

ARTICULO

LA VULNERABILIDAD URBANA. UN ENFOQUE AMBIENTAL Y SISTÉMICO.

Geógrafo Jesús Delgado Villasmil Dr.MSc.
[*]

RESUMEN

Esta propuesta teórica que iniciamos a finales de la década de los años 80, es complementaria de aportes de autores de la “Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina” (La Red), de la cual formamos parte en la nueva generación.

A partir de un breve recorrido por los conceptos de vulnerabilidad que han servido de soporte o antecedente, se va conformando los conceptos propios de esta investigación, una manera integral de entender la Vulnerabilidad Urbana en la que se explica el cambio o la alteración que puede surgir en los asentamientos humanos, no solo como una condición necesariamente negativa o que exprese fragilidad, sino, también, desde una visión prospectiva, como una oportunidad de apalancar procesos que conlleven a mejorar la calidad de vida urbana.

ABSTRACT

This theoretical proposal that we started at the end of the decade of the 1980s, is complementary of contributions from authors of the “Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina” (La Red), of which we are part as “the new generation”. After a brief tour of the concepts of vulnerability that have served as support or antecedent, the concepts of this research, a comprehensively understand the urban vulnerability, which explains the change or alteration that can arise in human settlements, not just as a necessarily negative condition is forming or expressing fragility, but also from a prospective vision, as an opportunity to leverage processes that lead to improving the quality of urban life.

[*] Geógrafo, Doctor en Arquitectura y Magister en Planificación Urbana, con cursos de postgrado en Planificación Territorial de Zonas de Desastre, Gestión de Riesgos y Vulnerabilidad Urbana. Actualmente dirige el Diplomado en Gestión Integral de Riesgos en la Planificación Ambiental y coordina el Gabinete Metropolitano de Gestión Integral de Riesgos del Área Metropolitana de Caracas.

Palabras clave: ambiente, amenaza, configuración, entorno, exposición, naturaleza, orden, organización, predisposición, régimen, resiliencia, riesgo, ritmo, sistema, susceptibilidad, vulnerabilidad urbana.

Key words: environment, hazard, configuration, environment, exposition, nature, order, organization, predisposition, regime, resilience, risk, rhythm, system, susceptibility, urban vulnerability.

INTRODUCCIÓN.

Se califica a la vulnerabilidad de tantas maneras como objetos de estudio haya que evaluar: se puede hablar de vulnerabilidad sísmica, ecológica, económica, del mercado, institucional, ambiental, entre otras; pero en todos los casos lo vulnerable se entiende como lo que puede ser afectado por un peligro, utilizando generalmente para ello una escala valorativa, subjetiva, que afirma que el objeto de estudio es muy vulnerable, poco vulnerable, moderadamente vulnerable, altamente vulnerable... Todavía es válida la preocupación de autores como Timmerman, quien en 1981 indicaba que la Vulnerabilidad “es un término de tan amplio uso que es casi inútil para efectos de una descripción cuidadosa, excepto cuando se usa como un indicador retórico de áreas de máxima preocupación” (Timmerman, 1981, citada por Barbat y Cardona, 2004, p.7).

“Vulnerabilidad Urbana” es una forma de decir “Vulnerabilidad Humana”: su objeto de estudio son los seres humanos ya como individuos o colectivamente, los grupos sociales, así como el hecho construido urbano; edificaciones y asentamientos humanos pueden ser estudiados como “Sistemas Humanos” desde el enfoque de sistemas. La Vulnerabilidad Urbana está compuesta por factores que son inherentes tanto al Sistema Humano como al Entorno del Sistema; el enfoque sistémico más apropiado para evidenciar la vulnerabilidad en la interdependencia es el holístico, porque permite una estratificación de la realidad en sistemas mutuamente incluyentes e influyentes.

Esto implica necesariamente considerar el Entorno, un aporte de este enfoque; valga el ejemplo de los antiguos edificios convertidos en Patrimonio Histórico, que a pesar de su vulnerabilidad, se refuerzan y son mantenidos por mucho más tiempo del que lo hubiesen sido en condiciones originales. Lo contrario ocurre si el entorno del edificio entra en decadencia, haciendo más vulnerables a edificios estructuralmente seguros, por el deterioro producto del abandono.

ANTECEDENTES DEL ENFOQUE AMBIENTAL Y SISTÉMICO DE LA VULNERABILIDAD HUMANA

El enfoque ambiental y sistémico lo podemos denominar como un “enfoque humanista o de las ciencias sociales”, sus antecedentes van apareciendo con mayor precisión para el análisis objetivo de la vulnerabilidad urbana a partir de la segunda década de los 80. En nuestro caso, se trata de una línea de investigación que se inició en 1987 con el estudio denominado “La ciudad y los imprevistos” (Delgado y otros, 1987).

Gustavo Wilches – Chaux (1989), propuso el concepto de vulnerabilidad global, de acuerdo con el que hay que estudiar 10 aspectos o “dimensiones” para comprender cuan vulnerable se puede ser (Wilches - Chaux, 1989, p. 7):

- Dimensión física
- Dimensión Económica
- Dimensión social
- Dimensión educativa
- Dimensión política
- Dimensión técnica
- Dimensión institucional
- Dimensión cultural
- Dimensión ambiental
- Dimensión ideológica

En una lectura “urbana” de las dimensiones de la Vulnerabilidad, la dimensión física se refiere a la estructura urbana, relacionada con la población, la dimensión técnica, sería la adecuación funcional de las edificaciones y servicios, la dimensión económica sería la base de recursos – activos y pasivos – que hacen a una ciudad capaz de atender por sí misma las emergencias y recuperarse; la dimensión social tiene que ver con la distribución de la riqueza en la población, los cinturones de pobreza y población dependiente del Estado entre otros; un aspecto social con mucho peso específico es la dimensión educativa, que contribuye a explicar la

menor vulnerabilidad debida a la resiliencia de ciudades desarrolladas con respecto a ciudades poco desarrolladas física y económicamente.

Otros aspectos del contexto social determinantes en la toma de decisiones, son la dimensión política e institucional, que en algunos casos son la principal causa de la vulnerabilidad. Este aspecto se refiere a la coordinación de los recursos, el manejo adecuado de la ayuda externa o la construcción del riesgo. Es una dimensión asociada con la dimensión político – institucional.

La dimensión cultural, junto con la dimensión ambiental y la ideológica, arrojan a los demás aspectos de la vulnerabilidad, formando un contexto en el que hábitos, costumbres, creencias, valores, la religión predominante, implican influencias que pueden ser un franco apoyo o una fuerte restricción en la aplicación de las acciones de prevención o de recuperación de desastres.

Conceptos como “capacidad de respuesta” los propusimos en 1996 como factores de la Vulnerabilidad en la ciudad (Delgado, 1990 y Batista y Prado, 1996).

Continuando con los enfoques humanistas, en el área de psicología, se habla también de “vulnerabilidad física” y “vulnerabilidad psicológica”. La primera, trata de una predisposición genética de muchas personas a sufrir crisis de ansiedad, en tanto que destacan el carácter aprendido de semejantes reacciones en otras personas. (Moreno y Martín, 1994, p.57) (Subrayado nuestro).

El primer trabajo donde hacemos un intento de sistematización teórica con el enfoque ambiental y sistémico de vulnerabilidad urbana, fue en una metodología para estudiar los riesgos siconaturales que publicásemos en el año 1999, con el apoyo del CENAMB y de la ONG Geografía Viva.

En el Urbanismo, la vulnerabilidad a desastres es un área de estudio, cuyo énfasis se ha hecho en la determinación de los posibles impactos en la estructura física y funcional del área urbana (ver foto N°1).

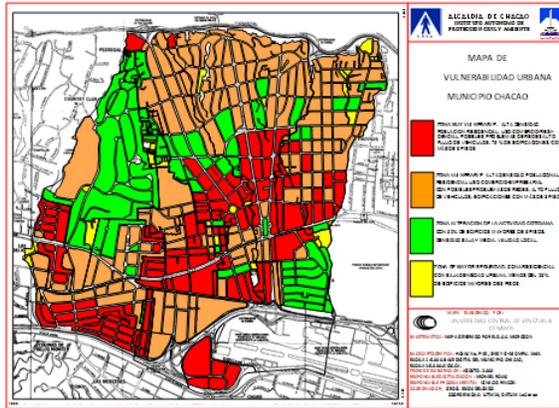


Figura N°3: Mapa integrado de Vulnerabilidad Urbana. Fue el primer intento de mapa logrado por un modelo de convolución (Microzón) que en ese momento utilizó la primera versión del SIG Map Info, con el manejador de base de datos D-Base 3 plus, generando valores de escenario en cada manzana urbana del ámbito territorial municipal. Fuente: Cenamb, 1994.

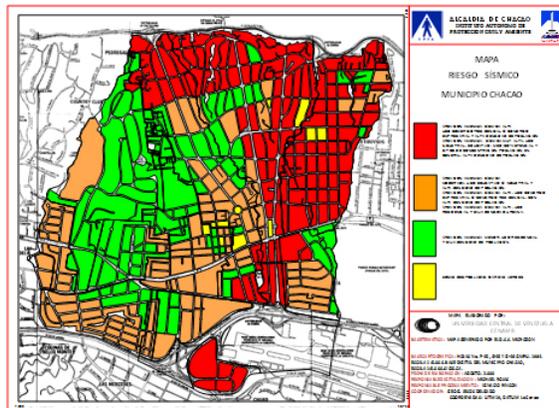


Figura N°4: Mapa integrado de Riesgo Sísmico, producto de la convolución de las variables de amenaza sísmica y vulnerabilidad sísmica. Fuente: Cenamb, 1994.

En las Ciencias Aplicadas y en las Ciencias de la Tierra, se suele clasificar a la vulnerabilidad como de dos tipos: Vulnerabilidad Física y Vulnerabilidad Social. En una aproximación teórica que hicieramos en 2002 a la Vulnerabilidad Urbana, hablamos de factores de vulnerabilidad, para referirnos a la susceptibilidad, sensibilidad, exposición, resiliencia y función. En ese estudio se proponen algunos indicadores (Delgado V., 2002, p.29).

Los autores de La Red escribieron “El desastre – es decir, la materialización del riesgo - se ha visualizado, de manera restringida, a las pérdidas que representan los daños ocurridos y no, de manera amplia y por derivación, las consecuencias o al impacto que se causa sobre la sociedad que sufre dichos daños o pérdidas. Sin duda, a esta interpretación ha contribuido el percibir la vulnerabilidad sólo como “exposición” o, en el mejor de los casos, como susceptibilidad a sufrir daños, sin hacer prácticamente ninguna referencia a la resiliencia; que está relacionada con las implicaciones que pueden tener los daños o pérdidas (...) La Vulnerabilidad, desde esta perspectiva, ha tenido la tendencia a interpretarse como una “característica” y no como una condición o predisposición, resultado de una susceptibilidad, unas fragilidades y una amenaza, que de todas maneras se requiere para establecer la noción de riesgo” (Barbat y Cardona, 2004, p.24, subrayado nuestro).

En estas citas los autores identifican claramente a la Susceptibilidad, a la Resiliencia y a la Exposición como factores de la Vulnerabilidad.

Este enfoque también utiliza el concepto de pre – disposición, que se puede sintetizar como la Naturaleza, el orden y la configuración originales de una organización. En el caso de las ciudades y edificaciones se trata del diseño, urbano o arquitectónico en las zonas formales, en el contexto de la normativa vigente para el momento.

La Susceptibilidad, se insinúa como equivalente a la vulnerabilidad física definida como una condición o predisposición del sistema expuesto de ser alterada por un evento ocurrido en su ambiente.

LA VULNERABILIDAD URBANA. UN ENFOQUE AMBIENTAL Y SISTÉMICO

La Vulnerabilidad Urbana ante determinado peligro debe ser estudiada integralmente, evaluando tanto la organización como su ambiente. La organización debe ser entendida como un “sistema”, de allí que la Vulnerabilidad, desde la perspectiva ambiental y sistémica, es una condición propia de una organización entendida como Sistema Humano ante una perturbación del Ambiente, que se manifiesta como una cadena de sucesos o eventos de origen natural, social o socionatural, vale decir, un proceso complejo que, por su capacidad de afectar al Sistema en términos de alterar su desempeño, se denomina “peligro ambiental”.

Los sistemas humanos son organizaciones creadas con parámetros culturales, sujetas a cambios y reguladas por leyes, doctrinas, normas. La condición humana es compleja, ya que incluye características físicas, biológicas, psíquicas, culturales, sociales, históricas; la complejidad alude al término “complexus” que significa lo que está tejido junto, o que funciona en conjunto (Morin, 1999, cap.III).

Autores como Barbat y Cardona, se refieren a sistemas humanos cuando hablan de “los sistemas realizados por el hombre, tales como edificios, líneas vitales o infraestructura, centros de producción, utilidades, servicios y gente que los utiliza”... “los asentamientos humanos (...) bien pueden entenderse de una manera más holística como socio – ecosistemas y (sic) que podrían permitir una síntesis y una visión más integral de la problemática urbana y ambiental” (Barbat y Cardona, 2004, cap.6 p. 106).

Teresa Guevara corrobora lo dicho cuando afirma que... “a diferencia de los sistemas orgánicos (naturales), los edificios, los procesos que los crean y los construyen son sistemas hechos por los humanos, con objetivos humanamente definidos... (Handler, A.B., 1970, en Guevara, T., 2009, p. 46).

