



DUODÉCIMO INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

Informe Final

GESTIÓN DEL RIESGO

**Investigadoras:
Alice Brenes
Adriana Bonilla**



Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Duodécimo Informe sobre el Estado de la Nación en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Un año particularmente activo en la ocurrencia de desastres asociados con ciclones tropicales

De los 9 ciclones que cruzaron el Mar Caribe en 2005, siete ocasionaron importantes eventos lluviosos en Costa Rica. La influencia del huracán Rita provocó el intenso temporal que afectó a la región Pacífico Norte en el mes de septiembre. A este evento le siguió un continuo de temporales hacia finales de octubre - mes en que la temporada acumuló un total de 6 ciclones (4 huracanes y 2 tormentas tropicales) -, pues tan sólo en los primeros días, Stan ocasionó fuertes lluvias sobre la vertiente del Pacífico y el Valle Central. Wilma fue el más intenso de ellos, provocando un temporal que afectó la misma área, mientras que Beta, si bien fue el que estuvo más cercano al país en su trayectoria (tan sólo 200 km), únicamente produjo fuertes aguaceros en sitios aislados del Pacífico y Valle Central. La temporada cerró con Gamma, que se manifestó como un temporal en el Pacífico Sur.

Escenario de Desastres 2005

Las amenazas hidrometeorológicas

Los eventos hidrometeorológicos extremos dejaron pérdidas un monto aproximado de 77,000 millones de colones en el año 2005.

La interacción entre tres grandes placas tectónicas y una microplaca es la fuente de la alta sismicidad que se presenta en Costa Rica. Para finales del año, 4,051 sismos con magnitudes de entre 2.0 y 6.7 grados Richter fueron registrados por el OVSICORI. Todos los que alcanzaron más de 5.0 tuvieron su epicentro fuera del territorio nacional y fueron percibidos en localidades transfronterizas ubicadas en ambos extremos del país. Del total general, 64 fueron percibidos por la población, tal fue el caso de las réplicas del terremoto de Damas (noviembre, 2004)¹, que ocurrieron durante enero y febrero.

El predominio de las inundaciones, los deslizamientos y los vendavales en el escenario de desastres del año 2005 reitera la tendencia en cuanto a daños asociados y recurrencia del mismo tipo de eventos, de acuerdo con lo que se ha monitoreado en el país por más de treinta años. La CNE señala que en promedio, el 80% de los eventos cuyo manejo debe coordinar cada año, corresponde con esas tres tipologías, a las que se añaden sismos, accidentes tecnológicos e incendios. En términos de daños, éstos tienden a concentrarse en la infraestructura vial, agricultura y vivienda (CNE, 2005).

De 939 eventos originados en una amenaza natural, 68% fueron inundaciones, 29% deslizamientos y 3% vendavales, según los registrado en DesInventar. En una comparación con el año anterior, las inundaciones y los deslizamientos superan por 3 y 2 puntos porcentuales los valores respectivos, en tanto que los vendavales presentaron 5 puntos por debajo-. Febrero y marzo reportan el menor número de eventos.

¹ Noviembre 20, 2004.

Enero, junio, septiembre y octubre son los meses con mayor número de registros tanto para las inundaciones como para los deslizamientos, acumulando el 65% de los eventos anuales, respectivamente. Los eventos atmosféricos extremos que se sucedieron durante el año tendieron a concentrarse y coincidir temporalmente con los meses en cuestión. La estación lluviosa estuvo asociada con temporales originados en diversos fenómenos hidrometeorológicos, entre los que destacaron aquellos eventos ligados a la influencia indirecta de la particularmente intensa temporada ciclónica que caracterizó el año. Igual incidencia tuvieron los frentes fríos y la fase neutra hacia la que evolucionaba el fenómeno de El Niño 2004-2005. Fue así como el mes de enero irrumpió con un temporal sobre las vertientes Caribe y Norte cuyas condiciones no fueron previstas ni siquiera en los pronósticos climáticos regionales. Tanto Panamá como Costa Rica fueron severamente afectados.

Como suele ser la tendencia, en 2005 las provincias centrales tuvieron la mayor frecuencia y menor intensidad en cuanto al comportamiento de las inundaciones, con una tendencia significativa a reportar eventos dañinos cotidianamente en sus zonas urbanas, los cuales están especialmente vinculados a las lluvias, tales como deslizamientos y rebalses de los sistemas de alcantarillas (CNE, 2005). En cambio, en las provincias periféricas la situación parece ser distinta, puesto que Limón presenta la menor cantidad de inundaciones, pero los impactos asociados con éstas, al igual que en el caso de Puntarenas, son significativos. Por otro lado, mientras San José distribuye entre sus cantones las mayores frecuencias de junio a octubre, Puntarenas las concentra de agosto a octubre.

Cuadro 1. Relación de los principales tipo de eventos, según provincia

Provincia	Inundaciones		Deslizamientos		Vendaval	
San José	185	28.81	122	45.35	9	32.14
Alajuela	80	12.46	42	15.61	4	14.28
Cartago	72	12.21	39	14.49	4	14.28
Heredia	44	6.85	13	4.83	5	17.85
Guanacaste	56	8.7	11	4.08	0	0
Puntarenas	144	22.42	31	11.52	3	10.71
Limón	61	9.50	11	4.08	3	10.71
Total	642		269		28	

Fuente: DesInventar, 5.4.1. 2005

Aguirre (6.8%), Cartago (6.3%) y Desamparados (6.2%) son los cantones con mayor recurrencia de eventos por inundación. En lo que respecta a los deslizamientos, Desamparados acumula la mayor cantidad entre municipios con un 8.1%, seguido de La Unión, Goicoechea, San José, Cartago, Aguirre, Curridabat, Perez Zeledón y San Carlos, los cuales acumulan conjuntamente el 40.86% de eventos con algún daño reportado como consecuencia de deslizamientos. La expresión local del impacto se refleja en la escala provincial, donde San José (45.35%); Alajuela (15.61 %), Cartago (14.49%) y Puntarenas (15.52%) tienen la mayor recurrencia de eventos por deslizamientos. En este sentido, lo que sorprende más es que estas tres últimas alcanzan una cantidad equivalente a la de San José, es decir, la expansión de esta ciudad y de sus cantones circundantes hacia las estribaciones de las cordilleras y filas

montañosas, especialmente hacia el sur, puede estar aportando en forma significativa, a la gran cantidad de deslizamientos que ocurren anualmente en toda la provincia. Esto es más grave si se considera que este tipo de evento suele destacar por la cantidad de muertes que se le asocian, si bien en general son muy localizados, abarcando extensiones bastante menores a las que caracterizan a las inundaciones.

Incendio estructural

Diecinueve muertes es el saldo del incendio en el Hospital Calderón Guardia, ocurrido en el mes de julio. El daño infraestructural afectó la atención de casi un millón y medio de usuarios de los servicios de salud que ofrece este centro médico. Los daños materiales alcanzan 19 396 000 dólares según estimaciones de la CNE². El evento, puso de manifiesto las condiciones de riesgo por incendio estructural en que se encuentra el sistema hospitalario público a través de factores de vulnerabilidad como la preparación y planificación para enfrentar una alerta de este tipo y las medidas de mitigación existentes. Un mes después, la parte vieja del hospital Tony Facio (Limón), reportaba un incendio y el 12 de noviembre siguiente, un principio de incendio se anunciaba en las residencias médicas del hospital México, ambos ponen nuevamente en evidencia a un sistema hospitalario que mostró ineficiencias preventivas (planes de emergencia) y en las condiciones estructurales de sus edificios. Entre 1981 y 1996, un proceso de toma de decisión política condujo a la Caja Costarricense de Seguro Social a impulsar un programa de reestructuración sismorresistente para varios de sus hospitales.

