

1999: “*Niveles de riesgo en Cuba y Puerto Rico*”. CD-ROM VII Encuentro de Geógrafos de América Latina, San Juan, Puerto Rico.

NIVELES DE RIESGO EN CUBA Y PUERTO RICO.

José Luis Batista Silva¹, José Seguinot Barbosa²
Miguel Sánchez Celada³.

Introducción

El ser humano, desde épocas remotas, ha tratado de vivir cerca de fuentes de aguas interiores y del mar. Esto hace vulnerables los asentamientos humanos -con sus edificaciones y construcciones- ante la presencia de determinados fenómenos naturales como las penetraciones del mar, inundaciones, deslizamientos de tierra, entre otros. En segundo término la actividad humana -acompañada de un intenso desarrollo industrial en los últimos decenios- ha originado grandes desastres ecológicos de origen técnico o ha alterado las características medioambientales del territorio. La superpoblación de algunas ciudades, las necesidades materiales del individuo y la construcción de diversas y complejas fábricas contaminadoras están creando problemas derivados que son atendidos desde distintos puntos de vista.

Dada la situación geográfica de la zona Caribeña, donde se presentan diversos tipos de peligros es importante la elaboración y ejecución de proyectos que aborden la temática de la vulnerabilidad y el riesgo en un territorio dado. En el caso de Cuba, al igual que en otras islas del Caribe, están presentes los huracanes, tormentas, inundaciones, penetraciones del mar y terremotos.

En el presente año 1998 concluyó el trabajo del proyecto “**Desarrollo de las técnicas de pronósticos de las inundaciones costeras de Cuba. Prevención y reducción de su acción destructiva**” parcialmente financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Los resultados obtenidos con este proyecto posibilitan la toma de medidas preventivas para evitar los daños que ocasionan las penetraciones del mar en las costas cubanas. La responsabilidad y ejecución de este proyecto se centró en los Institutos de Meteorología y Geografía Tropical, organizaciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba.

Un segundo proyecto de colaboración conjunta entre el Instituto de Geografía Tropical de Cuba, la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Puerto Rico e Instituciones de la República Dominicana se ha iniciado en el año 1997 bajo la denominación de “**Riesgo ambiental en el Caribe. Estudio comparativo de ciudades costeras: Arecibo (Puerto Rico), Puerto Plata (República Dominicana), Caibarién (Cuba)**”. Este proyecto trata

¹ Jefe del Dpto. de Geodinámica y Riesgos del Instituto de Geografía Tropical

² Director del Centro de Informática y Estudios Interdisciplinarios, Universidad de Puerto Rico

³ Investigador del Instituto de Geografía Tropical

sobre la recopilación, procesamiento y análisis de la información requerida para llegar a conclusiones que permitan recomendar las vías para reducir los riesgos a los cuales está expuesta la población y los objetivos económicos de las zonas costeras en estudio.

Dado el extraordinario volumen de la información espacial y alfanumérica, requerido para la ejecución de estos proyectos, se han utilizado Sistemas de Información Geográfica para integrar la metodología de riesgos con los objetivos propuestos. El análisis de todo el proceso, las recomendaciones específicas para cada territorio y las conclusiones se publicarán en los informes finales de los proyectos. Los mismos deben contener mapas, tablas y gráficas con sus respectivos análisis y comentarios y, las áreas vulnerables a distintos niveles de riesgo.

Objetivos

Los objetivos principales del proyecto son:

- a) Determinar los diferentes riesgos existentes y presentar cartográficamente las áreas expuestas a éstos; este objetivo se logrará mediante el procesamiento de datos poblacionales y de riesgo en un formato cartográfico (SIG).
- b) Diseñar una metodología para reducir la vulnerabilidad ante los desastres en condiciones tropicales.
- c) Definir las diferencias entre el riesgo ambiental en la Defensa Civil y en la Salud Pública.
- d) Cuantificar el número de personas expuestas a cada riesgo: los datos computarizados deben permitir correlacionar el número de habitantes con diferentes riesgos.
- e) Establecer la relación existente entre peligro, vulnerabilidad y riesgo: se podrán construir mapas computarizados sobre estas tres relaciones.
- f) Elaborar mapas, gráficas y análisis estadísticos de las diferentes variables: estas correlaciones permitirán conocer mejor la dinámica poblacional, el espacio y los recursos existentes.
- g) Determinar la política pública a seguir: una vez completados los objetivos previos se podrá planificar con mejor efectividad la toma de decisiones futuras. De igual forma podrán prepararse planes de mitigación y emergencia para afrontar un eventual desastre.
- h) Recomendar acciones específicas para reducir el impacto de un determinado evento o desastre.

