



REVISTA SEMESTRAL DE LA RED DE ESTUDIOS SOCIALES EN
PREVENCIÓN DE DESASTRES EN AMÉRICA LATINA

DESASTRES **Y** **SOCIEDAD**

Julio-Diciembre 1995 / No.5 / Año 3

Especial: La Sequía en el Nordeste del Brasil

REVISTA SEMESTRAL DE LA RED DE ESTUDIOS SOCIALES EN PREVENCIÓN DE
DESASTRES EN AMÉRICA LATINA

LA RED

Red de Estudios Sociales en Prevención de
Desastres en América Latina

1995

Indice

NATURALEZA, SOCIEDAD Y DESASTRES	1
ANDRÉS VELÁSQUEZ.....	1
<i>Observatorio sismológico del suroccidente (osso)</i>	1
AMENAZAS NATURALES EN COLOMBIA	2
EVALUACIÓN INDICATIVA DE LAS AMENAZAS EN COLOMBIA	2
REFORESTACIÓN, DESASTRES Y ECOLOGISMO	3
<i>LA NATURALEZA REPITE</i>	4
<i>GEOGRAFÍA E HISTORIOGRAFÍA DE DESASTRES</i>	5
<i>LICUACIÓN DE SUELOS</i>	7
<i>DESIZAMIENTOS INDUCIDOS POR TERREMOTOS</i>	10
LA REGIÓN DEL PACÍFICO: MEDIO AMBIENTE, PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA Y PREVENCIÓN DE DESASTRES	10
<i>Tsunami</i>	11
<i>Licuación</i>	12
PROYECTOS DE DESARROLLO E IMPACTOS ACTUALES Y POTENCIALES.....	12
<i>Poblaciones en riesgo</i>	12
<i>Desviación de ríos</i>	12
<i>Minería</i>	13
<i>Proyectos energéticos</i>	13
<i>Corredores de comunicaciones existentes</i>	13
<i>Proyectos de Comunicaciones</i>	14
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN... O CATÁSTROFES	15
<i>Comunidades Y Municipios</i>	15
<i>LAS REGIONES</i>	16
<i>CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS</i>	16
BIBLIOGRAFÍA	16

NATURALEZA, SOCIEDAD Y DESASTRES

Andrés Velásquez

Observatorio sismológico del suroccidente (osso)

El autor nos plantea la necesidad de incorporar definitivamente prevención y mitigación de riesgos en la planificación del desarrollo y de la cultura individual, colectiva e institucional, a partir de la experiencia colombiana. De esta manera la integración de estos conceptos en los procesos de decisión y en las diferentes acciones cotidianas de las comunidades, los municipios y las organizaciones de base conducirán a una mejor planificación y adaptación a los procesos naturales y sociales.

¿Será que existe alguna relación entre los veinte meses del verano de 1770 que en el suroccidente acabaron de postrar a las regiones previamente azotadas por el terremoto de 1766, la sequía de 1926 que impedía el comercio por el río Magdalena entre Bogotá y el exterior, los montones de chatarra en que se convirtieron los generadores eléctricos de emergencia comprados por la industria entre 1982 y 1983 y la nueva crisis energética a principios de esta década? Me parece que además de los casi 50 Niños reportados desde 1525, cuando Francisco Xeres, lugarteniente de Pizarro, describe por primera vez el fenómeno –que mientras en la costa seca del Perú se convierte en desastre desde el primer aguacero que le otorga, en Colombia se traduce en escasez de lluvias–, estos fenómenos ilustran nuestra enorme capacidad de olvido, nuestro acusado letargo para memorar y analizar los hechos, nuestra incapacidad cultural de generar y proveer conocimientos, muchos de los cuales sólo están dispersos y aislados, pero sobre todo la incapacidad que hemos demostrado para evaluar y extraer lecciones de los ritmos de la Naturaleza y de su interacción con las obras del ser humano y con la sociedad misma.

Pero la historia no basta aun cuando siga siendo válida la frase de aquel teórico del siglo pasado, llamado Marx si bien recuerdo, acerca de que quien no la conoce está condenado a repetirla. El pasado terremoto de la región Páez así lo demuestra, sin indicios claros de antecedentes históricos, es decir en los últimos 460 años. Pero por otro lado, la localización, conformación geológica y geomorfológica del territorio y la ruptura de prácticas ancestrales de ocupación en las partes altas de las vertientes, inducida por las fundaciones misioneras y colonización mestiza de principios de siglo sobre las vegas de los ríos, fueron las componentes básicas del desastre. Igual que Armero, fundada en 1895 sobre los flujos de lodo de mediados de ese siglo, igual que Florida enpujando a la ciudad hacia la llanura de inundación del Frayle, igual que... **casi todos los asentamientos urbanos de Colombia: poco o nulamente diseñados o emplazados con consideraciones de los ritmos, fenómenos y terrenos de la naturaleza. En la concepción moderna de los desastres estos son entendidos como un problema de desajuste entre la naturaleza y la sociedad. Por ello, quizás, empiezan a ser derrumbados antiguos mitos y paradigmas y a ser reemplazados por sus opuestos; tal y como lo ilustran los títulos de algunos libros de la Red de Estudios Sociales y Prevención de Desastres en América Latina (LA RED). Ellos no son designios de Dios ni cosas de la naturaleza, no, LOS DESASTRES NO SON NATURALES y, LOS DESASTRES SÍ AVISAN.**

AMENAZAS NATURALES EN COLOMBIA

Entre la gama de fenómenos naturales que se constituyen en amenazas –y estamos utilizando el concepto de amenaza en el sentido de potencial de ocurrencia de un fenómeno de cualquier índole que supera el comportamiento promedio de los procesos involucrados– generados al interior de la tierra, en la atmósfera, en la hidrósfera o en sus interacciones, se encuentran desde aquellos de evolución lenta como los cambios climáticos globales, los cuasiperiódicos como las anomalías climáticas de El Niño, o los súbitos y momentáneos como los terremotos. En el país se manifiestan la mayoría de los documentados, además de aquellos en cuya génesis y evolución también interviene el hombre. Entre estos, que podemos llamar híbridos, destacan procesos de desertificación, de erosión e inundaciones cuando el agua escurre más velozmente y se concentra más rápido sobre vertientes deforestadas o sobre las superficies urbanas. Del conjunto de estas amenazas en el occidente se concentran la mayor variedad y también las de mayor energía o fortaleza, en función de tres razones básicas:

