Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo de desastres en la subcuenca Matanzas, río Polochic, Guatemala

Mario Buch
msbuch@intelnet.net.gt
Francisco Jiménez
CATIE. fjimenez@catie.ac.cr
José Arze
Sergio Velásquez
CATIE. svelasquez@catie.ac.cr
Juventino Gálvez

Por su disposición geográfica y niveles de desarrollo socioeconómico, Guatemala está entre los países más vulnerables a desastres naturales causados por fenómenos climáticos y meteorológicos.

Foto: Programa FOCUENCAS, CATIE.

Resumen

Mediante el uso de indicadores, se evaluó la vulnerabilidad y riesgo a desastres en la subcuenca Matanzas del río Polochic. Se seleccionaron y priorizaron las variables a evaluar, incluyendo aspectos de carácter físico, social, ambiental, así como las condiciones que manifiestan amenazas a deslizamientos. Con la información colectada en las comunidades se analizó la severidad y el grado de contribución de cada indicador en la configuración del grado de vulnerabilidad y riesgo. Los indicadores se cuantificaron, ponderaron y analizaron mediante un sistema de expertos que proyectó resultados en tres niveles de severidad; alto, medio y bajo, asignados mediante juicios de valor.

Este análisis permitió conocer y diferenciar los niveles de vulnerabilidad y riesgo a desastres en las 101 comunidades evaluadas. Se encontró que la mayoría (59) presentan una mediana vulnerabilidad, mientras que 25 comunidades son muy vulnerables a los desastres. Los principales indicadores que afectan esta situación son educación, salud y servicios básicos. Un grupo de 32 comunidades están en alto riesgo, lo que las convierte en las regiones donde debe fijarse mayor atención, a fin de planificar una intervención directa sobre factores que inciden en la conformación del nivel de riesgo.

Palabras claves: Desastres naturales; manejo de cuencas; análisis de riesgo; vulnerabilidad; Guatemala.

Summary

Evaluation of the vulnerability and risk of disasters in the sub-watershed, Polochic river, Guatemala. By using certain indicators, the vulnerability and risk to disasters in the watershed were estimated. The evaluation variables were selected and prioritized to include physical, social and environmental aspects, and conditions which imply threats of land-slide as well. With the data collected in the communities, the degree of contribution of each indicator was analyzed and the level of vulnerability and risk determined. The indicators were quantified, averaged and analyzed by means of an Expert System that provided levels of risk (high, medium and low), assigned by value judgments.

Through this analysis the levels of vulnerability and risk of disaster for the 101 communities in the watershed were differentiated and evaluated. It was found that 59 communities presented a medium level of vulnerability, and 25, a high level. The main indicators that explain this situation were education, health, and basic services. In consequence, a group of 32 communities are in a high risk of disaster. They should be subject of special attention to control and prevent the causes that increase the risk of disaster.

Keywords: Natural disasters; watershed management; risk analysis; vulnerability; Guatemala.

El manejo integrado de los recursos naturales en el marco de las cuencas hidrográficas constituye una herramienta básica para encontrar alternativas económica y ambientalmente viables que permitan disminuir la vulnerabilidad y el riesgo de las poblaciones a los desastres. Asimismo, el manejo integrado puede contribuir, mediante el desarrollo, al combate de la pobreza en las comunidades presentes en las cuencas, mejorando con ello su calidad de vida.

Las causas principales de la degradación ambiental son la pobreza persistente de la mayoría de los habitantes del planeta y el consumo excesivo por parte de una minoría. Actividades como mal uso de la tierra, deforestación, uso de tecnologías inadecuadas en la producción agrícola, pastoreo excesivo y contaminación de distintos tipos son comunes en las cuencas hidrográficas (BID 1999). Esta situación, unida a un crecimiento demográfico acelerado y, en consecuencia, una alta demanda por alimentos, ha aumentado los índices de riesgo y la vulnerabilidad a eventos que causan desastres en las comunidades.