- i) Desarrollar personal técnico a través de adiestramiento: esto permite aumentar el número de usuarios y mejorar la calidad del personal técnico que trabaja en diferentes agencias o instituciones.

Los pasos iniciales de este proyecto se han dado gracias al aporte de la Organización “**Atlantea**”, pero estamos determinando los fondos necesarios para la elaboración total del trabajo. No obstante, se han obtenido algunos resultados relacionados con el procesamiento de bases de datos del territorio de Arecibo (mapas), a la que en el futuro inmediato se le incluirán los atributos correspondientes. Además de esto se ha estudiado y recopilado una amplia bibliografía y definidos algunos conceptos importantes, por ejemplo, los relacionados con el objetivo c): *Definir las diferencias entre el riesgo ambiental en la Defensa Civil y en la Salud Pública.*

El concepto de Riesgo

Existen múltiples definiciones de *Peligro*, *Vulnerabilidad* y *Riesgo*, la mayoría de ellas formuladas por intereses particulares, profesionales o institucionales. Muchas de ellas son contradictorias entre sí, no obstante, es conveniente abordar los conceptos que son utilizados por organizaciones nacionales e internacionales de la Defensa Civil y la Salud Pública.

Según el diccionario de la lengua española:

Peligro: contingencia inminente de que suceda algún mal. Correr peligro; estar expuesto a él.

Vulnerabilidad: que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente.

Riesgo: contingencia o proximidad de un daño. Correr riesgo, estar una cosa expuesta a perderse.

Desde el punto de vista de la Defensa Civil, la mayoría de las organizaciones presentan definiciones muy parecidas a la que sugiere UNDRR (Coburn et al., 1991), donde:

Peligro- es la probabilidad de que un área en particular sea afectada por algún elemento perturbador (inundaciones, ciclón, penetraciones marinas, contaminación).

Vulnerabilidad- es la probabilidad de resultar destruido, dañado o perdido cualquier elemento estructural físico, social o económico expuesto a un peligro.

Riesgo- es el grado de pérdidas previstas en vidas humanas, personas lesionadas o heridas, pérdidas materiales y perturbaciones de la actividad económica debidas a un fenómeno determinado.

¿Cual es la interpretación de estos términos con relación al ser humano?

El peligro siempre está presente, está latente. El peligro es una realidad objetiva. La vulnerabilidad puede evaluarse, modificarse e inclusive eliminarse, y por tanto reducir el riesgo, ya que éste es directamente proporcional a la vulnerabilidad, o sea, el $Riesgo = Peligro \times Vulnerabilidad$.

Para la mayoría de las personas, el contacto personal con los peligros es medianamente raro, de manera que su conocimiento requiere mayor experiencia. Un elemento importante en la percepción psicológica del riesgo es la "*información disponible*". Esto hace al individuo más o menos vulnerable ante los peligros. Es difícil para muchos aceptar que están ante determinado riesgo y en esto influye el grado de información y conocimiento que tenga la comunidad. Por ejemplo, las defunciones por leucemia o diabetes, las enfermedades cardiovasculares y el asma son menos dramáticas y no son noticias porque "*el asesino*" ataca individualmente, mientras los grandes peligros o desastres lo hacen masivamente.

Riesgo en la Defensa Civil

Desde el punto de vista de las organizaciones de Defensa o Protección Civil la evaluación del riesgo potencial relacionado con el peligro al que se exponen todos los elementos considerados y su vulnerabilidad, comprende:

Valoración de peligro (amenaza), entendiéndose ésta como la probabilidad de que se produzca en un período determinado y en una zona dada un fenómeno potencialmente nocivo, cuya magnitud, intensidad, extensión y frecuencia de su impacto puede variar y ser determinado en unos casos y en otros no. Incluye el daño físico a los edificios y a la infraestructura, así como el daño a las condiciones socio económicas y del medio humano.

Análisis de vulnerabilidad, entendiéndose ésta como la probabilidad de resultar destruido, dañado o perdido cualquier elemento estructural físico, social o económico expuesto a un peligro. Los elementos bajo riesgo son: la población, los edificios, las obras de ingeniería civil, las actividades económicas, los servicios comunales y otras instalaciones.