Su localización sobre un borde de placas activas de la porción más externa de la tierra, la litosfera, cuyo encuentro frontal, a razón de unos 10 centímetros al año, se ha traducido desde tiempos geológicos, es decir desde hace millones de años, en cordilleras altas, abruptas y jóvenes –en formación–, en resolución de las presiones entre las masas litosféricas a través de la liberación de la energía acumulada por rupturas internas cuyas vibraciones conocemos como terremotos, y en actividad volcánica.

La posición sobre el trópico con temperaturas altas y constantes a lo largo del año y abundante precipitación proveída en parte por masas oceánicas cercanas, cuyo efecto geológico es –también resultado de procesos lentos de millares de años– la formación de gruesas capas de rocas descompuestas o meteorizadas, el llamado suelo por muchos ingenieros de obras civiles.

La utilización del territorio (el 18.3% del total del país) en general con pocas consideraciones de planificación, es decir del largo plazo, con criterios de rentabilidad o de supervivencia inmediata a los sones del hacha de los mayores, por parte de un volumen de población que en 1985 era del 38.5% del total colombiano.

EVALUACIÓN INDICATIVA DE LAS AMENAZAS EN COLOMBIA

Con base en el "Ensayo de evaluación de las amenazas, de los riesgos y de los desastres en Colombia" (Velásquez y Meyer 1990), se muestra, de manera cualitativa, la distribución "acumulada" de las amenazas en Colombia, realizada con los siguientes atributos por tipo de amenaza para cada porción del territorio:

ATRIBUTOS UTILIZADOS PARA LA REGIONALIZACIÓN DE AMENAZAS

Pendientes topográficas (a partir de la Cota 1.000)	3
Amenaza sísmica alta (Ley 1400, 1984)	20
Amenaza sísmica intermedia (ídem)	10
Amenaza sísmica baja (ídem)	2
Amenaza por tsunami	10
Amenaza volcánica alta (cercanía y drenajes)	10
Amenaza volcánica baja (cercanía sin drenajes)	5
Amenaza por ríos torrenciales	10
Amenaza por inundaciones	10
Amenaza por acreción/recesión de playas	10
Mayores amenazas por deslizamientos	10
Suma de valores:	100

El mapa corresponde a una imagen indicativa de la distribución acumulada de amenazas consideradas como valores estáticos ya que no se incorporan factores de recurrencia e intensidad para cada una de ellas. En este sentido, se trata de un escenario regional cuya utilidad es la de permitir reconocer de una manera cualitativa que, en comparación con otras regiones del país, sobre el occidente confluyen los fenómenos amenazantes de origen natural y de interacción entre la naturaleza y las actividades del hombre (inundaciones, avenidas torrenciales y mayores amenazas por deslizamientos). **Su utilidad y valor es el de permitir a foros de concertación regional como el CORPES de Occidente, al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, al Ministerio del Medio Ambiente y a las Corporaciones Regionales Autónomas, en relación con las vidas y bienes vulnerables, orientar prioritariamente recursos para la investigación, la prevención y mitigación de riesgos en aquellas regiones que en general, muestran mayor confluencia de amenazas.**

REFORESTACIÓN, DESASTRES Y ECOLOGISMO

Si bien un cierto volumen de lluvia puede generar erosión concentrada, deslizamientos y avenidas torrenciales con la ayuda de la deforestación, y que este tipo de amenazas es cada vez más frecuente sobre todo en la región andina, parece necesario documentar –investigar– mejor ciertos fenómenos de gran energía y grandes consecuencias sobre el hábitat que ideologías ecologistas bien intencionadas atribuyen a la mano del hombre.

En los últimos 6 años, disparados por abundantes y torrenciales lluvias o por terremotos, los Andes parecen deshacerse ante nuestros ojos. En 1988 en la región de La Marina en Tuluá, en 1989 la cuenca del río Dagua que semiparalizó la economía del suroccidente, la cuenca del río San Carlos en el oriente antioqueño en 1990, en 1991 fue la cuenca del río San Francisco en Risaralda; el flanco occidental de la Cordillera Occidental en el Atrato Medio, a raíz de los terremotos de octubre de 1992, la cuenca del río Tapartó, reconocida como un modelo nacional de manejo y ordenamiento el año pasado y, finalmente, las cuencas de los ríos Frayle y Páez en este. Aún no comprendemos suficientemente los procesos de origen natural, como para diferenciar claramente hasta dónde, en casos como los señalados, las lluvias intensas por se generaron los eventos desastrosos. Entre los estudiosos de las Ciencias de la Tierra es plenamente aceptado que las formas y el modelado de las vertientes andinas son el resultado de procesos naturales como estos, ocurridos desde antes de la memoria del hombre. Las fértiles tierras del Valle del Cauca o los conos aluviales sobre los que se asienta Cali son el resultado de pretéritos fenómenos de gran energía frente a los cuales las últimas crecientes son minúsculas. Lo que tenemos que comprender es que en algunos casos la deforestación y el tipo de usos de los suelos favorece e incluso incrementa los efectos de deslizamientos e inundaciones. Sin embargo, en otros casos el volumen de los deslizamientos masivos es incrementado instantáneamente por la biomasa de la boscosa. Tal es el caso de aquellos ocurridos en el Atrato Medio en 1992. En la cuenca del Páez, con terrenos abruptos sometidos a fuertes vibraciones, el volumen total aportado por los miles de deslizamientos ocurridos fue menor en razón de que gran parte de la biomasa boscosa había sido talada.

