

RIESGOS DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS: LOS CASOS DE LLUVIAS ATÍPICAS EN BRASIL

Manuel Rolando Berríos-Godoy¹

Introducción

Es un hecho que el comportamiento climático en escala global se viene presentando de forma bien aleatoria en las últimas décadas. Las causas pueden ser muy discutibles; para algunos, se tratan de pulsaciones climáticas naturales, que siempre sucedieron después de la última glaciación, mientras que para otros son resultado de desajustes introducidos en la atmósfera por la actividad humana. No discutiremos aquí las causas de tales anomalías, lo que si pensamos es no haber dudas de que la participación del hombre, con sus actividades, como agente, sino no actúa como causador directo de los desajustes, por lo menos contribuye en gran medida para que ellos se manifiesten. Lo que interesa aquí es abordar algunos episodios climáticos extremos registrados últimamente, en algunos lugares, especialmente en las sierras fluminenses del interior del estado de Río de Janeiro (RJ), Brasil, en los que las consecuencias fueron desastrosas en extremo.

A través de los medios de difusión se ha informado de eventos meteorológicos atípicos en todas las latitudes y se ha despertado una preocupación mundial por el fenómeno del recalentamiento global de la atmósfera, responsable por la serie de cambios climáticos en la escala planetaria (TRENBERTH et al., 2007). Así por ejemplo, lluvias inéditas en regiones caracterizadas por la aridez, como Rijadh, centro oeste de Arabia Saudita, o las extremadamente bajas temperaturas y las nevazones de 2011, fuera de estación en los Estados Unidos y Canadá alternadas por ondas de calor superiores a 44°C en 2012, o las grandes inundaciones en el sur del Japón, igualmente los intensos fríos y lluvias causantes de severas inundaciones en Europa Central y Occidental, además del alarmante recalentamiento de la atmósfera en zonas polares y los consiguientes desprendimientos de inmensos témpanos y los intensos vendavales en las

proximidades de Pequín, que transportaron arenas y sedimentos, por citar algunos ejemplos.

Estos eventos climáticos extremos vienen preocupando a las comunidades en general y al poder público en particular por el rastro de calamidades dejadas al segar millares de vidas humanas a cada año y al evaluar las destrucciones de estructuras materiales, con costos económicos incalculables. Son episodios catastróficos caracterizados por manifestarse aleatoriamente en lo tocante a las áreas afectadas, sin distinguir medios físicos ni socioeconómicos. Todas las zonas climáticas del planeta, con sus diversos paisajes, y todo tipo de países, han sido violentamente afectados, no discriminando entre naciones industrializadas de los en vías de desarrollo. Podría pensarse que los países ricos se encuentren en mejores condiciones y preparados para enfrentar eventualidades meteorológicas al contar con los medios económicos necesarios y con una trayectoria de planeamiento, capaces de enfrentar las eventualidades al anular o reducir los efectos negativos; sin embargo, ellos han sufrido graves problemas en este sentido. En situación opuesta se encontrarían las comunidades de las naciones pobres, sin recursos financieros, en donde el planeamiento no existe o es deficitario y la capacidad organizativa para actuar en momentos extremos deja mucho que desear, quedando más expuestos a los efectos de las eventualidades. Sin embargo, los hechos demuestran que ambos grupos de países sufren los mismos impactos y contabilizan pérdidas en vidas y materiales, aunque diferencialmente, pues la adopción de medidas preventivas indicadas de planeamiento y la acción de los órganos encargados de velar por la prevención y actuación ante hechos consumados de este tipo es también desigual. La diferencia entre ambos grupos de naciones reside en la preparación institucional previa para enfrentar situaciones de riesgo y en capacidad de actuar ante situaciones límites, con prontitud y coordinadamente.

Efectivamente, si se comparan dos acontecimientos acaecidos más o menos en las mismas fechas, y teniendo en consideración las especificidades de cada región, se podrán constatar efectos negativos muy diferentes. Nos referimos a las inundaciones soportadas en el centro-este de Australia, región de Brisbane, en Queensland, con las de la región serrana del estado de Río de Janeiro, eventos de

la meteorología parecidos, aunque actuando en realidades antitéticas, que afectaron diferencialmente a la población y a las estructuras construidas. En el primer caso, la catástrofe produjo menos de 40 muertos y no hubo desaparecidos, sin haber grandes perjuicios materiales; ya en el caso del estado carioca los óbitos suman más de 930, centenas de desaparecidos y pérdidas materiales incalculables. Cabe destacar que en Australia las autoridades encargadas de emergencias de este tipo intervinieron y remediaron rápidamente los efectos de las inundaciones sobre la población, mientras que en Brasil, la participación oficial y comunitaria fue lenta y descoordinada.

Anomalías en el comportamiento meteorológico

Lo que puede considerarse como anomalías en las manifestaciones periódicas de los fenómenos meteorológicos, se encaja, en la opinión de White (1974) apud Monteiro (1991), en la categoría de eventos naturales. Monteiro, refiriéndose a estos eventos, cita a White, para quien:

Cada parámetro da biósfera, sujeto a flutuação estacional o secular consiste em um "hazard" para o homem na medida em que seu ajuste à frequência, magnitude ou desenvolvimento temporal de eventos extremos estão baseados em um conhecimento imperfeito. Onde exista previsão cuidadosa e perfeita de lo que pueda ocurrir y cuándo ocurrirá en la intrincada red de los sistemas atmosférico, hidrológico y biológico, no existirá "Hazard" (...) De modo general, los eventos extremos sólo pueden ser antevistos como probabilidades cuyo tiempo de manifestación es desconocido. (WHITE, 1974, p.3 apud MONTEIRO, 1991).