De este modo, una organización en tanto Sistema Humano, es un conjunto de elementos que física-

mente conforman una estructura, interconectada en sí misma y con su entorno mediante interacciones determinadas por la función del Sistema. Se trata de intercambios de energía, materia, información, capital y significados, los cuales son capaces de producir movimiento y cambios. Hablaremos entonces de:

- Flujos de Energía
- Flujos de Materia
- Flujos de Información
- Flujos de Capital
- Flujos de Significados

Estos flujos se pueden agrupar en flujos físicoambientales y flujos socioambientales:

Los flujos físicoambientales dinamizan el ambiente mediante la circulación de la energía y la materia, en tanto que los flujos socioambientales explican el movimiento o los cambios generados a partir del conocimiento y de la información, o de intangibles como las creencias, los valores, la ideología o los intereses, que entendemos como significados, conjuntamente con el movimiento del capital, en un mundo globalizado.

Los flujos socioambientales explican la particular adaptación al ambiente de la especie humana mediante la formación de la Cultura, que trasciende generaciones gracias a medios que incluyen al sistema educativo formal. De allí que la entropía que afecta a los sistemas físicos, no afecta igual a los sistemas humanos, en los que la neguentropía interviene. Esta preocupación por lo "socioambiental" surgió en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992, en la cual "muchos movimientos sociales y entidades ambientalistas incorporaron el término "socioambiental" (Svirsky, Enrique, 2001, p. 46).

La neguentropía está dada fundamentalmente por la información, pero las emociones y el capital, son tan o más capaces de producir movimiento y cambios en el ambiente humano que la energía físicamente entendida. Una decisión generada por una

información que conlleve a una emoción como el amor o el odio o motivada por sentimientos como la codicia o la avaricia ha movilizado pueblos enteros. Frases famosas como "la fe mueve montañas" nos refiere a la voluntad del Hombre para superar barreras o enfrentar peligros más allá de sus capacidades físicas.

Esto hace a las organizaciones humanas capaces de ajustarse hasta cierto punto a los peligros ambientales o que tienen origen en su entorno. La Ciudad es un Sistema Humano que crece y sobrevive o incluso muere según sea su capacidad de adecuarse o no a las demandas del ambiente.

Los peligros ambientales para unas organizaciones humanas no lo son para otras, a pesar de compartir el mismo entorno. En consecuencia, un suceso ambiental es peligroso para determinados sistemas humanos así como, un sistema humano es vulnerable a determinados peligros ambientales.

Cuando hablamos de entorno y de cómo entendemos al ambiente, diremos que se trata de un conjunto complejo de variables de orden natural o social, con las cuales los seres humanos interactuamos conscientemente, influyendo o siendo influidos; como dijera Churchman tiempo ha: "... el medio ambiente no es tan solo algo que está fuera del control del sistema, sino que es algo que determina cómo opera el sistema. Cuando los elementos analizados influyen en la consecución del objetivo (desempeño) del sistema pero el mismo no puede hacer nada en función de ello, estamos hablando de, medio ambiente (...). El hecho de que el ambiente del sistema esté fuera del control del mismo, no implica que éste no esté sujeto a pronóstico y pueda eventualmente ser planificado" (Churchman, 1979, p.54).

Para González Almeida (1982), el ambiente está compuesto de elementos inertes, vitales, sociales y culturales. Desde el punto de vista estructural, "se trata de la organización en el espacio de los componentes o elementos de un sistema, de su organización espacial" (En cuanto a lo funcional)

se trata de los fenómenos dependientes del tiempo (intercambio, transferencia, flujo, crecimiento, evolución, etc.). Es la organización temporal.

De acuerdo con autores como Capra, Klir o Buckley, lo importante es determinar como esos conjuntos de elementos interactúan entre sí mismos y donde están los límites con los sistemas más complejos que conforman el ambiente. Es necesario tener un orden de magnitud de la interdependencia de cada sistema humano con su ambiente.

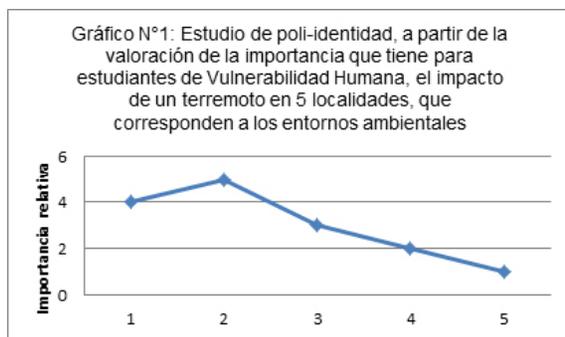
Un enfoque adecuado para el estudio ambiental de la vulnerabilidad urbana es el holístico, de acuerdo con el cual podemos estratificar al Ambiente en torno al Habitante, en holones, sistemas incluidos unos en otros que influyen a cada ser humano y en los cuales, hasta cierto punto, el influye. El concepto de un todo o realidad integrada por partes incluidas – incluyentes no es nuevo, y los niveles sistémicos han sido denominados como "org" (Gerard, 1964), "integron" (Jacob, 1974) y "holón" (Koestler, 1967, 1978) (Tomado de Delgado V., 2007).

Estos holones son los entornos del Habitante de un asentamiento humano, que pueden delimitarse de acuerdo con el tipo y grado de las interacciones que se dan, con la identidad que cada quien siente por estos entornos, que pueden tener configuraciones territoriales dentro de la trama urbana de una ciudad y aun de territorios conectados por relaciones de dependencia o de mutua influencia entre ciudades, pero en algunos casos se trata de una interdependencia que trasciende lo territorial, como ocurre con las redes sociales.

Morin afirmaba que "cada uno puede y debe, en la era planetaria, cultivar su poli-identidad permitiendo la integración de la identidad familiar, de la identidad regional, de la identidad étnica, de la identidad nacional, religiosa o filosófica, de la identidad continental y de la identidad terrenal" (Morin, 1999. ob.cit, p.75).

A lo largo de varios años de investigación, con base en una pregunta que permite establecer la importancia que tiene para los estudiantes univer-

sitarios de los cursos de amenazas ambientales y vulnerabilidad urbana que dirigimos en o desde la Universidad Central de Venezuela, hemos indagado acerca de la poli-identidad que menciona Morin, obteniendo como resultado general que los estudiantes están más identificados o consideran más importante su entorno inmediato, que es el hogar o el sitio de ocupación, luego, de manera casi similar, le dan importancia al sector urbano o a la ciudad donde se vive, luego, a ciudades del contexto latinoamericano y luego, a ciudades conocidas, famosas. Menor importancia relativa tienen las ciudades poco conocidas de otros continentes (ver gráfico N°1).



En el gráfico N° 1 se muestra la poliidentidad de los estudiantes de un Curso de Vulnerabilidad Humana y Amenazas Ambientales realizado en la ciudad de Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui, en Venezuela, al momento que se escriben estas líneas.

Los números del eje X corresponden con los siguientes entornos:

1.- El lugar donde vivo (urbanización o barrio); 2.- la ciudad donde vivo; 3.- la ciudad de Barquisimeto, capital del estado Lara, Venezuela; 4.- la ciudad de Tokio (Japón); 5.- La ciudad de Sarajevo (antigua Yugoslavia). En este caso, la mayor identidad se siente con la ciudad que con el Sector donde se vive. De acuerdo a los resultados de este estudio en el caso de Caracas, ciudad metropolitana,

la mayor identidad se siente con el sector urbano donde se vive.

Según autores provenientes de la sociología, las dimensiones que permiten comprender la identidad de una organización serían el “tiempo, el tamaño, la localización, la tangibilidad o intangibilidad del producto o servicio que elabora y su ciclo de vida, la relación costo – beneficio, el grado de monetización, las organizaciones e instituciones relacionadas, la influencia sobre su entorno, las necesidades que el servicio o producto que elabora satisface y las relaciones dialógicas dominantes” (Etkin y Shvarstein, 2000, p.158).

De acuerdo con Silvia Matteucci, “nos enfrentamos con el desafío de comprender de qué manera se integran los diversos niveles de organización y de qué manera los mecanismos y patrones a una escala pueden comprenderse en términos de los procesos que operan a otro nivel. En los sistemas naturaleza-sociedad, aparece un nuevo elemento de complejidad ya que integra dos subsistemas muy diferentes tanto en cuanto a los componentes como en cuanto a las tasas de los procesos operativos” (Matteucci, Silvia Diana (2006).

En la evaluación de la vulnerabilidad urbana, se puede enfrentar el desafío planteado por Matteucci, pero a partir de la interdependencia que cada sociedad tiene con su ambiente, basada en el reconocimiento que cada ciudadano hace de su ambiente o con el cual se identifica. Hemos estratificado al ambiente en entornos:

- Entorno Biopsicosocioespiritual (Entorno Existencial)
- Entorno Hábitat – Ocupacional (Entorno Personal)
- Entorno Urbano – Local (Entorno Local)
- Entorno Urbano – Metropolitano (Entorno Metropolitano)
- Entorno Urbano – Global (Entorno Global)

Los entornos que conforman el Ambiente del Habitante, pueden ser más que los aquí mostrados.

La figura que sigue muestra la Interdependencia o mutua influencia entre un ciudadano y los distintos entornos ambientales, vale decir, su ambiente. Nótese que el grosor de las flechas representa la magnitud relativa de la influencia: Las flechas rojas (ubicadas a la izquierda) indican de forma simbólica la magnitud de la influencia de cada entorno en el ciudadano. Las flechas azules (ubicadas a la derecha) indican la magnitud relativa de la influencia que el ciudadano puede ejercer en cada Entorno Ambiental.

En todos los casos, se ha exagerado el grosor de las flechas ya que, salvo dignatarios internacionales, líderes en general, ciertos artistas o grandes deportistas, entre otros notables, una persona común no ejerce casi influencia en entornos que vayan más allá de los ámbitos de desenvolvimiento directo en su vecindario, lugar de trabajo y residencia, vale decir, los entornos existencia, personal y local (ver Figura N° 5).

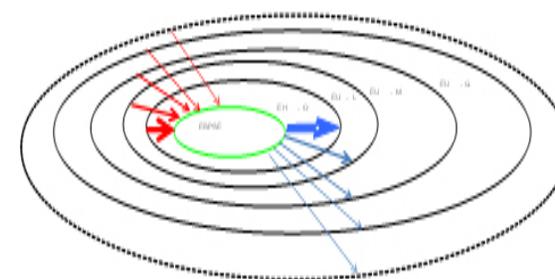


Figura N° 5: Entornos Ambientales: (EBPSE) Entorno Biopsicosocioespiritual; (EH-L) Entorno Hábitat – Ocupacional; (EU-L) Urbano – Local; (EU-M) Entorno Urbano – Metropolitano; (EU-G) Entorno Urbano – Global. Fuente: Delgado V. 2007.

A continuación una breve descripción de cada entorno ambiental que influye o es influido por un Ser Humano.

ENTORNO EXISTENCIAL

El Ser Humano como individuo, es una entidad compleja integrada por el cuerpo, la mente y el espíritu, que se podría denominar ciertamente como el entorno existencial. Un antecedente de este entorno es la definición del ser humano como "Biopsicosocial", que hiciera en los años ochenta el "Proyecto Venezuela" liderado por la Fundación Centro de Estudios sobre Crecimiento y Desarrollo Humano de la Población Venezolana (Fundacredesa), utilizado por nosotros en trabajos anteriores sobre vulnerabilidad, que nos persuade que el desempeño de un de un ser gregario por naturaleza depende de la salud o buen funcionamiento del cuerpo y la mente en adecuadas condiciones de socialización (Méndez Castellano, 1996).

Sin embargo, además de su cuerpo, mente y del componente social, más recientemente aceptamos que también el espíritu conforma en amplio sentido al Ser Humano, por lo que, tal como se ha hecho en escuelas de psicología, se le debe calificar más integralmente como un sistema Biopsicosocioespiritual y en ese aspecto también lo debemos evaluar si queremos comprender el desempeño humano y cómo este puede ser alterado por un peligro ubicado en su ambiente.

ENTORNO PERSONAL

El Hogar y el Sitio de Ocupación, que incluye a la familia y todas las redes sociales inmediatas que son vecinales, laborales, a la edificación donde éstas se producen, así como en algunos casos el medio de transporte utilizado para conectar los lugares de residencia y ocupación, son objeto de estudio de la Vulnerabilidad, pero no por sí mismos, como se hace hasta ahora en el caso de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones, sino en función de cómo influyen en el desempeño del ciudadano que las ocupa.

En la sociedad actual más que nunca, un ciudadano puede estar en un mismo día y simultáneamente en múltiples lugares; pueden ser tan únicos y simples como la vivienda, que es actualmente el hogar y el sitio de trabajo de muchos profesionales en el ejercicio libre de su profesión o vinculados virtualmente a lugares distantes, mediante la WEB. Es una modalidad cada vez más común en las grandes ciudades... O lugares de vivienda y trabajo tan diversos y alejados como los que se le pueden presentar a un diplomático, hombre de negocios o piloto, entre otros profesionales para quienes viajar por avión grandes distancias representa buena parte de la vida y se hace con frecuencia. La importancia que tiene para el desempeño de una persona este entorno, según su tipo, es muy distinta.

En el caso de tener el trabajo y el hogar en una misma edificación, en la cual se almacene todo el patrimonio, el impacto en caso de un desastre será una pérdida de la calidad de vida, mucho mayor que en el caso de tener el hogar, el lugar de trabajo en sitios distantes y no vinculados físicamente. La tendencia mundial es integrar todas las actividades en la vivienda.