LA NATURALEZA REPITE

Armero había sido fundada sobre depósitos de flujos de lodo previos, por lo menos dos de ellos bien documentados históricamente. La vereda El Pedregal en cercanías del casco urbano de Florida, o el mismo barrio La Playa, ilustran etimológicamente la poca importancia que para los humanos a veces tienen las evidencias de fenómenos naturales. La gente se asienta en lugares inadecuados, asumiendo implícitamente riesgos con la esperanza de que no le toque un – hipotético y poco predecible en el tiempo– próximo evento. De igual manera parecen obrar muchos planificadores y tomadores de decisiones que asumen el riesgo, a veces motivados por intereses de corto plazo y con argumentos de poca ilustración disponible, de permitir y propiciar asentamientos en lugares no aptos. Tumaco es un ejemplo de lo anterior: la primera dama de ese entonces repartía lotes de playa para la reconstrucción sobre terrenos afectados antes, durante y potencialmente después de 1979. El antiguo axioma de la geología según el cual la naturaleza repite sigue siendo válido. Afortunadamente en este caso se han emprendido programas de prevención y de relocalización de asentamientos en riesgo por tsunami o maremoto. **A la escala de tiempo de nuestra memoria colectiva, la tendencia a olvidar, o a ignorar de una a otra generación, de una a otra administración pública o institucional, debe ser superada. En ello juegan un papel de primera importancia los sectores académicos y de investigación, cuyo papel de evaluaciones y visiones previsoras y a largo plazo pueden y deben alimentar la toma de decisiones por parte de organismos, instituciones, comunidades y del Estado.**

GEOGRAFÍA E HISTORIOGRAFÍA DE DESASTRES

La mayoría de las poblaciones colombianas y todas las del Occidente han sido afectadas en por lo menos una ocasión por fenómenos naturales violentos, muchas veces convertidos en desastres de diversas magnitudes. A manera de muestra, la historiografía siguiente:

Cumbal	4 traslados, el último en 1923 por terremoto.
Guachucal, Tuquerres, Santa Ana	Fuertes daños por terremotos, por ejemplo en 1868, 1923 y 1936.
La Chorrera	Cerca a Túquerres, sepultada por deslizamientos en 1936.
Ancuya	Trasladada por deslizamientos.
Pasto y poblaciones de Nariño	Terremotos en 1834 y 1947. El primero con grandes deslizamientos en la región de Sibundoy.
Tumaco	Trasladada desde una playa brava" a mediados del siglo XVIII. Terremotos y tsunami en 1906 y 1979. Marejadas por el fenómeno El Niño.
San Juan de la Costa y otros poblados litorales	Barridos por tsunami en 1906 y en 1979.
Salahonda, Bocas de Satinga	La desviación del río Patía por el río Sanquianga afecta a estos cascos urbanos, a decenas de veredas, a extensas zonas de bosque nativo, y a los ecosistemas de manglar, estuarianos y marinos.
La Cruz, la Unión	Daños por la mayor erupción en la historia colombiana, volcán Doña Juana, en 1899.
El Charco, Guapi	Daños por terremoto y seiches (oleaje fuerte en los ríos por terremoto) en 1906 y 1979.
Barbacoas	Fuertes daños por terremotos de 1906 y 1979.
Rosas (antes llamada Dolores)	Grandes deslizamientos en la zona de fallas de Romeral.
Popayán, Cajibío, junto con otras poblaciones	Han tenido serios daños por terremotos como los de 1766, 1827 y 1983. En 1827 un flujo de lodo generado por deslizamientos asociados al terremoto en el río Cauca en Popayán.
La Plata	Afectada por varios terremotos. Varias relocalizaciones, algunas de ellas posiblemente por avenidas torrenciales.
Timana, Gigante, Hobo, Suaza, Garzón.	Fuertes daños por terremotos como los de 1827 y 1967. En 1827 deslizamientos contuvieron al río Suaza formando un gran lago durante 55 días; el primer mandatario, Bolívar, envió un contingente para desaguar el lago.
Chaparral y Villavieja	Trasladadas por terremoto de 1827.
Honda	Destruída por terremoto en 1805, y afectada por flujos de lodo del Volcán del Ruiz.
Armero	Fundada en 1895 sobre depósitos de flujos de lodo de 1595 y 1845. Arrasada por un nuevo flujo en 1985.
Caloto	6 traslados, posiblemente alguno(s) por causas sísmicas.

Florida, Pradera	Avenidas torrenciales de los ríos Frayle y Bolo.
Palmira	Avenidas torrenciales en áreas rurales, por los ríos Nima y Amaime.
Cali	Terremotos fuertes como los de 1566, 1766 y 1925. Avenidas torrenciales e inundaciones severas por el río Cauca hasta la década de 1950.
Buenaventura	Muchas veces aislada del resto del país, por deslizamientos.
Buga	Afectada por terremotos como el de 1766 y avenidas torrenciales del río Guadalajara.
Tuluá	Abundantes deslizamientos en La Marina (1988) y avenidas torrenciales del río Tuluá.
Caqueza y Bogotá.	Varios terremotos como los de 1785, 1826 y 1917.
Puerto López y poblados ribereños del río Meta	Varios traslados por cambios de curso del río.
Amazonas	Inundaciones generalizadas en 1993
Vichada, Llanos Orientales	Inundaciones y suspensión de comunicaciones con el interior del país en 1971, 1986 y 1994.
Puerto Rondón	Terremoto con licuación de suelos e inundaciones por invierno en 1993.
Guayabal de Siquima	Trasladada en el siglo XVIII, por avenidas torrenciales.
Utica	Deslizamientos y avenidas torrenciales del río Negro.
El Cairo, Sevilla	Deslizamientos.
Pereira, Marsella	Junto con otras poblaciones de Risaralda, daños por terremotos y avenidas torrenciales de los ríos Otún y San Francisco.
Chinchina	Flujos de lodo del volcán Nevado del Ruiz.
Manizales	Quizás por su localización topográfica ha sido afectada por varios terremotos, en 1878, 1938, 1961, 1962 y 1979. Múltiples deslizamientos por altas pendientes y usos del suelo.
Neira, Salamina, Pacora, Aguadas, Arma, Montebello, Abejorral, Sonson.	Afectadas por terremotos y deslizamientos.
Guatica	Trasladada por deslizamientos a principios del siglo XX.
Marmato	En proceso de traslado por erosión causada por minería de oro.
Andes, Fredonia, Jericó	Fuertes pendientes, deslizamientos. En la vereda Tapartó de Andes, avenidas torrenciales en 1993.
Angelópolis	Hundimientos por minería de carbón.
Carolina, Briceño	Grandes deslizamientos.
San Carlos	Lluvias torrenciales con abundantes deslizamientos y avenidas torrenciales en 1990.
Remedios	Hundimientos por minería de oro.
Sogamoso, Belén, La Paz, junto con otras	Han sido trasladadas o están amenazadas por deslizamientos.