Temporal en el Caribe y Zona Norte

Fuera de la temporada ciclónica, el temporal que afectó la zona norte y vertiente del Caribe a mediados de enero fue señalado por el Instituto Meteorológico Nacional como el más fuerte en su género en los últimos 35 años. En lo que a medición de lluvia en períodos de 24 horas se refiere, este evento sobrepasó todos los niveles registrados anteriormente para el mes de enero³. El valor de 344 mm. de lluvia acumulada (en 19 horas) registrada por el IMN para el día 8 de enero, superó el promedio mensual (303 mm.). Tanto este evento como el otro más fuerte registrado hasta ahora - 9 de enero, 1970 (298 mm.)- han sido asociados con El Niño y se ha identificado que estuvieron precedidos por una etapa neutra del ENOS (Stolz: 2005). En este último temporal, llovía sobre un escenario de riesgo acentuado; solo dos meses atrás, 15 000 personas de la zona del Caribe habían resultado afectadas por otro temporal.

Once cantones impactados en cuatro provincias: Limón, Talamanca, Matina, Siquirres y Guácimo (Limón); Sarapiquí (Heredia); Paraíso, Alvarado, Turrialba y Jiménez (Cartago) y el poblado de Chachagua en el consejo de distrito de Peñas Blancas del cantón de San Ramón (Alajuela). Datos puntuales para algunas localidades

² El incendio ocurrió el 12 de julio. El 13 de julio, se emite el decreto de emergencia No. 32479-MP-S-H.

³ Werner Stolz del IMN reporta los siguientes datos históricos como los eventos lluviosos más fuertes registrados en un día de enero: i) 9 de enero, 1970: 298mm; 17 de enero, 1975: 113mm; 28 de enero, 1998: 101mm; 10 de enero, 1996: 106mm; 21 de enero, 2000:103mm; 8 de enero, 2002: 119mm.

El Plan de Vigilancia y Monitoreo de las Cuencas del Atlántico termina de cristalizarse como proyecto institucional cuando se dimensiona la envergadura del impacto de la inundación de 1991. Cuatro personas murieron en esa emergencia. A partir de entonces, un sistema de alerta temprana empieza a madurar y evolucionar a un nivel tal de efectividad que esta buena práctica ha servido de modelo en Centroamérica y el Caribe. De 1992 a 2004, el promedio de personas fallecidas por inundación fue de 0.16; entre 1970-1991, a pesar del subregistro, el promedio era de 1 persona. Catorce años han pasado y con ellos, la gestión de desastres en el país conceptualmente ha evolucionado de un enfoque de protección civil a un sistema nacional de gestión del riesgo y atención de emergencias, donde los instrumentos de monitoreo y alerta no existen en sí mismos, sino que están articulados e integrados a una estructura organizativa descentralizada (comités regionales, locales y en algunos casos, comunales) y en principio, a un aparato institucional multisectorial. Cinco personas fallecieron durante la emergencia en cuestión. Ésta, al igual que la de 1991, se da en un contexto de fenómenos extremos. Esa cifra amerita revisarse a la luz de los diversos actores y sectores que intervinieron en la gestión del desastre, y más importante aún, en su prevención y reducción. El reto queda planteado.

Un estudio realizado en 2004 por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) identificó tres problemas fundamentales que están contribuyendo con las crecidas y los desbordamientos de los ríos en el Caribe de Costa Rica: la erosión de las márgenes, la obstrucción de los cauce por deslizamientos y el depósito de sedimentos, lo que reduce la capacidad de transporte del caudal y la administración de altos volúmenes cuando éste aumenta, tornándose insuficiente el cauce para administrarlos sin desbordarse. Además, todo ello aporta inestabilidad lateral al cauce de los ríos en la región (Grant et al, 2004).

La intervención que se ha hecho en los ríos con el fin de proteger y controlar el fenómeno, pareciera acentuar la problemática, además del daño que están sufriendo las mismas estructuras y obras de mitigación a causa de las crecidas e inundaciones. Al respecto, el informe del CFIA concluye que las obras de protección contra inundaciones y de estabilidad de márgenes se han construido en forma aislada y, con pocas excepciones, sin diseño alguno, sin tomar en cuenta las características hidrológicas de la cuenca, las condiciones hidráulicas del flujo y las consecuencias que dichos cambios provocan en el comportamiento hidráulico del río (Grant, 2004). Diques que datan de los años 60 han sido reconstruidos usando como formato el diseño de entonces. De esta forma, el territorio de causalidad se torna el territorio de impacto, donde la misma consolidación del riesgo a través de obras de mitigación que pretendían ser una solución al problema, se tornan parte de ese mismo riesgo y la causa del desbordamiento e inundación.

Las conclusiones de los expertos posiblemente calaron en los tomadores de decisiones. A diciembre del año 2005 y durante los últimos 22 meses, la CNE había invertido en el cantón de Matina cerca de \$1.000 millones en obras de infraestructura tales como reconstrucción de los diques de Estrada y otras localidades de este cantón y en la remoción de derrumbes y recuperación de caminos. Igualmente, se han limpiado y

dragado algunos cuerpos de agua y se reconstruyó el Puente de La Esperanza..La recomendación técnica de cada tipo de obra, tamaño y ubicación provino de un estudio del MOPT. Los resultados deberían ser certeros: de este modo, la obra de mitigación será siempre parte de la solución y jamás del problema y no puede por tanto, crear nuevas amenazas o aumentar las que ya existen.

La dimensión del impacto del desastre activó la solidaridad de un país entero. La asistencia humanitaria canalizada para la zona de emergencia provino de dos fuentes: el Fondo Nacional de Emergencias⁵ por un monto promedio de 800 millones de colones y una cifra superior a los 600 millones de colones, que fue recaudada a través de una campaña liderada por entidades privadas con la participación de entidades públicas.

Cuadro 2. Plan de inversión de las donaciones del pueblo costarricense, campaña Repretel, Teletica y Sinart. Inundaciones, evento de enero, 2005

Puente peatonal	Dondonia	19,500,000
Puente peatonal	Puerto Viejo, Sarapiquí	39,700,000
Puente peatonal	Suretka	38,400,000
Puente peatonal	Vesta, Valle de la Estrella	27,000,000
Construcción pabellón Colegio Técnico Profesional	Puerto Viejo, Sarapiquí	43,639,701
Escuela Bambú	Talamanca	59,263,000
Dique de protección, Sepecue	Escuela, Sepecue	31,134,000
13,347 paquetes estudiantiles	Limón y Sarapiquí	54,939,435
66 viviendas	Talamanca y Siquirres	230,700,000
Paquete agropecuario para 3,000 pequeños agricultores	Limón y Sarapiquí	56,000,000
Proyecto CEN CINAI	Estrada	7,263,250
Camino Soki-Amubri	Talamanca	28,919,060
Total		636,458,446

Fuente: CNE, 2006

Cuadro 3. Resumen de Daños, desastres con declaratoria de emergencia 2005

Región	Fallecidos	Viviendas Afectadas	Obra Pública			Salud	Infraestructura sanitaria (agua potable)			Centros Educativos
			Diques	Puentes	Vías		Pozos	Acueducto	Alcantarillado	
Limón	5	5305	31	203	220	30	4027	34		151
Pacífico	1	855	12	162	551	1	147	20	163	15

Fuente: CNE, 2005

A partir de la segunda mitad de setiembre y hasta finales de octubre, el país estuvo afectado por varios fenómenos atmosféricos sucesivos que iniciaron con la influencia

⁵ En una situación de emergencia, la rehabilitación y reconstrucción se financia con recursos del Fondo Nacional de Emergencia. Para usar el Fondo, se requiere de una declaratoria de emergencia, emitida vía Decreto Ejecutivo, cuya inversión se especifica a través de un plan denominado "Plan Regulador", que con la nueva legislación de enero de 2006 pasa a llamarse "Plan General de la Emergencia".

del huracán Rita, seguido por la tormenta tropical Stan y culminando con los efectos de los huracanes Wilma y Gamma en diciembre.

Territorialmente, los eventos de inundaciones y deslizamientos que dichos ciclones originaron, se distribuyeron en 6 provincias - exceptuando Limón -, 44 cantones y un estimado de 645 localidades. El impacto fue multisectorial. La atención de la emergencia tuvo un costo de ¢12 millones; para la rehabilitación y reconstrucción de infraestructura vial y de diques, fue preciso destinar más de ¢27,769 millones (CNE, 2006). La situación derivada de esta sucesión de ciclones, ameritó en el país la presentación de un decreto de emergencia⁶.