ENTORNO LOCAL

El Hábitat o el sitio de Ocupación, suele estar en una comunidad, integrada por redes de vecinos y grupos de intereses - territorialmente un vecindario, llámese barrio, sector, urbanización o el continuo urbano de un caserío - que tiene una tipología arquitectónica, geográfica y un devenir histórico; este entorno del cual la edificación y sus ocupantes forman parte y con el que están intercambiando energía, materia, información, capital, significados, está conectado con las redes de servicio público y se puede individualizar territorialmente en la ciudad. Es lo que hemos denominado una "Formación Urbana".

En ella resalta el apego, el arraigo y los códigos relacionales entre los ciudadanos, que se manifiestan en el espacio público como interdependencia

social, que es territorial, local. Todas esas consideraciones y otras que no hay espacio para mencionar en este documento, han sido desarrolladas por antropólogos y etnólogos, quienes sintetizan las relaciones socioespaciales como "identidad urbana". Para el caso de las zonas de barrios populares en Venezuela, el estudio de Amodio y Ontiveros contiene diversos artículos que relatan la configuración de la identidad urbana (Amodio y Ontiveros, 1995).

Este ámbito, se puede individualizar en un entorno ambiental que en la ciudad se materializa como una Formación Urbana, delimitable territorialmente a partir del tipo y cantidad de los servicios, de la estructura e infraestructura urbana, del tipo y edad de las edificaciones, su uso, su historia y la identidad urbana (ver foto N°2).



Foto N°2: En el este de Caracas, se aprecian claramente al menos tres formaciones urbanas, cada una de las cuales tiene un comportamiento sismoresistente que se puede establecer con la EMS98. En la parte central inferior, se observan edificaciones Tipo 12.

Desde el punto de vista socioambiental, este Entorno marca a cada ser humano con las valoraciones o imaginarios sociales o las preferencias políticas; las grandes ciudades son para sus habitantes, corredores, ejes de circulación entre espacios definidos por los intereses y las necesidades, que trascienden o no se corresponden con los límites jurisdiccionales; espacios de relaciones guiadas por los niveles socioeconómicos de la población, su nivel educativo, sus valores culturales, el "imprinting". De acuerdo con Morin "hay un imprinting cultural, huella matricial que inscribe a fondo el conformismo y hay una normalización que elimina lo que ha de discutirse. El imprinting es un término que Konrad Lorentz propuso para dar cuenta de la marca sin retorno que imponen las primeras experiencias del joven animal (...) El imprinting cultural, marca a los humanos desde su nacimiento, primero con el sello de la cultura familiar, luego con el de la escolar y después con el de la universidad o en el desempeño profesional" (Morin, 1999, p.28). todo lo cual va creando lo que Carl Jung señala como el "inconsciente colectivo", en fin, la socialidad que trasciende al individuo pero que sigue atada a los aspectos biográficos y sociológicos predominantes de una comunidad.

Es así que en las grandes metrópolis como Caracas y en ciudades no tan grandes, de relieve complejo, las formaciones urbanas se pueden repetir en la trama urbana mayor; sus formaciones urbanas mantienen el imprinting, los imaginarios sociales, los intereses de clases, las tipologías de vivienda, a pesar de estar tan alejadas unas de otras que sus habitantes no las conocen en toda su vida.

Estas similitudes urbanas, estas unidades en las grandes ciudades que pueden generar valores o significados, mantener similares flujos de capitales y de información, en tipologías arquitectónicas similares, favorecen los procesos de masificación de los medios de comunicación social, que enfocan sus contenidos a cada "target" o público.

Esto explica que la vulnerabilidad de estas formaciones urbanas puede ser semejante, de allí que,

cuando toda la cotidianidad se lleva adelante en una misma Formación Urbana y esta es dañada severamente en un desastre, el impacto puede durar mucho tiempo en ser superado por sus habitantes.

ENTORNO METROPOLITANO

El asentamiento humano, cualquiera sea su tamaño, desde un caserío, una ciudad intermedia hasta una zona metropolitana, responde a y ejerce influencias en una región más extensa, que bien puede o no coincidir con la entidad de adscripción jurisdiccional.

Esta región es proporcionalmente tan grande como importante sea la actividad política o económica del asentamiento humano estudiado, de donde obtiene servicios y productos, adonde se moviliza la población y cuya influencia en el ciudadano común se deja sentir en aspectos como la recreación, la seguridad alimentaria, la política. Hay una identidad a este nivel, que se puede medir según algunos autores por indicadores, como la intensidad y sentido del tráfico automotor, la generación y sentido de los flujos energía y materia que permiten la existencia de la ciudad.

Sin embargo, es en este contexto donde los flujos de información tienen un efecto aglutinante y unificador, constructor de otro grado de identidad en grandes aglomeraciones urbanas físicamente extensas y poco relacionadas culturalmente, lo que Silverio González denomina el "espíritu urbano como comunicación", valga la cita:

La lógica industrial queda desplazada por la informacional, la cual se basa en la interacción horizontal, variada y relativa que ocurre en espacios sin lugares, sin contigüidad física. Surge un espacio-tiempo urbano liberado de la condición de proximidad geográfica, que enfatiza en la dinámica, el fluido, el proceso, y cuya condición de existencia es la producción de innovaciones. La base técnica y material de la sociedad urbana está echada. Podemos admitir la disolución de la ciudad lugar, y pensar en medio urbano, en dinámica urbana;

puesto que es el tiempo que organiza ahora el espacio. Cuestión que para Fernández Christlieb, desde otra perspectiva, significa que el mismo suelo de las comunidades posmodernas ya no es uno, sino muchos, plurales y diversos. El centro único y los límites de la comunidad desaparecen y el límite real del mundo y del conocimiento pasa a ser el lenguaje, lo que prefigura la condición instantánea de lo urbano posmoderno (Fernandez Ch., 2000, p. 154 en González, Silverio, 2005, p.48).

En esta mayor cobertura territorial, Ferrer Regales, cuando habla de sistemas de ciudades, afirma que "las relaciones o ligazones entre los elementos o ciudades (de una red urbana) se expresan en flujos de gente, comercio, capitales, información" (Ferrer Regales, 2002, p. 75).

ENTORNO GLOBAL

En era de la globalización, todos los asentamientos humanos tienen algún grado de relación con el mundo, aún sin saberlo sus habitantes, que determina desde el valor de los productos que allí se generan o consumen hasta la moda en el vestir. En la llamada sociedad post-industrial o Tercera Revolución Técnica, los servicios y el comercio ligado a ellas, hasta el comercio ilícito, ocupan un lugar preeminente e inédito en la integración de subsistemas entre sí mismos, con los demás, y con otros sistemas nacionales... espacios de una amplitud territorial bastante mayor que los generados por la industria.

Hay ciudades cuya zona de influencia es directamente el mundo y en el mundo, asentamientos humanos vinculados directamente con los grandes centros urbanos, sin o con poca relación con los centros intermedios nacionales. Estas grandes urbes son relativamente pocas.

Entornos ambientales que mantienen una relación biunívoca con la organización, en una interdependencia en que los flujos ambientales son interacciones entre la organización y un medio externo como las planteadas por Regales, Morín o Etkin

– Schvarstein, que nos hablan de influencia en el entorno, demandas desde el entorno y relaciones dialógicas dominantes, de allí la importancia del enfoque ambiental y sistémico.

LOS FACTORES DE LA VULNERABILIDAD URBANA

El estudio de la Vulnerabilidad Urbana comprende analizar los “factores de vulnerabilidad” que derivan en “perfiles” o cuadros sinópticos que muestran mediante la caracterización de dichos factores, por qué y cómo es vulnerable la organización (Delgado, 2007).

Se pueden evaluar como factores inherentes al Sistema Humano y factores inherentes al ambiente, lo que determina que los sistemas humanos si bien generan neguentropía, también, paradójicamente, generan vulnerabilidad, como de alguna manera lo expresa Matteucci, a quien citamos de nuevo cuando, preocupada por los efectos del desempeño humano en la naturaleza, afirma que “...el subsistema social es reflexivo, porque tiene no sólo requerimientos, sino deseos que se traducen en intenciones y acciones dirigidas a cumplir metas que muchas veces entran en conflicto con los requerimientos y procesos del subsistema natural” (Matteucci, Silvia Diana (2006): Física Medioambiental y Patrimonio. Sitio encontrado en la Web el 07/01/2006.

Los autores consultados han identificado tres factores de la vulnerabilidad, que son inherentes a la Formación Urbana:

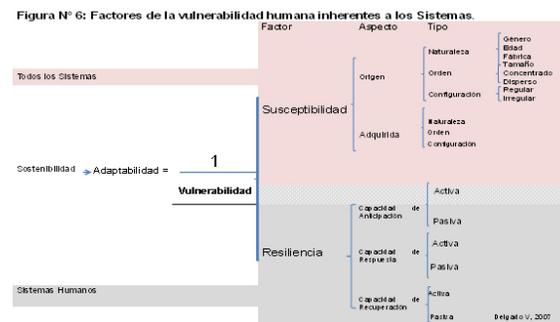
- La Susceptibilidad vinculada a la fragilidad y predisposición estructural del Sistema
 - La Resiliencia vinculada a la capacidad de absorber los impactos
 - La Exposición vinculada a la situación espacial o posición relativa al peligro ambiental.
- Nosotros agregamos un cuarto factor, denominado “Régimen”, que apunta a comprender el funcionamiento de la organización de acuerdo a sus ritmos y los ritmos de su entorno. Sistémicamente, la vulnerabilidad se estudia tanto en la organización

como en su entorno.

Resumiendo, los factores de vulnerabilidad inherentes al sistema objeto de estudio, son la Susceptibilidad y la Resiliencia, en tanto que los factores de vulnerabilidad inherentes al entorno, son la Exposición y el Régimen.

FACTORES DE VULNERABILIDAD INHERENTES A LA ORGANIZACIÓN

A continuación mostramos la estructura teórico – conceptual de la vulnerabilidad inherente a la organización. Tanto en el caso de la Susceptibilidad como en el de la Resiliencia hay aspectos, que se descomponen en tipos, lo cual permite una caracterización detallada de la vulnerabilidad, cualquiera sea el sistema objeto de estudio (ver figura N°6).



LA SUSCEPTIBILIDAD. EL ESTUDIO SISTÉMICO DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

Los aspectos físicos y funcionales que permiten evaluar al desempeño de un sistema humano son la circulación y acumulación de energía, materia, información, capital y significados. Estas son coordenadas que pueden trascender lo espaciotemporal, son ecosistémicas, metasistémicas. La Susceptibilidad es una condición propia o adquirida por todo tipo de sistemas humanos, que implica una predisposición y una propensión para ser afectado por las perturbaciones de su entorno. Estas dos condiciones, conforman la susceptibilidad de origen del

Sistema a un peligro originado en su ambiente.

La predisposición del Sistema está dada por la Naturaleza, el Orden y la Configuración originarios, tal como ocurre en una edificación cuando ésta es diseñada y construida según el diseño, que la favorece o perjudica ante determinado fenómeno ambiental. La propensión está relacionada con la función del Sistema y su relación con el Entorno, siendo las edificaciones y zonas urbanas “propensas” a ser afectadas por peligros ambientales cuando su uso o función es tal que genera condiciones adversas en la interacción con el ambiente.

Un balance entre la neguentropía y la vulnerabilidad urbana da cuenta de la sostenibilidad de un asentamiento humano, siempre y cuando se tome en cuenta como medida de actuación del sistema humano, el “desempeño humano”.

Una forma de caracterizar el Desempeño Humano la estableció el psicólogo Maslow con su “Pirámide de Necesidades” (las necesidades individuales que ocupan la posición más alta en la pirámide, requieren de la satisfacción de las necesidades comunes, ubicadas en la base, que dependen del Bien Común) (Figura N°7).

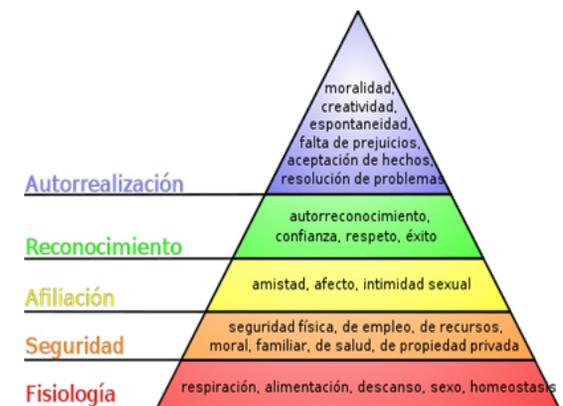


Foto N°2: En el este de Caracas, se aprecian claramente al menos tres formaciones urbanas, cada una de las cuales tiene un comportamiento sismoresistente que se puede establecer con la EMS98. En la parte central inferior, se observan edificaciones Tipo 12.

En los asentamientos humanos, la capacidad de lograr aspiraciones individuales o satisfacer necesidades sin menoscabo de la salud física, mental y espiritual del ciudadano y sin afectar al colectivo, evidencia que el Desempeño Humano debe ser ético, cabe decir, no solo ambientalmente sostenible sino sustentable.

El Desempeño Humano en cada modelo de desarrollo obedece a una valoración de tipo cultural o tecnológica.