poblaciones de Boyacá	
El Playón	Parcialmente destruida por avenidas torrenciales a principios de la década de 1970.
Bucaramanga	Procesos erosivos severos.
Cúcuta, El Rosario, Salazar de Las Palmas. Otras poblaciones de NE colombiano y de Venezuela	Afectadas por terremotos como el de 1875 que destruyó a Cúcuta, y por avenidas torrenciales.
Santa Marta	Terremoto de 1825.
Carmen de Bolívar, Costa Atlántico, la Guajira.	Huracanes a finales del siglo XVIII y en 1989.
Montería y Cuenca del río Sinú.	Inundaciones generalizadas en 1988.
Arboletes	Erosión de playas.
Bahía Solano	Terremotos de 1906 y 1970, este último generó grandes volúmenes de deslizamientos y palizadas.
Atrato Medio, Frontino	Terremotos de 1883, 1903 y 1992. Los de 1883 y 1992 generaron extensos deslizamientos, avenidas torrenciales y erupciones de volcanes de lodo.
Docordo	Afectada por terremoto de 1991.
Páez	Terremoto que generó deslizamientos y avenidas torrenciales en 1994. Destruídas poblaciones como Irlanda, Toez y Páez misma, fundadas a partir de 1905 sobre depósitos de antiguas avenidas, quizás prehistóricas.

LICUACIÓN DE SUELOS

Este fenómeno, mediante el cual los suelos arenosos de formación reciente y, por lo tanto, poco o nulamente consolidados, con niveles freáticos altos, pierden instantáneamente la capacidad de soportar cargas, ocurre principalmente por acción de las vibraciones sísmicas fuertes. En el cuadro se muestra la distribución de las mayores extensiones de terrenos susceptibles al fenómeno en la región. Se trata de suelos aluviales en las llanuras de inundación de los ríos principales como el Cauca y los afluentes de la vertiente del Pacífico y del Atrato, así como las formaciones deltaicas, intermareales, litorales y pantanosas.

Atrato-Urabá 1883:02:08	Produjo asentamientos (?) en la región del río Sucio el cual cambió de curso. También erupción de un volcán de lodo al N de Mutatá. No hay disponible referencia explícita a licuación, la cual debió ocurrir.
Atrato-Urabá 1977:08:30	Apartadó, grietas NW bordeadas de pequeños depósitos lineales de arena fina. Turbo, reportes similares.
Atrato-Urabá 1992:10:17	El sismo precursor del 17 de octubre produjo licuación en las riberas del río Atrato y sus afluentes. El sismo del 18 en todo el Atrato Medio,

	principalmente entre Buchadó al Sur y Pavarandocito al N, las regiones más afectadas. Hacia el Sur, licuación hasta Quibdó; al Norte hasta Apartadó. En Murindó la licuación generalizada destruyó casi todas las edificaciones en mampostería, así como las redes e instalaciones básicas del pueblo: acueducto, alcantarillado, energía, hospital, alcaldía, iglesia, escuela.
Bahía Solano 1970:09:26	Chorros de arena y agua que saltaban de las tierras húmedas y arenosas. Daños en las calles, en el terraplén de la vía al aeropuerto y en el acueducto.
Costa Norte del Valle del Cauca y Sur de Chocó 1991:10:19	Licuación desde El Choncho hasta cercanías de Sivrú, con base en reconocimientos aéreos y reportes de pobladores y organismos de socorro.
Costa Sur de Colombia y Norte de Ecuador 1906:01:31	Licuación en Cabo Manglares, Playa de Isla El Pindo. Grietas y licuación desde La Tola hasta Guapí.
Costa Sur de Colombia 1958:02:19	Licuación en rellenos (terraplenes para vías) entre el continente y Tumaco y entre la isla Viciosa y el Viaducto. Licuación fuerte en Cabo Manglares.
Costa Sur de Colombia 1979:12:12	Subsistencia desde Cabo Manglares hasta Guapí. Licuación desde Cabo Manglares hasta el sur del Río Yurumanguí. Río Patía, por tamaño de conos de deyección (aberturas de 5 metros y conos de 20 de diámetro) grietas y desplazamientos de varios metros hasta 50 Km. adentro de la costa. En Tumaco hubo daños en las vías, en el aeropuerto y en el acueducto.
Popayán 1983:03:31	Turbidez y aumento de nivel de aljibes (Santa Rosa, La Mulata, Cajibío, La Rejoja, Salé, Las Chozas, Morinda) y pequeños conos de deyección en riberas del río Molinos.
Sibundoy (?) 1834:01:20	Relaciones poco precisas que parecen indicar licuación en el valle de Sibundoy, al SE de Nariño.
Valle del Cauca (?) 1979:11:23	Este evento, localizado hacia el terreno norte del Valle del Cauca produjo aumento del nivel freático en varios pozos a lo largo del Valle del Cauca; el cual puede interpretarse por licuación y asentamiento de las capas arenosas de acuíferos (Sigifredo Tenjo, Sección de Hidrogeología, CVC, comunicación personal). Las zonas potencialmente licuables del Valle del Cauca y de Cali en esa época estaban despobladas, principalmente dedicadas a labores agrícolas.