Para Monteiro, antes citado, debe entenderse que "[...] la existencia de un *natural hazard* es función del "ajustamiento humano" a ellos, ya que siempre involucran iniciativa y decisión humana" pues, por ejemplo, inundaciones serían inocuas si no se ocupasen fondos de valles inundables, además de que el hombre tendría condiciones de adaptar sus estructuras construidas a las imposiciones del medio físico a través del planeamiento. Sin embargo, las acciones de programación, en muchos casos, son insuficientes para evitar desastres producidos por eventos

extremos, como se comprueba con inundaciones en países desarrollados en que las medidas de planificación fueron incluidas, pero fallaron. Tal vez en naciones no desarrolladas los efectos de inundaciones son comprensibles porque no se incluyó la planificación, o ella fue mal hecha. Lo que queremos enfatizar es que la prevención de *hazards* no está conduciendo a los resultados esperados, aunque sean tomadas todas las medidas pertinentes, porque las anomalías en las manifestaciones del tiempo atmosférico estarían distantes de los padrones tradicionales de comportamiento, por los desajustes introducidos en la atmósfera debido a la irracionalidad de las formas productivas y de consumo de la sociedad actual.

La mecánica de los disturbios introducidos en el medio atmosférico ha sido ampliamente estudiada, aunque no se llega a resultados aceptados por todos, por lo que no insistiremos aquí; únicamente diremos que los elementos contaminantes emitidos a la masa de aire atmosférica están aumentando de forma preocupante, impactando su composición y temperatura que nos interesa. La elevación térmica provoca trastornos encadenados a los demás elementos del tiempo y clima, vale decir, en la presión atmosférica, en las precipitaciones líquidas y sólidas, en las temperaturas, en el régimen de vientos y de humedad del aire, presión todos caracterizados por oscilar entre extremos muy opuestos. En los últimos años pueden citarse como ejemplos, los episodios de lluvias demasiado intensas, que se concentran en muy reducidos períodos, mientras se suceden largos lapsos sin precipitaciones, variaciones asociadas a humedades relativas del aire exageradamente bajas, desastrosas precipitaciones de granizos e intensas nevazones, vendavales atípicos, tornados, elevadas temperaturas y otras manifestaciones meteorológicas que, para el caso de Brasil, eran desconocidas en un medio intertropical.

Pero los impactos van más allá del medio atmosférico; entran en la lista de estragos otros efectos negativos correlacionados o derivados del comportamiento errático de la meteorología, siendo ellos los causantes de los impactos físicos más drásticos, como son las inundaciones, deslizamientos y desmoronamientos de laderas, erosiones, modificaciones del relieve, sedimentación de cuerpos de agua,

desvío y represamiento de ríos, alteraciones en la cobertura vegetal, trastornos en la biota y otros impactos físicos, sin contar con las consecuencias sociales y económicas que, generalmente, el poder público presenta muchas limitaciones para enfrentarlas.

Para Groissman et al. (2005), desde inicios de la década de 1940 se observa una fuerte tendencia al aumento de las lluvias que puede alcanzar el orden de 30%; en la Región Sudeste de Brasil, donde se sitúa el área en estudio. Más importante que el monto de precipitaciones caídas es el aumento de la frecuencia de lluvias intensas, con episodios extremos en que durante períodos de seis horas se han registrado montos iguales o superiores a los que deberían caer en todo un mes, en este caso, febrero. Más extrema todavía, fue la situación medida en la ciudad de Nova Friburgo, en que la precipitación media diaria, en enero, gira en torno a los 6 mm, pero se llegó al increíble registro de 279,8 mm en un único día. Como es de imaginar, lluvias tan concentradas provocan efectos desastrosos, más aún cuando las características serranas del relieve agudizan sus efectos. Se ha constatado que estos episodios se manifiestan cuando el Fenómeno de El Niño también es mucho más intenso, fenómeno que, conjugado con la acción de la Zona de Convergencia del Atlántico Sur, confluyen para que la inestabilidad atmosférica sea aún mucho más severa y que las lluvias sean devastadoras, como las del verano de 2011.

Como indicábamos, la falta de acciones de planeamiento, o su elaboración incorrecta o, inclusive, la no observación de él, son responsables por impactos ambientales graves. Aquí adquiere importancia la presencia preliminar e posterior a los riesgos por parte del poder público como regulador de las actividades humanas al establecer las normas y regulaciones que disciplinen la ocupación del espacio en áreas altamente vulnerables a catástrofes y en el actuar ante situaciones de catástrofe deflagradas. De este modo, los estudios de impactos ambientales son fundamentales para identificar y establecer medidas preventivas evitando los riesgos. (SÁNCHEZ, 2006). La ocupación irregular de vertiente y laderas en áreas urbanas críticas para construcciones precarias, son los espacios más expuestos a los eventos meteorológicos extremos. Ellos no disponen de las estructuras mínimas de drenaje pluvial ni de contención de suelos, quedando muy vulnerables para

enfrentar los máximos de lluvia, por ejemplo, dejando expuestos a sus ocupantes a catástrofes lamentables, entre otras, las de la región serrana carioca que nos preocupa. Aquí la presencia del poder público ha sido mínima y en muchos casos, la ocupación clandestina de áreas de vertientes contó con el beneplácito del poder municipal. Una vez desatado el “*hazard*”, la autoridad ha demostrado no estar preparada para actuar rápida y coordinadamente, contribuyendo para que las consecuencias inesperadas sean aun peores.

Lluvias intensas en las sierras de Río de Janeiro

Desde fines de 2010 y con intensidad casi desconocida, en enero de 2011, lluvias extremas y muy concentradas precipitaron en la región de las Sierras Fluminenses (o *cariocas*), en el estado de Rio de Janeiro (RJ), coincidiendo con el período en que confluyen factores favorables para períodos de tiempo atmosférico caracterizados por la severidad de las precipitaciones, eventos más o menos habituales, aunque nunca con la severidad en que manifestaron en esa oportunidad.

El episodio de mal tiempo se extendió por cinco días, tiempo más que suficiente para provocar graves pérdidas en vidas y grandes daños materiales, fundamentalmente en los municipios de Nova Friburgo, Teresópolis, Petrópolis (los más cercanos al Atlántico y a la Bahía de Guanabara), Bom Jardim, Sumidouro, São José do Vale do Rio Preto, Areal y Sapucaia, este último, en el estado de Minas Gerais (MG), conforme Figura 1. De acuerdo con las informaciones de los boletines meteorológicos de los órganos responsables, en los días críticos en cuestión, la intensidad de la masa de aire de la Zona de Convergencia Intertropical del Atlántico Sur se localizaba en toda una faja entre los 22° y 25° S, posicionada en dirección noroeste-sureste. Por esos días ella se presentaba extremadamente activa y muy concentrada, lo que ya hacía prever condiciones de inestabilidad atmosférica. Las temperaturas en las semanas posteriores al solsticio de verano sur se distinguen por ser elevadas en exceso, cooperando para que se diesen todas las posibilidades para lluvias intensas.

