

- Velar por la formulación de los planes de mantenimiento preventivo en los sistemas de riego y de su efectiva ejecución.
- Incentivar la investigación aplicada orientada al desarrollo de sistemas de modelaje y automatización en la operación de los sistemas de riego que permitan definir mejoras en la operación para hacerlos más eficientes en su funcionamiento.

#### **Políticas para superar las vulnerabilidades inherentes a los usuarios (productores y consumidores)**

- Extensión del seguro de cosecha a nuevos cultivos que hoy solo existe para el banano, como vía para incentivar la producción.
- Crear incentivos directos o crediticios a los productores para el manejo y recuperación de suelos desestructurados.
- Difundir el uso del sistema de información de precios y mercados para alertar a comercializadores y consumidores hacia la sustitución de bienes agropecuarios escasos, por otros de oferta estable y de menor precio durante períodos críticos.
- Garantizar una política permanente de abastecimiento de alimentos vía importaciones, en función de las existencias, la reducción en la producción y el consumo esperado.
- Diseñar mecanismos de protección por parte del Estado para la reconversión de cultivos de pequeños productores en zonas de riesgo, incluyendo el financiamiento necesario.

## **4. INCENDIOS FORESTALES**

No cabe duda que la exacerbación de los incendios forestales en las zonas del territorio colombiano más afectadas por la sequía durante el Fenómeno El Niño 1997-98, estuvo relacionada con condiciones preexistentes que conjugan situaciones favorables para dicha ocurrencia como son: los cambios de regímenes microclimáticos a nivel local y regional en el país, la expansión de la frontera agrícola sobre las áreas boscosas, las quemadas recurrentes como práctica agropecuaria y urbana, la falta de sensibilidad en la población sobre la necesidad de proteger los recursos naturales, así como las condiciones asociadas a esos eventos naturales como lo es la polarización de períodos secos y húmedos extrapolados por la presencia de los fenómenos frío y cálido del Pacífico, este último con el marcado déficit de lluvias y el incremento de la temperatura observado durante su ocurrencia.

### **4.1 LOS INCENDIOS FORESTALES EN EL PAÍS**

La mayor parte de la vegetación afectada por los incendios se localiza en las zonas más pobladas o en contacto con las ac-

tividades agropecuarias. La cobertura preexistente constituye una plataforma para los incendios, definiendo diferentes grados de susceptibilidad a la acción del hombre o a las condiciones naturales que degeneran en este tipo de situaciones.

#### **Condiciones de la cobertura vegetal en el país**

En términos internacionales, Colombia es un país caracterizado por una alta proporción de cobertura vegetal en su territorio. Cerca del 45% de éste se encuentra cubierto por bosques con diferentes grados de intervención, el 35% se emplea en actividades agropecuarias, el 2,2% se encuentra cubierto por importantes humedales y otros cuerpos de agua, cerca de un 4,5% incluye a 29 parques agrupados en el Sistema de Parques Nacionales, mientras que menos de un 0,3% se encuentra ocupado por áreas urbanas y semiurbanas.

La mayoría de las 51.300.000 hectáreas de *bosques* del país están concentradas en la Amazonía, con una cobertura del 80% de su territorio que representa el 64% del total nacional. Siguen en orden de importancia la Región Andina, con un 27% de cobertura boscosa que abarca el 15% del total nacional y la Orinoquía, con un 24% que representa el 12% del agregado nacional. La región pacífica, pese a tener una cobertura de bosques del 55% de toda su extensión, sólo representa el 7% del total nacional, pero con una altísima importancia en términos de la biodiversidad que alberga. La Región Caribe es la menos abundante en bosques, con una cobertura del 8,7% del territorio, para un 2,2% del total nacional.<sup>9</sup>

Los bosques colonizados y altamente intervenidos en la actualidad se concentran en la Región Andina, la cual posee el 45% del total nacional de este tipo de bosques, mientras que los bosques no colonizados, es decir, aquellos con bajos niveles de intervención antrópica, representan cerca del 85% del total de bosques del país y se concentran en la Amazonía con un 70% del total nacional.

Adicionalmente a las áreas boscosas, existen 600.000 hectáreas de desiertos y eriales que se encuentran ubicadas principalmente en las regiones Andina y Caribe, con un 40 y un 20% del total nacional y con índices de cobertura del 0,8 y 0,9% respectivamente. La Orinoquía, con un 31% del total nacional, tiene un índice de cobertura del 0,7%.

En lo que concierne al uso del territorio en *actividades agropecuarias*, las regiones más intensivamente explotadas son las regiones Andina y Caribe con cerca de un 63% de su territorio dedicado a este tipo de actividades, representando respectivamente el 45 y el 21% del total del área al nivel nacional. En segundo lugar se encuentra la Orinoquía con un 44% de su

<sup>9</sup> El índice de cobertura de bosques indica el porcentaje del territorio con este tipo de cobertura.



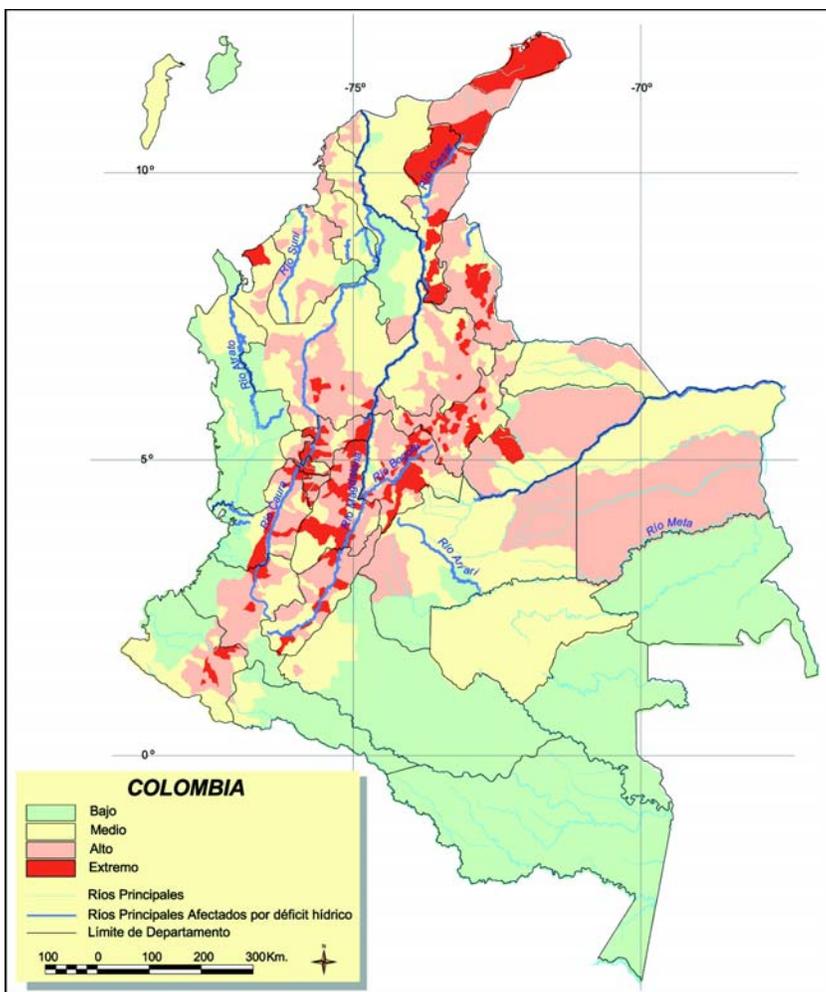
Durante un año climatológicamente normal, los incendios forestales han consumido alrededor de 9,500 hectáreas con cobertura vegetal diversa, mientras que en un año de El Niño de mediana intensidad como el de 1991 dicha cifra se elevó a 39,800 hectáreas.<sup>10</sup> Sin embargo, la presencia del FEN no es en sí misma la causa de los incendios forestales, por cuanto el inicio de más del 90% de ellos es de origen antrópico, esto es, originados voluntaria o involuntariamente por el hombre.

La ocurrencia de incendios forestales se acentúa durante los eventos del Fenómeno El Niño debido a lo prolongado de la estación seca, la mayor radiación solar, la correspondiente elevación de la temperatura y la disminución de la humedad en el ambiente, en la vegetación y en el suelo.

Según se desprende del cuadro V.4.1-2, los incendios han venido incrementándose en el territorio colombiano, asociados a los procesos de poblamiento, de afectación de la cobertura vegetal y a la incidencia de fenómenos que acentúan la variabilidad climática determinando condiciones acentuadas de sequía. Durante los años 1968-1972 se tienen 60 registros, y entre diciembre de 1972 y marzo de 1973 se reportaron incendios de grandes proporciones en la Sabana de Bogotá con más de 1.000 hectáreas afectadas. Los registros disponibles también reflejan que entre 1986 y 1996, fueron afectadas 91.513 hectáreas, de las cuales algo menos de la mitad ocurrieron durante el año 1991, coincidente con uno de los episodios

del Fenómeno El Niño. Los mayores incendios durante esos años, se presentaron en los departamentos de la Guajira,

**Figura V 4.1-2 Colombia. Zonas de riesgo de incendios forestales**



Fuente: Min. Medio Ambiente

**Cuadro V 4.1-2 Colombia. Áreas afectadas por incendios entre 1986-1996**

Año	Hectáreas afectadas
1986	58
1987	40
1988	927
1989	13.519
1990	190
1991	39.819
1992	16.084
1993	495
1994	2937
1995	7921
1996	9.525

Fuente: Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, Gobernaciones y Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales. Tomado de: "El medio ambiental en Colombia". IDEAM. 1998

César, Boyacá, Bolívar, Meta, y principalmente en el de Tolima, donde se presentaron déficit marcados o muy marcados de precipitación durante 1997-98.

La figura V.4.1-2 muestra las zonas en mayores riesgos de incendios forestales en el país.

El cuadro V.4.1-3 muestra igualmente, como los mayores incendios individuales durante 1975-1991 ocurrieron el año 1991 y cubrieron la mayor extensión de todo el lapso.

En la medida en que los suelos pierden humedad y tienen bajos contenidos de arcilla y de otros aglutinantes, cuando sus coberturas vegetales son ralas y han estado sujetas a las quemas, son más susceptibles a entrar en suspensión y a ser arrastrados por láminas de escorrentía apreciables que se conformarán cuando llegue el período de lluvias inmediatamente siguiente al déficit hídrico. El daño será proporcional a la intensidad de las lluvias y a la baja permeabilidad del suelo. El sistema radicular puede ser afectado cuando los suelos tienen tendencia al resquebrajamiento en condiciones de pérdida de humedad.