En otras regiones del país, aun cuando con menor extensión, también ha ocurrido el fenómeno, como por ejemplo en Bogotá en 1644-1645; Cúcuta en 1875:05:18 y Huila en 1827:11:17 y 1967:02:09, de acuerdo con Ramírez (1975) y con manuscritos del Archivo Histórico Nacional de Colombia. Más recientemente, en 1993, los sismos de los Llanos Orientales produjeron licuación a lo largo del río Casanare en Puerto Rondón y Puerto Colombia.

Antes que programas geotécnicos exploratorios, detallados y de alto costo, con base en el conocimiento internacional y nacional, como se desprende de los reportes anteriores, la información disponible, geológica, geomorfológica y de constitución de los terrenos aluviales y artificiales, la cartografía generalizada presentada permite derivar consideraciones que pueden ser incorporadas en la planificación del desarrollo regional. En primer lugar, los terrenos aluviales recientes deberían dedicarse primordialmente a conservar su vocación agrícola, forestal a agrosilvopastoril. En segundo lugar, las obras de infraestructura, muchas veces sólo realizables en estos terrenos, como por ejemplo acueductos o terraplenes, deben proveerse de estudios específicos para evaluar y de diseños y construcciones apropiadas para mitigar el potencial de licuación y, en tercer lugar, sobre aquellos desarrollos urbanos ya existentes deben proveerse tanto el conocimiento sobre este potencial como de medidas de mitigación pertinentes. Un ejemplo de medidas de mitigación necesarias es el caso de Cali con cerca del 80% de su abastecimiento de agua cimentado sobre terrenos con susceptibilidad de licuación, que requiere dotarse de redundancia y de especificaciones adecuadas en el sistema de redes principales.

Debido a que extensiones cada vez mayores de terrenos con este tipo de suelos se están incorporando a las actividades productivas, de establecimiento de infraestructura básica y al desarrollo urbanístico, se requiere en todos los casos evaluar las características de los terrenos (composición y granulometría, espesor y profundidad de estratos arenosos, grado de cohesión de los mismos y posición del nivel freático), con la finalidad de tomar las provisiones de diseño y construcción necesarias, cuando no se disponga de otra alternativa, y principalmente de orientar el uso del suelo en ellos.

1827	Huila	Con represamiento del río Suaza y posterior ruptura e inundación sobre el valle del Magdalena.
1834	Nariño	Deslizamientos sobre la vertiente oriental de la cordillera, hacia el Putumayo.
1868	Nariño-Ecuador	Flujos de lodo por el río Mira, probablemente asociados a deslizamientos generados por el terremoto que destruyó varias poblaciones al N del Ecuador.
1883	Atrato Medio y Urabá	Incluida erupción de un volcán de lodo cercano a Mutatá. Las descripciones sobre crecientes en los ríos pueden asociarse a deslizamientos sobre las vertientes.
1903	Frontino, Alto Musinga, en el NO antioqueño	Hubo deslizamientos y flujos de lodo asociados.
1938	Arma	La prensa local reportó agrietamientos del terreno en esta población.
1962	vía Cali-Buenaventura	Hubo varios deslizamientos que interrumpieron las vías férrea y carretable.
1967	Huila	Principalmente, en este departamento muchas carreteras y caminos fueron bloqueados por los deslizamientos, los cuales ocurrieron en época de fuerte verano.

1970	Bahía Solano	Centenares de deslizamientos pequeños en cercanías de Bahía Solano, sobre la Serranía del Baudó.
1971	Frontera con Panamá	Extensas regiones selváticas en la región del Darién en Panamá y Colombia, y posteriores palizadas a lo largo de los ríos.
1977	Urabá	Pequeños deslizamientos en las serranías en la región de Urabá.
1979	Región Andina	Deslizamientos en el Valle del Cauca, y en las vías Supía-La Pintada, Cali- Buenaventura y en el área urbana de Manizales.
1983	Popayán	Múltiples y pequeños deslizamientos en la región epicentral cercana a Popayán.
1987	Atrato Medio	Serie de sismos con deslizamientos asociados sobre la vertiente húmeda del Atrato en Antioquia, en la región de Murrí.
1992	Atrato Medio	Deslizamientos generalizados sobre la vertiente húmeda de la cordillera Occidental en la región del Atrato Medio. Múltiples deslizamientos desde Vegachí, al sur, hasta las estribaciones de la Serranía de Abibe cerca a Apartadó. Interrupción de la vía Medellín - Urabá, entre Cañasgordas y Mutatá.
1993	Anchicayá	Pequeños deslizamientos asociados a sismos superficiales en la región del Alto Anchicayá.
1994	Región Páez	Deslizamientos generalizados sobre las vertientes altas del río Páez y afluentes como el San Vicente, Moras y Ullucos, acompañadas de deshielo parcial del volcán del Huila. Un estimativo visual indica que el volumen de sedimentos totales generados puede ser como el doble de la masa que destruyó a Armero en 1985.

DESLIZAMIENTOS INDUCIDOS POR TERREMOTOS

Como fenómeno de segundo orden, los deslizamientos disparados por actividad sísmica se han concentrado sobre las vertientes de selva muy húmeda tropical en la región del Chocó Biogeográfico y sobre las vías, asociados tanto a sismos de profundidad intermedia (alrededor de 100 km.) en el norte del Valle del Cauca como con la actividad superficial asociada a las fallas geológicas continentales, como en los casos del Huila, de Popayán, del Atrato Medio y de la Región Páez. Un compendio de los principales deslizamientos inducidos se presenta a continuación:

LA REGIÓN DEL PACÍFICO: MEDIO AMBIENTE, PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA Y PREVENCIÓN DE DESASTRES