Para desencadenarse este evento meteorológico extremo, sería necesario asociarlo a otros factores locales, como las características del relieve accidentado de la región, con taludes muy inclinados que terminan en estrechos y sinuosos valles entallados, cubiertos por diversos sedimentos caídos de vertientes y/o transportados por los pequeños cursos de agua, que forman una densa rede de drenaje puesto que los interfluvios también se distribuyen con densidades considerables. Las estructuras geológicas del relieve corresponden a rocas antiguas, precambrianas, muy alteradas, sobre ellas se desarrolló un suelo de poca espesura (rara vez sobrepasa 1,5 m de espesor), intercalado por grandes rocas remanentes arredondadas y susceptibles de desprenderse cuando la frágil superficie de suelo desaparece. La roca disgregada formó ese suelo, el cual, con la ayuda del clima y otros factores, fue siendo colonizado por una densa vegetación hidromórfica, que, en la clasificación realizada por Romariz (1968), corresponde a la floresta latifoliada tropical húmeda de laderas, expuesta a la influencia de vientos húmedos marítimos, causantes de lluvias de relieve. Aquí se distribuye una vegetación parecida a la amazónica – Mata Atlântica – aunque más baja que, adaptada también a los acentuados gradientes de inclinación del relieve y en condiciones, diríamos ‘normales’ de precipitación, consigue reproducirse sin problemas.

La región concentra una población de 750.000 habitantes, siendo la ciudad principal, Petrópolis, con 297.000 habitantes (BRASIL, 2010), distante a 72 Km. al interior de la metrópolis de Río de Janeiro, población empleada en el sector de turismo, de horticultura, de industria alimenticia y en la textil, artesanía, servicios y otras actividades. Son municipios cuya extensión territorial se expande por áreas de montañas bajas, o sierras, con alturas variando los 1.500 m y 2.350 m de altura, con gradientes de inclinación bastante acentuados, con inmensas rocas al descubierto, no sedimentadas. Es el dominio de la Mata Atlântica, o selva húmeda de altura alterada por el uso y ocupación no planeado; con fondos de valles encajados, sinuosos y laderas de depositación fluvial en los que asientan los centros urbanos. En las pequeñas planicies de sedimentación se practica agricultura de productos de alto valor agregado (horticultura). Presenta un clima del tipo Cfa, en la clasificación de Köppen-Geiger, templado, con precipitación suficiente a través del año con inviernos secos, veranos con temperaturas superiores a 22°C, aunque, por estar en

altura, cerca del océano e influenciado pelo interior amazónico, toda el área es vecina de los climas Af y Cw, de los que toma ciertas características por estar en un espacio transicional. (STRAHLER, 1981).

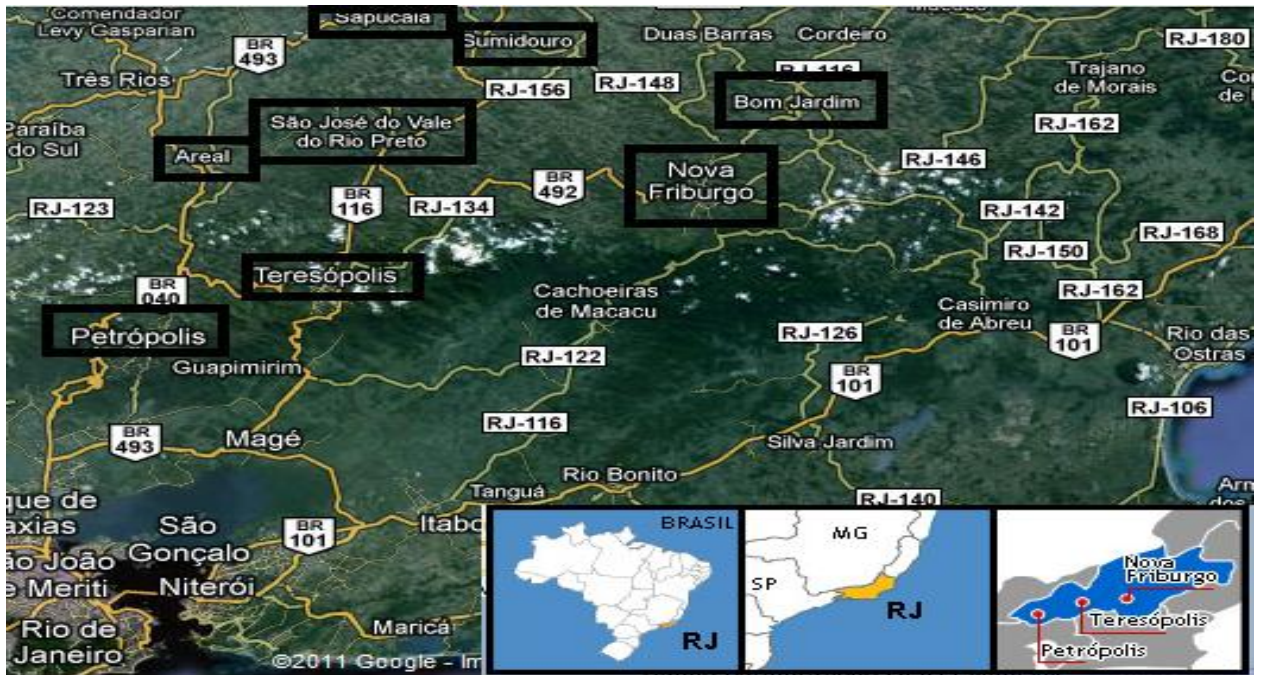
Respecto a que las lluvias vienen ocurriendo cada vez de forma más concentrada y torrenciales, ellas no habían originado episodios tan graves que lamentar. A pesar de que la presidente del Instituto Estadual do Ambiente (INEA-RJ), Marilene Ramos, haya afirmado que lluvias como las de la segunda semana de enero (2011), que azolaron municipios del interior del estado de Rio, tengan probabilidad de repetirse a cada 350 años (WERNECK, 2011), la declaración puede ser discutible si se toma en consideración que las series de datos meteorológicos disponibles para esa área no son suficientes como para hacer esa extrapolación en un horizonte de 3,5 siglos. Además, en los últimos tres años, en el mismo estado de Río de Janeiro (Angra dos Reis, Macaé, Niteroi y la misma ciudad de Río), ya ocurrieron precipitaciones extremas y en años seguidos, claro que en intensidades y concentraciones menores, lo que puede llevar a pensar que las inusitadas lluvias se estarían presentando mucho más frecuentes de lo que se pueda estimar. El exceso de lluvias se alió a las características geológicas e geomorfológicas de la región. El periodista Pedro Dantas (2011) se refiere en estos términos a lo sucedido:

La tragedia en la región serrana de Río fue agravada por un fenómeno raro conocido entre los geólogos como “colada de barro y de detritos”. (Ella suceda) cuando una serie de deslizamientos acontece al mismo tiempo, en el mismo lugar y de manera tan rápida que prácticamente impide que las personas se protejan. Se trata de la mayor magnitud de desprendimiento de tierra posible. “Es una avalancha de poder destructivo estúpido”, explica Álvaro Rodrigues dos Santos, ex-director del Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Por otro lado, la severidad de las precipitaciones y de otros fenómenos asociados, están siendo una constante en donde sus manifestaciones eran bastante esporádicas, como son los casos que se observan al interior de los estados de Alagoas y Pernambuco, en la Región Nordeste y Valle del Rio Itajaí, en la Región Sur, este último afectado por el mal tiempo derivado de la acción de un centro de baja presión, casi desconocido y en la práctica, inactivo, el Ciclón Extratropical del Atlántico Suroeste, con área de influencia que puede extenderse desde los estados

de Río de Janeiro hasta Río Grande do Sul, teniendo como centro de su mayor actividad el área situada entre el Valle del Itajaí y la ciudad de Florianópolis (27° a 28° S., aproximadamente).

Figura 1. Localización de la región serrana de Río de Janeiro afectada por las inundaciones y avalanchas del verano 2010-2011.



Fuente: Google Earth, 2011.

Las lluvias intensas de verano obedecen, *grosso modo*, al juego de una masa de aire ecuatorial continental – cálida, húmeda, inestable y convectiva en verano –, a la que se agrega otra masa tropical atlántica, – con altas presiones, que contribuye con los vientos alisios, capturados por el relieve de la Serra do Mar y causantes de las lluvias de relieve – y, finalmente, participa la masa polar atlántica –con su aire frío y seco de origen antártico, causantes del buen tiempo de invierno. Son las dos primeras masas de aire las que responden por la mecánica meteorológica, dinamizadas por el relieve abrupto del *Horst* que forma las escarpadas vertientes atlánticas del relieve de sierras a que aludimos anteriormente.

Habitualmente las precipitaciones son abundantes durante los veranos en la región afectada, con una media en torno de los 200 mm en enero, evidente que con las típicas diferencias locales impuestas por el relieve, siendo posible llegar a 20 mm diarios en algunos locales. Se caracterizan por la cierta homogeneidad en la distribución con algunos máximos registrados en las últimas décadas, responsables por lluvias intensas, colocando más de una vez en situaciones de emergencia ciudades como Petrópolis, que ya contabilizó muertes y destrucción, aunque nunca con las características tan dramáticas de las lluvias de enero de 2011.

Las condiciones de sostenido mal tiempo se iniciaron el lunes 10 de enero de 2011, aunque en las semanas anteriores también había llovido, de manera que había condiciones favorables como para esperarse episodios emergenciales; esa noche se midieron 68,8 mm, o 30% de la lluvia esperada para el mes. El miércoles 12 se notificaron desprendimientos de laderas, con barro, piedras, restos de vegetación e inundaciones en barrios y centros de Teresópolis, Petrópolis y Nova Friburgo. Vale destacar que la densa vegetación, con suelos saturados de agua, asentada sobre suelos frágiles de rocas disgregadas, no fueron capaces de absorber y retener el exceso de agua acumulado por días, desprendiéndose, llevando material detrítico, arrasando con lo que encontraba en su paso.

Las intensas y persistentes lluvias continuaron hasta el viernes 14, dejando hasta ese día, una estela de 605 muertes, los desaparecidos no era posible de cuantificarlos, en ese momento se estimaba en miles, más de 15.000 personas quedaron sin sus casas, las pérdidas materiales inestimables, seis ciudades literalmente bajo el barro, restos de vegetación y escombros; escuelas, iglesias, hospitales, etc., ya no existían, carreteras, puentes destruidos, decenas de localidades rurales aisladas y sin saberse de lo ocurrido con ellas, instalaciones de industrias de alimentos sepultadas por las avalanchas, lo mismo que más de 90% de los cultivos agrícolas destruidos.

Consecuencias de la Avalanchas e Inundaciones

Oficialmente no existe un consenso sobre los resultados negativos de los episodios meteorológicos de enero de 2011, las informaciones oficiales son contradictorias. Se estima que las muertes serían superiores a 900, la cantidad de desaparecidos hasta recientemente bordeaba los 300. Por lo menos 15.000 habitantes quedaron sin casas y un número parecido quedó con ellas seriamente dañadas. Las pérdidas materiales no han podido ser calculadas, sólo se sabe que las actividades productivas primarias y terciarias fueron severamente afectadas, sin que después de seis meses las actividades habituales hayan podido ser retomadas completamente. Los servicios básicos, el comercio y la administración gradualmente fueron reestablecidos, no así la infraestructura vial, ni las instalaciones turísticas ni otras estructuras construidas que tomarán mucho tiempo más.