Deslizamientos

En el sitio conocido como Calle Carvajal, distrito de Río Azul, cantón La Unión, dos personas murieron cuando un deslizamiento sepulta la vivienda en la que se encontraban. De forma preventiva, la CNE evacuó 250 personas. Las conclusiones son enfáticas: hay que reubicar a las familias. A este evento, le sucedieron otro por inundación y varios deslizamientos de menor impacto en los distritos de Patarrá, San Antonio y Río Azul. Ochenta viviendas resultaron dañadas.

En total, tres personas murieron en el año en eventos de deslizamiento. En varios casos, el desastre por inundación no vino solo, los deslizamientos le sucedieron. Al desentrañar los desastres, la multicausalidad se pone de manifiesto, haciendo ver que en todos los casos, el riesgo por deslizamientos existía y tan sólo era preciso que las precipitaciones y con éstas, las inundaciones fueron el detonante último, como en efecto ocurrió.

Doscientos mil metros cúbicos de material es el cálculo aproximado de la cantidad de masa de terreno que se pudo movilizar de la Fila Costeña, entre Matapalo y Naranjito hacia el distrito de Savegre (Aguirre), el que finalmente se depositó en las localidades de Savegre, Silencio, San Cristóbal, El Negro, Bijagual y Santo Domingo, en forma de deslizamiento. El recuento de daños es amplio, entre los más relevantes, se citan puentes y caminos destruidos que dejaron aisladas comunidades enteras, así como centros educativos y viviendas con daños severos y servicios básicos interrumpidos.

El desastre tiene una circunscripción territorial definida, que ha sido denominada "territorio de impacto". Si bien el riesgo se manifiesta en desastre en ese mismo espacio, sus factores causales – tanto los eventos físicos como los distintos componentes de la condición de vulnerabilidad - no coinciden necesariamente en cuanto a su circunscripción territorial, sino que abarcan un área mucho mayor. Es así como los desastres por deslizamiento ocurridos durante el año 2005, ponen de manifiesto esta relación socio - espacial, particularmente en el caso del deslizamiento

⁶ Decreto de emergencia No. 32657 MP-MOPT, reformado posteriormente por los decretos 32659 MP-MOPT y el 32720 MP-MOPT.

de Jucó (recuadro), se evidencia la relación entre el territorio de impacto y el de causalidad.

RECUADRO 1. “El deslizamiento de Jucó”

La ocurrencia de eventos extremos durante el año culminó con una declaratoria de emergencia⁷ por deslizamiento en la parte alta del río Granados, en el distrito de Orosi de Paraíso. El monto estimado de inversión para la rehabilitación del área, ha sido proyectado por la CNE en ¢217,812 millones. El temporal activó el mismo deslizamiento que dos años atrás bajó en forma de flujos de lodo hacia la misma localidad de Jucó. Entonces, las obras de rehabilitación tuvieron un costo de ¢56,980 millones,

En los últimos 16 años, ha habido múltiples eventos de avalanchas de lodo y roca en el Valle de Orosi, originados en los deslizamientos ubicados en la parte alta de las subcuenca del Jucó, que se localizan entre el embalse El Llano y el puente negro sobre el río Navarro. Cuatro de estos eventos han destacado por su impacto. En el año 1990, en la cuenca de la Quebrada Los Tanques (1990), un caserío en el sector sur de Orosi quedó inundado de lodo. Doce años más tarde, el evento de mayor impacto se da en el caserío de Alto Loaiza ubicado en la cuenca del río Granados. Esa noche, 7 personas desaparecieron en el flujo de lodo y 13 viviendas fueron destruidas por un deslizamiento que bajó en forma de avalancha. Al siguiente año, se da el primero de dos eventos en la comunidad de Jucó, donde se hizo manifiesto que finalmente el riesgo por deslizamiento había detonado en desastre. Desde entonces, en la parte superior de la cuenca se viene desarrollado un deslizamiento de magnitud importante, que en agosto del año 2003 fue responsable de los flujos de lodos y rocas que se desplazaron por el cauce de la quebrada Granados y el río Jucó, hasta la localidad del mismo nombre. De forma preventiva, se movilizaron 123 familias para un total de 612 personas trasladadas (CNE, 2006). A finales del 2005, la influencia del huracán Epsilon reactivó el deslizamiento. Este segundo evento acarrió aproximadamente 250.000 m³, impactando en su descenso parte de la infraestructura de monitoreo de la amenaza, obras de protección, vías de comunicación y los puentes hamaca sobre el río Juco y La Anita. Se movilizaron 18 familias a albergues y casas de familiares (CNE, 2006).

Las amenazas identificadas (Salazar et al., 1992) para el tramo El Llano - Río Navarro, del Acueducto Metropolitano, son de dos tipos: natural (tectónico y sísmico) y antropogénico (desestabilización de laderas). Se atribuye el origen de los terremotos como el de 1910 y 1951, (Boschini, Monero, Miyamura) a estas fallas locales. En la actualidad, el sistema presenta sismos pequeños que la confirman como zona sísmica activa (Salazar et al., 1992). Aunado a la amenaza natural, el mal manejo de la tierra ha sido identificado como una de las principales causas detonadoras de deslizamientos activos⁸ y otros inactivos⁹ en el área analizada.

⁷ Decreto de Emergencia No. 32798-MP del 13 de diciembre, 2005.

⁸ Deslizamientos activos. Procesos de remoción en masa, los cuales presentan evidencias recientes de actividad, tales como escarpes subverticales desprovistos de vegetación, áreas de remoción reciente de material y depósitos de material removido. El material removido origina el desarrollo de avalanchas de lodo y rocas durante los eventos de precipitación pluvial intensa (Mora, s.f.)

Para los geólogos, uno de los problemas más serios lo constituye el material removido durante la etapa constructiva del Acueducto Metropolitano sin haber tomado en cuenta las condiciones geológicas del área: el material fue simplemente depositado en las laderas a pesar de sus pendientes sumamente elevadas. Asociado a lo anterior y al inadecuado manejo de aguas superficiales, las quebradas han entrado en una nueva etapa de erosión, profundizando el cauce y provocando inestabilidad en las laderas. Es así como los deslizamientos, compuestos de roca y lodo han llegado a ser frecuentes en el área en cuestión.

Dentro del valle de Orosi, la cuenca del río Jucó presenta la mayor vulnerabilidad ante los eventos de este tipo (Mora, 2005) y antropogénicos. La concentración de población y la presencia en el valle de obras de infraestructura vital, de importancia nacional y regional, como lo son las líneas de conducción eléctrica, acueductos y plantas hidroeléctricas, ha influido, entre otros factores, para que esta cuenca haya sido considerada como prioritaria, para impulsar acciones encaminadas a prevenir y reducir el riesgo en un escenario complejo y cargado de amenazas.

La Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, instaló en el año 2004 un sistema de monitoreo del deslizamiento y de alerta temprana local. Así mismo, vinculado con el Programa Institucional de Investigación en Desastres, la Universidad de Costa Rica está ejecutando a través de la Escuela Centroamericana de Geología, el proyecto de Gestión para la Reducción del Riesgo por eventos naturales en la cuenca del Río Jucó. A través de proyectos de investigación, cursos, Trabajo Comunal Universitario, trabajos finales de graduación y otras modalidades, la Vicerrectoría de Investigación y las escuelas de Bibliotecología, Geografía, Psicología, Trabajo Social, Ingeniería Civil, Arquitectura y Sociología ejecutarán diversos componentes tendientes a contribuir con el análisis de la amenaza natural, la condición de vulnerabilidad y el desarrollo de estrategias e instrumentos para la gestión del riesgo.

RECUADRO 2. “Dos temporadas en una”

La temporada de ciclones tropicales de la cuenca del Océano Atlántico, se extiende oficialmente del 1 de junio al 30 de noviembre. La mayoría se forma y desarrolla durante el período de agosto a octubre.

