. En: La cuestión social. Documentos, ensayos y reseñas de libros acerca de lo social. Asociación Mexicana de Promoción y Cultura Social A.C. Año 20, No. 4 Octubre-Diciembre. México. 351-361 pp.

Burton I., Kates R. and White G. (1993). *The environment as hazard*. Oxford University Press., New York.

Calvo F. (2001). *Sociedades y territorios en riesgo*. Ediciones del Serbal, Barcelona.

Campos M., Toscana A. y Campos J. (2014). *Riesgos siconaturales: vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial*. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía. Universidad Nacional de Colombia.

Carmichael R. (2007). *Notable natural disasters*. Overviews University of Iowa. Edited by Marlene Biadford. Texas A&M University. Salem Press, Inc. Vol. 2007. Pasadena California 296 p.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2003). *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres*, Tomo I, II, III y IV. CEPAL y Banco Mundial.

De Bolós M., Del Tura M., Estruch X., Pena R., Rivas J. y Soler J. (1992). *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*. Ed. Masson Barcelona. 273 p.

De Pedraza J. (1997). *Geomorfología: principios, métodos y aplicaciones*. Ed. Rueda. Madrid, 1996.

Díaz-Gómez B. 2009. Tipología familiar y rendimiento académico de los alumnos del Instituto para la Educación Integral del Bachiller S.C.: Estudio sociográfico, descriptivo, informativo y correlacional de la realidad plural familiar. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Sociales. Universidad Iberoamericana, México.

Espinosa L. (2010). *Propuesta metodológica para la evaluación de riesgos desde la perspectiva del ordenamiento del territorio*. Revista del Centro de Estudios Latinoamericanos CESLA Universidad de Varsovia Tomo II. No. 13 601-622. ISSN 1641-4713. Warsawa.

Espinosa L. y Hernández J. 2015. Estudio del riesgo. Análisis multifactorial, multinivel y multitemporal. En: Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias. 6(14):1-27 ISSN: 2007-512X

Espinosa L., Balderas M. y Baro J. 2017. Metodología para evaluar la gestión del riesgo. En: Revista Perspectiva Geográfica. (En prensa).

Fairbridge R. (1982) *Historia del clima de la Tierra*. En: El redescubrimiento de la Tierra. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México 233-252 p.

Fielberman J. (2000). *The theory of integrative levels*. In: Journal of Phil. Science. 1971.

Greivins S., Fleischhauer M. & Wanczura S. (2007). *Planificación territorial para la gestión de riesgos en Europa*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, No. 45 49-78 p.

Hardy S. & Sierra M. (2005). *Territoires et acteurs des risques "naturels" en Amerique latine. Les cas des villes de Managua (Nicaragua) et de Quito (Equateur)*. Universite Paris. 85-95 p.

Heine K. (1990). *Late Quaternary glacial chronology of the Mexican volcanoes*. *Dies Geowissenschaften*.

Judson L. (1982). *Fundamentos de geología física*. Editorial Limusa. México, 455 p.

Natural Hazards (2007). *The nature of natural disasters*. Revista, Harvard Review of Latin America. En: revista.drclas.harvard.edu/book/nature-natural-disasters.

Olcina J. (2009). *Hacia una ordenación sostenible de los territorios de riesgo en Europa*. En: Cohesión e inteligencia territorial. Dinámicas y procesos para una mejor planificación y toma de decisiones. Farinos J., Romero J. y Salom J. Eds. Publicaciones de la Universidad de Valencia 153-182 p.

Olcina J. (2012). *Adaptación a los riesgos climáticos en España. Algunas experiencias*. En: Nimbus No 29-30, ISSN 1139-7136, 461-474 p.

Palacio-Aponte G. 1995. Ensayo metodológico geosistémico para el estudio de los riesgos naturales, Tesis de Maestría en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.

Sagan C. (1984). *Cosmos*. Editorial Planeta. España. 540 p.

Toscana-Aparicio A. 2006. Los paisajes del desastre, México, Tesis, Doctorado en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México.

Toscana A. (2014). *Actores sociales en la gestión local del riesgo de desastre en Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México*. En: Espacialidades, Revista de temas contemporáneos sobre lugares, política y cultura. pp 137-169.

Tricart J. (1987). *"Algunos aspectos de las relaciones entre el hombre y los ecosistemas"*. En Revista de Divulgación Geográfica del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. No. 7, México, 15-30 p.

Van Gigh (1991). *Teoría General de Sistemas Aplicada*. Ed. Trillas. México.

Weber M. (1967). *"La política como vocación"*. En: ID. El político y el científico. Alianza Editorial Madrid. Madrid, 95 pp.

Wilches-Chaux G. (1993). *"La vulnerabilidad global"* en Andrew Maskrey (comp.), Los desastres no son naturales, Tercer Mundo Editores, Colombia.