- El riesgo se relaciona, como concepto, directamente con el peligro ya que incluye pérdidas y daños totales que podrían producirse como resultado de un desastre (personas muertas, heridas, daños a las instalaciones, perturbación de las actividades socioeconómicas).

Riesgo en Salud Pública

La aplicación de estos conceptos es también ampliamente utilizada en la Salud Pública, aunque debe entenderse que existen diferencias formales de su interpretación en comparación con los principios de las organizaciones de Protección Civil.

Diversas organizaciones, bajo la óptica de la salud humana, consideran que el riesgo puede ser definido de las siguientes maneras:

- ◆ Es un sinónimo de respuesta estimada o probabilidad estimada a priori del efecto, peligro (como medida).
- ◆ Es la frecuencia esperada de efectos indeseables que aparecen por una exposición dada a un contaminante. Es un concepto matemático relacionado con la gravedad esperada y/o la frecuencia de respuestas adversas que aparecen por una exposición dada a una sustancia.
- ◆ Medida de peligro para la salud por la exposición a una sustancia y de la probabilidad de su ocurrencia. Puede involucrar la extrapolación cuantitativa de animales a humanos, o de altas dosis a corto plazo a bajas dosis a largo plazo.
- ◆ Probabilidad de daño, enfermedad o muerte bajo circunstancias específicas. En términos cuantitativos, el riesgo se expresa en valores en un rango de cero (representando la certeza de que el daño no ocurrirá) a uno (representando la certeza de que el daño ocurrirá).
- ◆ Otros autores lo consideran como la posibilidad (o probabilidad) de que una exposición determinada o una serie de exposiciones, puedan causar daño a la salud de los individuos sometidos a las exposiciones.

Se observa que no están claros los conceptos y se confunden los términos. Una publicación reciente (BioMedicina, Vol. 1, N° 1, Enero 1998), en el artículo *"Significance of Treating Metabolic Cardiovascular Risk Factors in New York Hispanics with Essential Hypertension"*, plantea: *"En el presente trabajo se presentan los hallazgos en 155 hispanos de New York con hipertensión esencial, y se concluye que presentan un perfil con múltiples factores de riesgos"*.

Podrían ser citados otros trabajos donde se aborda la temática del riesgo en forma similar, pero lo cierto es que en la Salud Pública se ha introducido un término que de cierta manera oculta los conceptos de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo. Cuando en la ciencia médica se dice "FACTORES DE RIESGO" se refiere precisamente a la VULNERABILIDAD, que podría ser definida como las características, actividades y atributos potenciales de un individuo para adquirir o contraer cierta enfermedad.

El PELIGRO es la existencia real de las enfermedades, es una verdad objetiva, y el RIESGO es enfermarse, que es una probabilidad real.

En resumen puede concluirse que no existe diferencia entre los conceptos, solamente son formas de enfocar la temática de los riesgos en la Defensa Civil y en la Salud Pública.

Estudios de caso: Arecibo (Puerto Rico) y Caibarién (Cuba).

Se han seleccionado las ciudades de Arecibo y Caibarién, situadas en la costa norte de Puerto Rico y Cuba, respectivamente, considerando que presentan características muy parecidas en cuanto a la topografía, geología, hidrografía, uso del terreno, población y niveles de riesgo identificados a los cuales están expuestas ambas ciudades.

El estudio y la obtención de resultados sobre niveles de riesgos requiere la recopilación, procesamiento y análisis de cuantiosos datos espaciales y alfanuméricos en un volumen tan grande que es conveniente utilizar Sistemas de Información Geográfica para automatizar el proceso.

En la ejecución del proyecto se han utilizado los Sistemas AtlasGis y ArcView, que además de permitir la elaboración de mapas temáticos relacionados con el peligro, la vulnerabilidad y el riesgo del territorio en estudio, posibilitan cambiar los escenarios de riesgo de acuerdo a diversas situaciones. Todo ello facilita la toma de decisiones por parte de las organizaciones encargadas de los planes de mitigar y evitar los daños que causan los desastres.

El desarrollo del proyecto en su etapa inicial se ha dedicado al diseño de la investigación, la base de datos espacial y alfanumérica, a la recopilación y depuración de la información, así como a su introducción en los Sistemas. Es conocido que esta es la etapa más laboriosa de un proyecto que se ejecuta utilizando Sistemas de Información Geográfica y que consume alrededor del 70% del tiempo total.

La escala de trabajo escogida para los territorios de Arecibo y Caibarién es de 1:25 000.