Estas consideraciones sustentan la idea del estudio de la vulnerabilidad urbana, como el estudio de la vulnerabilidad del espacio público y por extensión del Bien Común, que Cardona manifiesta cuando se refiere al estudio de los riesgos siconaturales colectivos.

LA NATURALEZA DE LAS ORGANIZACIONES HUMANAS

El estudio de la Naturaleza de una organización incluye la estructura, materiales, ciclo vital, así como informaciones biográficas, historiográficas, geográficas y todo aquello que permita identificarlo y delimitarlo en su comportamiento con respecto al ambiente, es la identidad organizacional que mencionamos (Etkin y Schvarstein, 2000) que mucho antes, autores como Buckley (1967) denominaron “esencia” del Sistema.

El estudio de la Vulnerabilidad Urbana, se inicia en una unidad territorial geodinámicamente homogénea, denominada para el caso como “unidad de vulnerabilidad analizada” o U.V.A. Desde el enfoque sistémico, se identifica en las U.V.A. las siguientes entidades o elementos:

- Núcleos (depósitos, predomina la acumulación de energía o materia)
- Centros (depósitos, predomina la acumulación de información, capital o significados)
- Interfaces (válvulas, transformadores, distribuidores)
- Vías Eferentes (movilidad desde los centros y núcleos hacia la periferia en vías estructurales y

no estructurales)

- Vías Aferentes (movilidad hacia los centros, núcleos desde la periferia, en vías estructurales y no estructurales)

- Periferia (partes del sistema que dependen y se conectan con los núcleos o centros mediante las vías y las interfases)

Tomamos de teorías como la del Lugar Central y la Teoría de la Dependencia los conceptos de centro y periferia e incorporamos del urbanismo los conceptos de núcleos y polos de atracción. Un Núcleo es una parte del Sistema Humano que concentra energía o materia, homogénea, rígida, densa, con relativamente poco movimiento. Suelen ser sitios de concentración de materia o de energía.

La industrias y el comercio son organizaciones que hay que proteger con mayor empeño cuando almacenan energía, materia prima, como en la industria Petroquímica, en la que un constante flujo de petróleo se va transformando en la medida que va circulando hasta que sale del sistema, pero mientras tanto debe permanecer almacenado en grandes depósitos.

Denominamos centro a la parte del Sistema Humano evaluado que dispone de la mayor cantidad de información y de recursos, la mejor conectada y diversa, donde se produce acumulación de información, de capital, de significados, pero también alta rotación y movimiento.

En el enfoque sistémico de la vulnerabilidad urbana, la acumulación en un centro es un hecho central y paradójico: un centro, si bien puede disponer de herramientas, medicamentos, alimentos y diversos usos, que le hacen capaz de anticipar, responder y recuperarse de eventos adversos de origen natural, esos mismos recursos, esa diversidad, lo hacen atractor de peligros ambientales de origen social.

Si observamos cómo funciona el Terrorismo, es evidente que lo que se ataca son núcleos y centros, vistos como sitios de concentración de personas, íconos del poder económico, militar o político, de-

pósitos de energía o de capital, entre otros.

Así ocurrió con los grandes atentados terroristas a nivel mundial, como fue el caso en las Olimpiadas de Múnich, en Alemania (un estadio), el del Metro de Tokio (gas sarín en el tren), el de los metros de Londres y Madrid (bombas), el de las torres gemelas de Nueva York (choque de aviones) los de centros religiosos y comerciales en Bagdad (bombas) o el atentado del Hotel Mumbay en la ciudad de Mumbay, India (bomba). En las guerras, se pelea por recursos, por íconos religiosos, por cantidad de territorio.

La periferia se refiere al resto de la U.V.A. que suele estar compuesta por zonas con diverso uso del terreno, la cual se relaciona con los núcleos y centros mediante las interfaces que, como válvulas o estructuras de acceso – salida de un núcleo o centro, determinan ampliaciones o reducciones en los flujos ambientales, como por ejemplo los distribuidores de tránsito, que reducen la intensidad del flujo vehicular y lo distribuyen.

En ese sentido, los transformadores o transductores son estructuras para la amplificación, reducción o traducción de los flujos ambientales; normalmente son términos que se utilizan en todos los sistemas de redes. Así, en las ciudades venezolanas, los transformadores de energía eléctrica reducen el voltaje gradualmente desde 260 MW hasta 110 voltios. En la red de acueducto, las estaciones de bombeo de agua mantienen el caudal. En cuanto a la información, los transductores, son medios para cambiar la señal cruda que proviene del ambiente, en información para el Sistema.

Las vías eferentes son los canales donde circulan los flujos desde un centro o núcleo a la periferia de la U.V.A., en tanto que las vías aferentes son los canales donde circulan los flujos desde la periferia la U.V.A. a los núcleos o centros. Generalmente los sistemas tienen una red aferente y otra eferente¹.

¹ Los conceptos de aferencia y eferencia provienen de la fisiología del sistema nervioso humano.

Una vez identificados los elementos de la U.V.A. como sistema, la caracterización de su naturaleza conlleva a clasificarlos en función de sus propiedades físicas, o atributos estructurales, materiales y de configuración que se refieren normalmente a la estructura y materiales, tamaño y edad, que permiten llegar a establecer un perfil de vulnerabilidad, que se resumen en cuatro categorías:

- Género
- Edad
- Tamaño
- Fábrica

El género nos habla de la función (tipo de uso en el caso de las ciudades o formaciones urbanas, a partir de las edificaciones), A la escala de una Formación Urbana el uso predominante del terreno permite obtener semejanzas en la susceptibilidad de origen. De manera pues, que cuando hablamos de Naturaleza nos referimos al género o tipo de edificación en lo estructural, al tipo de estructura urbana; la función corresponde al uso, que expresa la propensión.

Valga el ejemplo en dos edificios con similar predisposición, pero que tienen usos distintos; uno, el que mantiene un uso residencial, es menos propenso a otro igual pero con uso comercial o industrial, que implica la instalación de hornos industriales, donde se almacenan materiales peligrosos o se vierten productos químicos en las tuberías. Como se puede ver, a pesar de que hay similar predisposición, un edificio es más vulnerable por lo "propenso" que está a explosiones, incendios o derrames. En fin, este factor comprende los aspectos físicos y funcionales que tradicionalmente se estudian como vulnerabilidad física.

La edad es absoluta y relativa al ciclo de vida (vida útil, fatiga de materiales, desgaste). Cuando se evalúa el ciclo vital en este enfoque de la vulnerabilidad urbana, es necesario tomar en cuenta lo que en Economía se denomina la Teoría del Ciclo del Producto, que explica por qué los productos tienen un ciclo de vida cada vez más corto en el mercado, debido a la constante innovación, (en los países

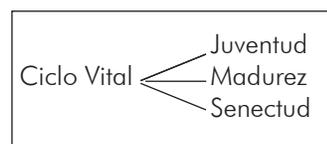
más desarrollados el ciclo de vida de un producto es menor al que tendría en países menos desarrollados) (Ferrer Regales, 2002, p.100).

Esta Teoría explica que cuando en el entorno surgen sistemas más eficientes o que ofrecen alternativas distintas a las que ofrece la organización ante las demandas del ambiente, o cuando se produce un cambio de uso en el entorno, (la moda, por ejemplo) se hable de obsolescencia).

El ciclo de vida o período de vida útil es válido para todos los sistemas humanos porque estos tienen un momento de juventud, en el que predomina la adaptación y reconocimiento de su ambiente, un período de madurez o funcionamiento pleno y un período de senectud que se caracteriza por la decadencia de los componentes físicos y la reducción de su eficiencia y eficacia. Los sistemas humanos no funcionan idealmente en el momento de su activación, ni al final de su vida útil, sino en el período de madurez intermedia.

El estudio de la propensión desde el aspecto referido a la edad involucra la historia local, las modalidades del desarrollo urbano, los sistemas constructivos de cada época, las influencias arquitectónicas y factores como la capitalidad o la economía local, que en un momento dado determinan el desarrollo urbano. De esa manera es posible identificar, como mencionásemos en la introducción, zonas comerciales cuyo entorno urbano se vuelve peligroso, que entrarán en decadencia u obsolescencia afectando a sus edificaciones, como va pasando con los cascos antiguos de la ciudad.

El ciclo vital en Vulnerabilidad Urbana se ha clasificado con base en términos propios de la geomorfología para caracterizar la evolución del paisaje, aunque son válidas otras aproximaciones (Arthur Strahler 1.977, p. 616) (ver figura N°8).



Para calificar la edad de las formaciones urbanas, se apela a la norma sismoresistente con la que fueron construidas las edificaciones, la susceptibilidad de origen de las edificaciones se expresa como la "vulnerabilidad sísmica"; de allí que la edad relativa en los estudios de vulnerabilidad urbana corresponde a la Norma Sismorresistente con la que fueron construidas las edificaciones formales de la Formación Urbana. La susceptibilidad adquirida está comprendida parcialmente en los estudios de patología de edificaciones.

El tamaño nos habla de magnitud física (masa y volumen) relativa a elementos de la misma categoría (superficie abierta o destinada a la movilidad, superficie construida en una Formación Urbana, que relaciona área con altura en las edificaciones). La Susceptibilidad está vinculada a la movilidad y a la acumulación, en ello concuerdan diversos autores, de tal manera que cualquier sistema en el que los flujos que lo dinamizan se movilizan con facilidad, es menos susceptible y con ello menos vulnerable.

La fábrica nos habla del tipo de estructura y material de construcción, sus implicaciones. Este aspecto es muy importante en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones, ya que "Las propiedades físicas como la elasticidad, la fragilidad e incluso la ductilidad o tenacidad de un material que se traducen en resistencia y capacidad de disipación de energía y, por otra parte, la rigidez, la masa y la forma tendrían un rol especialmente importante en la respuesta o capacidad de una estructura ante la acción de una sollicitación o carga externa aleatoria" (Barbat y Cardona, 2004, p.18). La Escala Macrosísmica Europea (EMS98) es una escala de susceptibilidad de origen, ya que permite inferir el daño en las edificaciones, en función del posible comportamiento sísmico que ha tenido cada tipo de edificación en sismos anteriores, y por extensión lo tendrá la Formación Urbana.

Sin embargo, por tener este sesgo, el estudio de la vulnerabilidad sísmica deja de considerar otros

importantes elementos de caracterización de la susceptibilidad en la ciudad, como son la estructura e infraestructura urbana, que se ven reflejados en esta propuesta, gracias al índice de vulnerabilidad física.

El estudio de la vulnerabilidad sísmica realizado en Caracas para el Plan Básico de Manejo de Desastres o Proyecto JICA es un estudio de susceptibilidad de origen. La tabla de susceptibilidad de origen de los distintos tipos de edificaciones encontrados en Caracas, arrojó 20 tipos característicos, que reflejan la edad absoluta y relativa, el tamaño y la fábrica (ver tabla N°1).

EL ORDEN EN LOS SISTEMAS HUMANOS

El Orden hace mención a la disposición de los componentes en un sistema humano, dónde está la mayor y la menor acumulación de energía, materia, información, capital o significados.

El orden viene dado por el tamaño y la disposición de las masas en las edificaciones o la densidad de población en la ciudad. Una formación urbana es de gran tamaño o poco tamaño en función de la superficie que ocupa y la altura de las edificaciones en ella presentes. Es dispersa cuando su diseño es tipo Country, con grandes espacios entre viviendas, en tanto que es concentrada cuando no hay separación física entre las viviendas, como ocurre en los conjuntos de edificios adosados, los barrios populares o las casas tipo town houses. Tabla N° 1

Basados en todas estas ideas que se expresan en diversas aproximaciones, determinamos mediante una investigación multireferencial un principio fundamental o general de la Vulnerabilidad Física, que sienta las bases para el estudio sistémico de la Vulnerabilidad Urbana y particularmente de la Susceptibilidad (Delgado, 2007)”:

“La Vulnerabilidad Física de un Sistema Humano cualquiera es directamente proporcional a la movilidad de Energía, Materia, Información, Capital o Significados e inversamente proporcional a la acu-

mulación de Energía, Materia, información, capital o Significados”

O más simplemente, para expresarlo en forma matemática, diríamos:

“La Vulnerabilidad Física es directamente proporcional a la movilidad e inversamente proporcional a la acumulación”.

$$IVf = M / A$$

IVf es el Índice de Vulnerabilidad Física o Índice de Delgado, donde M es la capacidad de la organización para la Movilidad de todos los flujos ambientales, en tanto que A es la acumulación de los mismos. Este índice nos refiere tanto al tamaño como al orden del Sistema, que veremos a continuación.

La Ingeniería Estructural habla del “orden”, cuando

se refiere la distribución de los elementos rígidos en la estructura, pero además, cuando se evalúa la distribución de las cargas en la estructura. Los índices de concentración y el Índice de Vulnerabilidad Física permiten estimar con precisión este factor. La configuración de la estructura urbana y de las edificaciones está tipificada también, en los trabajos de diseño sismoresistente.

En Caracas este es el caso en los barrios populares ubicados en el lecho de quebradas, cerca de corredores viales o en áreas de múltiples servicios. A pesar de la predisposición de este tipo de urbanismo a ser afectado por sismos y por la crecida de los ríos, se dan cambios de uso y aparecen servicios que terminan por consolidar dichos barrios.