**Cuadro V.4.1-3 Colombia. Grandes incendios 1975-1991**

Sitio	Departamento	Año	Mes	Hectáreas afectadas
Cardones	La Guajira	1975	Marzo	300
Codazzi	César	1987	Marzo	6
Villa de Leyva	Boyacá	1990	Septiembre	1
Nepomuceno	Bolívar	1991	Febrero	700
La Macarena	Meta	1991	Febrero	18
Honda	Tolima	1991	Agosto	2345

Fuente: Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, Gobernaciones y Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales. Tomado de: "El medio ambiental en Colombia". IDEAM. 1998

#### 4.2 EFECTOS ENCADENADOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98 EN LA GENERACION DE INCENDIOS

Los impactos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre la generación de incendios se originaron fundamentalmente por las condiciones excepcionales de sequía y elevación de la temperatura que fueron característicos durante el evento. Ello se explica por la estrecha relación que ha sido determinada entre las condiciones atmosféricas, persistencia de días sin lluvia, escasa nubosidad diurna y nocturna, radiación solar, presencia de vientos fuertes, entre otros factores, y el desarrollo de incendios en la cobertura vegetal.

En Colombia, la reducción de lluvias causó una disminución en la generación de agua en las principales cuencas del país, lo cual, en conjunción con incrementos de la temperatura del aire, la radiación solar y la velocidad del viento, propiciaron una importante reducción de la humedad en el suelo y la cobertura vegetal, la cual en muchos casos pudo alcanzar temperaturas próximas a la ignición.

Dadas las condiciones extremas de sequía a la cual fueron sometidos los microclimas, se incrementó la probabilidad de ocurrencia de incendios ya sea por causas naturales o debido a la acción antrópica, en particular en aquellas áreas con mayores niveles de riesgo, dada la naturaleza de las amenazas y vulnerabilidades regionales. Ello necesariamente tuvo incidencia posterior en el incremento de la evaporación de las fuentes superficiales, la pérdida de reservas naturales de flora y fauna, el aumento de la aridez de los terrenos así como de la erosión por inexistencia de la capa vegetal.

Finalmente, todos estos impactos necesariamente tuvieron consecuencias negativas sobre la reducción de agua potable a las poblaciones, la disminución de las áreas productoras de agua en las cuencas y microcuencas así como en el deterioro ambiental. Las pérdidas son cuantiosas y su recuperación requeriría grandes inversiones, lo que de hacerse, constituye un impacto de carácter económico para el propio país. Por otra parte, la utilidad que prestan los bosques desde el punto de vista ambiental, al colaborar con la captura del CO<sub>2</sub> y proteger los recursos de agua de las cuencas hidrográficas, la biodiversidad y el ecosistema en general, es difícil de recuperar después de los incendios, ya que, dependiendo del tipo de cobertura vegetal y de la protección que se le brinde, puede requerir entre 5 y 15 años.

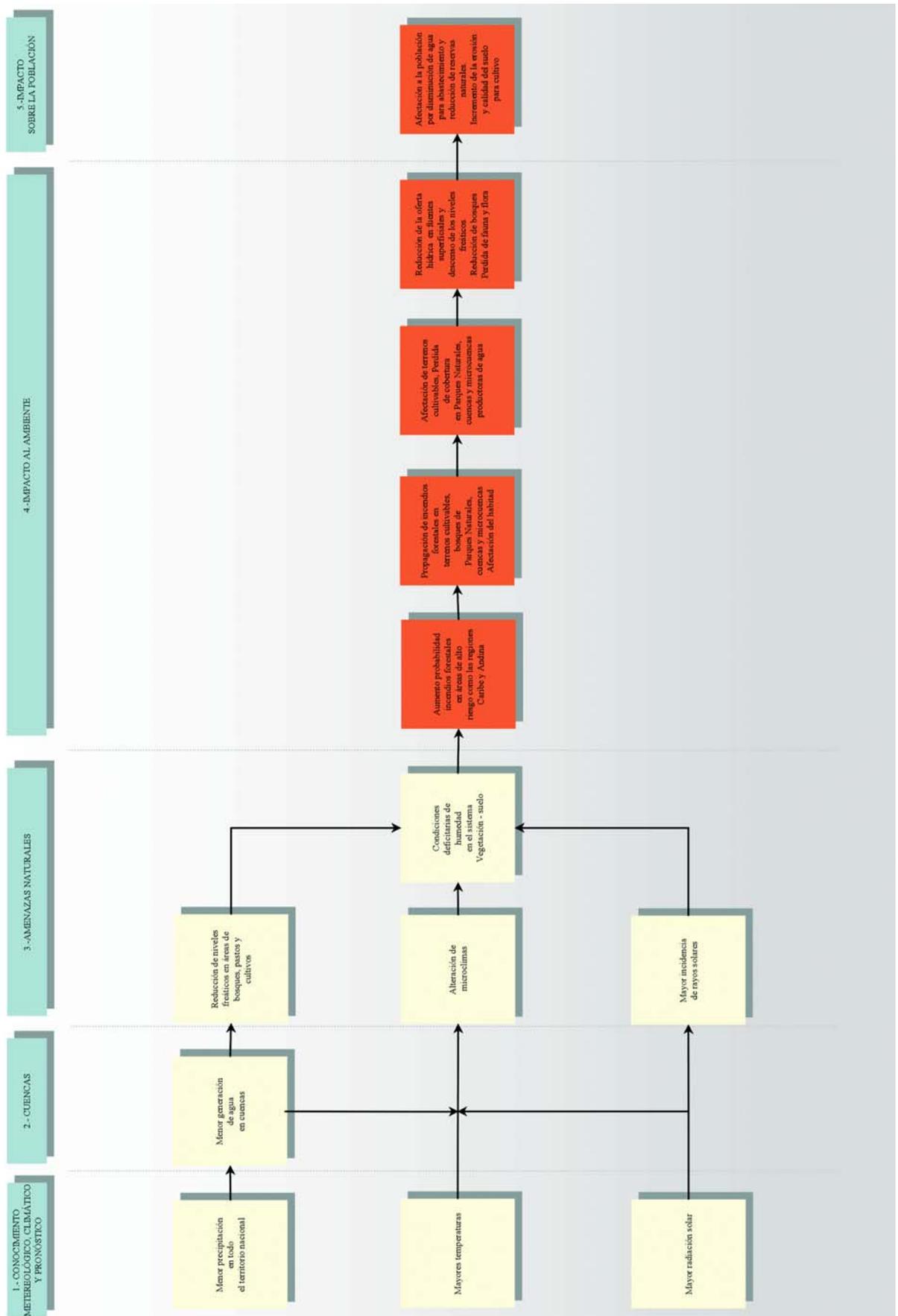
Adicionalmente, entre los impactos finales de los incendios que se generaron durante el FEN 1997-98 están los económicos ligados a la prestación del servicio de extinción, ya que fue necesario invertir grandes montos de recursos tanto para el combate como para la recuperación de las zonas afectadas.

En la Figura V.4.2-1 (página siguiente) se pueden observar los efectos encadenados en la generación de incendios en el territorio nacional, durante la presencia del FEN 1997-98.

#### 4.3 FOCALIZACION DE LOS INCENDIOS DURANTE EL EVENTO NIÑO 1997-98

##### Focalización por regiones

Figura V.4.2-1 Colombia. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 en la generación de incendios





Caribe registró incendios en un área equivalente al 0,49% del territorio mientras que en la Región Andina fue de solo 0,34%.

Los departamentos más afectados durante 1997 en la Región Andina, como Tolima, Cundinamarca y Caldas, se encuentran ubicados en la cuenca media del Río Magdalena, y algu-

se vio particularmente afectada durante ese año, con cerca del 17% del área afectada por incendios al nivel nacional que representaron cerca del 0,04% del área regional.

El cuadro V.4.3-2 se presentan la afectación de la superficie boscosa por regiones durante esos dos años.

**Cuadro V.4.3-2 Colombia. Hectáreas de bosques afectadas por incendios durante 1997-98**

REGION	1997	% del total regional 97	1998	% del total regional 98
<b>Area de bosques incendiados en la región</b>				
CARIBE	16.373 has	1.43%	8 has	0.01%
ANDINA	17.064 has	0.23%	3.337 has	1.41%
PACIFICA	400 has	0.01%	79 has	0.85%
ORINOQUIA	4.322 has	0.07%	2.080 has	1.12%
AMAZONIA	0 has	0.00%	20 has	0.04%
<b>TOTAL</b>	<b>38.159 has</b>	<b>0.07%</b>	<b>5.524 has</b>	<b>0.92%</b>
REGION	1997	% del total de parques 97	1998	% del total de parques 98
<b>Área de bosques incendiados en parques nacionales</b>				
PARQUES NACIONALES	922 has	0.35%	11.584 has	1.5%
REGION	1997 Total incendiado	% del total nacional incendiado 97	1998 Total incendiado	% del total nacional incendiado 98
<b>Participación de cada región en el total de áreas incendiadas(%)</b>				
CARIBE	16.373 has	42.91%	8 has	0.14%
ANDINA	17.064 has	44.71%	3.337 has	60.42%
PACIFICA	400 has	1.05%	79 has	1.42%
ORINOQUIA	4.322 has	11.33%	2.080 has	37.66%
AMAZONIA	0 has	0.00%	20 has	0.36%
<b>Total</b>	<b>38.159 has</b>	<b>100.00%</b>	<b>5.524 has</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Min. Ambiente

nos como el departamento del Cauca en la cuenca alta del Río Cauca. En la Región Caribe, el departamento más afectado fue el Cesar.

En el año de 1998 se reportaron 2.502 eventos que afectaron 115.098 hectáreas aproximadamente. De esta superficie, 17.118 Has. corresponden a bosques y cerca de 21.000 a rastrojos, 56.915 a otro tipo de cobertura y 20.155 sin identificar. Del total de hectáreas afectadas ese año, 76.117 estaban ubicadas en zonas de Parques Naturales.

De las 115.000 hectáreas afectadas en 1998, cerca del 80% tuvo lugar en la Región Andina, con un 0,12% del área de la región afectada. La Región Orinoquía o Llanos Orientales

Según se desprende del cuadro anterior, en lo que se refiere a parques nacionales, durante 1997 se afectaron 17.130 hectáreas correspondientes al 0.35% del área total de parques, de las cuales sólo 922 correspondieron a bosques, en su mayoría ubicados en la Sierra de la Macarena (400 hectáreas). El parque nacional El Tuparro, cerca de la frontera con Venezuela, se vio afectado con un incendio de 15.000 hectáreas de sabanas.

De manera contraria a lo ocurrido en el resto del país, los parques nacionales fueron mas afectados en 1998 cuando en su territorio los incendios abarcaron 76.117 hectáreas, correspondiendo al 1,5% del área total de parques, de las cuales 11.600 correspondieron a bosques. Los parques nacio-

nales más afectados durante ese año fueron: El Tuparro (sabanas), Galeras (pastos y Bosques), Macarena (pastos y bosques), Chingaza e Iguaque (bosques intervenidos).

En síntesis, durante el FEN 1997-98 los incendios forestales se focalizaron en aquellas áreas con mayores riesgos de incendios del país, es decir, las que presentan más altos niveles de vulnerabilidad en términos del daño histórico acumulado, la topografía, el clima, la accesibilidad y con altos niveles de

amenazas en términos de la ocurrencia histórica de incendios en el área general; la densidad poblacional, la infraestructura de transporte existente y el área de cultivos comerciales, y la disponibilidad de recursos físicos y humanos para el control

### Focalización por cuencas

El cuadro V.4.3-3 resume la focalización de incendios distribuidos por cuencas y regiones.