Es difícil describir y evaluar las modificaciones que las torrenciales lluvias produjeron en el medio físico. Fueron centenas de miles de metros cúbicos de tierra, roca, piedra, detritos, árboles y demás materiales que se salieron de su lugar por los desprendimientos de laderas, vertientes antes cubiertas por vegetación, hoy exhiben paredones rocosos desnudos de su suelo y de la vegetación asociada. Cumbres relativamente aplanadas fueron erosionadas, perdiendo altura al perder el suelo que las recubría. Diversos ríos fueron alterados en sus cursos; nuevos meandros aparecieron lo mismo que nuevas islas y formaciones de arena se formaron. Los talvegs de los cuerpos de agua subieron unos cuantos centímetros, la fisonomía general de la región ya no es la misma. Técnicos del área manifestaban que será imposible restablecer el curso original de muchos ríos por los voluminosos bloques rocosos desprendidos de lo alto, que se asemejan a inmensos cantos rodados de varios metros de diámetro. Lechos de cursos de agua fueron transformados además, por la formación de nuevas playas de arenas y pequeños saltos de agua. La destrucción de superficies cubiertas por la vegetación nativa hidromórfica no existe más. Junto con ella, el hábitat de muchos organismos fue destruido o radicalmente modificado, lo que implicará el desaparecimiento u migración de diversas especies; otras tendrán la capacidad de adaptarse.

Suelos desprendidos dejan la roca al descubierto, sin capacidad de retener aguas pluviales, lo mismo sucederá con la vegetación eliminada al no absorber agua, la que escurrirá directamente hacia ríos, la velocidad de la drenaje superficial aumentará. Rocas desnudas tendrán otro comportamiento ante la radiación solar, captando y desprendiendo más aceleradamente la energía calórica que cuando estaban revestidas de árboles. Comportamiento parecido se tendrá al desaparecer, en grandes manchas, la vegetación nativa que tomará mucho tiempo para restablecerse. La emanación de vapor de agua y la captación de gas carbónico por el bosque serán modificadas. La velocidad del viento, de la misma forma se acelerará aumentando o disminuyendo la evaporación de plantas e suelos, según sea la estación del año. Es decir, se puede prever que las características y comportamiento del medio físico regional está siendo alterado con violencia, cuyas consecuencias aún se desconocen, siendo imprevisibles en plazos cortos y medios.

Infelizmente, ni las centenas de pérdidas en vidas humanas ni la recomposición integral del paisaje físico de la Región Serrana de Río podrán ser recuperados en plazos prudentes. El paisaje físico evolucionará conforme sus propios ritmos, que en el medio tropical pueden ser hasta rápidos, ya los que perdieron la vida no la recuperarán Serán recuerdos que tendrán que servir de antecedentes a ser considerados en el planeamiento futuro para reconstruir lo destruido en la región y para que tales situaciones emergenciales no se repitan.

Intervención en Situaciones de Catástrofes

A raíz de los lamentables resultados dejados por las pesadas lluvias en la región en estudio, quedó en evidencia que nadie estaba preparado para enfrentar tales contingencias. En términos de los hechos sucedidos anteriores a la catástrofe misma, es posible afirmar que lo acontecido con las estructuras construidas es que ellas fueron realizadas en completa falta de programación y no observación de las normas básicas de planeamiento y de protección ambiental. Cabe destacar que la legislación al respecto es bastante exhaustiva, completa y actualizada, sin embargo encuentra muchos obstáculos para ser aplicada y controlada. Informaciones del

órgano nacional que reúne las ingenierías y tecnologías – CREA – afirman que 80% de las muertes podrían haber sido evitadas si las municipalidades hubiesen respetado la legislación ambiental y el Código de Construcciones, lo mismo se produciría con los estragos en obras materiales, una vez que las mismas autoridades de las comunas son omisas ante la aplicación de la ley, como se constató con las avalanchas en Niteroi, Rio de Janeiro, en que casas precarias fueron levantadas sobre un antiguo botadero de basura localizado en vertientes muy acentuadas, con terrenos inestables, sin protección ninguna, pero que contaron con la aprobación municipal, el resultado no se hizo esperar: centenas de muertes, casas y equipamientos urbanos destruidos.

Ya con lo acaecido después del periodo de inestabilidad atmosférica en la región serrana de Río se constataron otras fallas, pues ni las autoridades públicas ni la comunidad estaban preparadas para enfrentar estas contingencias telúricas, al demostrar incapacidad de organización para actuar en estas situaciones limítrofes. Hubo errores variados al no existir planos de actuación en emergencias, los mismos planes del Sistema Nacional de Alertas y de Prevención de Desastres Naturales hasta recientemente no contaba con recursos materiales ni económicos, a pesar de que la disposición legal que lo estableció contemplaba estas necesidades. Se notó ausencia y demora en la información preventiva, tanto en prever y anunciar la cantidad de lluvias caída y por precipitar, como no fueron tomadas medidas para alertar y evacuar la población, ante la crecida de los ríos y el peligro inminente de desprendimiento de laderas. Fueron innúmeras las fallas operativas. Se notó lentitud en el rescate de damnificados, lo que llevó a pérdidas de vidas; fue denunciada por la media y comunidad las dificultades encontradas para la distribución de la ayuda, falta de preparación y coordinación de los encargados de rescatar, precariedad de efectivos humanos y técnicos para actuar en la emergencia, carencia de equipamientos de salvataje aéreo, terrestre y acuático. Fue notoria la ausencia de preparación y actuación errática oficial para coordinar la emergencia entre las diversas autoridades incumbidas de socorrer, la ayuda a damnificados no pudo ser efectiva, se percibieron órdenes y contraórdenes y muchas otras fallas estructurales que quedaron en evidencia.