Tipo		Pisos		Año		Cantidad
		Categoría	Porcentaje	Categoría	%	
1	Adobe	1-3	0-5%	- 67	0,5%	5
2	Ladrillo	1-3	13-32%	- 67	12,8%	128
3				68 -82	0,4%	4
4		4-8	0,5%	- 67	0,5%	5
5	Concreto Armado	1-3	65,1 %	- 67	29,8%	299
6				68 -82	28,4%	285
7				83 y sgtes.	6,9%	69
8		4-8	12,2%	- 67	5,9%	59
9				68 -82	4,6%	46
10		83 y sgtes.	1,7%	17		
11		Más de 9	4,7%	- 67	1,1%	11
12	68 -82			2,5%	25	
13	83 y sgtes.			1,1%	11	
14	Acero	1-3	3,9%	- 67	1,0%	10
15				68 -82	1,6%	16
16				83 y sgtes.	1,3%	13
17	Informal (Rural)	---	---	---	---	Más de 20°
18	Informal (Barrio)	---	---	---	---	
19	Informal (Rural)	---	---	---	---	Menos de 20°
20	Informal (Barrio)	---	---	---	---	

Fuente: Delgado, 2007. Modificado de Estudio de Vulnerabilidad Física. Proyecto JICA, 2.004

En Caracas se ha visto como los barrios rodeados por zonas residenciales formales se densifican y generan usos como la vivienda de alquiler, talleres mecánicos, carpinterías, entre otros servicios. Además, se genera una fuerte identidad urbana, dada la consciencia de estar en un lugar bien situado en la ciudad.

Hemos propuesto una clasificación de los sistemas humanos basada en la movilidad y la localización de los atractores sistémicos (núcleos y centros) en la ciudad (Delgado, 2007).

- Sistemas Divergentes
- Sistemas Convergentes
- Sistemas Arteriales o de flujo biunívoco
- Sistemas Celulares o Circuitos Inmateriales

Los sistemas divergentes o difusores son aquellos donde los núcleos o depósitos, vale decir, la acumulación, se ubican en el borde del Sistema. Desde allí se dispersa o disipa los flujos en canales de difusión, una red divergente hacia su interior. En los sistemas divergentes urbanos como la red de abastecimiento de agua se inicia el flujo desde elementos tales como embalses y tanques de agua y desde allí, el recorrido se hace mediante tubos matrices o alimentadores de agua potable hasta finalmente llegar a las viviendas. Algo similar ocurre con las redes de alta tensión eléctrica que surgen de una Planta Termoeléctrica: van reduciendo su capacidad hasta llegar a los tomacorrientes de las casas. Las válvulas y distribuidores están por todo el Sistema, pero la mayor susceptibilidad está en los bordes del Sistema.

Los sistemas concentradores o convergentes son los sistemas en que la acumulación se produce al final del recorrido de los flujos ambientales por el Sistema; uno en que se inicia el ingreso con pequeños flujos que se van uniendo en canales colectores que se unen luego en colectores mayores hasta llegar a un colector principal o un depósito, el núcleo, ubicado en una posición central en el Sistema. En la evaluación de la Vulnerabilidad Urbana, es el caso

de la red de aguas servidas, en donde las plantas de tratamiento o las lagunas de oxidación están al final del recorrido de los colectores, o en donde el curso de agua principal recoge todas las aguas servidas desde los colectores.

Los sistemas mixtos o sistemas arteriales, son aquellos que tienen flujos de doble sentido entre un colector principal que drena hacia canales de menor capacidad, y canales de menor capacidad que drenan hacia el colector principal, como es el sistema arterial en la ciudad y el sistema circulatorio - vascular humano. En este caso la concentración se puede dar en todo el Sistema pero es de mayor impacto cuando se produce en los colectores de mayor capacidad y en las vías eferentes, las que drenan el colector principal desde el núcleo o centro hacia la periferia, como ocurre en los distribuidores de tránsito, que drenan el tráfico vehicular hacia las áreas servidas o las arterias que drenan sangre hacia vasos menores, donde se puede congestionar el tráfico sanguíneo en una válvula debido a un coagulo incapaz de penetrarla, a pesar de circular por la arteria, dejando un área del cuerpo sub abastecida.

Los sistemas difusores activos son mencionados en el entorno urbano por Ferrer Regales, como "circuitos inmateriales en la civilización de la luz" (láser, fibras ópticas, telefonía celular, el pensamiento) porque no requieren intermediación de vías físicas. Los sistemas electrónicos y de comunicación inalámbricos urbanos son, entre otros, las estaciones de radio - base, las torres de microondas o antenas emisoras en general; también los centros de influencia de las edificaciones que atraen población o intereses en general, tales como templos religiosos, centros educativos, centros de poder y todos aquellos que van conformando el mencionado "espíritu urbano". Las estaciones de transmisión o las edificaciones emblemáticas concentran el esfuerzo en los estudios de la vulnerabilidad en este tipo de sistemas (Ferrer, 2002, p.98).

LA CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS HUMANOS

En cuanto a la configuración, propuestas como las de Guevara (2009) basada en los trabajos de Bertero, hacen énfasis en los efectos de concentración o disipación de energía debidos a la forma de las edificaciones en planta y en elevación; hay trabajos que evalúan la forma de la estructura urbana.

La Configuración se refiere a la "forma" y como ésta facilita u obstaculiza la movilidad de los flujos en el sistema humano y entre éste y su Entorno. El ingreso de la energía, la materia y la información desde el ambiente al Sistema se denomina Accesibilidad, en tanto que la circulación interna en dicha entidad se denomina Conectividad.

La configuración se puede evaluar con base en la regularidad y la diversidad, que se refieren a la uniformidad de los componentes propios de cada sistema. La regularidad de la forma coadyuva a la disipación de la energía por el sistema, tiene que ver con la acumulación de la materia y la información. Cuando se observan los daños producidos en diversos sistemas humanos, vemos los siguientes elementos comunes: en los edificios dañados por un sismo, se evalúa el tamaño y la forma, que nos hablan de la distribución de materia, así como de la rigidez, la esbeltez, la ductilidad, entre otros términos que expresan como fluye o circula la energía por la estructura.

Si hablamos de la Salud Humana, gran parte de las enfermedades son problemas circulatorios asociados a acumulación de masa: el sistema cerebro-vascular y cardio-vascular son particularmente afectados cuando se concentra materia en las vías por donde circula la sangre o cuando éstas se estrechan por acumulación de grasa.

La importancia del orden y la configuración en que están dispuestos los elementos de una edificación la menciona Guevara tomando palabras de Handler (Handler, A.B., 1970, en Guevara, T., 2009, p. 46):

El todo es prioritario, las partes son secundarias
El todo es el punto de partida, y, desde este, se consideran las partes y sus relaciones

El todo es un complejo o una configuración, su comportamiento es unitario independientemente de su complejidad

Las partes juegan sus respectivos roles bajo la luz del propósito para el cual el todo existe

La naturaleza y función de una parte se deriva de su posición en el todo, y su comportamiento está regulado por las relaciones de la parte en el todo.

Las partes, por lo tanto, se constituyen en un todo indisoluble, en el que ninguna parte puede afectar-se sin afectar a las demás partes

Las partes más importantes deberían ser capaces de coordinar y ajustar a las partes elementales

Cada parte debería estar formulada de forma tal que indique su(s) relación(es) funcional(es) con cada una de las otras y con el todo, en vez de tan sólo consistir en un conjunto de categorías para clasificar variables.

LA SUSCEPTIBILIDAD ADQUIRIDA

El otro tipo de susceptibilidad es la “Susceptibilidad Adquirida” que es una condición que cada sistema humano va obteniendo de la interacción con su entorno a lo largo de su vida útil. Hay una susceptibilidad adquirida inherente a la naturaleza de la organización, la cual lleva implícita el desgaste propio del envejecimiento y uso de sus componentes – ciclo de vida o vida útil - que hemos denominado Susceptibilidad adquirida por deterioro.

Asimismo, hay una susceptibilidad adquirida debida a la naturaleza del sistema cuando se produce substitución de materiales (Susceptibilidad adquirida por modificación) y también hay una susceptibilidad adquirida debida a la naturaleza del sistema, cuando éste deja de prestar el servicio o desempeñar el rol que cumple en el entorno, independientemente de que su condición física sea óptima. La mencionada obsolescencia es tal que en los bienes de consumo, está prevista intencionalmente, para

forzar la substitución, se trata de la llamada “obsolescencia programada”.

Hay una susceptibilidad adquirida en la configuración cuando la organización sufre modificaciones en su forma agregando o quitando componentes y una susceptibilidad adquirida en el orden, cuando se cambia el uso, que implica modificación en la disposición de los elementos del sistema, haciéndolo propenso a ser afectado por otros fenómenos del ambiente o incrementando su vulnerabilidad a los peligros existentes.

En las ciudades, el estudio de la susceptibilidad adquirida en las edificaciones formales comprende todos los aspectos arriba mencionados, ya que se puede obtener información histórica y de ingeniería, relativa a las condiciones originales de la ciudad y de sus edificaciones, así como de los cambios de uso. En Venezuela, los cascos históricos han cambiado de uso y densidad de ocupación, pero la estructura urbana es esencialmente la misma, con un incremento considerable de la vulnerabilidad física.

En las edificaciones informales, susceptibles de origen por su naturaleza, orden y configuración, en las cuales la estructura tiene severas fallas y los materiales son inadecuados, mal colocados, la susceptibilidad adquirida tiene todas las expresiones posibles, como el rápido deterioro de los materiales, las modificaciones en la configuración, que tienden a hacerlas más irregulares, así como las modificaciones en el orden de los componentes de la edificación, incrementando el peso en las partes altas.

En el Plan Básico de Manejo de Desastres de Caracas, estas consideraciones determinaron que las zonas desarrolladas de esta manera se calificaran como vulnerables totalmente, si la pendiente del terreno supera los 20 grados de inclinación (ver foto N°3).



Foto N°3: Derrumbe en un “cerro” de Caracas. Nótese la rigidez y peso de las viviendas, la debilidad de los techos y la inadecuada configuración y orden de la edificación, en la que la masa está concentrada en la parte alta. (S/F).

LA RESILIENCIA EN EL ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD URBANA

El factor resiliencia está vinculado solo a los sistemas humanos. Sin embargo, es entendida en sentido restringido como capacidad de recuperación del Sistema, en sentido amplio como capacidad de ajuste o absorción del Sistema ante los cambios del Entorno. Autores de La Red afirman:

“El marco conceptual de la vulnerabilidad surgió de la experiencia humana en situaciones en que la propia vida diaria normal era difícil de distinguir de un desastre. La gran mayoría de las veces existían condiciones extremas que hacían realmente frágil el desempeño de ciertos grupos sociales, las cuales dependían del nivel de desarrollo alcanzado, así como también de la planificación de ese desarrollo. Para ese entonces el proceso de desarrollo ya se había empezado a considerar como la armonía entre el hombre y el medio ambiente. Se empezó a identificar en los grupos sociales la vulnerabilidad, entendida como la reducida capacidad para adaptarse o ajustarse a determinadas circunstancias” (Barbat y Cardona, 2008, p.4 subrayado nuestro).



Foto N° 4: Las llamadas “ciudades muertas” de Siria. Asentamientos humanos que no se adaptaron a las consecuencias de una intervención inadecuada en el ambiente, sumado esto al impacto del cambio climático. Fuente: Revista National Geographic. Septiembre 2008

Las llamadas “ciudades muertas” de Siria, son asentamientos humanos que no se adaptaron a los cambios en el ambiente, agravados por el cambio climático. Las zonas boscosas que fueron sembradas con olivos, se erodaron y luego se desertificaron, produciendo el abandono del sitio. Ver foto N° 4. Acá se propone que la Resiliencia es una capacidad compleja, que incluye las capacidades de anticipación, de respuesta y de recuperación.

Entendemos por capacidad lo que diversos autores han manifestado como la disposición de destrezas, conocimiento, experiencia y recursos. Las destrezas forman parte de la predisposición, sea individual o social, pero pueden ser potenciadas mediante la educación. La experiencia es adquirida en cada interacción con el Ambiente, por lo que es propia de cada organización y permite diferenciarla de organizaciones similares. Los recursos pueden estar presentes tanto en la organización como en el entorno. Esto explica por qué la Resiliencia está vinculada estrechamente a las leyes y a la cultura, en tanto expresión de los valores y creencias de una sociedad; tener información, herramientas y saber usarlas oportunamente, así como es un indicador de desarrollo, explica por qué unos habitantes y co-

munidades son menos vulnerables que otros que en apariencia lucen igualmente susceptibles.

La Resiliencia explica por qué comunidades más susceptibles, como las de bajos ingresos que viven cerca de ríos donde con frecuencia se producen crecidas o en zonas sísmicas con alta recurrencia, terminan siendo menos vulnerables, con una respuesta más adecuada. Asentamientos humanos en los que la recuperación ante las emergencias mayores y los desastres, es más rápida que en comunidades con mayor grado de desarrollo urbano y condición socioeconómica donde muy poco ocurren estos fenómenos. Literalmente, la “experiencia hace la diferencia”.

Los barrios afectados por aludes torrenciales en el desastre de Vargas en Venezuela, en el año 1999, se recuperaron antes que las urbanizaciones de clase media. Hubo una mejor capacidad de anticipación, debido a la experiencia en eventos adversos previos que, aunque de menor intensidad, ocurrieron con mayor frecuencia. Hubo mejor capacidad de respuesta activa, gracias, además de la experiencia, a las herramientas y educación de los humanos disponibles. También una respuesta pasiva, basada en la prevención, evidenciada en el hecho de haberse retirado a tiempo de los cursos de agua.