**Cuadro V.4.3-3 Colombia. Focalización de incendios por cuencas y regiones (1997-98)**

REGIÓN	CUENCA		DEPARTAMENTO	CONDICIONES	IMPACTOS
ANDINA	MAGDALENA	ALTA	Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Santander, Nte. de Santander, Huila	Topografía montañosa. Alta densidad poblacional e infraestructura de transporte. Alta presencia de áreas cultivadas. Agudo déficit hídrico del sistema vegetación - suelo	118.098 Hectáreas afectadas de las cuales 17.108 de bosques.  Fue la región mas afectada, en particular la cuenca media del Río Magdalena.
		MEDIA			
	CAUCA	ALTA MEDIA	Valle, Cauca, Antioquia, Caldas, Quindio, Risaralda		
ORIENTAL	ORINOCO		Arauca, Caquetá, Casanare, Meta, Guainía	Déficit hídrico del sistema vegetación-suelo	11.350 Hectáreas afectadas de las cuales 4000 de bosques.
PACIFICA	PATIA		Valle, Nariño, Chocó	Bajo nivel de accesibilidad	Fue la región menos afectada
CARIBE	MAGDALENA	BAJA	Atlántico, Cesar, Bolívar, Sucre Magdalena	Alta concentración poblacional. Presencia de cultivos e infraestructura de transporte.  Agudo déficit hídrico del sistema vegetación- suelo	47.000 Hectáreas afectadas de las cuales 16.400 de bosques intervenidos. El Departamento individualmente más afectado en el país fue el Cesar en 1997.
	SINÚ Y GUAJIRA		Cordoba, Guajira		
	CAUCA	BAJA	Cordoba		
PARQUES NACIONALES				Déficit hídrico del sistema vegetación-suelo  Baja accesibilidad	93.000 Hectáreas afectadas de las cuales 12.500 de bosques no intervenidos. El parque más afectado fue El Tuparro.

Fuente: Elaboración propia con base en cuadros anteriores

### Focalización de los incendios de mayor extensión

Una información que permite completar el panorama de los incendios durante el Fenómeno El Niño 1997-98, es la magnitud que tuvieron los mismos y sus sitios de ocurrencia. El cuadro V.4.3-4 resume esta información, con indicación de la superficie afectada en cada uno de esos incendios

de oscilar entre los 420 y los 870 dólares por hectárea.<sup>12</sup> Suponiendo que los bosques colombianos que se quemaron fuesen del tipo secundario, el costo del servicio ambiental no brindado hasta que logren recuperarse podría estimarse de forma preliminar en los 66.484 millones de pesos, o su equivalente de 49,2 millones de dólares. Dicha cifra solamente puede atribuir-

**Cuadro V.4.3-4 Colombia. Incendios de mayor extensión durante el Fenómeno El Niño 1997-98**

Municipio	Departamento	Hectáreas afectadas
PNN "El Tuparro"	Vichada	15,00
Puerto Triunfo	Boyacá	5,50
El Copey	César	5,30
Falan	Tolima	3,00
Necocli	Antioquia	3,00
Cunday	Tolima	1,72
Puerto Salgar	Cundinamarca	1.625,00
Fonseca	La Guajira	1,17
Pacho	Cundinamarca	1.158,00
Honda	Tolima	1,00
Carmen de Carupa	Cundinamarca	1,00
Tame	Arauca	800,00
Palermo	Tolima	760,00
Piedecuesta	Santander	600,00
Dibulla	La Guajira	598,00
La Macarena	Meta	554,00
Ortega	Tolima	500,00
Coello	Tolima	500,00
Cali	Valle	490,00

Fuente: Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, Gobernaciones y Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales. Tomado de: "El medio ambiental en Colombia". IDEAM. 1998

### 4.4 LOS DAÑOS ESTIMADOS Y SUS COSTOS

La estimación del costo asociado a los incendios ha sido realizada considerando la afectación de los bosques atribuible al Fenómeno El Niño, así como las erogaciones en que incurrieron las instituciones para la atención de los incendios.

Dependiendo del tipo de bosque, el costo del servicio de protección ambiental no brindado durante el período de recuperación (estimado entre 5 y 15 años dependiendo del tipo de bosque y del cuidado que se brinde para su recuperación) pue-

se como daño muy indirecto del Fenómeno El Niño de 1997-98, en combinación con la acción del hombre.

Las acciones de prevención y mitigación de incendios realizadas por el gobierno central tuvieron un costo de 2.875 millones de pesos, mientras que los departamentos y municipalidades invirtieron 1.216 millones más.

Por lo tanto, el daño total originado por los incendios forestales se puede estimar de forma gruesa en un monto de 70.575 millones de pesos, o su equivalente de 52.3 millones de dólares. (Véase el Cuadro V.4.4-1).

**Cuadro V.4.4-1 Colombia. Estimación de daños ocasionados por los incendios forestales (Millones de Pesos).**

Tipo de daño o efecto	Daño Total	Daño directo	Daño indirecto	Efecto sobre la balanza de pagos
Total nacional	70.575,2	70.575,2	--	409,1
Prevención y mitigación de incendios				
En el ámbito central	2.875,3	2.875,3	--	287,5
En el ámbito departamental	1.215,9	1.215,9	--	121,6
Servicios de protección ambiental no brindados por los bosques que se quemaron	66.484,0	66.484,0	--	--

Fuente: Estimaciones con base en información oficial y cálculos propios

12 CEPAL El Fenómeno El Niño en Costa Rica: Evaluación de su impacto y necesidades de rehabilitación, prevención y mitigación, Op. Cit.

#### 4.5 VULNERABILIDADES MAS RELEVANTES EN LA GENERACION DE INCENDIOS

En general, para el caso del análisis de los incendios forestales, las vulnerabilidades se definen en términos del daño histórico acumulado, la topografía, el clima, la accesibilidad de la población en general y la disponibilidad de recursos físicos y humanos para el control de los incendios.

En correspondencia con la figura V.4.2-1 sobre los encadenamientos de efectos en el caso de los incendios forestales, se han identificado vulnerabilidades asociadas a cada uno de los eslabones de la cadena, a saber:

##### **Vulnerabilidades relacionadas con el conocimiento**

Tal como se ha manifestado en otros sectores, a pesar de que durante el Niño 1997-98 se llevó a cabo un monitoreo permanente del fenómeno y de que se tuvo conocimiento del mismo antes de que se expresara en el territorio colombiano, todavía se desconoce con exactitud la relación entre el comportamiento de esta amenaza y los incendios forestales en términos de predicción. Ello constituye una tarea que requiere ser abordado a los fines de tomar medidas preventivas orientadas a la reducción de las ocurrencias de impactos. También se evidencian debilidades en cuanto al conocimiento dinámico del proceso de generación de incendios y a la difusión de la información a niveles municipales y locales, con miras a incorporar a estas instancias en la ejecución de medidas oportunas de prevención.

Además existe una débil capacidad nacional para el conocimiento de vulnerabilidades y cuantificación de daños, que se evidenció en la calidad de la información generada.

Adicionalmente a las debilidades mencionadas específicamente para el sector, es evidente que también se requiere mejorar el conocimiento como conjunto sobre el Fenómeno El Niño y de la forma como este afecta el territorio colombiano en todas sus expresiones (territoriales, intensidad, etc). A ello debe agregarse la oportunidad y validez de la información de pronóstico general.

##### **Vulnerabilidades relacionadas con el estado de las cuencas y microcuencas**

Según se ha mencionado antes, el problema de incendios es permanente a nivel nacional aunque se exacerba durante los eventos El Niño. Los déficits hídricos, las altas temperaturas y los procesos de intervención en muchas de las cuencas que fueron afectadas por incendios durante el Fenómeno El Niño, conformaron un estado de vulnerabilidad que favoreció la propensión a la ocurrencia de los incendios, al actuar negativamente sobre la capacidad de retención de humedad de los suelos. Estas condiciones, que tienen su génesis en los procesos de ocupación del espacio en la degradación de la vegetación y de

los suelos, generan resecamientos más acentuados de la capa vegetal, lo que constituye el carburante apropiado para el proceso de ignición por causas en muchos casos antrópicas.

Las cuencas más degradadas, debido al mal manejo, presentan un mayor nivel de propensión de incendios, al favorecer la acción directa del sol sobre la capa vegetal existente, y al no disponerse de políticas y planes de ordenamiento de cuencas que reduzcan esta debilidad.

Sumado a lo anterior, una vulnerabilidad presente, es la ausencia de estudios sobre la oferta y demanda de servicios ambientales en las cuencas, lo que hace difícil el manejo de las situaciones.

Finalmente, la zona andina, altamente sujeta a este tipo de episodios, presenta una topografía montañosa, lo que hace difícil las operaciones de detección y de control de incendios.

##### **Vulnerabilidades relacionadas con el estado del sistema vegetación-suelo**

Esta vulnerabilidad se relaciona con las condiciones preexistentes de alto riesgo de incendio en enclaves secos y la falta de alternativas para la regeneración de coberturas vegetales y recuperación de suelos. También está asociada al desconocimiento que se tiene de las condiciones de los suelos como para manejar información de mayor base para los pronósticos de posibles ocurrencias y al manejo inadecuado de los bosques naturales.

##### **Vulnerabilidades relacionadas con las acciones de origen antrópico**

Dada la alta incidencia de incendios causados por causas no naturales, se refleja un bajo nivel de conciencia preventiva de la sociedad para proteger los recursos naturales renovables y sobre el manejo de prácticas que propician el incremento de los incendios. A las condiciones extremas en los microclimas, se suma la expansión de la frontera agrícola sobre áreas boscosas; las quemaduras recurrentes como práctica agropecuaria o urbana normales y tradicionales, que se constituyen en factores encadenados que potencian las vulnerabilidades para la incidencia de incendios forestales. Si bien la quema de rastrojos es parte de una cultura ancestral de preparación de tierras para la próxima siembra, que produce un efecto positivo en muchos casos al incorporar al suelo el producto de la materia vegetal quemada, dichas quemaduras se salen en muchas ocasiones del control debido a los fuertes vientos y alcanzan bosques vecinos.

Adicionalmente a lo anterior, se ha estimado que el origen de la mayoría de los incendios forestales está en acciones intencionadas o en el descuido de la población en general, principalmente en las zonas turísticas y donde se dispone de una alta densidad vial. Esas condiciones propician el acceso

de la población a zonas boscosas que son afectadas por las prácticas poco responsables de la población y por la ausencia de políticas educativas para esas situaciones.