Por su posición geográfica y niveles de desarrollo socioeconómico, Guatemala está entre los países más vulnerables a desastres naturales causados por fenómenos climáticos y meteorológicos. La cuenca del río Polochic es una región muy afectada por eventos que causan desastres, lo cual, aunado al manejo inadecuado y sobreexplotación de los recursos naturales (suelo, bosque y agua) y los evidentes niveles de pobreza, hacen que la vulnerabilidad y el riesgo a los desastres formen parte del ecosistema, sin que se promuevan acciones político-institucionales que busquen reducir esta problemática.

La evaluación de la vulnerabilidad permite conocer el estado del ecosistema, identificar los factores que lo afectan y lo hacen vulnerable a desastres y, con base en esto, proyectar acciones para prevenir y mitigar daños. Esta visión se alcanza a través de una estrategia integral de desarrollo basada, entre otros aspectos, en la reducción de la vulnerabilidad. En este sentido, los objetivos del estudio fueron plantear una evaluación y análisis previo que permita proyectar las líneas prioritarias de acción, sobre las cuales puede implementarse un proceso participativo y dinámico para la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo a los desastres.

Metodología

La cuenca del río Polochic tiene un área estimada de 2 876 km^2 de los cuales 825 km^2 corresponden al área estudiada (subcuenca del río Matanzas). Para determinar el grado de vulnerabilidad y riesgo se seleccionaron una serie de indicadores mediante un análisis integral de los actores que intervienen directamente. Estos indicadores definieron parámetros para describir cuantitativa y cualitativamente las características de las 101 comunidades de la cuenca y producir un patrón provisional de "vulnerabilidad local".

La selección se fundamentó en experiencias, características, adaptabilidad, disponibilidad y representación de los indicadores que afecta la vulnerabilidad y el riesgo, según las condiciones locales. Entre los indicadores evaluados, un grupo considera características físicas de las comunidades, en términos de infraestructura. Otro grupo representa la situación social en las comunidades; se trató de definir de manera concisa la problemática que agudiza una situación vulnerable, principalmente cuando los valores de los indicadores se inclinan hacia una situación donde la deficiencia en servicios sociales es evidente.

Para evaluar el grado de amenazas se incluyeron tres tipos de indicadores: a) los relacionados directamente con amenazas identificadas y latentes, b) la recopilación de hechos históricos, y c) las características de los ecosistemas que, bajo ciertas circunstancias, pueden considerarse una amenaza. En estos indicadores se considera el factor humano, pues su accionar incide directamente en el valor que los indicadores obtengan en la evaluación. El Cuadro 1 muestra los criterios e indicadores utilizados como variables en el estudio.

La medición de los indicadores se desarrolló por recopilación de información ya existente, visitas y entrevistas con campesinos y autoridades en las comunidades. Con el fin de reducir la variabilidad en la información obtenida (cualitativa y cuantitativa) se estandarizó, según el grado de influencia en la vulnerabilidad, amenaza y riesgo. Así, se asignó un valor cuantitativo en una escala lineal de 0 (cero) a 1 (uno), distribuida en rangos según los niveles evaluados por cada indicador. Se consideró que un valor cercano a "0" tendría menos influencia que un valor cercano a "1". En algunos casos se desarrolló una ponderación entre los distintos niveles evaluados por el indicador, con el fin de asignarle un mayor peso al valor que representara las situaciones más críticas; con ello, al final se tendría un índice para cada indicador.

Cuadro 1.
Criterios e indicadores de vulnerabilidad, amenaza y riesgo a desastres evaluados

Criterios	Indicadores
1. Vivienda	Tipo de vivienda Ubicación de la vivienda
2. Infraestructura comunal	Tipo de edificación comunal Accesibilidad a la edificación comunal
3. Accesibilidad	Calidad de vías de comunicación
4. Población	Densidad poblacional
5. Educación	Porcentaje de analfabetismo Grado de escolaridad
6. Salud	Tipos de servicios de salud Acceso al servicio de salud
7. Servicios básicos	Electricidad Agua potable Deposición de excretas (drenaje)
8. Eventos de origen natural o antrópico	Frecuencia de aparición de fenómenos Tipos de daños causados
9. Amenaza latente	Amenaza a sismos Amenaza a deslizamientos
10. Agroecosistemas	Tipo de cobertura de la tierra Intensidad de uso de la tierra
11. Preparación al riesgo	Organización comunitaria Medios de comunicación

Para el análisis de los indicadores se utilizó el programa ALES (versión 4.65) que trabaja con base en sistemas de expertos y el sistema de información geográfica para la generación y manipulación de mapas del área evaluada.