Ha habido una mejor capacidad de recuperación, ya que en estos barrios viven obreros de la construcción y operadores del puerto de La Guaira, que saben operar maquinaria, consiguen materiales de desecho o incluso producto de la destrucción ocurrida, en tanto que en las viviendas de zonas de clase media ha sido muy difícil operar la reconstrucción desde los canales formales.

La recuperación producto de la autoorganización en los sectores populares, fue más eficiente que la recuperación promovida por el Estado en las zonas destruidas de altos ingresos económicos, en donde hubo respuestas inadecuadas como salir con los vehículos, acercándose a la zona de tránsito de los aludes torrenciales, o permanecer en la parte baja de las viviendas, asumiendo que por ser estas cons-

truidas por urbanizadoras, por estar los ríos canalizados, no debería haber problemas.

En Estados Unidos, el impacto del Huracán Katrina en el estado de Luisiana, especialmente en la ciudad de Nueva Orleans, fue mucho mayor que el de todos los huracanes ocurridos en el estado de Florida. En Luisiana no hubo, a pesar de la advertencia de la magnitud del huracán, una respuesta oportuna por parte de los habitantes de la ciudad, quienes no valoraron el impacto del mismo, luego de 60 años sin desastres por huracanes. En Luisiana pasaron varios años para lograr condiciones similares a las anteriores. Tómese en cuenta que este estado es el que tiene menos ingresos en Estados Unidos.

Caso contrario el de las ciudades de Florida, en donde las advertencias hechas son tomadas en cuenta y la respuesta es consistente, dada la frecuencia anual de los huracanes, que se pueden tomar hoy en día como un proceso que genera estrés todos los años, el cual es asumido por la sociedad como una actividad colectiva, para la cual está preparada en todos los sentidos (ver foto N°5).



Foto N°5 La vulnerabilidad ante huracanes en Florida, EEUU, es menor que en los vecinos estados, debido a la capacidad de ajuste lograda en sucesivas experiencias

La recuperación de los desastres en Florida se da muy rápido, tanto que antes de un año de pasado el evento, la actividad es completamente normal. Como se puede deducir de los casos de desastre mostrados y de muchos otros, la Resiliencia es un conjunto de capacidades (anticipación, respuesta y recuperación) que se puede evaluar a partir del conocimiento, de las destrezas, de las herramientas y de los recursos que se posean para retornar a condiciones similares a las anteriores al desastre o para mejorar dichas condiciones.

Todas las capacidades pueden ser activas o pasivas. Las capacidades activas son las que poseen las organizaciones para actuar por sí mismas, en tanto que las capacidades pasivas son las que poseen las organizaciones para facilitar la intervención de terceros.

La Capacidad de Anticipación es la facultad de una organización de prever la ocurrencia de una perturbación en su entorno y de evaluar sus posibles consecuencias antes de ocurrir el impacto. La capacidad de anticipación tiene dos componentes: la Sensorialidad y la Sensibilidad.

La sensorialidad está dada por la disponibilidad de herramientas y recursos que permitan percibir cambios en el ambiente, en tanto que la sensibilidad está dada por la destreza, el conocimiento y la experiencia que permiten valorar conscientemente la magnitud e implicaciones – el impacto – que tendrá la emergencia.

Para determinar la capacidad de anticipación en los asentamientos humanos, hay que detectar la presencia de sistemas de alerta temprana y sensores remotos en las comunidades y en las instituciones. Estos incluyen desde las emisoras de radio – especialmente las radios locales y comunitarias – hasta equipos de medición como estaciones meteorológicas. Actualmente, Internet y la telefonía celular, permiten a las redes sociales convertirse en sistemas de alerta temprana dirigidos a los medios de comunicación y las comunidades locales.

Asimismo, hay que estudiar las destrezas, el cono-

cimiento y la experiencia que se tiene sobre una amenaza y la vulnerabilidad ante esa amenaza, la valoración social del significado de vivir en una zona amenazada en condiciones de vulnerabilidad. La capacidad de anticipación depende tanto de la data suministrada por un sensor en un momento dado, como de la conciencia que el usuario tiene del significado de esa data.

Es muy importante evaluar tanto la sensorialidad como la sensibilidad. Internacionalmente esta importancia fue reconocida luego del desastre causado por un tsunami en Sri Lanka en diciembre de 2004, cuando el centro de alerta de tsunamis ubicado en Hawai captó el terremoto submarino de gran magnitud que se produjo enfrente de la región de Banda Aceh (buena sensorialidad), pero no fue lo suficientemente proactivo por no poder evaluar con certeza el tipo de movimiento y con ello dar una falsa alarma de tsunami (inadecuada sensibilidad). Haber advertido la posible ocurrencia de tsunami hubiese salvado muchas vidas, especialmente en las zonas turísticas, donde los edificios hoteleros de más de tres pisos eran suficiente protección.

En los protocolos internacionales actuales, cualquier sismo que se produzca enfrente a las costas, debe generar una alerta de tsunami, tal como ocurrió en el terremoto que destruyó a Haití en 2010, cuando, antes de conocer el desastre causado por el terremoto, se dio la alerta de tsunami a todos los frentes costeros de las islas del Caribe, Centroamérica y México. No se produjo el tsunami pero tampoco se puede considerar que hubo equivocación por parte de las autoridades... se cumplió con el protocolo establecido (adecuada sensorialidad y sensibilidad).

Ese mismo año, en el terremoto de Chile, también se produjo un tsunami que no fue notificado como debió serlo, afectando varias poblaciones (se puede evaluar como el caso de Sri Lanka).

Las ciudades deben poseer redes de monitoreo propias, como la observación satelital y los sistemas de alerta temprana de inundaciones, pero

hace falta un proceso de enseñanza y de divulgación que promueva actitudes y el conocimiento a las comunidades potencialmente afectadas y con ello disponer de sensores tanto como disponer de sensibilidad para valorar adecuadamente la información suministrada.

La Capacidad de Respuesta es la disposición y manejo de herramientas y recursos propios y del entorno inmediatamente después que ocurre una emergencia, que en el caso de las ciudades incluye la presencia y operatividad de instalaciones y facilidades para la atención médica, la alimentación, la seguridad, el hospedaje de damnificados y la recreación, sin que ello interrumpa su funcionamiento hasta que las condiciones de normalidad se restablezcan.

La Capacidad de Respuesta Activa es la destreza y entrenamiento para atender con herramientas y con recursos propios las emergencias que se presentan. Se trata de disponer de destreza, conocimiento, herramientas y recursos. En las ciudades, los cuerpos de atención de emergencias como los bomberos, son los que tienen la mejor capacidad de respuesta activa.

La Capacidad de Respuesta Pasiva es la disposición de recursos útiles para apoyar a quienes estén capacitados para atender las emergencias. Se trata de los recursos de apoyo. El solo conocimiento de cómo se debe apoyar a un equipo de primera respuesta, poner a la orden las herramientas y equipos necesarios y hacerlo de manera oportuna, representan una adecuada capacidad de respuesta pasiva.

La Defensa Civil, como concepto, se basa en la participación activa y pasiva de las comunidades en los frentes de guerra, ya que, tan importante era defenderse mediante el uso de las armas y el ataque, como apoyando a los soldados con alimentación, primeros auxilios o vestimenta, o incluso con el mantenimiento y reparación del parque o sirviendo de medio de comunicación; actividades todas que contribuyeron para que los aliados ganasen la

segunda guerra mundial.

En ese sentido, de acuerdo con las experiencias en desastres, Seaman (1984) menciona el término “convergencia” para describir la presencia oportuna tanto de material de socorro como del personal capacitado. La convergencia sería un “Índice de capacidad de respuesta pasiva”, ya que mide la presencia de recursos en la atención de la emergencia, en relación con la presencia oportuna de las destrezas de los grupos especializados que utilizaran esos recursos, con el añadido de una comunidad dispuesta y preparada para colaborar.

La capacidad de recuperación activa le permite a la organización volver a la cotidianidad previa a la ocurrencia de la perturbación o con mejores condiciones mediante acciones ejercidas con sus propios recursos, destrezas y herramientas. Es el caso en algunos barrios populares en la zona de Vargas, mencionados al principio de esta acápite.

La capacidad de recuperación pasiva se traduce en políticas de transferencia de riesgos a la banca, recursos y servicios ambientales como el almacenamiento de agua, herramientas o disponibilidad de espacios abiertos públicos equipados. En un mismo asentamiento humano, las familias que poseen más de una vivienda propia o tienen familiares cuyas viviendas tienen espacio y viven en zonas cercanas, que los pueden recibir transitoriamente, las que poseen su lugar de trabajo en lugares distintos a la vivienda o las familias que viven alquiladas, se recuperan antes que las familias que poseen una sola vivienda propia o peor aún, las que trabajan en dicha vivienda.

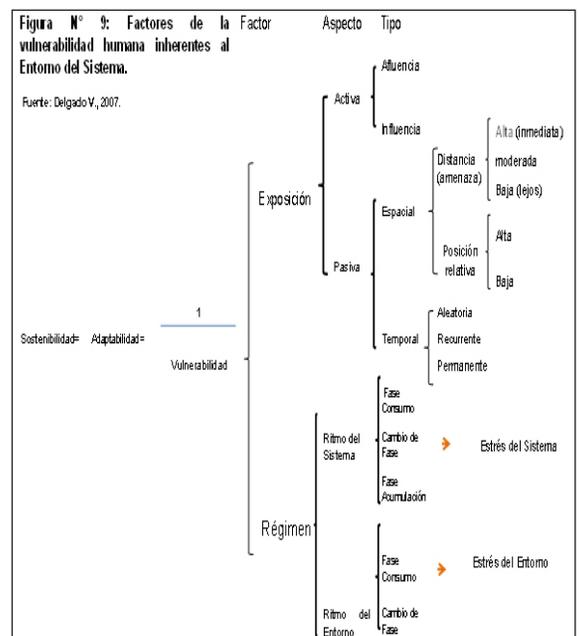
La importancia de la Resiliencia es que la organización puede beneficiarse de los desastres, como un mecanismo de cambio, que permite eliminar los errores en el diseño y construcción de asentamientos humanos y renovarlos con criterios ambientalmente sostenibles y de seguridad, reduciendo la vulnerabilidad y mejorando la calidad de vida en zonas amenazadas. El incremento de la capacidad de anticipación sería una de las mejores formas de

hacer gestión de riesgo.

La Resiliencia se estima cualitativamente, con una matriz que evalúa para cada capacidad la convergencia de los cuatro factores a evaluar: destreza, conocimiento, herramientas, recursos. Las destrezas se deducen del entrenamiento específico para el tipo de amenaza y vulnerabilidad urbana, el conocimiento se refiere a la educación académicamente obtenida, las herramientas son evaluadas en función del tipo de amenaza y vulnerabilidad urbana, los recursos también son específicos de cada tipo de capacidad y para cada amenaza y vulnerabilidad, en función del entorno que se esté evaluando.

FACTORES DE VULNERABILIDAD INHERENTES AL ENTORNO DE LA ORGANIZACIÓN

A continuación se muestra la estructura teórica de la vulnerabilidad inherente al entorno (ver figura N°9).



LA EXPOSICIÓN EN EL ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD HUMANA

La exposición es uno de los conceptos clásicos del estudio de la vulnerabilidad.

Varias ciencias estudian la exposición como un proceso que tiene distintas facetas. Particularmente las ciencias de la salud, han abordado como problema de salud lo que hemos denominado la exposición activa de las personas, también han abordado la exposición pasiva en los mismos términos que las ciencias sociales y aplicadas lo han hecho, refiriéndose con ello a la población emplazada o que vive en zonas amenazadas.

En el área de la epidemiología y las ciencias de la salud, un escenario de exposición es la caracterización fisicoquímica del sitio y de las poblaciones que puedan estar expuestas. Es un concepto similar al de “escenarios de desastre o mapas de amenazas”, propio de las Ciencias de la Tierra y de la Ingeniería, que modela la ciudad actual con base a eventos conocidos o previstos, como los sismos, inundaciones, brotes epidémicos y cualquier otro evento adverso ocurrido y estudiado en el pasado, que se expresa en los mapas de amenazas ambientales. Luego se determina el tipo de impacto que ocurrirá en la población y en las edificaciones o cadena de eventos asociados.

La ruta de exposición es el recorrido que sigue cualquier agente peligroso, desde la fuente de emisión hasta el escenario de exposición, tomando en cuenta cómo y por dónde ingresa a los organismos expuestos, esto es la vía de exposición, que se define como el mecanismo usado para que el agente ingrese al organismo. Las vías de exposición del cuerpo humano son ingestión, inhalación y contacto cutáneo.

La caracterización de la exposición para el perfil de vulnerabilidad, abarca la determinación del tipo de exposición, su magnitud, frecuencia y duración. Hay dos tipos de exposición, la exposición pasiva y la exposición activa. La exposición pasiva es el tipo de exposición que relaciona la ubicación del

elemento estudiado con la circulación del agente peligroso, en términos de espacio y tiempo. La exposición pasiva de tipo temporal se refiere al tiempo que la organización estará sometida a un agente ambiental. La exposición pasiva de tipo temporal se puede expresar espacialmente (ver foto N°6).