### **Vulnerabilidades asociadas a la capacidad de respuesta del servicio y a la relación con los usuarios**

Una vulnerabilidad para la reducción de la magnitud de los incendios es la falta de equipamiento en magnitud y calidad para el combate del mismo una vez que éstos han sido detectados, lo cual se traduce en un aumento de la superficie afectada. Por otra parte, no existen estímulos para reducir los atentados o acciones irresponsables de los causantes de los incendios como sería un sistema de castigos. A lo anterior se adiciona la falta de infraestructura de todo tipo y la escasez de recursos económicos y de personal.

## **4.6 RESPUESTA Y ACCIONES EJECUTADAS**

Desde principios de 1997 se adoptaron diversas acciones en los niveles nacional y departamental. Entre ellas destaca como actividad central el fortalecimiento de la red de centros de respuesta inmediata para el control y extinción de incendios forestales, la capacitación en materia de prevención y mitigación de incendios, el desarrollo de la campaña nacional de educación ciudadana en esta misma materia y, finalmente, la emisión de normas para prohibir y controlar prácticas inadecuadas que aumenten el riesgo de incendios.

### **Durante la contingencia**

#### **Ejecución del plan de contingencia**

*Equipamientos:* Desde el mes de marzo se inició la compra de equipos y herramientas, con el apoyo internacional (herramientas y equipos de control de extinción de incendios forestales, elementos de seguridad personal, radiocomunicaciones. Durante ese año, el Ministerio del Medio Ambiente realizó la gestión tendiente a la dotación de herramientas y equipos básicos para el combate de incendios forestales en (6) seis centros existentes. Así mismo, se dotaron de elementos básicos a 11 Parques Nacionales.

Se realizaron gestiones para adquirir aviones bombero para la FAC y vehículos todoterreno para las entidades operativas, pero no se obtuvieron los recursos para ello. Estas mismas limitaciones las tuvo el programa de implementación de unidades móviles ambientales para la prevención y mitigación de incendios forestales. Sin embargo se alquiló el servicio de aviones bombero tipo Dromader, los cuales complementaron el combate terrestre. Los principales beneficiarios de estos recursos fueron las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y las entidades operativas de emergencia.

*Construcción y mejoramiento de centros:* Adicionalmente a la dotación de los seis centros existentes, durante 1997 se hicieron las gestiones para la construcción de doce nuevos Centros Regionales en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Meta, Nariño, Norte de Santander, Vichada y Quindío. Durante el evento El Niño, el Gobierno Nacional logró el mejoramiento y montaje de 12 centros regionales y 11 locales de respuesta inmediata, y la dotación y puesta en marcha de 29 brigadas para la prevención y control de incendios forestales en los parques nacionales naturales y en las jurisdicciones de los Centros de Respuesta.

*Capacitación:* Se inició un fuerte programa de capacitación orientado al fortalecimiento de las capacidades locales y de las instituciones nacionales. En 1997 se dictaron 12 cursos de capacitación y pasantías y entre enero y marzo de 1998 otros 5, donde participaron representantes de distintas entidades técnicas y operativas del Sistema Nacional Ambiental y para la Prevención y Atención de Desastres. Estos cursos estuvieron orientados a la preparación de planes de contingencia así como a estrategias y técnicas de control de este tipo de eventos y manejo de herramientas y equipos de combate.

Parte de estas acciones se realizaron en colaboración del Gobierno de Chile. Además, el gobierno de España aprobó el programa de Capacitación en Prevención y Mitigación de Incendios Forestales el cual sería ejecutado a partir del segundo semestre de 1998.

Con base a estos desarrollos se prepararon paquetes de cursos para ser replicados al interior de las instituciones que trabajaban en el tema y fueron distribuidos a las siguientes entidades: CVC, CORTOLIMA, CAR, CORPOGUAVIO, CRQ, CORPONARIÑO, CORNARE, CORPOURABA, CORPOCHIVOR, CORPOBOYACA, CORPOCALDAS, CORPONOR, CORMACARENA, CAM, CORPOCESAR, Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres, Ministerio de Agricultura, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales, Defensa Civil Colombiana, Gobernación de Antioquia, Gobernación de Cundinamarca y los Centros de Respuesta Inmediata y Control de Incendios Forestales de las ciudades de Cali, Ibagué, Santa Marta, Bucaramanga y Medellín.

Los mayores logros se tuvieron en el campo de la capacitación, donde se logró una superación de las metas previstas.

*Control de incendios:* Fue importante la ayuda de la Fuerza Aérea Colombiana—FAC—en el combate de incendios forestales, el Ministerio del Medio Ambiente contrató con una empresa polaca el servicio de dos aviones bombero, los cuales se operaron con éxito en el apoyo al control de incendios forestales en 12 municipios con eventos de alta complejidad en

áreas de protección prioritaria. Además se gestionó el apoyo de la Fuerza Aérea Colombiana para el combate de incendios forestales en cerca de siete episodios de amplia magnitud.

#### 4.7 LINEAS DE POLÍTICA PARA LA REDUCCION DE LAS VULNERABILIDADES

##### Conocimientos—amenazas—vulnerabilidad—pronóstico

- Fortalecimiento de las instituciones responsables del monitoreo del fenómeno mismo, y en especial, compra y montaje de redes de boyas para el seguimiento del FEN en el Pacífico Sur y poder establecer a nivel del sector las relaciones y vínculos entre ese evento y los incendios forestales.
- Mejoramiento de la información sobre las zonas con altos riesgos de incendios forestales.
- Diseño y montaje de equipos fijos y móviles para monitoreo de condiciones ambientales tendientes a establecer parámetros de referencia que indiquen probabilidad de incendios, preferiblemente en tiempo real para determinar humedades relativas, temperaturas, velocidad y dirección de los vientos.
- Desarrollar inversiones en imágenes de satélite de alta resolución y procedimiento de áreas potenciales de incendios (sistema Kitral o uno a fin) y procesamiento.
- Adquirir y calibrar modelos de simulación físico matemático para la detección de amenazas de incendios forestales.
- Diseño, montaje y operación de redes específicas para el monitoreo de incendios forestales.
- Diseñar, montar y operar una red de comunicación a nivel nacional del SNPAD mediante el uso de tecnologías de telecomunicaciones e informática con énfasis en los sistemas de alerta, a los fines de lograr una efectiva operación durante los incendios y para el mantenimiento de los registros.

##### Manejo y ordenamiento de cuencas

- Definir y ajustar las políticas de manejo de cuencas en el sentido de incorporar la variable “riesgos naturales” en la priorización de problemas y en las metodologías de manejo integral de cuencas, considerando dentro de ellos la reducción de incendios forestales.
- Declaración de zona natural a los nacimientos de agua.
- Reforestación de zonas afectadas y desarrollo de programas orientados a esos fines, entre ellos, los de participación ciudadana en la conservación y restauración de bosques.
- Incentivos financieros para la reforestación.

##### Capacidad de respuesta de los sistemas frente a amenazas de origen hidro- Meteorológicas

- Continuar el fortalecimiento de las instancias de respuesta y combate dentro del Sistema.
- Apoyar la dotación de las unidades de combate.
- Fortalecimiento de la gestión de ambiente municipal.
- Acciones de vigilancia y control de parque nacionales naturales

##### Operación y mantenimiento

- Diseñar e implementar la red de comunicaciones para manejo de emergencias.
- Concertar y afinar procedimientos en el ámbito nacional y el territorial.
- Proyectos de control y vigilancia permanentes.

##### e) Relación con los usuarios

- Fortalecer los programas de capacitación, educación e información pública para la prevención, atención y rehabilitación de incendios forestales, y para la participación de la población en la atención y cuidado de las reservas naturales.
- Establecer mecanismos de sanción para los responsables de los incendios.

## 5. SALUD

### 5.1 EL SISTEMA DE SALUD EN EL PAIS

La gestión pública en el sector salud en Colombia se encuentra descentralizada en un marco donde la política general es fijada por el Ministerio de Salud mientras que los aspectos operativos de la atención es responsabilidad de los municipios. Al Ministerio le corresponde la orientación, regulación, supervisión y control del Sistema de Salud, así como el establecimiento de los planes, programas y prioridades del gobierno central para la educación, información, fomento, cuidado de la salud y la lucha contra las enfermedades, de conformidad con el Plan de Desarrollo Económico y Social y con los planes territoriales.

En el país existen alrededor de 4000 centros de salud y 947 hospitales que se articulan a través del Sistema General de Seguridad Social con un cubrimiento global del 71% de la población en 1997, localizados un 35 % en la Región Andina donde se concentra la mayor parte de la población, un 20% en las regiones Caribe y Pacífica y el 16% en otras regiones.

Las enfermedades epidemiológicas, en particular las enfermedades transmitidas por vectores (ETV) como la malaria,

el dengue hemorrágico, el dengue clásico, entre otras, tradicionalmente se han concentrado en las áreas rurales y suburbanas de las regiones más pobres del país, Caribe y Pacífica, las cuales poseen los indicadores más bajos en cobertura de alcantarillado y agua potable y, en general, presentan los más altos índices de necesidades básicas insatisfechas. Para la Región Caribe, la cobertura de alcantarillado es de 4% en zonas rurales y 52% en zonas urbanas. En la Región Pacífica la cobertura de alcantarillado es de 22% en zonas rurales y de 88% en zonas urbanas. En la Orinoquia la cobertura de alcantarillado es de 7% en zonas rurales y 70% en zonas urbanas y en la Región Andina la cobertura es del 10% en el área rural y del 90% en las zonas urbanas.

La figura V.5.1-1 muestra las áreas donde se producen afectaciones de enfermedades infectocontagiosas como el dengue y la malaria.