Para el 2005, el IMN previó una temporada ciclónica más activa que el promedio histórico, pero menos activa que en el año 2004. Se estimaron 11 eventos entre tormentas tropicales y huracanes, de los cuales, 6 alcanzarían la categoría de huracán. Al finalizar el año, el balance sobrepasó cualquier estimación. Fue catalogada como “dos temporadas en una”, además de haberla identificado como la más activa desde que hay registros históricos. En total, se formaron 26 ciclones (tormentas más huracanes) nombrados, de los cuales 12 fueron tormentas tropicales y 14 lograron convertirse en huracanes. Asimismo, se formaron 4 depresiones tropicales que no llegaron a más.

⁹ Deslizamientos inactivos. Procesos de remoción en masa, los cuales no presentan evidencias recientes de actividad, más bien, aparecen como áreas donde se ha dado una recuperación de la vegetación. No obstante, en algunos casos, la vegetación ha sido eliminada para emplear los terrenos como sitios de pastoreo o de cultivo (Mora, s.f.).

La energía ciclónica neta de esta temporada (en términos porcentuales respecto a lo normal) fue de 239 unidades, convirtiéndola en la segunda de mayor energía desde 1950 (243 unidades). Desde el punto de vista de eventos, superó todas las demás dado que la última más activa había sido en el año 1933, con 21 ciclones. Aunque la temporada terminó el 30 de noviembre, el huracán Epsilon excedió ese límite en ocho días, pues tuvo lugar a principios de diciembre.

Alpha, Beta, Gamma y Epsilon fueron los últimos ciclones de la temporada, los cuales reflejan otra característica de esta temporada tan particular, cuando se debió recurrir por primera vez al alfabeto griego para identificarlos.

En el año 1933, se registró una temporada de huracanes muy activa; desde entonces, se habla de patrones naturales o ciclos con baja y alta frecuencia de ciclones, los cuales se repiten y alternan con el pasar de los años.

La temporada 2005 batió más de 16 record históricos dentro de los cuales el IMN destacó:

- La mayor cantidad de ciclones con categoría de huracán (el récord anterior fue de 12 en 1969).
- En el mar Caribe hubo un récord de presencia de ciclones, pues en total fueron 9,8 formados en esta región oceánica y uno fuera (Emily).
- Desde 1851 no se registran 3 huracanes de categoría 5.
- El huracán Wilma (octubre) superó el récord de presión mínima del ojo establecido en 1988 por el huracán Gilbert.
- Según registros históricos, Denis (en el mes de julio) fue el huracán más intenso que se forma entre junio y agosto y el de categoría 4 que se forma más temprano en el mar Caribe.
- Los dos ciclones más intensos ocurridos en un mes de julio (Dennis y Emily), se produjeron en esta temporada.
- Epsilon fue el primer huracán desde 1984 que alcanza esa categoría después de la finalización oficial de las temporadas.

Tomado y adaptado de: Instituto Meteorológico Nacional. Boletín Meteorológico. Noviembre 2005 En: Alvarado, Luis Fernando. Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2005

La nueva ley de emergencias: un caso de transformación sustancial en la idea del concepto de riesgo en el estado costarricense

En la actualidad, hablar del riesgo y su gestión en un marco legal nacional antes que hacer referencia a los desastres como el único ámbito de intervención en el tema, representa un avance notable en la forma como un estado debe concebir la problemática asociada con amenazas y vulnerabilidad.

El análisis de los cambios en la legislación costarricense sobre riesgo y desastres, muestra cómo, desde la década de 1980, se han producido modificaciones sucesivas en la interpretación que el estado costarricense hace de su rol con respecto a los desastres – ello alude tanto a la sociedad civil como a las instituciones, las cuales

evidencian un acercamiento a los procesos que llevan al surgimiento de condiciones de riesgo entre grupos específicos de la sociedad.

En anteriores versiones de la legislación se seguía el tenor internacional que privaba en torno a los desastres, los cuales eran entendidos como parte central de un ciclo donde no había referencia significativa al riesgo y se daba énfasis a la idea de una “administración” o “gestión” de los desastres y a las acciones postimpacto para asistir a los sobrevivientes, actividades que son hoy comprendidas como una fracción del todo conceptual y práctico que abarca la gestión del riesgo. Entonces, los eventos pequeños, fundamentales para comprender la profundidad del concepto de la vulnerabilidad, así como ésta misma, tenían un espacio reducido – cuando eran tomados en cuenta – en este escenario de intervención.

El aporte de nuevas ideas que cuestionaban desde su raíz teórica la aproximación que se hacía entonces de los desastres, provocó que desde la academia se promoviera una transformación progresiva que ha llegado a influir el planteamiento tradicional de ONGs, países e instituciones, si bien aún se está lejos de las condiciones deseables. En medio de esta situación, la ley costarricense ha pasado de la idea de un Sistema de Gestión de Desastres – en la década de 1980 -, a un Sistema Nacional de Prevención – en 1998 - y recientemente, a un Sistema de Gestión del Riesgo (La Gaceta, 2006), todo lo cual revela cómo el estado costarricense ha madurado en el desarrollo de la noción de proceso de construcción social del riesgo que subyace tras la ocurrencia de desastres. El cambio en las denominaciones para aludir a una estructura nacional de intervención ante esta problemática, es muestra de la variación favorable en el enfoque del tema desde lo institucional y lo estatal (Lavell, 1996).

El progreso en el tipo de acción que el estado se ha planteado ante los eventos dañinos, ha avanzado con rapidez en la última década: desde la aprobación de la primera reforma legal importante, en 1999, se han sucedido dos reformas más, una en 2002 y la otra, presentada al Congreso de la República en 2005 y aprobada en enero de 2006. En ésta se evidencia un cambio en la percepción y significado del riesgo para la sociedad: se refuerza la idea de que diferentes niveles de gestión social e institucional se involucren en el proceso de su reducción a largo plazo, por medio de las instancias que la misma ley crea y por otro lado, se asume que el riesgo es parte de la cotidianidad, y por tanto, las comunidades deben aprender a gestionarlo y a convivir con él. Esto último representa a la vez que un desafío importante, un esfuerzo como sociedad que sólo podrá concretarse finalmente, desde la escala local.

Entre las disposiciones que ponen de manifiesto este progreso en el tema, al comparar las dos últimas versiones de la ley, se puede mencionar:

- La nueva ley, No. 8488, introduce un conjunto de principios que hacen más claro el alcance de esta legislación y el cambio de perspectiva que la inspira. Se destacan como tales el Estado de Necesidad y urgencia, la Solidaridad del aparato estatal, la integralidad del proceso de gestión del riesgo, la razonabilidad y proporcionalidad de las acciones que se tomen en caso de emergencia, la coordinación entre actores pertinentes al tema, la protección a la vida y la

- prevención. A este último en particular, se dedica también un capítulo entero en esta ley.
- Se añade una extensa lista con diecisiete definiciones actualizadas de conceptos que vienen a hacer más específicos los principios señalados así como dan contexto a las acciones detalladas en los demás capítulos de este marco legal. Proveen a la ley de una orientación con perspectiva de gestión del riesgo (CNE, 2005).
 - Se mantiene la obligatoriedad para la CNE, de diseñar el Plan Nacional de Gestión del Riesgo.
 - Se crea un conjunto de instancias de coordinación, subdivididas en dos grupos:
 - Sectorial – Institucional
 - Técnico – Operativo
 - Regional – Municipal
 - Redes Temáticas – Territoriales
 - Foro Nacional sobre el Riesgo
 - Comités de Seguimiento a los Subsistemas

Entre los aspectos más relevantes de esta subdivisión, además de ordenar las funciones entre las partes que integran el SNGR en procura de hacerlo operativo, aporta otros cambios puntuales pero relevantes:

- Los Comités Locales de Emergencias” (CLE) pasan a denominarse “Comités Municipales de Emergencias” (CME), lo que da lugar a la asignación de una cuota de responsabilidad ineludible a las autoridades municipales, pues de hecho, es el Alcalde – o su representante – el que debe asumir en adelante la coordinación del CME en cada cantón, lo que a la vez lo instituye como el contacto de la CNE a tal fin. Hasta ahora, esto no era un requisito legal, razón por la que en unos cantones el CLE tenía representación municipal y en otros, no, siendo entonces integrados por líderes y representantes comunales sin vinculación directa con las autoridades locales. Esto en ciertos casos dificultaba el desempeño en las tareas de atención local de emergencias. No obstante, es conveniente que además estos comités no sólo conciben sus tareas a partir de eventuales impactos dañinos, sino que como ya sucede en algunos casos, promuevan acciones sostenidas que contribuyan a reducir la vulnerabilidad comunal ante desastres, mediante el desarrollo de tareas específicas con fines concretos, con base en la autonomía municipal y local.
- Se crean los Comités Sectoriales de Gestión del Riesgo y sus contrapartes Institucionales.
- Se mantiene el Centro de Operaciones de Emergencias (COE) y los Comités Asesores Técnicos, que asesoran al COE, a la misma CNE y al SNGR en su totalidad.