Foto N°6: Fachada sur de la Torre Mercantil, edificio ubicado en la avenida Andrés Bello de Caracas. Nótese la exposición de su fachada a la luz solar, que en este sistema de fachadas implica un alto consumo de energía en sistemas de enfriamiento, que hace al edificio vulnerable por exposición pasiva, no solo por el efecto de los rayos del Sol, sino por la dependencia del suministro eléctrico. El período de mayor exposición es en las mañanas, en los meses de diciembre a abril. Foto: Jesús Delgado, 2011.

Ante amenazas ambientales de origen social – tecnológico - se localizan los focos o fuentes de emisión de la perturbación ambiental peligrosa, que pueden ser depósitos de materiales tóxicos, radiactivos o explosivos. Se determina el radio de afectación y/o la ruta de exposición, que es el recorrido que sigue el agente peligroso en la zona expuesta a concentraciones del material peligroso.

El área se sectoriza con isolíneas acordes a una curva de disipación, que muestra el tiempo que demora el material en perder la concentración peligrosa o la intensidad destructiva. En las zonas de alta exposición temporal en torno a reactores nucleares, se puede prever la desocupación permanente de zonas expuestas en caso de ocurrir un accidente nuclear, como ocurrió en Chernóbil (Ucrania) o como está ocurriendo en torno al reactor de Fukushima en Japón.

La exposición pasiva de tipo espacial por distancia es un factor de vulnerabilidad inherente al entorno similar en su expresión a la exposición pasiva de tipo temporal, pero que se utiliza para evaluar la exposición ante peligros de origen natural o social en los cuales el tiempo de exposición no es lo importante, sino la distancia de la organización a la fuente, como es el caso en los tsunamis, inundaciones o aludes torrenciales, eventos en los cuales la distancia está asociada a disipación de energía y masa.

La exposición pasiva de tipo espacial por posición permite diferenciar elementos expuestos a similar distancia de la fuente pero en donde el impacto se minimiza o maximiza por la posición de altura relativa a la fuente de peligro. En el caso de tsunamis e inundaciones, estar en posición alta con relación a la fuente es un atenuante muy importante, como se demostró en el tsunami de Sri Lanka en 2004, cuando los edificios hoteleros sobrevivieron en relación con el daño que se produjo en los alrededores.

En el caso de los huracanes, tornados o flujos piroclásticos, sucede exactamente lo contrario, las

instalaciones ubicadas en posición alta están más expuestas, independientemente de que tengan la misma distancia a la fuente.

Ante eventos de origen social - tecnológico, como explosiones, ruido intenso y humo, la posición baja puede ser una ventaja, debido a la forma como se expanden estos fenómenos.

Las zonas de expansión lateral que muestran los mapas de amenaza hidrometeorológica solo evidencian la exposición por distancia al río para crecientes con distinta recurrencia, pero evalúan la velocidad del flujo y la profundidad de la corriente, por lo cual la exposición pasiva de tipo espacial por posición así como la exposición pasiva de tipo temporal, permiten la identificación de los sitios más seguros en las zonas expuestas.

El grado de exposición pasiva es un valor cualitativo producto de una matriz que evalúa la concurrencia de factores de exposición: distancia horizontal, posición vertical, tiempo de exposición.

La exposición activa permite determinar cuál es el entorno con el cual se establece la interdependencia entre la organización y su ambiente, que será impactado en caso de que deje de funcionar la organización.

Este entorno puede en algunos casos coincidir con la periferia de la U.V.A.

Hay dos tipos de exposición activa: la exposición activa por afluencia y la exposición activa por influencia.

La exposición activa por afluencia se produce por la atracción física que ejercen los núcleos y centros que almacenan algo o prestan un servicio que su entorno requiere, por lo que la población que demanda dichos servicios o bienes se dirige hasta allí, ergo, hay movilidad. Es el planteamiento de los modelos gravitacionales, como los polos de atracción (ver foto N°7).

Las edificaciones como centros comerciales, estaciones del Metro y los aeropuertos, son centros de afluencia, donde acude gran cantidad de personas, en tanto que los puertos y los grandes depósitos



Foto N°7: Centro Comercial Milenium Mall. Centro de exposición activa por afluencia. Foto Jesús Delgado, 2011.

de almacenes son núcleos de afluencia, ya que almacenan elementos necesarios para la ciudad. En ambos casos la afluencia se puede producir desde el entorno urbano-local o puede abarcar territorios muy apartados geográficamente, incluso allende las fronteras, en cuyo caso la afluencia abarca al entorno urbano – global.

En el enfoque sistémico y ambiental, la exposición activa se evalúa y cartografía en función del entorno que influye. Esto es el Grado de Exposición Activa. El ciudadano común tiene exposición activa grado 1, ya que cada ciudadano influye sobre su entorno existencial por su modo de vida; los ciudadanos que tienen influencia sobre terceros tienen exposición activa grado 2; son quienes disponen de recursos necesarios para un grupo familiar o laboral, como es el caso con el jefe de hogar o de quien depende la subsistencia económica del grupo familiar, o con el jefe de un equipo de trabajo, quien tiene la información que requiere el equipo para operar en un lugar de trabajo.

Una organización con exposición activa por afluencia grado 3, puede ser una bodega, farmacia local o instalación similar, que almacena elementos que son requeridos por los habitantes de un sector urbano; una organización con exposición activa por afluencia grado 4, puede ser un centro comercial, al que afluye población que vive en zonas de la ciudad alejadas del sector urbano donde éste se ubica. Una exposición activa por afluencia grado 5, puede estar representada por un puerto o aeropuerto internacional, al que acude población ubicada fuera de la ciudad.

Prospectivamente, la exposición activa por afluencia debe ser manejada en la planificación territorial de la ciudad, para la ubicación de edificaciones estratégicas y esenciales, en las cuales se necesita estudios detallados de vulnerabilidad sísmica o hidrometeorológica, patología estructural o seguridad industrial, así como para la planificación de medidas de seguridad para contingencias de tipo social o natural, como el aislamiento o la construcción de instalaciones substitutivas.

La Exposición Activa por Influencia es una dependencia que ejercen los núcleos y centros en un entorno, debido a que almacenan algo o prestan un servicio que contribuye con su desempeño, sin que se produzca necesariamente contacto físico o movilidad hacia dicho centro, desde el entorno influido. Este es el caso con los centros de información, aquellos que representan valores patrimoniales, o como es el caso con las edificaciones desde donde se ejerce el poder o donde se almacenan obras de arte. Por esa razón, la exposición activa por influencia no está relacionada con el tamaño o la magnificencia, a veces tiene que ver con aspectos históricos, tradiciones, el sitio.

En el mundo occidental, los atentados terroristas a centros de influencia están dirigidos predominantemente a los centros de poder político, económico y militar, como ocurrió en Estados Unidos el 11 de septiembre de 2001, en donde los edificios atacados fueron sedes de instalaciones de influencia

económica en el entorno global, como el Centro Mundial del Comercio, de influencia militar en el entorno global como el Pentágono o de influencia política en el entorno global como la Casa Blanca. En los conflictos bélicos, como los vividos en Caracas en febrero de 1992, las instalaciones afectadas fueron siempre sedes del Poder y sus inmediaciones, como el Palacio de Miraflores, La Casona, Fuerte Tiuna o el Museo Histórico – Militar.

En cambio, en el mundo musulmán los atentados terroristas se han producido frecuentemente en templos o instalaciones similares. Una explicación plausible puede ser que en estas instalaciones se conjuga el Poder religioso con el Poder político.

Las grandes ciudades tienen una exposición activa por influencia en el entorno global, basada en la información y en la imposición de valores, que se puede medir con el tráfico mundial de comunicaciones (ver figura N°10).

Esta gran zona de influencia las expone a sufrir atentados terroristas, a ser blanco de ataques en las guerras y a concentrar las manifestaciones de todo tipo que se producen en el orden político y económico por temas que sobrepasan las fronteras nacionales. Nueva York es una de las ciudades modelo del estilo de Desarrollo Occidental.

Para muchos considerada la capital del mundo, es por lo menos el proyecto urbano por excelencia de Estados Unidos, centro cultural, político, financiero y sede de grandes empresas transnacionales.

El “American Way of Life” es proyectado a través de ella en numerosas películas. Sus edificios emblemáticos – como los de otras ciudades importantes tales como París, Londres, Madrid, Tokio, Múnich, han sido afectados por ataques terroristas imputados al terrorismo nacionalista o a grupos internacionales. El efecto directo o indirecto de estos sucesos, su impacto, es global.

El otro factor inherente al entorno es el Régimen Ambiental, que tiene que ver con la interdependencia entre los ritmos de la organización objeto de estudio y de su entorno. El Régimen Ambiental, se

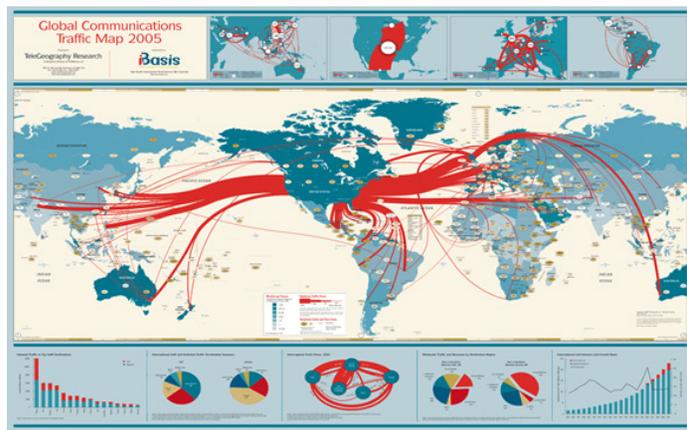


Figura N°10: Mapa mundial del tráfico de las comunicaciones en 2005

trata como una línea de tiempo compuesta, que explica en qué momentos el sistema humano puede entrar en crisis, cuando el impacto en el mismo puede ser mayor. Todos los sistemas humanos así como su entorno, funcionan en el tiempo con “ritmos” o variaciones en la intensidad de uso.

El Régimen es entonces una expresión temporal de la interdependencia entre el ritmo físicoambiental y el ritmo socioambiental del Sistema Objeto de Estudio. La curva resultante es el potencial de crisis, cuyos momentos críticos representan estrés para el sistema.

Estos ritmos los hemos denominado el Ritmo Físicoambiental o del entorno físico y el Ritmo Socioambiental o del entorno social

El ritmo físicoambiental en el estudio de la vulnerabilidad de una ciudad se puede evidenciar con el comportamiento cíclico de los elementos del clima, que es un ritmo propio de la dinámica energética en la atmósfera, el cual muestra en el trópico el comportamiento de las lluvias y de la temperatura a lo largo del año, como consecuencia de factores de sitio y situación geográfica que determinan el ingreso de la energía solar, así como de factores locales como el relieve y la exposición, que determinan mayores o menores intensidades en la manifestación de los procesos meteorológicos.

El ritmo socioambiental es un ritmo que en cada Formación Urbana de la ciudad, depende de su uso predominante, y a escala urbana, de rol que la ciudad tiene en el sistema de ciudades correspondiente.

Los ritmos están compuestos por dos fases y tres momentos, con base en la terminología empleada en el estudio de los biorritmos, a saber:

- Fase de Consumo
- Fase de Acumulación o Reposo

La fase de consumo es un período de tiempo en que el sistema está activo, que en el caso de las ciudades se caracteriza por las horas de actividad laboral o períodos de actividad propios de cada uso del suelo, en los que se consume energía, se movilizan materiales, información.

Esta actividad urbana, si bien representa una alta sensibilidad y alerta, tiene por restricción la saturación de las redes del sistema, que reduce notablemente la capacidad de respuesta en caso de ocurrir emergencias.

La fase de acumulación o reposo de los sistemas humanos es un período de tiempo durante el cual el sistema permanece en reposo, acumulando energía, como ocurre con las personas, los sistemas urbanos en general, a los cuales se les hace mantenimiento en estas horas de bajo consumo. La fase de acumulación o reposo determina momentos en los cuales se reduce la alerta de las zonas involucradas, pues baja la sensibilidad ambiental.

Los momentos son períodos muy cortos de tiempo en los que se produce la mayor o menor intensidad en el uso y consumo del Sistema. En ese sentido, el cambio de fase es un momento o período muy breve de tiempo, en el cual el sistema pasa de una fase a otra. En el caso de las ciudades, las primeras horas de la mañana, el mediodía o las primeras horas de las noches, son conocidas como “hora pico”, utilizadas en urbanismo para definir los momentos de mayor estrés por uso intensivo.

En las ciudades, los cambios de fase son evidentes: Al amanecer, se produce el cambio de la fase de

reposo a la fase de consumo, se encienden buena parte de los aparatos eléctricos, de consumo a base de gas, se encienden los vehículos, hay estrés en los ciudadanos por la presión del tiempo. Esta hora, específicamente entre las 5 Am y las 6 Am es la que registra mayor número de accidentes en hogares. Al mediodía, ocurre algo similar pero en los edificios de oficina, es la hora de almorzar.

La fase de consumo y la intensidad de uso, se puede determinar objetivamente en las ciudades, gracias a indicadores como la circulación de vehículos, el consumo eléctrico, los registros de llamadas telefónicas.

Sin embargo, cuando se estudian formaciones urbanas o sectores en las ciudades, las zonas se diferencian según su uso. Hay zonas de vida nocturna, que tienen sus períodos o fases de acumulación desde la mañana y hasta la media tarde, como ocurre en las zonas rosa, sitios destinados a casinos, entre otros.