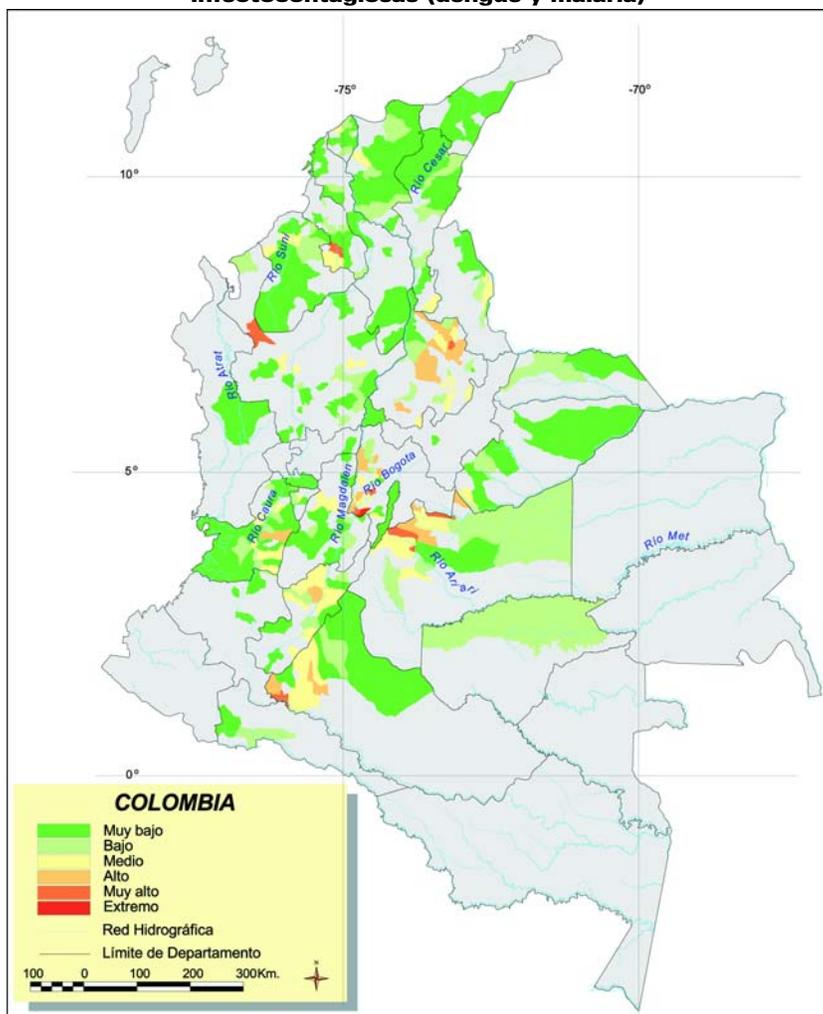
## 5.2 EPIDEMIOLOGIA EN EL PAIS ASOCIADOS A LAS VARIACIONES CLIMATICAS PRODUCIDAS POR EL EVENTO NIÑO 1997-98

### Dengue

En Colombia, el dengue se ha convertido en una enfermedad endemoepidémica en casi todos los lugares localizados por debajo de los 1800 msnm. Desde la reinfestación del país por el vector *Aedes aegypti* en la década de 1970, la incidencia anual del dengue clásico ha sido permanente, con elevaciones periódicas que reflejan un comportamiento cíclico de la enfermedad más o menos quinquenal.

El comportamiento del dengue clásico presentó tasas de incidencia de 71 por cien mil habitantes en 1994, de 47 en 1995, de 74 en 1996, de 76 en 1997 y de 192 en 1998, presentándose

**Figura V.5.1-1 Colombia. Zonas de afectación de enfermedades infectocontagiosas (dengue y malaria)**

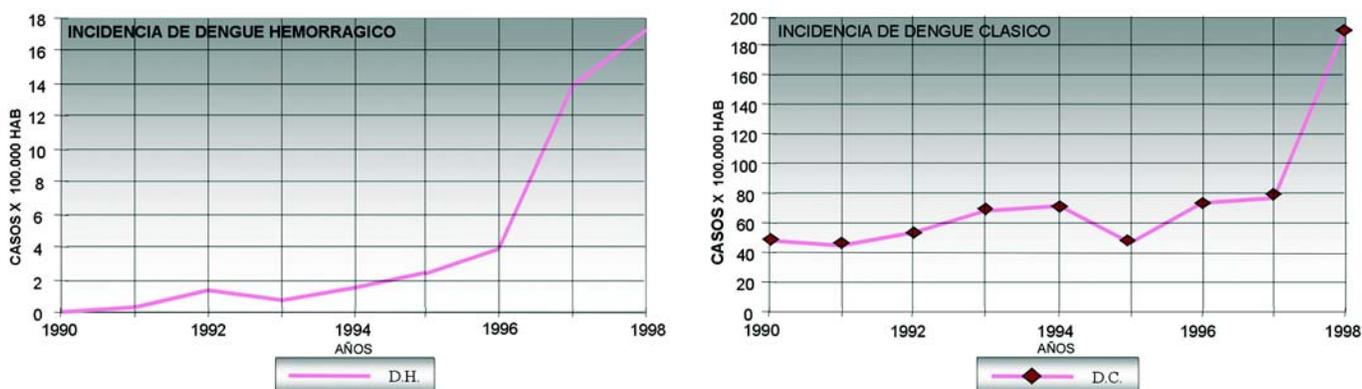


Fuente: Min. Salud

se un vertiginoso aumento en el número de casos notificados y en la expansión de áreas geográficas comprometidas.

La misma tendencia se observa, en forma creciente y vertiginosa, en el dengue hemorrágico a partir de su aparición en 1990, con tasas de incidencia que se elevan casi en forma exponencial desde 1994. El comportamiento del dengue

**Figura V.5.2-1 Colombia. Tendencia del dengue en 1990-1998**



Fuente: Min. Salud

hemorrágico presentó tasas de incidencia de 2,4 por cien mil habitantes en 1994, de 3,9 en 1995, de 6,4 en 1996, de 13,9 en 1997 y de 17,2 en 1998. El incremento de casos de DH se asocia con una mayor relación de dengue hemorrágico como proporción de los casos de dengue clásico, situación que denota el carácter endémico que ha adquirido esta enfermedad en todo el territorio nacional.

Las tendencias de la evolución de las tasas de incidencia de ambos tipos de dengue se presentan en la figura V.5.2-1. (Ver página anterior).

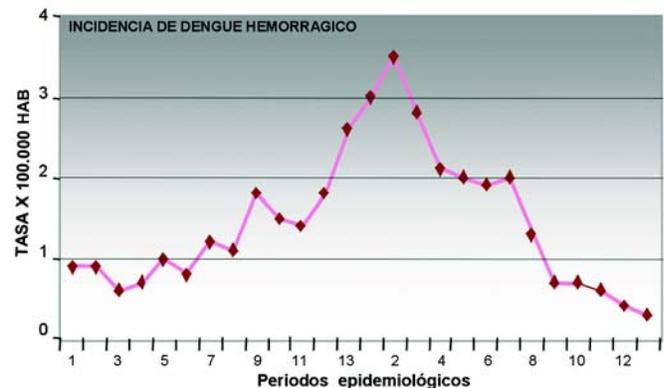
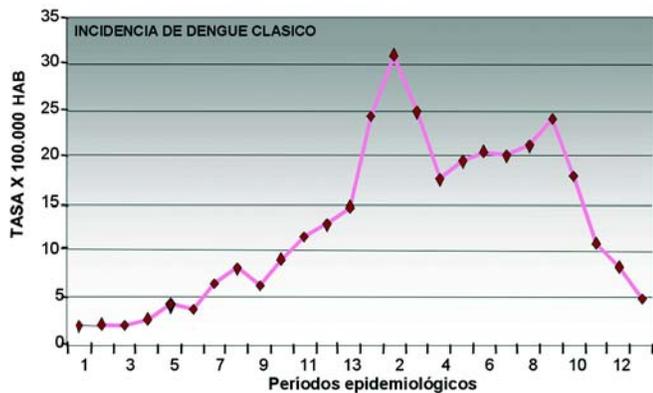
Tal como se observa en la figura V.5.2-2, el incremento en el número de casos de DC y DH se inicia a mediados de 1997, acentuándose en 1998 con una incidencia francamente epidémica que casi triplica el número de casos con respecto al año anterior. En total, en 1998 se notificaron 57.956 casos de DC, y 5.171 casos de DH.

fermedad. Los mismos autores indican como temperaturas entre 20°C y 27°C reducen dramáticamente el período de incubación extrínseco del parásito, aumentando el número de anopheles infectantes.<sup>13</sup> Esta situación se ve agravada por la disminución de las precipitaciones que generan un aumento de ciénagas, que pueden ser rápidamente colonizadas y en consecuencia generar un aumento de la densidad poblacional del mosquito.

En 1997 se registraron en el país 180.910 casos de malaria, 36,5% causados por *P. falciparum* y 63% por *P. vivax*, lo que equivale a una incidencia general de 7,1 casos por cada 1.000 habitantes en zonas de riesgo.

En 1998 se notificaron 194.178 casos de malaria, para una tasa de 7,5 por 1000 habitantes de zonas de riesgo. Durante este año, Colombia registró un incremento sustancial de la malaria y la ampliación de sus áreas de transmisión, sin em-

**Figura V.5.2-2 Colombia. Incidencia del dengue clásico y hemorrágico 1997-98**



Fuente: Min. Salud

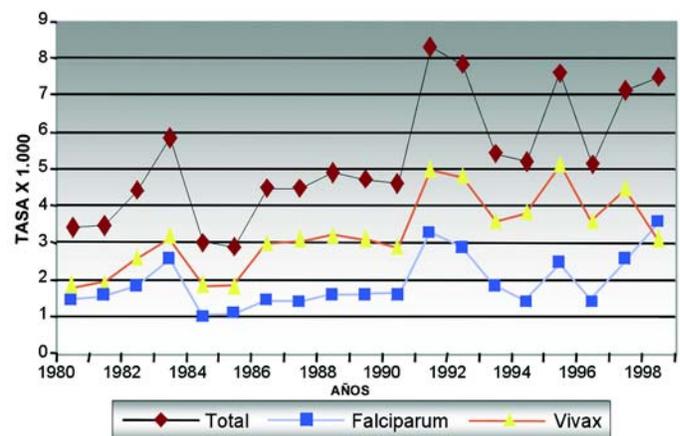
En general, casi todos los departamentos colombianos con excepción de los más orientales de la Orinoquía y Amazonía, presentaron casos de dengue clásico y hemorrágico. Sin embargo, las áreas que muestran las más altas tasas de incidencia corresponden a zonas endémicas en las cuales el perfil serológico de la población es alto, del orden del 70-80% de personas seropositivas. La caracterización epidemiológica de los brotes ocurridos en diferentes partes del país durante los últimos años pre Niño, muestran que la mayor morbilidad y mortalidad por DC y DH se presenta en la población adulta joven y niños, siendo los grupos de edad más afectados los menores de 15 años que representan el 70% de los casos.

**Malaria**

Tal como ocurrió con el dengue, los cambios climáticos relacionados con el Fenómeno El Niño afectaron la ocurrencia de la Malaria en Colombia. PATZ, J. y otros plantean que la temperatura y la humedad se constituyen en las dos variables más importantes en relación con la transmisión de esta en-

bargo las tasa de incidencia durante este período fueron inferiores a las registradas durante el FEN 1991-92. (Ver Figura V.5.2-3)

**Figura V.5.2-3 Colombia. Incidencia de malaria entre 1980-98**

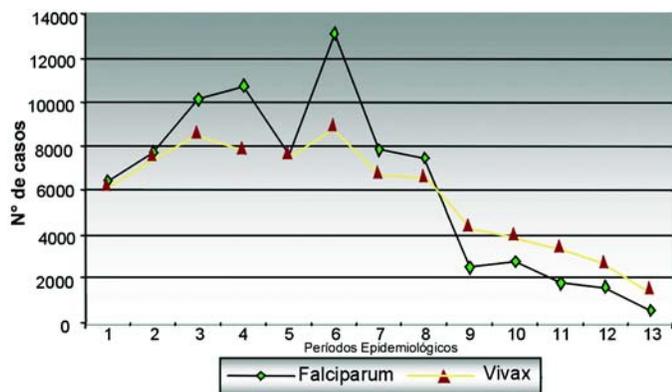


Fuente: Min. Salud

13 PATZ, J. y otros. Global Climate Change and Emerging Infectious Diseases. JAMA, enero 1996.

El comportamiento de la malaria durante 1998 en el ámbito nacional, mostró un aumento de la incidencia entre marzo y junio, seguido de una disminución progresiva hasta finalizar el año (Ver figura V.5.2-4). El incremento de los casos y la dispersión geográfica de la enfermedad, están relacionados con factores como la pobreza, los desplazamientos humanos, los problemas de orden público, las malas condiciones de vida en el campo y otros factores ambientales como los asociados al FEN.