Pocas regiones en el mundo y ninguna otra en Colombia como aquella comprendida por el Chocó Biogeográfico presentan una confluencia tan grande de amenazas de origen natural: sismicidad, deslizamientos, inundaciones, tsunamis, marejadas (fenómeno El Niño), cambios de curso de ríos (naturales y artificiales), deslizamientos, lluvias torrenciales, erosión y acreción de playas, migración de barras litorales, subsidencias, licuación de suelos. Tal parece que las condiciones tectónicas regionales en estrecha interacción con aspectos climáticos y orogénicos son, en última instancia, las causas primarias de la ebullición de tan diversas formas de vida en la región. Alwin Gentry lo expresaba de la siguiente manera, refiriéndose al endemismo

característico: "Se ha especulado que existe allí un episodio de verdadero desenfreno evolutivo, en que la especiación esencialmente accidental, tiene origen en el desplazamiento genético, característico de pequeños grupos poblacionales confinados, todo ello asociado a una constante recolonización en un hábitat dinámico, aislado por barreras montañosas, sujeto a lluvias torrenciales localizadas y a frecuentes deslizamientos del terreno".

A gran escala esta hipótesis sería objeto de investigación en aquellas extensas regiones deslizadas como efecto secundario de los terremotos de 1970 (Bahía Solano), 1971 (frontera con Panamá) y Atrato Medio (1992).

Pero la influencia de la compleja y dinámica acción de los agentes catastróficos mencionados no se limita a la especiación. En su conjunto la vida y las actividades económicas y socioculturales interactúan permanentemente e incluso son determinadas por ellos. Tal es, por ejemplo, el caso de la vía al mar, en la cual se invirtieron 400 años de luchas "contra la naturaleza" desde el descubrimiento de la Bahía de Suiz o de Buenaventura en 1525.

Puede decirse que ninguna concepción del desarrollo, ninguna política o programa, de conservación o de utilización, puede ser ajeno a las variables físico-dinámicas de la región. De acuerdo con la información histórica disponible puede aseverarse que todas las poblaciones del Pacífico Colombiano han sufrido uno o varios desastres en su existencia (incluidos incendios) y que muchas de ellas han tenido que ser reconstruidas o relocalizadas en una o más ocasiones. Uno de los fenómenos más violentos y de consecuencias en extensas áreas son los terremotos. Casi toda la región considerada del Chocó Biogeográfico es aquella en la cual se ha calculado que ocurrirán las mayores aceleraciones del terreno como producto de vibraciones sísmicas. La región contribuye con más del 90% de la energía sísmica liberada en el país, cuya causa primaria es el movimiento convergente de las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica. Los efectos directos, las vibraciones, encuentran cada vez más elementos expuestos vulnerables, principalmente por la utilización de materiales rígidos y tipologías de construcción andinas en viviendas y obras de infraestructura. Entre los fenómenos de segundo orden destacan los asentamientos del terreno (subsidiencias), la licuación de suelos, los tsunamis y los deslizamientos. Este conjunto de fenómenos secundarios produce alteraciones que en los casos de las zonas más bajas, por ejemplo los deltas, conduce a destrucción de poblaciones, migración de cauces y a cambios en el régimen y composición de las aguas.

Entre los principales problemas identificados, propios de las amenazas mismas, de programas de desarrollo y de utilización de los recursos de la región con indicación de las problemáticas derivadas de algunos de los fenómenos catastróficos en la región:

Tsunami

Producto de evaluación de un sector de la costa, entre los departamentos Cauca y la porción litoral central de Chocó, con indicación de las principales poblaciones afectadas por tsunami en 1906 y 1979, se concluye que en general toda la franja litoral baja y las riberas de los ríos se encuentran expuestos al fenómeno. El crecimiento demográfico y la concentración de vidas y bienes expuestos conlleva un aumento del riesgo, principalmente a partir de los últimos años.

La exposición relativa de las poblaciones ante tsunami, por comparación de su desarrollo histórico y urbanístico está aumentando: los escasos y pequeños poblados que existían en

1906 sobre el litoral del delta del Río San Juan fueron arrasados por las olas en 1906, según reportes de prensa de la época y relatos por tradición oral. Hoy, en el sector litoral evaluado, se observa una creciente utilización de terrenos amenazados para actividades urbanísticas, de servicios y turismo y, eventualmente, portuarias como ocurre en la región al norte de Buenaventura. Hacia el sur, en el litoral nariñense en donde han ocurrido los mayores efectos, los riesgos se han incrementado, principalmente en razón del asentamiento de población en terrenos de baja mar en Tumaco (paradójicamente con el apoyo de la Primera Dama de entonces a raíz del terremoto y tsunami de 1979), y por el crecimiento de actividades portuarias y económicas (i.e., acuicultura).

Licuación

Debido a las características fisiográficas y geomorfológicas e hidrológicas (vías de comunicación naturales) de la región, en la cual predominan poblaciones asentadas sobre suelos recientes (barras y diques de arena en proceso de formación), los efectos de la licuación se traducen en pérdidas de viviendas y obras básicas de infraestructura como se ha evidenciado en los terremotos de 1979, 1991 y 1992.

PROYECTOS DE DESARROLLO E IMPACTOS ACTUALES Y POTENCIALES

Poblaciones en riesgo

Los casos más relevantes se concentran en las poblaciones mayores. En Tumaco se están invirtiendo cerca de ocho mil millones de pesos para relocalizar unas 3.200 familias en alto riesgo por tsunamis, muchas de las cuales se asentaron después del terremoto y maremoto del 12 de diciembre de 1979. En la actualidad se han anunciado inversiones por \$45.000 millones para programas de relocalización en las zonas de baja mar en Buenaventura (El País, 11 de mayo de 1994).