Brasil, en general, y la región serrana fluminense, en particular, están cubiertos por sistemas de información meteorológica satelítica, de radares y de otras formas eficientes de análisis y pronóstico de los estados del tiempo en intervalos temporales adecuados. El problema es que esa información valiosa queda restringida casi siempre a los órganos incumbidos de la meteorología quienes repasan a los medios de comunicación, los pronósticos para las próximas horas en niveles muy generales de desagregación que poco o nada contribuye a discernir el problema que se acerca. Se carece de una mayor aproximación e intercambio de información entre estas entidades meteorológicas con las autoridades y órganos de defensa y de administración de emergencias. El repaso de informaciones es de gran importancia preventiva al permitir que las autoridades locales puedan tomar las medidas pertinentes en los plazos perentorios, de manera de salvaguardar, por lo menos, la vida de las comunidades. Se necesita de una mayor y mejor integración entre los encargados de pronosticar el tiempo y las autoridades de las posibles áreas a ser afectadas. Esa coordinación correspondería al poder federal o al estadual, trabajando en forma conjunta con municipios; si bien teóricamente existe el canal de integración entre esos diferentes niveles de actuación, en la práctica no funcionan con las consecuencias indeseadas conocidas.

Un hecho relevante evidenciado después de la tragedia consiste en la constatación de la ausencia de un sistema de prevención y de alarmas que alerten autoridades y población del peligro inminente de situaciones de emergencias; alguna cosa fue implantada a raíz de catástrofes anteriores pero no son eficientes. Existen altavoces y sirenas instaladas en ciertas áreas de las ciudades principales que, de acuerdo con declaraciones de pobladores, o no se escuchan, o no funcionan; ya en las áreas rurales se carece de cualquier medio de alerta. Lo más importante es que aún no fue diseñado un plano general de acción emergencial definiendo, en el mejor de los casos, en dónde la población pueda recibir la información y tomar medidas ante la emergencia que se aproxima, ni quien coordinaría tales acciones; no se dispone de señalización indicando vías de evacuación, ni demarcación de áreas seguras para la gente resguardarse, ni medios de transporte disponibles, ni actitudes que deban ser tomadas por los damnificados. Ante el peligro que se avecina, la

población debe resguardarse con los medios y de las formas que ellos mismos dispongan o improvisen.

Lo más grave que se pudo constatar consiste en la ineficiencia del poder público en el actuar ante emergencias. A seguir incluimos una crónica de Chade, del 16 de enero de 2011, p. C3, denunciando que:

El gobierno brasileño admitió ante la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que grande parte del sistema de defensa civil del País vive un “despreparo” y que no tiene condiciones ni siquiera de verificar la eficiencia de muchos de los servicios existentes. El **Estado** [diario] obtuvo un documento enviado en noviembre de 2010 por [...] la Secretaría de Defensa Civil (SEDEC), haciendo (una radiografía) de la implementación de un plano nacional de reducción de impacto de desastres naturales. Sus conclusiones muestran que la tragedia en la práctica, estaba prevista por las propias autoridades” (CHADE, 16/01/11, p. C3).

En un informe presentado anteriormente por el Gobierno a la ONU, en 2010, se reconoce que “La mayoría de los órganos que actúan en defensa civil está despreparada para el desempeño eficiente de las actividades de prevención y de preparación”, y que la Defensa Civil no está capacitada ni siquiera para evaluar la eficiencia de sus servicio. Además ella está implantada en poco más de 75% de los municipios, aunque su capacidad técnica de ejecución sea cuestionable, al mismo tiempo de que carece de recursos financieros y de capacidad operacional, lo que los torna ineficientes. El informe enviado a la ONU reconoce que la no implementación de programas preventivos y de auxilio ante catástrofes naturales contribuirá con nuevas situaciones de calamidad, además de aumentar la desconfianza e inseguridad de las comunidades ante el poder público y frente a nuevos desastres, predicción confirmada al año siguiente en que nuevos episodios críticos ocurrieron, aunque de intensidad inferior a la anterior. (CHADE, 2001).

La ineficiencia del Poder Público es lamentable porque eventos extremos como estos, no son inéditos. Hubo otros muy graves, (Rio de Janeiro, 1967: 785 muertes; Caraguatatuba, SP, 1967: 436 óbitos y otros menos trágicos), que se

reproducen cada fin de año y comienzos del año siguiente;.La conmoción y la preocupación de todos, se olvida pocos meses después, no se toman medidas necesarias, con la consiguiente repetición de las catástrofes. El presidente del CREA-RJ expresaba públicamente: que el planeamiento urbanístico de la ocupación del suelo en la región serrana es 'próximo a cero' y no únicamente en el estado carioca, sino en centenas de otras ciudades. Las municipalidades no están preparadas técnicamente, permiten (o se omiten) ocupar laderas peligrosas, tanto por comunidades pobres que no tienen otra alternativa sino vivir en favelas, (las de la ciudad de Río de Janeiro), como por comunidades de alto padrón social y económico (Sierra de la Cantareira, Gran São Paulo) y grandes condominios de lujo de turismo (Angra dos Reis, RJ).

Los estragos de la tragedia serrana de Río eran esperados, entidades ya citadas como el CREA-RJ habían alertado a las autoridades comunales sobre el peligro de construir casas improvisadas en áreas con alto peligro de deslizamientos, -que por lo demás, no son los pobres los únicos, hay casas de familias de alto poder adquisitivo que también ocupan vertientes inclinadas, como fue dicho-, por el peligro de lo que los técnicos denominan de 'corrida de barro y detritos' que, en las palabras de un técnico del Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT): "Es una avalancha de poder destructivo estúpido" porque podrían haber sido evitadas si se hubiesen tomado las medidas recomendadas por especialistas, estatuidas en ley. Este tipo de problemas es de difícil y lenta solución si se tiene en consideración factores conexos que intervienen en estas situaciones. En un país que se caracteriza por la poca sujeción de los individuos a la ley, su falta de observancia es la constante. Se agrega la poca efectividad de los administradores públicos que se omiten y dejan de ejercer sus funciones legales y la baja capacidad de reivindicación de las comunidades pasivas frente a la inoperancia, principalmente de la clase política. También confluye en el problema, la prolijidad que existe en cuanto a legislación, que puede ser inexistente, no reglamentada o no clara, sin contar que las normas legales se pierdan y/o contradigan en las tres instancias de poder en un país de régimen federal, esto es, las esferas de lo municipal, estadual y federal.