**Figura V.5.2-4. Colombia. Casos de malaria según periodo epidemiológico 1998**



Fuente: Min. Salud

La distribución por especie fue de 50,7% por *P. falciparum*, 47,8% por *P. vivax* y 1,5% por malaria asociada. Especial relevancia ha adquirido la infección por *P. falciparum*, la cual ha aumentando desde 1996 alcanzando en 1998 la mayor tasa de incidencia de las últimas dos décadas (Figura V.5.2-3). El alto número de casos debidos a *P. falciparum*, podría explicar el incremento global de la incidencia de la malaria toda vez que se ha detectado un aumento de la resistencia de esta especie a los medicamentos antimaláricos de primera línea usados en el país.

### Cólera

Después del pico epidémico de los años 1991 y 1992 cuando el Cólera se introduce al país, su incidencia global en los años siguientes osciló entre 1,0 y 11,3 casos por 100.000 habitantes, con la mayor tasa de incidencia observada en 1996. Durante el FEN 1997-1998 la tasa de incidencia continúa reduciéndose en el territorio nacional, lo cual indicaría un bajo impacto de este evento climático sobre las condiciones propicias para la expansión del cólera o una adecuada sensibilidad del sistema en la detección del cólera al nivel territorial, tal como se observa en la figura V.5.2-5.

**Figura V.5.2-5. Colombia. Tendencia del cólera**



Fuente: Min. Salud

### 5.3 LOS EFECTOS ENCADENADOS SOBRE LA SALUD

Dado el nivel del conocimiento existente, en la actualidad no se cuenta con evidencia que demuestre una correlación sistemática y fiable entre episodios del FEN y el aumento o la disminución de enfermedades infecciosas. Sin embargo, en Colombia, sobre la base de algunas asociaciones preliminares y datos de algunos estudios retrospectivos, el impacto esperado del FEN sobre el sector salud fue el de un incremento en la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores. Si bien es cierto que cambios en las condiciones ambientales no crean condiciones epidemiológicas radicalmente nuevas, estos potencian las condiciones ya existentes de insalubridad predominantes en un territorio determinado, presentándose brotes de enfermedades.

La disminución en las precipitaciones y el aumento de las temperaturas contribuyeron a que los caudales de los ríos más importantes del país, Magdalena, Cauca y sus afluentes, donde están localizadas las bocatomas de los acueductos de las principales ciudades y municipios del país, se redujeran sustancialmente trayendo como consecuencia la disminución del agua disponible para el abastecimiento de la población y la consecuente problemática en salud asociada, lo que ocurrió en municipios como Barranquilla, Soledad, Malambo, Plato, El Banco en la Región Caribe y de la Región Andina como, Pto. Salgar, Honda, Girardot y Flandes.

De igual manera, la reducción del nivel freático asociada con la sequía tuvo impactos sobre los acuíferos, afectando los sistemas de abastecimiento de agua potable sustentados en fuentes de pozos profundos. En algunas poblaciones donde los pozos están localizados en las cercanías de extensas áreas de cultivos, estos fueron contaminados por la acción de los fungicidas al no haber recarga dinámica del acuífero y obligaron al almacenamiento forzoso de agua para consumo.

Estas condiciones de aumento de temperatura y reducción de lluvias indujeron alteraciones en la dinámica de los ecosistemas que fueron favorables a la ampliación del potencial de morbilidad y al ciclo de transmisión de las enfermedades vírales vectoriales. Por ejemplo, el aumento en la temperatura conduce a una reducción del tamaño de la larva *A. Aegypti* (transmisor del Dengue), que afecta finalmente la talla del adulto, lo cual explica un aumento en el número de picaduras por vector con el fin de alcanzar los requerimientos de alimentación necesarios para llegar al estado reproductivo. Simultáneamente, esta circunstancia es acompañada por una reducción del periodo de incubación que redundará en un incremento del número de vectores potencialmente infectados.

En zonas húmedas con abundancia de ciénagas, humedales y otros cuerpos de agua, la menor disponibilidad de agua y la reducción del nivel freático contribuyó a la formación de charcas y aguas estancadas, ambiente favorable para la expansión de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) como la malaria.

En áreas donde hubo incremento de lluvias, limitada a algunas zonas de la Región Pacífica, fue donde se presentaron los brotes más importantes de malaria y dengue, a lo cual contribuyó la situación de endemia preexistente, la presencia de dificultades en el manejo de aguas por problemas de drenajes y la existencia de prácticas inadecuadas para la disposición final de desechos como llantas, latas, envases, entre otros.

Sumado a la alteración de los hábitats vectoriales, la poca disponibilidad de agua para consumo contribuyó a cambios en los hábitos domésticos de almacenamiento incrementándose el número de reservorios en los hogares, lo cual elevó el potencial de criaderos para tales vectores. De otra parte, el consumo de agua no potable contribuyó a la proliferación de enfermedades transmitidas por alimentos y agua (ETA).

Como consecuencia de todo lo anterior, y cerrando el ciclo de los efectos en cadena, se incrementaron las tasas de ETV como la malaria, el dengue clásico y el hemorrágico y de las ETA como el cólera en algunos puntos muy localizados en el territorio nacional. Los grupos poblacionales que resultaron más afectados en su salud por los cambios en el estado del tiempo fueron aquellos cuyas condiciones socioeconómicas son las más precarias.

En la figura V.5.3-1 (ver página siguiente) se puede observar la cadena de efectos sobre el sector salud asociados con las condiciones que prevalecieron en el país durante el Fenómeno de El Niño 1997-98.

#### 5.4 FOCALIZACION DE LAS AFECTACIONES DERIVADAS DE EL FENOMENO EL NIÑO EN EL PAIS

Las enfermedades con mayor impacto en el país durante la presencia del Fenómeno El Niño fueron el Dengue Clásico (DC) y el Hemorrágico (DH), la Malaria y el Cólera, enfermedades que se localizaron en las Regiones Caribe, Pacífica, Andina y Oriental.

Tradicionalmente, estas enfermedades se han localizado en los departamentos y municipios más pobres del territorio nacional, a lo largo de las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, Orinoco, Atrato y San Juan.

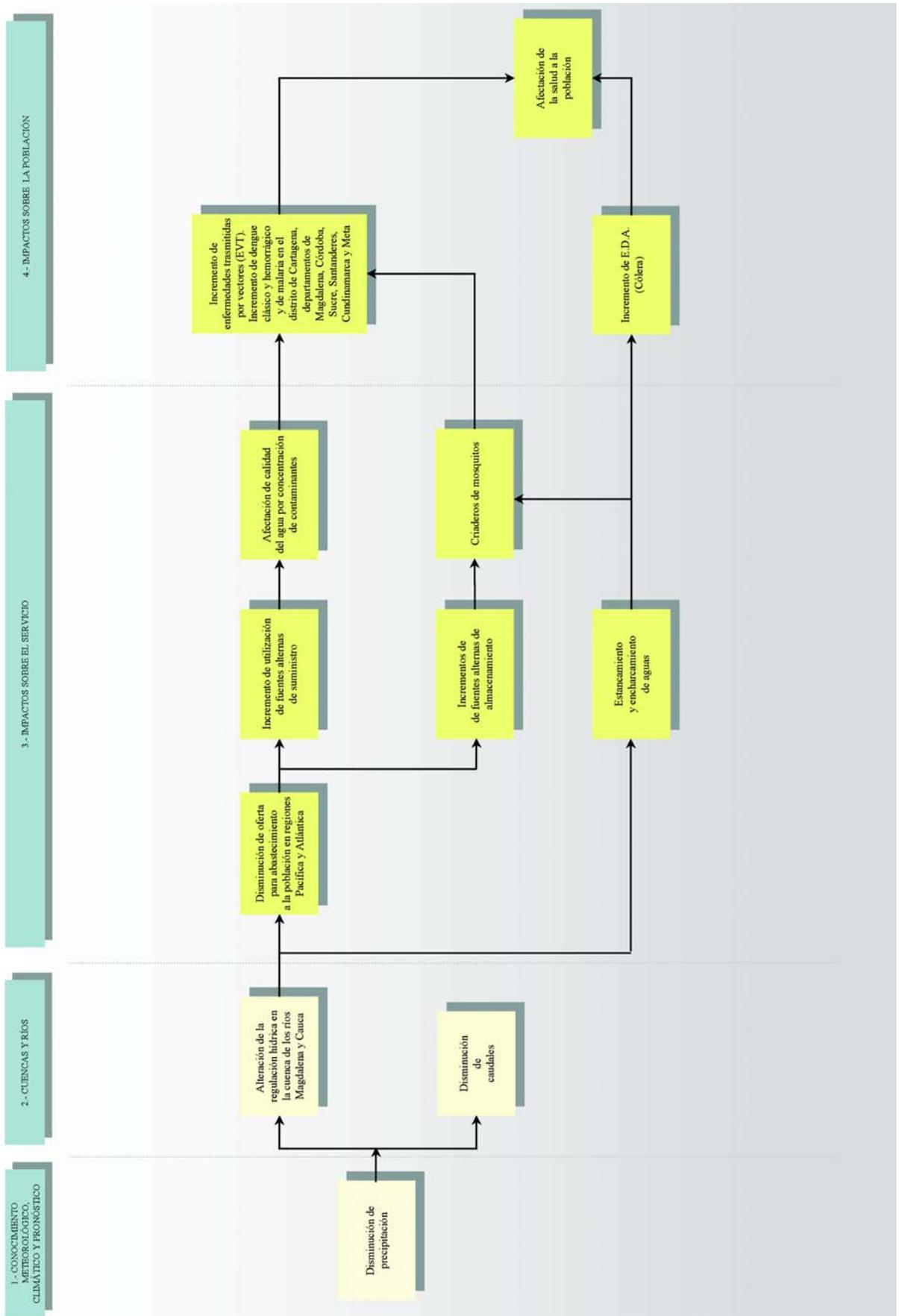
Existe una correlación directa entre los municipios más afectados por la restricción de agua potable y la presencia de brotes de ETV y ETA. Tal como se observó en el análisis de los impactos sobre los servicios de agua potable, los municipios más afectados se concentraron en los departamentos de Bolívar, Atlántico, Guajira, Cesar, Sucre y Córdoba en la Región Caribe y en los departamentos de Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Huila en la Región Andina, y donde precisamente se evidenciaron las mayores afectaciones en salud con la proliferación de casos de estas enfermedades. (ver figura V.5.4-1 en página 142).

A continuación se presenta la focalización de las principales enfermedades asociadas con el FEN, en términos de su ubicación por cuencas y regiones del país.