Desviación de ríos

Señalan dos de las regiones que podrían ser las más dramáticas de una serie permanente de alteraciones de cauces con consecuencias catastróficas:

El cambio de curso del río Patía por el Sanquianga, ahora conocido localmente como río Patianga, proceso activo desde principios de la década de 1970, está cambiando aceleradamente, en el curso de una generación, las condiciones de vida de miles de pobladores ribereños de poblaciones como Salahonda y Bocas de Satinga y probablemente alterando en un "punto de no retorno" todo el ecosistema terrestre, fluvial y marino del delta del Patía y zonas de influencia. Entre los efectos más notorios se encuentra la destrucción de cultivos y poblaciones ribereñas, el decaimiento de Salahonda por disminución de la navegabilidad del río Patía, la inundación y cambios en las condiciones ambientales de los bosques de guandal y de manglar (se ha estimado que el 60% de la madera blanda del país se extrae de esta región), la sedimentación y cambios de las masas de agua que afectan la industria pesquera artesanal y la amenaza sobre los ecosistemas de la Isla Gorgona por avance de sedimentos hacia ella.

La desviación del río Sucio por el caño Curvaradó al Atrato Medio, iniciado a principios de los años 1970, que también, pese al relativo desconocimiento del tema en el interior del país, ha contribuido a alterar el ecosistema de la región, entre otras razones por aislamiento de poblaciones, cambios de usos del suelo e inundación de extensas zonas de bosque natural.

Ambos casos fueron producidos por compañías madereras y probablemente acelerados por fenómenos como terremotos y subsidencias. Lo cierto es que sobre estos dos "laboratorios" de procesos naturales y sociales activos no se conocen investigaciones que permitan entender los fenómenos y sus consecuencias aunque en el primero ya se han invertido centenares de millones de pesos en medidas ingenieriles como pilotajes y muros de contención en Bocas de Satinga, sin resultados esperanzadores.

Minería

Esta actividad, realizada artesanalmente desde la época de la Conquista, y posteriormente, desde las primera década de este siglo mediante dragas por compañías extranjeras, es actualmente emprendida con el apoyo de maquinaria pesada como retroexcavadoras. Puede decirse que sobre este tipo de actividad todavía no existe una clara política regional y nacional, como se desprende de la reciente explotación masiva de una compañía ruso-colombiana en Timbiquí, o del hecho que en los últimos meses se han identificado cerca de 30 retroexcavadoras, explotando terrazas aluviales en los ríos cercanos a Buenaventura (Raposo, Aguaclara, Anchicayá), sin conocimiento oficial ni permisos conocidos por parte de las autoridades del municipio y de la región.

Proyectos energéticos

En la región se cuenta con los desarrollos hidroeléctricos del río Anchicayá (Alto y Bajo) y del Calima (Calima I) en el Valle del Cauca. Entre los proyectos en fase de estudios de factibilidad y diseño están Arrieros del Micay (Cauca) y Calima III (Valle); en fase de estudios preliminares El Siete (3 desarrollos en el Alto Atrato, Chocó), Penderisco y Murrí y Bajo Murrí en Antioquia. En el caso de los proyectos en el río Anchicayá, grosso modo, se puede evidenciar un manejo del entorno con énfasis en la protección de la selva húmeda, con acceso restringido y muy poca colonización, fenómeno en el que quizás ha contribuido el que la antigua vía a Buenaventura que cruza cerca a los proyectos es muy poco utilizada desde hace 20 años cuando entró a operar la segunda fase del proyecto. Los sismos de octubre de 1992 en el Atrato Medio, y los extensos fenómenos asociados de deslizamientos, palizadas, sedimentación posterior y licuación, evidencian la necesidad de evaluaciones de riesgos por amenazas naturales para este tipo de proyectos, en especial en la región del Pacífico.

Corredores de comunicaciones existentes

Por sólo considerar los viales, la carretera a Tumaco y principalmente a Buenaventura todavía no han sido evaluadas en términos de los impactos que han generado. En relación con las vías existentes y con las proyectadas sólo se dispone de conocimiento institucional y de investigaciones parciales sobre las lecciones de los éxitos y fracasos de las políticas ambientales de protección en las cuencas afectadas. Este es, pues, un campo de investigación que debe ser reforzado en el inmediato futuro en el cual también deben ser analizados

proyectos como el de navegabilidad del río Atrato o el de Esteros en el Litoral Sur, y de las carreteras Medellín-Quibdó y Pereira-Nuquí.

Proyectos de Comunicaciones

Carretera Tumaco-Ecuador. Atravesará la parte baja de la cuenca del río Mira. Parece obvio señalar que esta será la ocasión para una avanzada adicional de las empresas madereras y de acuicultura. Los fenómenos potenciales de origen natural más relevantes serían los asentamientos y licuación de suelos.

Poliducto Buenaventura-Buga y Puerto Petrolero. En su estado actual el proyecto concibe desarrollarse a lo largo de la cuenca del río Dagua con el terminal petrolero fuera de la bahía de Buenaventura. En la figura se incluye la bahía de Málaga y la Base Naval, sobre la cual se preveían inicialmente las instalaciones, así como el trazado que preveía abrir una nueva trocha entre ésta y el valle geográfico del Cauca por la cuenca del río Calima. El trazado inicial por Calima fue objetado por organizaciones comunitarias, académicas y por el INDERENA.

Vía a Nuquí y Puerto. Especial importancia tienen estos proyectos que aspiran a acercar la región cafetera al Pacífico, dotar al país de un puerto de gran calado y competir con Buenaventura. Los impactos principales devienen del cruce de la cordillera occidental cuya vía, cruzando territorios de selva muy húmeda, se verá sometido a amenazas de cierre por deslizamientos y a una avanzada de colonización que ya está enfrentando a las poblaciones indígena y negra con la obra.

Proyecto Carretera Panamericana. Dos trazados tentativos se encuentran en discusión. Uno que conectaría a Nuquí con Panamá siguiendo a media ladera la serranía del Baudó (Nuquí, Bahía Solano, Bahía Cupica, Cristal, Palo de Letras), con impactos previsibles por deslizamientos y deforestación y otra que comunicaría a Barranquillita y Lomas Aisladas (ó a El Tigre con Cacarica, Cristal) con Palo de Letras, cruzando la región pantanosa del Bajo Atrato. Estas alternativas han considerado, también, una transversal desde Cúcuta (y Venezuela) hasta Bahía Solano o Bahía Cupica.