Los valores de vulnerabilidad, amenaza y riesgo se proyectan en tres niveles: *alto, medio* y *bajo*, que agrupan los valores de los índices de cada uno de los indicadores evaluados. Estos tres niveles fueron asignados para cada indicador y para el resultado de la evaluación mediante juicios de valor.

Las evaluaciones en ALES se enfocaron desde tres puntos de vista: 1) la vulnerabilidad total, que incluyó los indicadores de vulnerabilidad física y social; 2) el grado de amenaza y los factores que la favorecen; 3) una evaluación del riesgo total, que integró tanto los resultados de vulnerabilidad total, el grado de amenaza y la tendencia del riesgo, en términos de las acciones que se realizan en la cuenca y que permiten modificar, de manera positiva o negativa, el grado de riesgo en una comunidad.

Para las amenazas relacionadas con la presencia de zonas susceptibles a deslizamientos se consideraron dos indicadores: cobertura de la tierra e intensidad de uso de la tierra. Si bien, no pareciera que ambos tengan relación con las amenazas, son coadyuvantes en la manifestación de estas y favorecen la aparición de otros problemas, como pérdida de suelos y aumento de la escorrentía.

Resultados y discusión

La vulnerabilidad física analizada de manera integrada por ALES muestra que la mitad del total de comunidades de la subcuenca (50) tienen una baja vulnerabilidad, 36 muestran vulnerabilidad media y 15 muestran una alta vulnerabilidad física. Por lo general, el grado de vulnerabilidad en la condición física determina el grado de vulnerabilidad total; sin embargo, el modelo ALES permite asignar mayor peso a algunos de los indicadores que se consideran de mayor importancia, con lo que el grado de vulnerabilidad total puede variar.

La mayoría de comunidades que muestran la **vulnerabilidad física** más alta carecen de una vía de acceso vehicular, y se ubican a más de una hora de camino desde la carretera más próxima. De igual manera, las condiciones y características de las viviendas observadas a lo largo de la subcuenca evidencian la pobreza que se vive en la región.

En cuanto a la **vulnerabilidad social** se determinó que del total de comunidades de la subcuenca, 22 presentan un alto nivel de vulnerabilidad social, 59 muestran un nivel medio y 20 bajo. El grado de vulnerabilidad refleja la situación social que se vive en la región: grado de pobreza y falta de inversión en aspectos sociales. Este parámetro tiene una relación directa con el manejo de los agroecosistemas de la subcuenca, y con la deficiencia o ausencia de conocimientos para el uso óptimo de los recursos naturales. Para efectos de este estudio, el grado alto de vulnerabilidad fue definido por los indicadores relacionados con las condiciones de la vivienda, servicios de salud, educación y servicios básicos; la vulnerabilidad media fue definida por las vías de comunicación y las construcciones comunales.

A nivel general, la subcuenca Matanzas tiene un nivel de vulnerabilidad entre medio y alto. En 25 comunidades se combinan grados medios y altos de vulnerabilidad física y social. Estas comunidades concentran al 19% de la población de la subcuenca (aproximadamente 6300 personas), y se ubican en las zonas más alejadas de la cuenca, en sitios por lo general poco accesibles.

La mayoría (59) de comunidades de la subcuenca se ubican en un nivel medio de vulnerabilidad. Este grupo de comunidades son importantes para la implementación del manejo, prevención y mitigación de la vulnerabilidad pues algunos de los indicadores evaluados arrojan valores favorables que permiten una mayor versatilidad en la aplicación de medidas correctivas. Aún cuando los principales indicadores que evidencian una situación de riesgo están presentes, estas comunidades se han considerado de vulnerabilidad media por la presencia de condiciones favorables; por ejemplo, hay acceso para vehículos, o las condiciones de vivienda son mejores. Sin embargo, la situación desfavorable de indicadores como educación, salud y servicios básicos exigen que se apliquen medidas correctivas a fin de disminuir la vulnerabilidad.