- Las Redes Temáticas – Territoriales y el Foro Nacional sobre el Riesgo son instancias de consulta y seguimiento a la política nacional de gestión del riesgo.

En la nueva reforma, se hace además una separación explícita entre las competencias ordinarias en el área de la prevención y las competencias extraordinarias derivadas de una declaratoria de emergencia. Además, se desglosan más las competencias ordinarias de la CNE, llegando a ser ahora trece en total, entre las cuales se justifica la responsabilidad multi-institucional del estado en el tema de la reducción del riesgo. También se da a la CNE la función de asesora de las municipalidades para la gestión de los riesgos locales y el ordenamiento territorial, lo que incluye el apoyo en la elaboración de los Planes Reguladores Cantonales.

Se destaca la escala local como el primer escenario para afrontar la vulnerabilidad y su reducción, razón por la que la coordinación entre la CNE y los CME es fundamental para la eficacia en la aplicación de este marco legal. Incluso una de las funciones de la CNE es el “fomento de la creación y el fortalecimiento de capacidades regionales, municipales y locales para el manejo de situaciones de emergencia, lo que implica la participación en acciones de alerta, alarma, movilización y atención a la población”.

El “Plan regulador de situaciones de riesgo inminente de emergencia y atención de emergencias” pasa a llamarse “Plan General de la Emergencia” y se le dedica capítulo entero en esta nueva ley. El cambio de nombre es afortunado porque el anterior llevaba a confusión con respecto a los Planes Reguladores Cantonales, y pocas veces se entendía la alusión a “situaciones de riesgo inminente”, toda vez que se preparaban una vez que el desastre había ocurrido.

Se explicita la naturaleza transversal al desarrollo que necesariamente tiene una política de gestión del riesgo responsable.

Las fases de atención de la emergencia también se modificaron, haciéndolas más claras y específicas. Es así como la primera, que es la de respuesta, incluye desde el momento de la ocurrencia del suceso hasta el rescate de víctimas, la salvaguarda de los bienes materiales de los afectados, su evacuación y albergue temporal en caso necesario y el aprovisionamiento de insumos básicos para la vida. La segunda fase está ahora dedicada exclusivamente a la rehabilitación de la zona afectada, con el propósito de facilitar los servicios básicos y reestructurar la vida comunal y familiar. La última etapa corresponde con la reconstrucción, para la cual ahora existe un plazo máximo de cinco años – antes esta condición no existía en la legislación - y es regentada por la CNE, responsable por tanto de que en ese lapso se cumpla con la reposición de las obras perdidas y las regulaciones en el uso de la tierra que eviten la ocurrencia de daños futuros.

Los capítulos fueron subdivididos con base en la definición de temas mejor acotados, lo que da a esta nueva ley una apariencia más organizada que distribuye con mayor lógica y equidad las competencias entre instituciones, aclara el rol coordinador de la CNE y la responsabilidad de las demás instituciones y organizaciones en cuanto a prevención y atención, quedando mejor definida la estructura del nuevo sistema.

Finalmente, se este marco legal establece en definitiva la figura del 3% del superavit de las instituciones estatales para financiar las labores de prevención de la CNE.

Esta reforma a la ley contribuye a allanar el cambio para enfrentar de manera adecuada los retos institucionales del SNGR, así como de la CNE como órgano rector en esta materia.

Logros, retos institucionales y temas pendientes en la CNE y ámbito de trabajo

Actualmente, la misma institución identifica la necesidad de desarrollar indicadores que reflejen la trayectoria del país en el tema de la gestión del riesgo, puesto que existen esfuerzos en esta dirección pero son aún insuficientes y requieren de mayor protagonismo por parte de la CNE. Destaca el aporte de Omar Darío Cardona, en el proyecto “Indicadores de riesgo de desastre y gestión del riesgo” (2005), financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), así como el programa DesInventar, inventario de eventos dañinos desarrollado por la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).

El índice de gestión del riesgo (IGR) que depara el estudio de Cardona, efectuado en varios países de la región, arrojó que Costa Rica ocupa el 4° lugar en la identificación de riesgos así como en cuando al manejo de desastres, entre los países evaluados por ese índice en la región, pero comparte con Colombia el 1° lugar en cuanto a ejecución de labores para la reducción del riesgo.

En cuanto a otros tres índices desarrollador por el mismo estudio, el resultado para Costa Rica es el siguiente:

Índice de déficit de desastre (IDD). Este mide la capacidad económica del país para atender desastres extremos y el valor ideal es igual o menor que 1. En este caso, en América Latina sólo Costa Rica presenta un IDD inferior a la unidad.

Índice de vulnerabilidad prevalente (IVP). Costa Rica aparece con valores desventajosos en cuanto a exposición y susceptibilidad, pero sólo es superado en la región por Chile y Jamaica.

Cambio Climático Global: Hallazgos e influencia sobre Costa Rica

La evidencia científica: manifestaciones y causas

El III Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC), publicado en 2001, es la fuente global más reciente con evidencias científicamente verificadas de una transformación en el comportamiento del clima. En la actualidad se prepara el IV reporte, que sería presentado en 2008. Este grupo inició su investigación en la década de 1980 y se sustenta en la colaboración de científicos del ámbito

académico, instituciones de investigación y servicios meteorológicos de todo el mundo. Sus resultados han permitido que hoy la comunidad científica internacional tenga certeza de que hay un aumento sostenido de la temperatura global y se está produciendo la modificación paulatina de los patrones de precipitación y temperatura a escala global. Se señala que en el último siglo la temperatura del planeta se ha incrementado en razón de 0,2° C a 0,6° C, junto a un aumento en el nivel del mar de entre 0,1 y 0,2 metros. Entretanto, la precipitación también ha aumentado de manera variable en algunas regiones, mientras en otras parece tender a reducirse o a cambiar su distribución anual (Chacón, 2003; Gómez-Echeverri, 2000).

Las causas de estos cambios son por otro lado, un tema polémico. Se atribuyen a un calentamiento global a partir del cual se ha generado un debate entre quienes lo asocian con la industrialización y los modos de vida derivados de ella - la explotación de combustibles fósiles y el uso intensivo de los recursos naturales, entre otras consecuencias -, en una clara alusión al concepto del “cambio climático antropogénico”. Están quienes, por otro lado, señalan que puede haber diferentes causas para lo que sucede con el clima, quienes señalan que no hay pruebas suficientes de lo que ocurre o expresan que es muy pronto para asumir medidas ante la incertidumbre que rodea el tema. Algunos sugieren la existencia de cambios similares que ocurrieron en un pasado geológico muy anterior a la aparición de la especie humana, argumento que les permite restar importancia a ésta como causante del nuevo episodio de calentamiento planetario que podría deberse a procesos naturales cuyo funcionamiento desconocemos (Rivas, 2003; Manso, 2003; Parry y Carter, 1998; Bergkamp et al, 2003).