En muchos aspectos de la cuestión ambiental no se puede negar que la legislación existe, es actual, exhaustiva y muy clara, sin embargo su aplicación se choca con intereses políticos y económicos, llevando a que sea inefectiva. Por ejemplo, el Estatuto de las Ciudades es reciente, lo mismo que la Política Nacional de Residuos Sólidos, de agosto de 2010, ambas modernas, pertinentes, completas y muy precisas cuanto a sus disposiciones. Pero ni se cumplen. El poder fiscalizador de la autoridad es relajado, el poder judicial es omiso e intrincado y el poder económico despliega su capacidad financiera para comprar y sobornar autoridades junto con presentar comportamientos reñidos con la ética en lo que respecta a desvíos de dineros públicos. Resultado: la ley permanece como letra muerta, sin aplicarse o su adopción es relativa; de aquí que, en lo concerniente a la ocupación del suelo, de forma especial, en áreas de riesgo, siga su curso aleatorio, con los constantes desastres sin que haya un deseo político efectivo de resolver estas dramáticas contingencias que, con seguridad para este verano que se aproxima, nuevamente se reproduzcan las catástrofes sin que se hayan incorporado las medidas de solución efectiva de las autoridades correspondientes.

Ante la relativa eficacia en el planeamiento y su fiscalización por parte del poder público, cabe a las comunidades reivindicar sus derechos establecidos en la Constitución Federal y normativas de ella derivadas, como el de vivir en un medio digno. Si los tres poderes del Estado manifiestan profundas deficiencias en la administración interior del país, y en este caso, en cuestiones de orden ambiental, correspondería al cuarto poder del Estado pleitear las prerrogativas que les corresponden, teniendo la comunidad la posibilidad de organizarse, contando para eso con la media, las ONGs, el derecho a protesta, las instancias legales estatuidas (Promotoría Pública, CONAMA, CONDEMAS, audiencias públicas y otras), valiosas y no utilizadas herramientas de reivindicación para que los riesgos no se vuelvan a manifestar o, si ocurren, sean administrados de formas adecuadas y ágiles, minimizando los efectos catastróficos de los eventos naturales.

No puede argumentarse que por la condición de país en vías de desarrollo se carezca de los recursos económicos y de los medios técnicos suficientes para enfrentar estas eventualidades. Ellos existen (y en cantidades razonables), pero se

encuentran muy mal distribuidos y administrados. Así, por ejemplo, la defensa civil carece de helicópteros y embarcaciones de rescate en áreas sensibles de eventualidades, mientras que autoridades políticas cuentan con ellos, utilizados de forma superflua e inconsciente; también se dispone de presupuesto financiero como para formar los cuadros técnicos necesarios, siendo aún posible obtener más recursos. Pero ante un cuadro que podría ser favorable, lo que se constata es que ese dinero alimenta una burocracia, en todos los niveles, desnecesaria e inútil, se emplea sin programación y el dinero destinado al financiamiento para la construcción de obras de defensa fluvial y de laderas termina yendo para la construcción de obras faraónicas de utilidad dudosa y con presupuestos sobrevalorados. Es imperioso distribuir el presupuesto público entre las áreas de la realidad nacional que realmente precisen de él; para conseguir este objetivo superior, es de vital importancia que la sociedad civil tome consciencia de sus problemas, abandonando actitudes pasivas y paternalista y reivindique sus derechos constitucionales para vivir en un medio seguro, digno y justo.

Referencias

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo demográfico de 2010**. Resultados Preliminares. Rio de Janeiro: IBGE. 2010

CHADE, J. O governo brasileiro admite à ONU despreparo em tragédias. **O Estado de São Paulo**, 18 de janeiro 2012. p. C-3

DANTAS, P. Catástrofe no Rio: Fenômeno raro e ocupação caótica agravam tragédia. **O Estado de São Paulo**, 13 de janeiro de 2012. p. C-3.

GOOGLE EARTH. Região Serrana de Rio de Janeiro, Brasil, 2010-2011. Acesso: enero de 2011.

GROISSMAN, P. Y. et al. Trends in intense precipitation in the climate record. **Journal of Climate**, vol.18, issue 9, may 2005, p. 1326-1350.

MONTEIRO, C. A. **Clima e excepcionalismo**. Conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: EDUFSC. 1991.

ROMARIZ, D. de A. A vegetação. In: AZEVEDO, A. (Coord.). **Brasil: a terra e o homem**. Vol. 1. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1968.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos. 2006.

STRAHLER, A. N. **Geografía física.** Barcelona: Ediciones Omega. 1981.

TRENBERTH, K. E. et al. Observations: Surface & atmospheric climate change. In: SOLOMON, S. D. et al (Eds.). **Climate change 2007: the physical science basis.** contribution of Working Group I to the 4th ARIPCC. Cambridge, UK/New York, US: Cambridge University Press, 2007.

WERNECK, F. INEA: chuva no Rio só a cada 350 anos. **O Estado de São Paulo**, 20 de janeiro de 2012. p. C-4