Un pequeño grupo de 17 comunidades muestra un nivel bajo de vulnerabilidad. Estas comunidades son principalmente los centros poblados urbanizados, como la cabecera municipal de Purulhá y aldeas a la orilla de la carretera asfaltada y que cuentan con mayor acceso a los servicios sociales. La población de este grupo representa aproximadamente el 13% de la población total de la subcuenca. A pesar del bajo nivel de vulnerabilidad general, algunos indicadores en estas comunidades son críticos; por ejemplo, las condiciones de vivienda o el nivel educativo. Estos indicadores negativos prevalecen a lo largo de toda la subcuenca.

En cuanto a **las amenazas**, 19 comunidades presentan un alto grado, que al combinarse con la vulnerabilidad, las convierten en zonas de alto riesgo. Estas comunidades están cerca de zonas de deslizamientos, o en una posición crítica en relación con la topografía y la pendiente y, por lo tanto, son muy susceptibles de sufrir los efectos de un desastre. En cuanto a las demás comunidades, 20 muestran un nivel medio y 62 un nivel bajo de amenaza. Esta situación, sin embargo, no asegura que estén fuera de peligro, pues aún cuando la amenaza sea leve, mientras preva-

a

b

c

d

a. En las áreas con alta presión sobre los recursos naturales se incrementa el riesgo de desastres.
b. Vivienda en zona de alto riesgo a deslizamientos.
c. La ubicación de comunidades en regiones no aptas para viviendas contribuye a incrementar los niveles de riesgo a desastres.
d. La agricultura en laderas sin prácticas sostenibles, contribuye a incrementar el riesgo de deslizamientos (Fotos: M. Buch).

lezcan altos niveles de vulnerabilidad, la posibilidad de que ocurran desastres siempre estará latente.

Como resultado del análisis de las condiciones de vulnerabilidad en combinación con la presencia de amenazas, se encontró que el **nivel de riesgo** de 32 comunidades es alto. Estos serán, entonces, los sitios donde debe fijarse mayor atención, a fin de planificar una intervención directa sobre los factores que inciden en la situación de riesgo (vulnerabilidad y amenazas), y lograr una adecuada prevención y mitigación del impacto negativo de fenómenos que causan desastres.

Un grupo de 16 comunidades con menor grado de riesgo se ubican en regiones con mejor acceso a los servicios básicos (electricidad, agua potable, red drenajes), mejores niveles educativos, mayor cercanía a vías de comunicación asfaltadas y sin amenazas evidentes. Además, el uso de la tierra en estas comunidades es mejor por el tipo de actividades productivas que desarrollan (áreas adecuadas para agricultura) y una adecuada cobertura vegetal. La población de este grupo representa aproximadamente el 21% de la población total de la subcuenca.

El nivel de riesgo aumenta o disminuye con las actividades antrópicas en la zona. La influencia puede ser positiva cuando se desarrollan actividades en pro del mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores (un mayor bienestar disminuye la vulnerabilidad) y de manejo de los recursos naturales de la cuenca.

Aproximadamente, el 53% de la cuenca hidrográfica cuenta con cobertura forestal; pese a ello, la pérdida progresiva del recurso traerá como consecuencia un incremento en los niveles de riesgo. Sin embargo, la vulnerabilidad humana (física, social, institucional, económica) guarda una especial relación con la falta de manejo y con el aprovechamiento inadecuado de los recursos forestales por parte de las comunidades, debido a las limitaciones técnicas de los agricultores.

El recurso agua constituye otro de los elementos que incrementan el nivel de riesgo, al convertirse en un agente que favorece la manifesta-

ción de amenazas como los deslizamientos. Asimismo, la calidad del agua para consumo humano contribuye a incrementar los niveles de vulnerabilidad social de los pobladores de la cuenca (en el aspecto salud), ante la posibilidad de contaminación por la falta de infraestructura de distribución y tratamiento de aguas, así como la posible contaminación por productos químicos provenientes de actividades agrícolas y beneficiado de café.