La recopilación e introducción de la base de datos de Arecibo (Puerto Rico) en el SIG se realizó a partir de la conversión de las capas digitalizadas en formato de ficheros de intercambio (Interchange files) de extensión E00 para los formatos de AtlasGis y ArcView. En estos momentos el trabajo consiste en la introducción de los atributos correspondientes a cada una de las temáticas de esa base.

En lo que se refiere a Caibarién (Cuba) el trabajo es un poco más complicado porque no existen las bases de datos previamente digitalizadas. Por tanto, en la etapa actual se están digitalizando los mapas topográficos, de suelos, uso del terreno, etc., en el módulo de digitalización del AtlasGis que posteriormente será trasladado al ArcView.

Conclusiones

La ejecución de proyectos aplicados a la temática de los riesgos es un hecho obligado en el ámbito global y más concretamente en condiciones de tropicalidad, donde la influencia de distintos fenómenos adversos como “El Niño”, entre otros, ocasiona cuantiosos daños materiales e inclusive la pérdida de vidas humanas.

La aplicación de los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgos (tanto para las Organizaciones de Defensa Civil como para la Salud Pública), apoyado en la utilización de Sistemas de Información Geográfica, constituye una poderosa herramienta para el conocimiento y la toma de decisiones en caso de cualquier tipo de desastre.

En el estudio de caso presentado, aunque de forma muy preliminar ya se observan algunos resultados en lo que se refiere a la determinación y aplicación de conceptos en campos diversos como la Salud Pública y la Defensa Civil. Por otra parte, las bases de datos existentes en la actualidad permiten la introducción de atributos de cualquier temática y su rápida interpretación y análisis por los módulos de consulta del Sistema.

El trabajo para el futuro inmediato consiste en continuar la digitalización de la información espacial y la introducción de la información recopilada. Además de esto, se dedicará tiempo y esfuerzo de los actuales participantes del proyectos para iniciar los trabajos en la República Dominicana y buscar fuentes económicas de apoyo al proyecto que estamos seguros servirá de punto de partida para extender la investigación y aplicación a toda el área del Caribe.

Bibliografía

1. Batista, J.L.; Sánchez, M.; Díaz, M. (1992): "Territorios inundables en Cuba", (III Congreso Internacional sobre Desastres), La Habana, 17 pp.
2. Batista, J.L. y et. al. (1993): "Informe acerca de las manifestaciones y consecuencias de las penetraciones del mar del 13-15 de marzo de 1993, ocurridas en la franja del litoral norte de la Ciudad de La Habana", IGEO, ACC, 32 pp.
3. Batista Silva, J.L., Sánchez Celada (1995): "La infancia y el riesgo ante los desastres". Documento de trabajo elaborado como una contribución a la IX Reunión de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. IGEO Tropical y UNICEF, La Habana, 1995, 32 pp.
4. Calderón Aragón Georgina (1995): "Los desastres a través del cristal de Alfredo Zitarrosa" V Encuentro de Geógrafos de América Latina. 6 pp.
5. Cheryl, Laffer; Amador, Elías; Elijovich, Fernando (1998): Significance of treatin metabolic cardiovascular risk factors in New York hispanics with essential hypertension. Rev. Biomedicina, Vol. 1 N° 1, pp. 26-32.
6. Coburn, A.W.; Spence, R.J.S.; Pomonis, A. (1991): Vulnerability and Risk Assessment, United Kingdom, UNDRO, 57 pp.
7. Cross, J. A. (1992): Natural Hazards within the West Indies. Journal of Geography, vol. 91, 5:190-199.
8. Organización Panamericana de la Salud (1993): Análisis de vulnerabilidad. Cuaderno Técnico N° 37, Washington D.C., pp. 15-28.

9. Press, F. (1991): El decenio como una realidad internacional. *Rev. STOP Disasters*, O:2:3.
10. Seguinot Barbosa, J. (1997): San Juan, Puerto Rico: la ciudad al margen de la bahía (una visión geocologica y jurídica), Puerto Rico, 142 p.
11. UNDRO (1977): Análisis de vulnerabilidad combinada. Metodología y estudio de la zona metropolitana de Manila, Ginebra, 74 pp.
12. Velázquez, Guillermo; García, María C. (1996): Calidad de vida y desigualdad social en ciudades intermedias latinoamericanas. Un análisis de Tandil (BSAS-Argentina). pp. 165-182.
13. Wilches-Chaux, G. (1989): La Vulnerabilidad Global. En *Desastres, ecologismo y formación profesional*, SENA, Colombia, pp. 9-50.