Si bien este debate constituye un aspecto actual y relevante, una mayoría tiende hoy a ocuparse de los efectos derivados de tal calentamiento y sus eventuales consecuencias, antes que de causas y responsabilidades cuya regulación se maneja en niveles superiores de política internacional y desdichadamente, avanza con lentitud. En ese contexto, la verdad revelada por la objetividad científica es sólo un elemento de juicio más entre una serie de variables que determinan las acciones dirigidas a reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), la desaparición acelerada de las principales reservas boscosas en el mundo e incluso, los patrones de consumo individuales en los países más desarrollados. Independientemente de las causas, ante una transformación inducida sobre sus componentes el sistema climático procurará restablecer su balance energético, lo que se traduce en ajustes tales como el aumento en el nivel del mar y en la temperatura de la superficie terrestre, cambios en los regímenes de lluvia y otras manifestaciones. Tales variaciones en esos parámetros climáticos es lo que se denomina “cambio climático” (Alvarado et al., 2006).

Al procurar comprender el cambio climático, debe recordarse que sus efectos no necesariamente serán graduales. Dadas las metodologías empleadas, los estudios disponibles presentan tales efectos como “promedios”, variaciones progresivas, que permiten a los científicos modelar y entender las transformaciones proyectadas a partir de los escenarios con base en lo cuales estudian este proceso. No obstante, la historia geológica presenta numerosos ejemplos que demuestran que la naturaleza no se comporta de esa forma, sino que los cambios que se espera resulten de esta

transformación en el clima pueden no ser por tanto graduales ni progresivos, sino caracterizarse por saltos drásticos en la temperatura y la precipitación con lapsos de estabilidad de por medio, hasta crear nuevas condiciones climáticas, diferentes a las conocidas.

Escenarios de cambio climático y proyecciones futuras para Costa Rica

Con el propósito de conocer de qué manera el cambio climático afectará a países y personas en todo el mundo, se ha buscado crear metodologías que permitan evaluar los impactos positivos y negativos que de ello derivarán, así como plantear opciones de mitigación y medidas para promover una adaptación oportuna. Hasta ahora, las limitaciones para estimar el efecto regional y local de los GEI sobre el clima, impide hacer predicciones. Se ha optado entonces por preparar “escenarios de cambio climático”, representaciones que buscan comprender la respuesta de los sistemas naturales y sociales ante el clima futuro, de acuerdo con los cambios proyectados en cada región, razón por la que se sustentan tanto en parámetros climáticos con sociales y económicos, para conocer los efectos probables de las variaciones en el clima, según el contexto humano en que éstas se producen. Está claro que los impactos serán distintos ya sea que se trate de países tropicales o de latitudes medias; de países desarrollados o en desarrollo.

Los escenarios de cambio climático permiten aportar criterios a los tomadores de decisión en los países, a la vez que hacen posible a los científicos evaluar los métodos y parámetros que emplean para estudiar este proceso.

Los escenarios se basan en el cálculo de las emisiones de GEI, con la idea de proporcionar para cada región estudiada una perspectiva optimista, otra pesimista y otra intermedia o moderada de lo que se puede esperar (Alvarado et al., 2006). Se elaboran con diferentes horizontes de tiempo, por ejemplo, para la Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el cambio climático, preparada por el IMN-MINAE, se elaboraron escenarios climáticos para los años 2010, 2030, 2070, 2100 (IMN, 2000). En dicha comunicación, se calculó que para el año 2100, el país enfrentaría condiciones distintas en varias de sus regiones: el Pacífico Norte – región I -, (sin incluir la Península de Nicoya); la Zona Norte y parte del Caribe - región II - así como el Valle Central, resto del Caribe y Zona Sur (región IV). Debido a la resolución limitada de los modelos, la región III, correspondiente a la Península de Nicoya no obtuvo resultados (cuadro 3).

Condiciones para el escenario pesimista por región, al año 2100 (temperatura y precipitación)

<u>Regiones</u>	<u>Temperatura (° C)</u>	<u>Precipitación (%)</u>
<u>I</u>	<u>+3,8</u>	<u>-63</u>
<u>II</u>	<u>+3,2</u>	<u>-49</u>
<u>IV</u>	<u>+3,5</u>	<u>-46</u>

Los parámetros de la tabla anterior corresponden con las peores condiciones que se pueden esperar en cada región. Su severidad tendería a suavizarse en ciertos meses, en tanto que en otros aumentaría, llegando a las cifras indicadas. Por ejemplo, en la región I, que incluye a Liberia, los meses más secos podrían tener hasta 3,8 °C más que en la actualidad, y la precipitación disminuiría hasta en un 63% con respecto a lo normal, para el mes de marzo.

Investigaciones más recientes desarrolladas para toda la región centroamericana, muestran escenarios en los que la mayor parte del territorio (región norte) vería una disminución de su precipitación hasta el año 2050, situación que en el caso de Costa Rica en particular, correspondería con el área del Pacífico Norte, Pacífico Central y parte del Valle Central. Se señala la posibilidad de que las lluvias aumenten ligeramente hacia el año 2100.

Se considera a nuestro país un área de transición, que compartiría por tanto condiciones como las que prevalecerán desde Nicaragua a Guatemala, por un lado, y desde la mitad del territorio nacional hasta Panamá (región sur), por otro. En ésta última, habría disminuciones en la lluvia entre mayo septiembre, que podrían tener serios efectos sobre la producción, expuesta a sequías meteorológicas y agrícolas. Por lo contrario, entre octubre y abril, se produciría un incremento de las precipitaciones, con valores máximos de 10% en el 2020, 15% en el 2050 y 40% en el 2100, con respecto a la precipitación actual. Esto implica que en la Vertiente del Caribe de Costa Rica y Panamá las condiciones serían más lluviosas que las normales para esos meses y aún en marzo, que es relativamente más seco. La Vertiente del Pacífico tenderá a registrar precipitaciones en plena estación seca, es decir, dejaría de tener un periodo totalmente seco para contar con una disminución parcial de las lluvias, similar al clima de marzo en la Vertiente del Caribe en la actualidad.

Eventos como la sequía que se presenta durante el fenómeno de El Niño en Guanacaste, se cree se verían exacerbados por el efecto del cambio climático sobre la cantidad y distribución de la lluvia en esa provincia (Campos, 2001). El aumento en la precipitación en el Caribe del país podría tener consecuencias perjudiciales para el cultivo del banano, debido a la incapacidad de los canales de drenaje para extraer el exceso de agua de las plantaciones cuando se producen lluvias prolongadas. Las acciones que tomarían los productores en la zona para combatir una mayor recurrencia e intensidad de eventos de inundación extremos, podrían a su vez perjudicar los ecosistemas próximos y a la población cercana a las áreas de producción, si por ejemplo, se dispone aumentar las dosis de agroquímicos para el combate de hongos y el abono de las plantas, como una forma de intentar compensar el lavado de estos insumos debido al exceso de agua. Por otro lado, el trazado de más canales o la profundización de los ya existentes también podría contribuir a aumentar el acarreo de sedimentos y el transporte de componentes químicos y materiales de la producción bananera en las aguas de drenaje.

Entre las iniciativas recientes que en Costa Rica se han promovido para conocer las implicaciones y enfrentar los efectos del cambio climático para el país, pueden mencionarse las siguientes:

- El proyecto de la Cruz Roja Costarricense sobre Preparación para el Cambio Climático, promovido por el Centro del Clima de la Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja (IFRC, 2003).. Se compone de varias etapas en las que se busca apoyar a los países en desarrollo para comprender y enfrentarse a los riesgos del cambio climático. Al igual que en Costa Rica, se está tratando de replicarlo en muchos otros países en el mundo. Esta iniciativa es en parte novedosa, porque pone en evidencia las actividades no emergencistas que desarrolla esta federación en el mundo, por medio de sus organizaciones nacionales. Las primeras experiencias y resultados para Costa Rica estarían disponibles en 2007. Sus componentes incluyen:
 - o Organización de un taller nacional acerca de los riesgos del cambio climático. Esta actividad está concebida con el fin de formar al personal de la Cruz Roja en el tema y permitirle determinar cómo el cambio climático puede afectar sus programas.
 - o Afrontar los riesgos derivados del cambio climático en el país y asumir las prioridades y programas de la sociedad nacional.
 - o Apoyo para la construcción de capacidades destinadas a crear programas de Cruz Roja resistentes al cambio climático.
 - o Desarrollo de programas de Cruz Roja resistentes al cambio climático

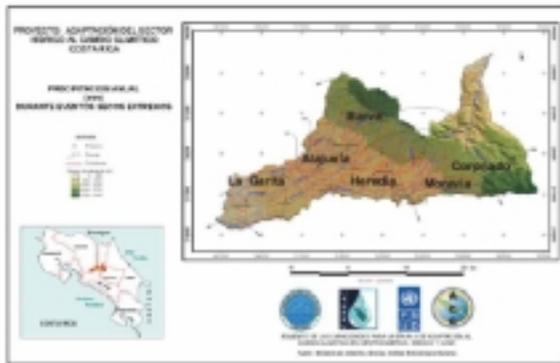
Los países tienen en este proceso una colaboración activa y sus representantes deciden hasta qué etapa llegarán, según consideren pertinente. La evaluación de los resultados de cada fase es un componente importante de la propuesta, que se pretende sea flexible y corresponda con las necesidades y circunstancias de cada sociedad nacional, en tanto sea además coordinado con las actividades normales de prevención de desastres.