La organización social y participación comunitaria también modifican el nivel de riesgo, pues de ellas dependen las acciones que se emprendan a fin de prevenir los posibles efectos de los desastres. La falta de organización y de participación en la cuenca incrementan los niveles de riesgo. La mayoría de las poblaciones no están concientes del peligro en que viven, y si lo están, no cuentan con las herramientas y mecanismos adecuados para combatirlo y/o aprender a convivir con esas adversidades.

Conclusiones y recomendaciones

La vulnerabilidad es una situación directamente relacionada con factores inherentes a la pobreza; por ello, una estrategia de reducción de la vulnerabilidad local debe fundamentarse en promover el desarrollo sostenible, basado en la gestión integral del riesgo, el fortalecimiento de la capacidad productiva y la búsqueda del bienestar social.

Las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo deben fundamentarse en un análisis integrado que considere las condiciones sociales y ambientales, pues ambas son interdependientes, y las acciones sobre una repercuten en los resultados de la otra.

El nivel de riesgo en la cuenca hidrográfica es afectado por la actividad humana, especialmente en cuanto al uso de los recursos naturales: si existe un uso apropiado los ecosistemas se mantienen estables, pero si el manejo es inadecuado, los ecosistemas se desequilibran y aumenta el riesgo.

El riesgo, como un componente dinámico de los ecosistemas, tiende a aumentar fácilmente cuando los factores que lo componen son modificados. Esta modificación generalmente no está dada por condiciones ambientales naturales, sino por el actuar de los seres humanos. Este estudio demostró que el nivel de riesgo se *intensifica e incrementa* en las áreas con un uso inapropiado del recurso suelo (actividades agrícolas intensivas), en zonas con pendientes fuertes, material geológico susceptible y condiciones climáticas favorables para la presencia de deslizamientos. El manejo adecuado de los recursos naturales es un elemento clave para reducir la vulnerabilidad que, junto con el desarrollo social progresivo, el fortalecimiento institucional local y la participación comunitaria, permitirá una adecuada gestión del riesgo. De hecho, la gestión del riesgo debe contemplarse e integrarse en cada etapa (planificación, ejecución, monitoreo y evaluación) de los programas, proyectos o actividades de desarrollo.

El modelo de análisis basado en las *comunidades* permite focalizar esfuerzos y acciones en los pobladores, quienes son los actores directos que inciden en las restantes zonas de la subcuenca.

Con base en los resultados obtenidos, se plantean algunas líneas de acción útiles para diseñar un programa que permita reducir y mitigar la vulnerabilidad y el riesgo de los desastres, mediante una **estrategia de prevención más que de respuesta.** Esta estrategia permite poner el énfasis en los principales problemas, para promover un desarrollo integral de las comunidades de la cuenca y lograr un bienestar adecuado, a través de:

1. Promover la educación formal e informal en los habitantes de las comunidades, considerando aspectos de carácter básico (lectura y escritura) y especializado (información técnica).
2. Mejorar la accesibilidad a las comunidades, a través de la gestión de financiamiento y coordinación con dueños de fincas.
3. Propiciar mejoras en las condiciones de vivienda de la población; básicamente en cuanto al tipo de construcción y ubicación de las casas en relación con las amenazas de deslizamientos.
4. Fomentar la organización y participación de la comunidad en todos los niveles de toma de decisiones.
5. Fomentar el ordenamiento de los sistemas de producción, a fin de optimizar la productividad y mejorar los ingresos económicos, minimizar los riesgos y evitar la manifestación de amenazas, a través de un programa de ordenamiento local (a escala de finca y comunidad) del uso de la tierra que considere las condiciones y necesidades socioeconómicas y el potencial productivo de la tierra.
6. Promover el manejo forestal y la recuperación de áreas deforestadas en las zonas de uso permitido de la Biosfera de La Sierra de Las Minas y hacer uso de incentivos forestales.
7. Generar una base de información hidrometeorológica de la subcuenca.

Literatura citada

BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 1999. Reducción de la vulnerabilidad ante amenaza naturales. Lecciones aprendidas del huracán Mitch. Documento estratégico sobre gestión ambiental. Consultado en setiembre 2001. http://www.reconstruir.org.sv/prevención-desastres/BID/Reducción vulnerabilidad.htm