Proyecto Atrato-Truandó. Esta idea ha permanecido desde hace más de 200 años en las agendas gubernamentales. Incluye variantes tales como un puerto en la bahía de la Candelaria (Golfo de Urabá), el canal navegable mismo, o un canal seco (Puente Terrestre Interoceánico) con terraplén sobre la zona pantanosa del Atrato.

Existen, además, proyectos para conectar más directamente a Antioquia con el Pacífico a través de una vía por Urao hasta Bahía Solano.

Debido a la importancia de las vías tanto en las opciones de desarrollo regional e internacional, como en las estrategias que hasta ahora cada subregión está impulsando (en una especie de competencia subregional que involucra al Valle del Cauca y sus proyectos de unir mercados de la cuenca del Magdalena, del centro del país, de los Llanos-Amazonia, así como la nueva vía a Buenaventura y modernización del puerto, de Risaralda con la vía a y puerto en Nuquí, y las señaladas de Antioquia), este punto parece de especial consideración en el seno del CORPES de Occidente, para incorporar en las alternativas en curso medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales y desastres. En las consideraciones sobre este asunto es necesario

incorporar, además de la legislación ambiental y de prevención colombianas, los acuerdos y pactos internacionales suscritos por el Gobierno Nacional.

PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN... O CATÁSTROFES

Considerando sólo aquellos fenómenos naturales en los que la sociedad no influye directamente, como estacionarios en el tiempo, seguirán ocurriendo según sus propios ritmos y tamaños de acuerdo con las leyes que gobiernan la naturaleza. Por su lado, en relación con los desastres es obvio que sociedad se está expandiendo en cuanto a aspectos como el aumento demográfico, provisión de nueva infraestructura, expansión económica, crecimiento urbanístico y utilización creciente de terrenos. Por estas dos razones es también obvio que, en principio, la vulnerabilidad y los riesgos, es decir, las pérdidas económicas y sociales producto de la ocurrencia de fenómenos amenazantes, está en aumento. De no incorporar decididamente la prevención y mitigación de riesgos en la planificación del desarrollo y en la cultura individual, colectiva e institucional, con seguridad en el futuro próximo el desajuste sociedad-naturaleza nos conducirá a más frecuentes y a mayores desastres.

Por estas razones básicas, entre otras, las Naciones Unidas han declarado el presente como el decenio de la reducción de desastres. El país ha empezado a incorporar el tema en las agendas de su desarrollo y, si somos capaces, podremos integrar estos nuevos conceptos en las acciones cotidianas de las comunidades, los municipios, las regiones y en todos los aparatos, instituciones y organizaciones de la sociedad civil y del Estado. No encuentro, desde las reflexiones académicas y desde nuestra experiencia de investigación otra alternativa: o incorporamos en la sociedad las nociones de prevención y mitigación de riesgos ambientales, o vamos directo hacia más complejos y de más difícil manejo desajustes con el medio ambiente, hacia desastres más frecuentes y mayores. Ello es así, por lo menos en los esquemas de desarrollo económico y social vigentes. Hay aquí una oportunidad para que en las agendas de los próximos gobernantes estos conceptos ocupen un lugar de importancia.

Comunidades Y Municipios

Cali, entre las primeras en Colombia, ha adoptado entre sus estrategias de desarrollo la variable prevención, se ha dotado desde 1980 del primer instrumento de coordinación, el actual Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, ha asignado rubros de su presupuesto para este fin a través del Fondo de Vigilancia y Seguridad –VISECALI– y se ha empeñado en fortalecer el campo de la prevención en las instituciones y organismos del derecho público y privado, en el marco de una concepción de responsabilidades compartidas entre las comunidades y el Estado. Otras ciudades como Buenaventura, Manizales y Medellín están haciendo lo mismo desde hace años; pero aún debemos avanzar de tal forma que no sean los próximos desastres los que le indiquen a cada comunidad, a cada municipio y a sus vecinos, que el tema debe ser entendido como una responsabilidad cotidiana y estratégica y no sólo como la respuesta a una coyuntura desagradable.

LAS REGIONES

Acorde con una visión prospectiva de investigaciones en prevención, en el Occidente se han emprendido acciones interinstitucionales como la red sísmológica del suroccidente entre la Universidad del Valle/OSSO y la CVC, la red de alertas hidrometeorológicas (CVC) y el estudio de amenazas, vulnerabilidades y estrategias para su mitigación con el CORPES de Occidente. Hacia el futuro inmediato, además de concertación y apoyo mutuo entre las subregiones, debemos dotarnos de redes de información sobre vulnerabilidades y desastres y de fortalecimiento a la investigación y acciones en el escenario regional.

CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS

A esta visión de la geografía e historia de los desastres han contribuido estudiantes y profesores de la Universidad del Valle. En particular, debo agradecer a mis colegas del grupo de investigación OSSO, así como a compañeros de la CVC y del Municipio de Cali. El proyecto ONU-DAH/ACDI/DNPAD "Mitigación de Riesgos en Colombia", permitió la revisión de numerosas fuentes, incluidos archivos históricos en Colombia y en España.

BIBLIOGRAFÍA

BASIL, B., & J. FITCH. La inestable Tierra. Pasado, presente y futuro de las catástrofes naturales. Barcelona, Biblioteca Científica Salvat.

EL PAÍS, Unidad de Análisis. Bases de datos sobre desastres. Cali.

OSSO/UNIVALLE para CORPES de Occidente (en prensa) Amenazas, vulnerabilidades y riesgos en el Occidente Colombiano. Atlas y memoria explicativa.

OSSO. Archivos de desastres.

RAMÍREZ, J. E. (1975) Historia de los terremotos en Colombia. Bogotá, Ed. Andes.

VELÁSQUEZ, A. y HJ. MEYER (1990) "Un ensayo de evaluación de las amenazas de los riesgos y de los desastres en Colombia." AGID Report 13. Cap. 41. Medellín, Ed. EAFIT.