RESUMO

Nas últimas décadas têm acontecido eventos meteorológicos atípicos em todas as latitudes do globo, deixando suas pegadas desoladoras de perdas de vida humana, feridos, desabrigados, destruição de obras civis e modificações drásticas na fisionomia da paisagem física e humana, anomalias climáticas registradas de forma plurifacética, caracterizadas pelas irregularidades na manifestação dos elementos do tempo e clima, alterando, assim, comportamentos tidos como normais, pelo menos desde a invenção de instrumentos para registrar o tempo. Assim, se têm observado precipitações extremamente intensas e concentradas em áreas tipificadas por sua distribuição anual e regularidade, como é o caso da Região Sudeste do Brasil. Eventos climáticos críticos, extremos preocupam as comunidades e ao poder público porque além de ceifar milhares de vidas, a destruição de estruturas materiais representa custos econômicos imensos. As catástrofes são indiscriminatórias e aleatórias respeito às áreas comprometidas; afetam tanto a países industrializados, como aos em vias de desenvolvimento. Poderia pensar-se que nos países do Primeiro Mundo esse tipo de risco não exista, sendo os países pobres os atingidos por não serem tomadas as medidas preventivas pertinentes. Contudo, ambos dois grupos de países são castigados pelos desastres climáticos, tendo ou não tomados as ações de planejamento e prevenção pertinentes, comprovados no caso das inundações e deslizamentos de encostas no estado do Rio de Janeiro e na Austrália, no verão de 2011 e na China e no Sul do Japão, em 2012. No Brasil, as inundações e deslizamentos do relevo produziram mais de 930 mortes, além dos estragos materiais, no entanto que na Austrália não superaram as 40 vidas perdidas e a destruição foi bem menor. A ação da intervenção oficial e comunitária ante a emergência nas serras fluminenses foi desorganizada, lenta, burocrática e ineficiente no agir e em remediar os efeitos da situação emergencial, já na Austrália, foi o contrário. Necessita-se, pois ser revisto o conceito de risco ambiental e as atuações das autoridades e da comunidade e incluir-se as práticas de remediação na agenda dos tomadores de decisões. Este artigo visa demonstrar, sucintamente, os efeitos negativos de eventos climáticos extremos ocorridos no país, discutindo e propondo medidas de solução para calamidades deste tipo, implementando-se os princípios de prevenção e precaução que incluam técnicas e ferramentas aplicadas ao planejamento e gestão ambiental, indispensáveis para administrar os riscos. Também são destacadas as deficiências nos sistemas de prevenção e nos mecanismos de remediação de riscos capazes de auxiliar as vítimas e recompor rapidamente os danos materiais ocasionados. Palavras-chave: Risco Ambiental. Desastres. Precipitações Atípicas. Serra Fluminense.

RESUMEN

En las últimas décadas han ocurrido eventos meteorológicos atípicos en todas las latitudes del globo, dejando un rastro desolador de pérdidas en vidas, heridos, destrucción de estructuras construidas y de modificaciones drásticas de la fisonomía del paisaje, anomalías climáticas que se registran de forma plurifacética con irregularidades en la manifestación de elementos del tiempo y clima, alterando comportamientos considerados como normales, por lo menos en los últimos cien años. Así, se han observado precipitaciones extremadamente intensas y concentradas en áreas caracterizadas por su distribución y regularidad, como es el caso de la Región Sudeste de Brasil. Tales eventos críticos preocupan a las comunidades, en general, y al poder público, en particular porque, además de segar millares de vidas, la destrucción de estructuras materiales significa costos incalculables, siendo ellas indiscriminatorias y aleatorias respecto a las áreas comprometidas. Afectan tanto a países industrializados, como a los en vías de desarrollo. Podría pensarse que en los países industrializados estas catástrofes no ocurran, siendo los países en desarrollo los afectados por no tomarse las medidas preventivas pertinentes. Sin embargo, ambos grupos de naciones son azotadas por estos desastres, habiendo o no tomado las medidas preventivas de planeamiento, como comprueban las inundaciones en el estado de Rio de Janeiro y las de Australia, en el verano de 2011. En Brasil, las inundaciones y desprendimientos del relieve produjeron más de 900 muertes y grandes estragos, mientras que en Australia no pasaron de 40 vidas perdidas y la destrucción fue menor. La intervención oficial y comunitaria ante la emergencia en las sierras cariocas fue desorganizada, lenta, ineficiente en el actuar y remediar los efectos de las inundaciones, mientras que en Australia fue lo contrario. Necesita, pues, reverse el concepto de riesgo ambiental y las actuaciones de autoridades y comunidad e incluirse el concepto de remediación en la agenda de los tomadores de decisiones. Este artículo pretende demostrar los efectos negativos de eventos climáticos extremos ocurridos en Brasil, además de discutir y proponer medidas de solución para calamidades de este tipo, implementándose los principios de prevención y precaución que incluyan técnicas y herramientas aplicadas al planeamiento y gestión ambiental, indispensables para administrar estos riesgos; se destacan las deficiencias en los sistemas de prevención y en los mecanismo de remediación de riesgos capaces de auxiliar a las víctimas y recomponer rápidamente los daños materiales ocasionados.

Palabras clave: Riesgo Ambiental. Desastres. Precipitaciones Atípicas. Sierra Fluminense.

ABSTRACT

In recent decades, atypical weather events have occurred at all latitudes of the globe, leaving a trail of heartbreaking losses in lives, injuries, destruction of structures built and radical changes in the physiognomy of the landscape, climate anomalies are recorded in a multi-faceted with irregularities in the manifestation of elements of weather and climate, altering behaviors considered normal, at least in the last hundred years. Thus, there have been extremely intense and concentrated rainfalls in areas characterized by its distribution and regularity, such as the Southeast Region of Brazil. Such critical events of concern to communities in general and public power, particularly since, in addition to reaping thousands of lives, destruction of physical structures means an incalculable cost, and random non discriminative them being on the areas involved. Affecting both industrialized countries and to the developing. One might think that in industrialized countries these disasters occur, with developing countries affected by not taking appropriate preventive measures. However, both groups of nations are hit by these disasters, whether or not taken preventive measures planning, and check floods in the state of Rio de Janeiro and Australia in the summer of 2011. In Brazil, floods and landslides relief produced more than 900 deaths and great damage, while in Australia did not exceed 40 lives lost and destruction was less. Official intervention to the emergency and community in the mountains Rio was disorganized, slow, inefficient in the act and remedy the effects of floods, while in Australia was the opposite.

Need, therefore, reverse the concept of environmental risk and the actions of authorities and the community and included the concept of remediation on the agenda of decision makers. This article aims to demonstrate the negative effects of extreme weather events in Brazil, as well as discuss and propose remedial measures for such disasters, implementing the principles of prevention and precaution that include tools and techniques applied to environmental planning and management are essential for to manage these risks highlights the deficiencies in the systems of prevention and remediation in the risk mechanism able to assist victims and rebuild the damage caused rapidly.

Keywords: Environmental Hazard. Disasters. Atypical Rains. Serra Fluminense.

Informações sobre o autor:

¹Manuel Rolando Berríos-Godoy – <http://lattes.cnpq.br/0510695663115370>
DEPLAN, IGCE-UNESP. Rio Claro, SP. Brasil
Caixa Postal 178. CEP: 13.500-230. Rio Claro, SP. Brasil
Contato: rolando@rc.unesp.br