- El Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH-SICA) desarrolla algunos ejercicios para establecer de qué forma el cambio climático está siendo asumido por ciertas actividades agropecuarias en el país y en la región centroamericana. Además, el CRRH ha desarrollado con la colaboración de varias unidades académicas de la Universidad de Costa Rica, el proyecto “Evaluación de los impactos y medidas de adaptación para el sector de recursos hídricos debido a eventos extremos bajo condiciones de cambio climático en América Central”, financiado por el gobierno de la República de China en Taiwán.
- El proyecto denominado “Adaptación del sector hídrico al cambio climático”, auspiciado por el PNUD, CATHALAC, la Universidad de Costa Rica y el MINAE.

Consta de varias etapas y es ejecutado por el Instituto Meteorológico Nacional. Se pretende recopilar información y promover la aplicación de las acciones que procuren la protección de las áreas de recarga de agua subterránea ubicadas al noroeste del Valle Central, los acuíferos más importantes de la GAM y aportan las reservas para la población de las provincias cercanas y sus actividades productivas. El área de estudio para el proyecto piloto, comprende 13 cantones y 60 distritos de San José, Heredia y Alajuela. Se teme una fluctuación significativa de su recarga, así como su contaminación – que también puede abarcar los puntos de tomas de agua para la distribución a la población, tal como ha ocurrido en el pasado reciente-. Para seleccionar el área de estudio piloto, se partió de los siguientes criterios:

- Importancia del recurso hídrico en las actividades socio productivas
- Presión demográfica existente sobre el recurso
- Población eventualmente afectada
- Fragilidad o vulnerabilidad del sistema ante las variaciones del clima

Fuente: IMN; 2005



La expansión del uso de la tierra con propósitos residenciales por sobre toda esta franja noroeste del valle, ha aumentado desde hace unos años y esta tendencia parece que se mantendrá. Este estudio ha permitido establecer que es hacia la mitad de las laderas de esta vertiente, a la altitud en que se sabe se produce la condensación y consecuente precipitación, donde se localizan los reservorios y se da la recarga de las

fuentes principales de agua subterránea de esta parte del país, a diferencia de lo que se creía hasta ahora, puesto que la opinión común entre especialistas era que dichas áreas de recarga estaban ubicadas cerca de las cimas. Es por eso que la intensificación en el cambio de uso de la tierra, que tiende hoy a ser residencial e industrial, puede tener consecuencias críticas en el futuro, por la modificación de los patrones de infiltración y escorrentía, lo que reduciría sensiblemente las reservas para el consumo disponibles en las próximas décadas. Debe contemplarse también el efecto de la contaminación con aguas grises y servidas producidas por los miles de habitantes que residen sobre estas áreas. La presión urbanística afecta tanto el comportamiento de la demanda del agua como su calidad. De estas reservas se sirve más de la mitad de la población del país (IMN, 2005). Todo lo anterior se añade a lo que sugieren los escenarios en términos de una reducción de la precipitación para toda el área de influencia climática de la vertiente del Pacífico, de la que forma parte el Valle Central. Por otro lado, esta expansión del uso urbano también incluye actividades industriales, las que han probado ya ser una amenaza por la potencial contaminación de agua a través de tomas y tuberías superficiales o poco profundas para el transporte del líquido, tal como sucedió con Puente de Mulas en 2005.

Parte de la dificultad para conocer cuánta agua existe reservada en estos sitios se debe a que se trata de procedimientos de alto costo y hasta ahora, como país, no ha existido prioridad sobre el desarrollo de este tipo de estudios, pese a su importancia. Puesto que no poseemos análisis de balances hídricos a profundidad, es imposible saber con exactitud la cantidad disponible y el efecto de la reducción de la infiltración a largo plazo, debido a la impermeabilización de los suelos por el concreto que caracteriza al uso urbano. Sobre la presunción apoyada por la base científica de la probabilidad de un impacto significativo a causa de estos procesos, se ha dispuesto conocer su impacto por medio de otras acciones, aquellas que actualmente son accesibles para los especialistas e instituciones nacionales. En este sentido, este estudio contempla lo socioeconómico como un componente fundamental del análisis. Se apoya en la importancia de la gestión municipal para ejercer una intervención efectiva sobre el problema, que es concebido como una relación entre el agua, la sociedad y el sistema natural.

Los resultados de que se dispone a la fecha, sugieren que la mayor vulnerabilidad del acuífero se concentra en las partes bajas de los cantones de Alajuela y las zonas altas de Heredia y Vásquez de Coronado. En este caso, son zonas rurales dedicadas especialmente a labores agropecuarias. Presentan conflictos de uso de la tierra, altos niveles de analfabetismo y una deficitaria infraestructura de vivienda (en algunos casos con hacinamiento). La zona menos vulnerable se ubica al centro del área de estudio. Corresponde a los distritos de menor índice de pobreza, analfabetismo y hacinamiento y coincide con los centros de mayor población, con mejores condiciones de infraestructura, servicios básicos y oportunidades para la población. Estas zonas, no obstante, tienen una alta concentración de tanques sépticos como medio de eliminación de excretas y los mayores índices de consumo potencial de agua por persona (IMN, 2005).

Los componentes de una estrategia de adaptación

Con respecto a políticas e iniciativas de adaptación para enfrentar una mayor variabilidad climática en el futuro próximo, aportes recientes contribuyen a aclarar los componentes esenciales para que un proceso de esta naturaleza tenga posibilidades de éxito, si bien siguen siendo en la mayoría de los casos, muy generales. Existen criterios que tratan de contribuir a crear una actitud adecuada para manejar con acierto las consecuencias de esta transformación y para la cual hasta ahora sólo se han planteado atenuantes. Las acciones concretas tendrán que ajustarse a las condiciones particulares de cada ambiente y sus formas de vulnerabilidad, pero como punto de partida se señalan los siguientes aspectos (Bergkamp et al, 2003):

- Aprendizaje social. Refiere la capacidad de la sociedad y sus diferentes actores para incrementar su capital social a partir de la organización y la transferencia de aprendizaje, lo que es clave para lograr una verdadera conciencia pública en torno al tema del cambio climático. La comunicación entre las partes interesadas es necesaria para generar sinergias y proponer soluciones innovadoras para hacer factible la reducción de la vulnerabilidad ante las amenazas surgidas del cambio

climático. Compartir información entre sectores es fundamental para identificar los impactos de la variabilidad climática y cómo éstos pueden modificarse ante el influjo del cambio climático.