En zonas residenciales, por el contrario, la fase de reposo se produce en la noche, cuando los habitantes duermen.

En zonas industriales, especialmente en aquellas destinadas al almacenamiento, los fines de semana bajan el ritmo a tal punto que impera una soledad total, que reduce al mínimo la capacidad de respuesta en caso de emergencia.

El ritmo físicoambiental de Caracas se expresa claramente en los cambios de la nubosidad en el Ávila: desde incendios forestales por sequía en febrero – marzo hasta eventos de cobertura de nubes y precipitaciones en las cuencas, pero de manera diferencial según sea la época del año que se esté evaluando.

En esta ciudad el ritmo socioambiental lo determina la actividad escolar, que contribuye como ninguna otra con los flujos del tránsito automotor. Cuando se articula el ritmo físicoambiental con el ritmo socioambiental en Caracas, queda claro que el mayor potencial de crisis es en los meses de junio – julio y de octubre – noviembre.

El Régimen Ambiental de Caracas es Bimodal Sincrónico, vale decir, tiene dos picos en el año tanto en su ritmo físicoambiental como en su ritmo socioambiental, paralelos, lo cual se traduce en que, cuando la ciudad está sometida a las lluvias más intensas, tiene una mayor dinámica socioeconómica, lo que se traduce en mayor número de emergencias por derrumbes, inundaciones y accidentes de tránsito, pérdida de vidas en el tráfico congestionado y consumo energético; en momentos en que hay más circulante en la calle antes de las vacaciones de agosto y después del pago de los aguinaldos en diciembre (ver figura N° 11).

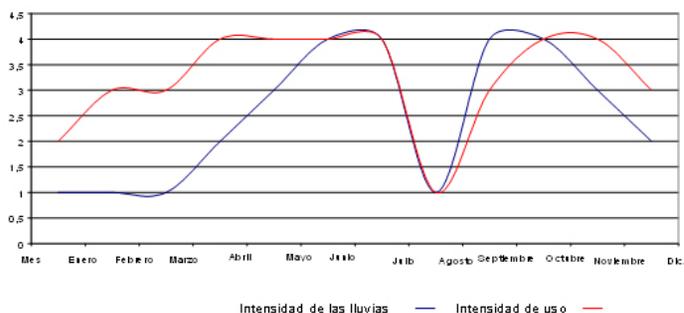


Figura N° 6: Régimen Ambiental de Caracas. Fuente: Delgado V., 2007

PRINCIPIOS DE LA VULNERABILIDAD URBANA.

Como hemos visto, una organización humana tiene una naturaleza, una configuración y un orden; sus componentes están interconectados entre sí por vías o circuitos, materiales o inmateriales, siendo la acumulación y la movilidad dos factores relevantes cuando se quiere comprender la vulnerabilidad física o susceptibilidad.

Es por ello que en el estudio de la vulnerabilidad urbana se debe evaluar cómo se acumula la energía, materia, información, capital o los significados en todas las entidades. En este orden de ideas, vemos como el Poder político o económico se acumula o fluye. Hablamos de centralización o descentralización del Poder. El Poder centralizado

hace a la organización más vulnerable que el Poder descentralizado.

Asimismo vemos al Capital como un flujo o circulante, pero, donde se acumula capital, el crecimiento urbano suele ser menor y la capacidad de respuesta y recuperación ante desastres suele ser mayor. "En un marco general, puede sostenerse que las tasas de crecimiento económico son inversamente proporcionales al nivel de urbanización. Así, en el primer quinquenio de los años ochenta, la tasa de crecimiento de la urbanización alcanza un 5% en los países de baja renta, un 2,1% en los países comunistas, y un 1,3% en los países de economías de mercado, que poseen economías industriales más consolidadas" Ferrer Regales, (2002, p.16).

Esta proporción se mantiene en las ciudades latinoamericanas, en las que el crecimiento de los sectores con poco acceso al capital o sectores populares, es muy superior al crecimiento de los sectores donde se acumula capital. Cuando se produce un desastre de origen sísmico, un tornado o un huracán, los daños en los sectores populares están relacionados en términos de vidas humanas. Ante los mismos fenómenos, la cantidad de daños de los sectores que disponen de mayor acceso a la información puede ser mayor aún, en términos de capital, pero mucho la pérdida de vidas humanas. Este hecho destaca la propuesta de Cardona en cuanto a que "el riesgo corresponde al potencial de pérdidas que pueden ocurrirle al sujeto o sistema expuesto", si lo analizamos como valor económico.

Esta definición del riesgo ayuda a diferenciarlo de la vulnerabilidad, que como hemos visto hasta ahora, es un estudio urbano integralmente concebido, compuesto de varios factores que permiten tomar medidas para reducir el riesgo, tanto desde la perspectiva económica como desde la perspectiva social y esto ante todo tipo de amenazas ambientales.

Un estudio urbano que aborda la distribución de

la energía, la materia, la información o el capital en la ciudad y todo lo que ello implica, se sintetiza en el Principio General de Vulnerabilidad Física, expresado en el IVf, pero, además, ha permitido generar principios específicos de la vulnerabilidad urbana que pueden sustentar las decisiones tomadas con base en la reducción de la vulnerabilidad, facilitando la formulación de políticas públicas que conduzcan a la sostenibilidad:

Principio de Acumulación: Mientras un sistema acumule más cantidad de energía, materia, información, capital o significados en sus núcleos y centros y en menos tiempo lo haga, la organización es más vulnerable.

Principio de Orden: Mientras más concentrada esté la energía, materia, información, capital o significados en los núcleos y centros de un sistema, la organización es más vulnerable.

Principio de Movilidad: Mientras más accesible y mejor conectado esté un Sistema, la organización es menos vulnerable, a pesar que los núcleos y centros son más vulnerables.

Principio de Regularidad: Mientras un Sistema sea menos uniforme, tenga más articulaciones, cambios de rumbo o bifurcaciones, la organización es más vulnerable.

Principio de Diversidad: Mientras un Sistema tenga menos diversidad de usos y funciones, la organización es más vulnerable.

Una última cita de Ferrer Regales, expresa el Principio de Diversidad, vinculado a la obsolescencia (susceptibilidad) y a la capacidad de recuperación (resiliencia):

"Del mayor grado de especialización y obsolescencia de los sectores críticos se deducen lógicamente mayores dificultades. Cuando más diversificado es una ciudad o un sistema, acrecen las posibilidades de ajuste, recuperación e inserción en las nuevas tecnologías de los espacios sometidos a cambio de uso o a su modernización" (Ferrer Regales, ob.cit. p. 244). Nada más y nada menos...de mayor Resiliencia y por tanto, menor Vulnerabilidad.

CONCLUSIONES

La vulnerabilidad urbana es un tipo de estudio urbano ambiental, integral, sistémico, pues debe considerar entornos territorialmente distantes de un asentamiento humano y analiza a la ciudad como un sistema integrado con su entorno físicoambiental y socioambiental.

Como aporte teórico, la soportan las ciencias del ambiente, está presente en la planificación urbana estratégica y su estudio debe ser considerado en los pensa de estudios con carácter interdisciplinario.

El estudio de la Vulnerabilidad Urbana debe servir como una herramienta para los planificadores urbano - ambientales, ya que contribuye con la ordenación territorial ambientalmente sostenible y el desarrollo local. La gestión integral de los riesgos ambientales se puede considerar actualmente como una de las principales estrategias de la gestión ambiental. Reducir la Vulnerabilidad es incrementar la sostenibilidad.

Apelando al régimen ambiental de la ciudad y al potencial de crisis de cada formación urbana, se puede establecer una planificación ambiental de la ciudad, que contribuya a hacerla resiliente y por tanto ambientalmente sustentable.

Los principios de la Vulnerabilidad Humana se cumplen para cualquier sistema urbano, de manera que sirven de base para el establecimiento de políticas públicas urbanas.

BIBLIOGRAFÍA

Amodio y Ontiveros (1995): Historias de identidad urbana. Composición y recomposición de identidades en los territorios populares urbanos. Fondo editorial Tropykos. Ediciones Faces UCV, Caracas, Venezuela.

Barbat y Cardona, (2004): Teoría del Riesgo y Desastres. Curso de Educación Superior Gestión Integral de Riesgos y Desastres. Guía de Estudio (Structuralia / Universidad de Catalunya, España).

Barbat y Cardona, (2004): Teoría del Riesgo y Desastres. Capítulo 2: Conceptos de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo. Curso de Educación Superior Gestión Integral de Riesgos y Desastres. Guía de Estudio (Structuralia / Universidad de Catalunya, España).

Barbat y Cardona, (2004): Teoría del Riesgo y Desastres. Capítulo 3: Valoración del Riesgo y Toma de Decisiones. Curso de Educación Superior Gestión Integral de Riesgos y Desastres. Guía de Estudio (Structuralia / Universidad de Catalunya, España).

Barbat y Cardona, (2004): Teoría del Riesgo y Desastres. Capítulo 6: Vulnerabilidad y Riesgos desde una perspectiva holística. Curso de Educación Superior Gestión Integral de Riesgos y Desastres. Guía de Estudio (Structuralia / Universidad de Catalunya, España).

Batista y Prado (1996): La capacidad de respuesta de la población ante la amenaza sísmica en el Municipio Chacao. Trabajo Especial de Grado para optar a la Licenciatura en Geografía. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Buckley, Walter (1.977): La Sociología y la Teoría Moderna de Sistemas. Amorrortu editores, Buenos Aires, Argentina. 318 p.

CENAMB (1994): Microzonificación de los riesgos naturales en el Municipio Chacao.

CENAMB (1998): Microzonificación de los riesgos naturales en el Municipio Valencia.

Churchman, C. West (1.979): El enfoque de sistemas. Editorial diana, México, 270 pp

Delgado, Jesús, González, Dolores y Albrizzio Carlos (1987): La ciudad y los imprevistos. Artículo presentado en el II Foro en Defensa de la Ciudad de Caracas. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Delgado Villasmil, Jesús (1990): Modelo de Microzonificación geográfica de los riesgos naturales. Trabajo especial de Grado para optar al Título de Licenciado en Geografía. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Delgado Villasmil, Jesús (2002): Hacia una planificación urbana para la reducción de riesgos ambientales. Vulnerabilidad urbana del Área Metropolitana de Caracas. Artículo. Revista Urbana, volumen 7, Número 30. Revista editada por el Instituto de Urbanismo de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela y por el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Zulia. Caracas, Venezuela

Delgado Villasmil, Jesús (2007): La Vulnerabilidad Humana: Del Paradigma de la Resistencia al Paradigma de la Resiliencia. Trabajo especial de Grado para optar al Título de Doctor en Arquitectura. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Etkin, Jorge y Schvarstein, Leonardo (2000): Identidad de las Organizaciones. Invariancia y cambio. Editorial Paidós. Serie Grupos e Instituciones. Buenos Aires, Argentina.

Ferrer Regales, Manuel (2002): Los Sistemas Urbanos. Editorial Síntesis. Serie Espacios y Sociedades. Madrid, España

González Almeida y otros (1982): El Ideograma Ambiental. Cuadernos CENAMB, 8401. Caracas, Venezuela

González, Silverio (2005): La ciudad venezolana. Una interpretación de su espacio y sentido de convivencia nacional. Fundación para la Cultura Urbana. Caracas, Venezuela.

Guevara, Teresa (2009): Arquitectura Moderna en Zonas Sísmicas. Editorial Gustavo Gilli, SL, Barcelona, España.

Maslow, Abraham (2005). El Management según Maslow. Una visión humanista para la empresa de hoy. Ediciones Paidós Ibérica S.A. Quinta edición.

Matteucci, Silvia Diana (2006): Física Medioambiental y Patrimonio. Gepama-CEA-Cuba Sitio encontrado en la Web el 07/01/2006 .

Méndez Castellano H y col (1996). Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano de la República de Venezuela. Proyecto Venezuela. Caracas. Escuela Técnica Editorial Don Bosco. Caracas. Tomos I, II, III.

Moreno y Martín (1994): Dominar las crisis de ansiedad. Una Guía para pacientes. Editorial Desclée de Brouwer. Colección Crecimiento Personal. Bilbao, España.

Morin, Edgar (2001): Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Publicación de la UNESCO. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina.

Precedo Ledo, Andrés (1990): La Red Urbana. Colección Geografía de España. Editorial Síntesis S.A. Madrid. España.

Rayén Quiroga Martínez (2002): Información y Participación en el Desarrollo de la Sustentabilidad de América Latina. Encontrado en la WEB el día 7 de abril de 2012, sitio: <http://www.otrodesarrollo.com/desarrollosostenible/IndicadoresDSRayenQuiroga.pdf>

Seaman y otros (1989): Epidemiología de desastres naturales. Editorial HARLA, México

Svirsky, Enrique (2001): Participación ciudadana y acceso a la información en Brasil: un ejemplo de política pública en medio ambiente. En Rodrigo Araya Dujisin (ed): Ecología de la Información. Escenarios y actores para la participación ciudadana en asuntos ambientales. Flacso Chile. Editorial Nueva Sociedad. Caracas, Venezuela.

Wilches-Chaux, Gustavo. (1989): Vulnerabilidad global y pobreza. Consideraciones conceptuales. Tomado de Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis. Servicio Nacional de Aprendizaje, Popayán, Colombia. Ar-

tículo encontrado en la WEB el día 29 de marzo de 2012. Sitio: <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/contenid/vulner7.htm>