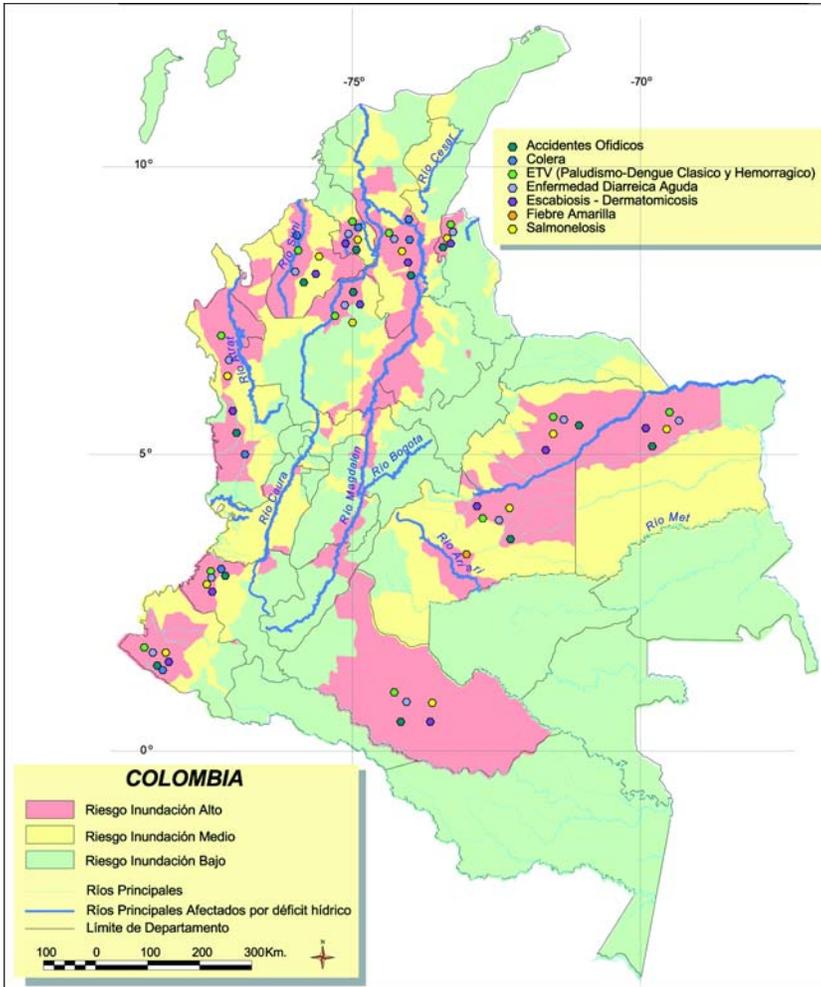
Entre 1997 y 1998, el 73% de casos de DC se registraron en Antioquia, Valle, Santanderes, Quindío y Huila. Los departamentos con mayores tasas de incidencia de DC fueron en su orden Arauca, Quindío, San Andrés, Huila, Norte de Santander, Casanare, Antioquia, Putumayo, Cundinamarca y Caquetá, con tasas entre 340 y 4.500 casos por 100.000 habitantes urbanos. En tanto que, el 62% de casos de DH y las mayores tasas de incidencia se registraron en Santanderes, Antioquia y Valle. De acuerdo con la proporción de casos de DH/DC, el distrito de Cartagena y los departamentos de Magdalena, Córdoba, Sucre, Santanderes, Cundinamarca y Meta, ostentan las proporciones más altas del país, lo cual es consistente con el carácter de hiperendemia observada en estas regiones durante los últimos años.

En cuanto a las áreas comprometidas, el número de municipios que registraron casos de DH aumentó de 168 en 1997, que representan el 16% del total nacional, a 302 en 1998, que representan el 28%. Durante 1997, los municipios con tasas de incidencia superiores a 100 por 100.000 habitantes urbanos fueron Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Barrancabermeja y Piedecuesta en Santander, El Nilo, Guataquí, Girardot, Nariño, La Mesa y Ricaurte en Cundinamarca e Ibagué en Tolima. En 1998, los municipios con tasas de incidencia de DH superiores a 100 casos por

Figura V.5.3-1 Colombia. Efectos encadenados de El Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el sector salud



**Figura V.5.4-1 Colombia. Zonas de riesgo de inundación e incidencia de enfermedades durante 1997-98**



Fuente: Min. Salud

cien mil habitantes urbanos se localizaron en los departamentos de Antioquia, Valle, Cundinamarca, Meta, Huila, Santander, Cesar, Córdoba y Sucre.

En síntesis, como consecuencia del FEN en Colombia se dio un incremento importante en la incidencia del dengue clásico y hemorrágico que se focalizó en aquellos municipios mas pobres, localizados por debajo de los 1800 msnm, ubicados en las riberas de los principales ríos de todas las regiones del país, donde existían condiciones previas de endemia y que fueron afectados por disminución en el abastecimiento de agua potable.

Las afectaciones presentadas por el dengue clásico y hemorrágico y su extensión a lo largo y ancho del país se muestran en el Cuadro V.5.4-1.

### Malaria

En términos de su distribución espacial, en 1997 los departamentos de Antioquia, Córdoba, Chocó y Guaviare contribuyeron con el 78% de los casos notificados en el período enunciado, lo cual corresponde con los hallazgos de Lesmes, quien pudo establecer que en 1991, se presentaron drásticos aumentos en el numero de casos en estas regiones del país, ante la reducción de las precipitaciones durante el fenómeno del Niño.<sup>14</sup>

En los departamentos de Chocó, Antioquia y Córdoba, los casos de malaria durante 1997 fueron

**Cuadro V.5.4-1 Colombia. Focalización del Dengue Clásico y Hemorrágico en las diferentes cuencas y regiones**

Cuenca	Región	Amenaza	Impacto
Magdalena	Alta	Menor generación de agua en cuencas y microcuencas del río Magdalena.  Disminución de caudales para abastecimiento de la población sobre las riberas del Magdalena y afluentes como el Sumapáz, Saldaña, Nare, Negro, Sogamoso, Lebrija.  Altas temperaturas diurnas  Descenso en los niveles freáticos.  Endemia previa.	Mayor Tasa de Incidencia de DC en los Departamentos de Huila y Tolima.  Alta tasa de incidencia de DC en Cundinamarca, especialmente en los municipios de Nilo, Guataquí, Girardot, Nariño, La Mesa y Ricaurte. En el Depto. de Santander en Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Barrancabermeja, Piedecuesta, y Departamento de Norte de Santander.
	Media		
Baja	Caribe	Hiperendemia de DH en los Dptos de: Magdalena, Córdoba, Sucre y Cartagena.	San Andrés Islas, se encuentra entre los Departamentos con mayor tasa de incidencia del DC.

<sup>14</sup> Lesmes, J.D. Influencia del FEN en el aumento de las tasas de incidencia de malaria a nivel municipal. Unidades. Santa Fé de Bogotá. Trabajo de grado.

**Cuadro V.5.4-1 Focalización del Dengue Clásico y Hemorrágico en las diferentes cuencas y regiones de Colombia (continuación)**

Cuenca		Región	Amenaza	Impacto
Orinoco		Andina y Oriental	Disminución de caudales para abastecimiento de la población sobre las riberas del Orinoco y afluentes como el Río Arauca, Gachetá, Bayos.  Alteración de ecosistemas y hábitats de los vectores.	Alta Tasa de Incidencia de DC en los Departamentos de Arauca Casanare, Putumayo Elevadas proporciones de DH en el Departamento del Meta.
Cauca	Alta	Pacífica	Disminución de caudales en la Cuenca de Río Cauca y sus afluentes como el Nechí, Taraza, La Vieja, Tulúa y Palo	Porcentajes elevados de casos de DC en los Departamentos de Cauca y Valle del Cauca.  Elevadas tasa de incidencia de DH en el Valle del Cauca
	Media	Andina		Elevados porcentajes de DC y DH en Antioquia y Quindío
	Baja	Caribe		Elevadas tasas de incidencia de DH en los Departamentos de Córdoba, Cesar y Sucre
Atrato y San Juan	Alta y Baja	Pacífica y Andina	Proliferación de vectores y por cambio en ecosistemas y tropicalización del clima  Condiciones previas de endemia	Elevadas tasas de incidencia de DH en los Departamentos de Valle y Antioquia

Fuente: Elaboración CAF con base a información oficial

superiores a los registrados durante 1996, estos tres departamentos son responsables del 72.1% de los casos informados, por tanto su comportamiento se constituye en un adecuado reflejo de la malaria en el país.

Es de resaltar que el 45% de los casos notificados hasta el décimo periodo se habían registrado en el Chocó. Los departamentos con mayor número de casos fueron en su orden Chocó, Córdoba, Antioquia, Valle, Guaviare, Meta y Nariño.

La situación de la malaria es particularmente grave en Chocó, donde casi 200 de cada 1000 habitantes se infectaron durante el año. La incidencia de la enfermedad aumentó de 38 a 197 casos x 1.000 habitantes entre 1997 y 1998 (datos de 1998 hasta el 10° periodo). Todos los 22 municipios del departamento son maláricos, siendo los más críticos Nuquí (606.0), Atrato (524.0), Lloró (497.5), Bajo Baudó (476.1), San José del Palmar (291.7), Istmina (275.5), Novita (248.2) y Litoral San Juan (232.4).

Los principales problemas a nivel local en el control de la malaria son la falta de continuidad de las acciones, la baja

cobertura en diagnóstico y tratamiento, la inestabilidad laboral del recurso humano capacitado, la inadecuada utilización de los recursos, las acciones de control vectorial que no son orientadas con base en los hallazgos de estudios entomológicos y la escasa participación social.

La problemática de la Malaria, como se aprecia en el cuadro V.5.4-2 (Ver página siguiente) se concentra en la zona baja de la Región Pacífica principalmente asociada a las Cuencas de los Ríos Atrato y San Juan.

### Cólera

A pesar de la reducción de las tasas de incidencia al nivel nacional y la presencia de altos índices de Cólera en algunos departamentos del país, durante la presencia del FEN solamente departamentos como el Chocó y la porción pacífica del departamento de Nariño, precisamente las pocas áreas del país donde se presentaron lluvias por encima del promedio, presentaron incrementos importantes durante 1997 y

**Cuadro V.5.4-2 Colombia. Focalización de la Malaria en las diferentes cuencas y regiones**

Cuenca	Región		Amenaza	Impacto
Orinoco	Andina y Oriental		Disminución de caudales derivables para abastecimiento de la población sobre las riberas de afluentes del río Orinoco como el río Arauca, Gachetá y Bayos.  Alteración de ecosistemas y hábitas de los vectores	Algunos casos notificados en el departamento del Guaviare y Meta
Cauca	Media	Pacífica	Disminución de caudales en la cuenca de río Cauca y sus afluentes como el Nechí, Taraza, La Vieja, Tulua. Palo	Porción pacífica del Valle del Cauca
		Andina		Departamentos con el mayor número de casos reportados. Antioquia, Valle y Córdoba
Atrato y San Juan	Pacífica y Andina		Proliferación de vectores por cambio en ecosistemas y tropicalización del clima.  Endemia previa.  Encharcamientos por reducción de humedales.	200 de cada 1000 habitantes infectados en el Depto. del Chocó.  Municipios con niveles críticos de Malaria: Nuqui, Atrato, Lloro, Bajo Baudo, San José del Palmar Istminia, Novita y Litoral San Juan.