- Recuperación y conservación de los ecosistemas. La protección y restauración de los ecosistemas de vertientes permitirá recuperar la capacidad natural del ambiente para manejar inundaciones locales, y la conservación de humedales en llanuras de inundación permitirá el almacenamiento de las aguas provenientes de caudales crecidos en áreas sujetas a un aumento de las lluvias intensas. Pero, para todo ello es necesario que se aseguren volúmenes de agua que permitan a los ecosistema mantener su función y estructura.
- Beneficios tangibles para los actores sociales. Es preciso que tales actores conciban la participación en iniciativas locales y nacionales en torno al problema, como un beneficio individual y colectivo. Para ello, las medidas de adaptación que se dispongan deben por tanto llenar satisfacer las necesidades de las personas, en especial, las más vulnerables, y aseguren mejores condiciones para ellas.
- Análisis del riesgo y la vulnerabilidad. Es fundamental considerarlas en conjunto, para hacer análisis y generar hipótesis de riesgo real, para no aumentar sino disminuir el riesgo futuro, asociado con la variabilidad climática. Para ello, aunque parezca reiterativo, es preciso pasar del énfasis en preparación y respuesta, a la toma de medidas y estrategias para limitar las posibilidades de ocurrencia de los desastres, es decir, gestionar el riesgo.
- Generación de políticas de planificación. Un componente importante pero complicado en la gestión del riesgo, es la planificación del uso de la tierra. Para hacerlo adecuadamente, es necesario analizar las amenazas con criterio regional y local, aplicar la perspectiva histórica y metodologías participativas de integración y analizar los factores particulares que en cada caso originan la vulnerabilidad, incorporar la tecnología y aplicar medida de control para el ordenamiento territorial y la gestión del recurso hídrico.

Desastres y cambio climático

Los eventos dañinos han tendido a presentar un patrón incremental en todo el mundo, que junto con el aumento en los reportes de pérdidas económicas, han sido atribuidos a una mayor frecuencia e intensidad de los fenómenos con los que se relaciona su origen. No obstante, las causas de tal aumento son variadas y no pueden reducirse únicamente a la presunción de que existan más fenómenos detonantes: tan sólo un mejor registro en años recientes, puede crear una distorsión que lleve a una interpretación inexacta de estas variaciones en la cantidad de reportes anuales y sus causas.

En lo que respecta a la idea de que existe una relación directa entre el aumento de las pérdidas económicas por causa de que se produzcan más desastres debido al cambio climático, la evidencia de ello es muy débil, según han observado los científicos. Tanto

en lo que toca al tema del cambio climático, como para cualquier otra condición que pueda dar lugar a una amenaza en un escenario de riesgo, algunos especialistas sugieren que se está poniendo el acento en el aspecto equivocado: es la construcción social del riesgo que da paso a la existencia de la vulnerabilidad diferencial, lo que yace tras el incremento en los desastres a toda escala, antes que un cambio en las condiciones del clima planetario (García, 2005; Pielke, 2005).

En cuanto a evidencia de relaciones causales, el vínculo entre el cambio climático y los eventos dañinos es hasta ahora un tema delicado. Pese a que se sabe de variaciones notables en la cantidad y distribución de esos eventos, aún es difícil mostrar de qué manera ambos están enlazados. Los ciclones tropicales son quizás los fenómenos que de forma más significativa parecen sugerir una modificación en los ciclos climáticos: desde 1996 comenzaron a incrementar su número en todo el mundo, y más recientemente, se han manifestado en un número elevado cada año y con una severidad tal, que ha hecho a muchos sugerir una relación inequívoca con el cambio climático que se pronostica.

En todo caso, tan sólo por el efecto que se espera tendría el cambio climático sobre la cantidad de agua en los océanos y el consecuente incremento en el nivel del mar, así como por la forma en que puede afectar la disponibilidad de agua para consumo doméstico, producción de energía y actividades productivas en general, es presumible que ya sea, por déficit o exceso, habrá consecuencias para todos los países del orbe. Algunas positivas, pero muchas, se espera, tendrán serios efectos sobre las condiciones de vida de millones de personas (SICA et al, 2003); (Jiménez y Girot, 2003)

Fuentes consultadas

Alvarado, Luis F. et al., Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica. En: "Evaluación de los impactos y medidas de adaptación para el sector de recursos hídricos debido a eventos extremos bajo condiciones de cambio climático en América Central". Documento de proyecto, versión preliminar. CRRH/SICA, CIGEFI/UCR. 2006.

Alvarado, Luis F. Resumen Meteorológico Mensual. En: Boletín meteorológico mensual. IMN, año XXVIII. Enero, 2005.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, No. 8488. La Gaceta, año CXXVIII; No.8, miércoles 11 de enero de 2006.

Bergkamp, G. Orlando, B. and Burton, I. Change, Adaptation of Water Management to Climate Change. IUCN. 2003.

Bolaños, E. Informe de Inundación. 8 de enero, 2005. Dirección de estudios técnicos. Corporación Bananera Nacional (CORBANA).

Campos, Max. Cambio Climático en Centroamérica. CRRH-SICA. 2001

CNE. Memoria Institucional. 2002-2006. Comisión Nacional de de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. En: <http://www.cne.go.cr/Memoria%202002-2006/CNE%20memoria.pdf>

CNE. Resumen ejecutivo de afectación, no. 35. Inundaciones vertiente del Caribe y Sarapiquí. 27 de enero, 2005. En: [http:// www.cne.go.cr/Informes_Abril.htm](http://www.cne.go.cr/Informes_Abril.htm). Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.

CNE. Informe de diagnóstico y retos institucionales en la gestión de riesgos y atención de emergencias. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. 2005.

Chacón, Ana Rita. El clima que se avecina según el 3° Informe del IPCC. En: AMBIENTICO, “Inermes ante el Cambio Climático”. No. 112. Enero, 2003.

Decreto Ejecutivo No. 32180-MP. Plan Regulador para la atención de la emergencia por inundaciones en la provincia de Limón, Heredia, Cartago, Alajuela.

Grant, A. et al. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Informe Comisión sobre la problemática de inundaciones en la vertiente atlántica. Mayo 2004.

Gómez-Echeverri, Luis (ed.) Cambio climático y desarrollo. Yale School of Forestry & Environmental Studies, PNUD. 2000.

IFRC. Preparedness for Climate Change. Red Cross/Red Crescent Climate Centre. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. The Netherlands Red Cross. 2003.

IMN. Boletín meteorológico mensual (Enero-Diciembre 2005). En [http:// www.imn.ac.cr/boletines.html](http://www.imn.ac.cr/boletines.html)

IMN. Vulnerabilidad actual: Proyecto de Adaptación del Sector Hídrico al Cambio Climático. IMN/MINAE, Univ. de Costa Rica, PNUD, CATHALAC, ESPH. 2005.

IMN. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. IMN/MINAE, República de Costa Rica. 2000.

Jiménez, Alejandro y Girot, Pascal. Marco Regional de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos en Centroamérica. UICN. 2003.

Lavell, Allan. La gestión local del Riesgo. Concepto y Prácticas. 2004.

Manso, Paulo. Los Hijos de Gandhi. En: AMBIENTICO, “Inermes ante el Cambio Climático”. No. 112. Enero, 2003.

Méndez H., Joanna. Resumen de evaluaciones realizadas entre los sectores de Santo Domingo y Portalón a raíz de los deslizamientos e inundaciones generadas el 23 de septiembre 2005. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.

Mora, Rolando. Geomorfología de la Subcuenca del Río Jucó, Orosi, Paraíso de Cartago. S.F.

Mora, Rolando. Proyecto Habitacional Orokay, Orosi, Paraíso, Cartago: construyendo la vulnerabilidad física de las viviendas y sus moradores. S.F.

Parry, Martin and Timothy Carter. Climate: Impact and Adaptation Assessment. Earthscan. 1998.

Pielke, Roger et al. Clarifying the attribution of recent disaster losses: a response to Epstein and McCarthy. BAMS, Vol. 86, No.10. America Meteorological Society. Oct., 2005.

Rivas, Gabriel. Otra conferencia sobre cambio climático que ignora las causas de éste. En: AMBIENTICO, "Inermes ante el Cambio Climático". No. 112. Enero, 2003.

Salazar, L., Obando, L. Mora, R. Acueducto metropolitano, tramo embalse El Llano-Riío Navarro (Costa Rica): un sitio bajo amenaza. Central.14:85-96, 1992.

SICA. Diálogo Agua y Clima en Centroamérica. Resumen Ejecutivo. SICA, CRRH, UICN, GWP CATAAC. 2003.

Stolz, Werner. Instituto Meteorológico Nacional. Informe: Temporal en la vertiente del caribe y zona norte. 7-10 de enero, 2005. En: Boletín meteorológico mensual. Año XXVIII. Enero, 2005.