1998. Adicionalmente, se presentó un incremento en el departamento de Córdoba en la Región Caribe, como se puede observar en el Cuadro V.5.4-3.

Durante el período comprendido entre 1995 y 1998, los departamentos más comprometidos fueron la Guajira, Atlán-

tico, Bolívar, Magdalena, Cesar y Chocó.

En síntesis, si bien no existen evidencias de impactos del FEN sobre el cólera al nivel nacional, es posible afirmar que durante el evento climático brotes de esta enfermedad se focalizaron en los municipios más pobres del departamento del Chocó,

**Cuadro V.5.4-3 Colombia. Incidencia de cólera por 100.000 hab. por departamento (1995-98)**

Departamento	Tasas de Incidencia				
	Años	1995	1996	1997	1998
Antioquia		0.1	2.2	2.1	2.6
Atlántico		9.6	47.3	16.8	3.4
Bolívar		14.9	12.3	15.2	0.4
Cauca		32.2	6.0	0.1	0.0
Cesar		0.0	7.6	12.1	0.0
Chocó		183.0	16.9	4.2	22.5
Córdoba		0.1	3.2	4.8	2.9
Cundinamarca		0.0	4.5	0.5	0.0
Guajira		0.0	303.4	61.2	9.0
Magdalena		3.8	63.2	13.8	0.2
Nariño		6.4	4.9	23.2	0.4
Norte de Santander		0.0	0.1	0.0	0.0
Santander		SI	SI	SI	0.1
Sucre		0.6	20.8	2.7	0.4
Tolima		0.2	35.5	0.3	0.2
Valle		5.5	0.1	0.2	0.1
Total Colombia		5.0	11.3	3.9	1.1
Departamentos que han presentado casos durante el periodo					

Fuente: Min. Salud

Nariño y algunos de Córdoba. La localización de los departamentos donde se presentaron el mayor número de casos se indican en el Cuadro V.5.4-4.

ción de enfermedades. La suma anterior no incluye una cantidad importante que el sector salud destinó al suministro de emergencia de agua potable, monto que aparece contabiliza-

**Cuadro V.5.4-4 Colombia. Focalización del Cólera en las diferentes cuencas y regiones**

Cuenca	Región	Amenaza	Impacto
Cauca	Alta Pacífica	Disminución de caudales en la cuenca de río Cauca y sus afluentes como el Nechí, Taraza, La Vieja, Tulua. y Palo  Disminución de agua para abastecimiento de la población	Departamentos más afectados del país Chocó, Cauca, Nariño y Valle del Cauca.
	Media Andina		Notoria tasa de mortalidad en Antioquia.  Presencia elevada de Enfermedades Diarréicas Agudas (EDA)
	Baja Caribe		Tasas de mortalidad mayores al 5% en los Departamentos de Córdoba y Bolívar
			Notorias tasa de mortalidad en el Chocó
Atrato y San Juan	Alta y Baja Pacífica y Andina	Proliferación de vectores por cambio en ecosistemas y tropicalización del clima	

## 5.5 LOS DAÑOS ESTIMADOS Y SUS COSTOS

El monto total de los daños ocasionados por el fenómeno en el sector salud se estima ascendieron a los 55.260 millones de pesos, o su equivalente de 40.9 millones de dólares. Se trata de daños indirectos por cuanto comprenden inversiones y gastos extraordinarios, orientados a la prevención y aten-

do por separado. Debido a que los daños estimados suponen la adquisición en el exterior de equipos, medicamentos e insumos, se producirá un efecto negativo en la balanza de pagos, que se ha estimado en los 35.400 millones de pesos, o su equivalente de 26.2 millones de dólares. (Véase el Cuadro V. 5. 5-1)

**Cuadro V.5.5-1 Colombia. Daños en el sector salud. (Millones de Pesos)**

Tipo de Daño o efecto	Daño Total	Daño Directo	Daño Indirecto	Efecto sobre la balanza de pagos
<b>Total nacional</b>	<b>55,260.9</b>		<b>55,260.9</b>	<b>35,412.1</b>
Campañas de control de enfermedades:				
Dengue y malaria	454.3	--	454.3	181.7
Enfermedades transmisibles por vectores	1,357.6	--	1,357.6	543.0
Campañas con entes foráneos	59.2	--	59.2	--
Adquisición de maquinaria y equipos para hospitales	23,428.1	--	23,428.1	18,742.5
Ambulancias terrestres y fluviales	16,859.0	--	16,859.0	13,487.2
Medicamentos e insumos	1,509.1	--	1,509.1	1,207.3
Fortalecimiento Centros Regionales de Reserva	250.0	--	250.0	--
Capacitación itinerante	7.8	--	7.8	--
Prevención y atención a nivel municipal	11,335.8	--	11,335.8	1,250.4

Fuente: Estimaciones basadas en informes provenientes de fuentes oficiales y en cálculos propios

## 5.6 LAS VULNERABILIDADES FÍSICAS MAS RELEVANTES EN EL SECTOR SALUD

Como resultado de los efectos del FEN sobre el sector salud, se observaron una serie de vulnerabilidades físicas a lo largo de la cadena de efectos que se describen a continuación.

### **Vulnerabilidades relacionadas con el nivel de conocimiento del fenómeno y la variación asociadas con el sector salud.**

Adicional a las vulnerabilidades en el área del conocimiento indicadas en el Capítulo I, la debilidad visualizada en lo que concierne al sector salud está relacionada con el conocimiento de la dinámica de las enfermedades tropicales y su vinculación con el Fenómeno El Niño y la información que manejan los entes a nivel municipal que les permita tomar medidas preventivas.

### **Vulnerabilidad asociada a las condiciones de las cuencas hidrográficas, ríos y aguas subterráneas.**

Las enfermedades endémicas en su mayoría dependen mucho de la calidad del agua por lo que las debilidades en este sector son las mismas que padece el sector agua potable.

### **Vulnerabilidad asociada con los sistemas de prestación de servicios públicos.**

Las deficiencias en la prestación de servicios públicos como el abastecimiento de agua potable, el tratamiento de aguas residuales y la disposición final de desechos sólidos se manifestó como una de las variables que más contribuyó a la expansión de las enfermedades asociadas con el FEN.

La ausencia de fuentes alternas de abastecimiento de agua potable ante la escasez, e inadecuadas opciones de manejo durante la emergencia como carrotanques que surtieron de manera provisional los barrios sometidos a racionamiento.

En la región del pacífico, la inexistencia de servicios de alcantarillado y baja calidad en la prestación del servicio de recolección y disposición final de basuras es un factor estrechamente ligado a la existencia de endemia previa y a la proliferación de los vectores en momentos de crisis.

### **Vulnerabilidades asociadas con factores biológicos.**

Las regiones afectadas se caracterizan por tener condiciones ambientales previas propicias para la existencia de vectores transmisores propios de climas tropicales, situación que se exacerbó ante la presencia del fenómeno climático. Los cambios climáticos extremos característicos del FEN (sequías y lluvias), incrementan el potencial de criaderos para vectores.

En época de lluvias, la presencia de inservibles en el ambiente (botellas, latas, llantas) se constituye en criaderos útiles para

el vector. En épocas de sequía, debido a la acción antrópica, se incrementa el número de reservorios domésticos inadecuados y desecamiento de humedales por reducción del nivel de agua, lo cual induce la presencia de hábitat favorables para la proliferación de enfermedades.

Detección de aumentos en la resistencia de vectores a los medicamentos tradicionales, como el caso del *P. Falciparum* trasmisor de la malaria.

Existencia de vacíos científicos para el conocimiento y control de las enfermedades tropicales, razón por la cual se requirió la cooperación internacional a través de la Organización Panamericana de Salud (OPS) y del gobierno de Cuba.

### **Vulnerabilidad relacionada con la atención a la población afectada (Prestación del servicio).**

La aparición de enfermedades derivadas de condiciones climáticas extremas y la atención a la población afectada se ve vulnerada por:

- Disponibilidad escasa de insumos e infraestructura para la atención médica.
- Deficiencia en la calidad de servicios públicos
- Baja disponibilidad de cifras epidemiológicas de entidades territoriales.
- Baja difusión y aplicación de campañas de prevención en salud.
- Deficiencias en vías para el acceso a centros de salud en regiones inhóspitas, haciendo la movilización costosa en términos de recursos financieros y humanos.
- Disfunción generalizada en el nivel de la gestión territorial y local. Es una debilidad transversal que se observa en todos los sectores. En el proceso de descentralización se han asignado responsabilidades a niveles regional y local, pero en la práctica siguen dependiendo del gobierno central.
- Dificultades de orden público para el acceso a zonas.

### **Vulnerabilidades asociadas con el usuario final.**

Las vulnerabilidades asociadas con el usuario final obedecen en gran parte a las condiciones de pobreza imperantes en algunos municipios de los departamentos de las Regiones Pacífica y Caribe. Al existir en la población más vulnerable altos niveles de desnutrición, bajo cubrimiento de servicios públicos, condiciones insalubres de vivienda y situación social y psicológica deteriorada, se potencia la aparición de las enfermedades mencionadas. Estas situaciones explican igualmente los altos índices de endemias previas.

Por otra parte, los factores culturales asociados como el bajo nivel educativo de poblaciones en condiciones de extrema pobreza se reflejan en la deficiencia de las comunidades para acatar las normas de saneamiento básico y acoger los programas de salud preventiva.

## 5.7 RESPUESTA DEL SECTOR SALUD Y ACCIONES EJECUTADAS

El impacto anticipado por el FEN sobre el sector salud fue el de una mayor incidencia de algunas enfermedades debido a la prolongada estación seca en la mayor parte del territorio nacional y a más altas precipitaciones en zonas de extensión limitada.

Ante la alerta emitida por el IDEAM, el Ministerio de Salud, órgano rector, emprendió diferentes acciones destinadas a controlar la aparición de epidemias de dengue, especialmente hemorrágico, malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores, acciones que se pueden describir en dos fases:

### Fase de Prevención

Dada la naturaleza de los efectos esperados por el FEN las acciones preventivas se centraron en actividades de coordinación interinstitucional relacionadas con la asesoría del Ministerio de Salud a las entidades territoriales sobre como abordar la emergencia y la adquisición de maquinaria y equipos especializados.

En este sentido se conformaron grupos funcionales al interior de las instituciones de salud territoriales que participaban en los programas de emergencias y desastres, saneamiento ambiental y vigilancia epidemiológica establecidos por el Ministerio de Salud como estrategias de carácter permanente para la prevención.

Sobre la base de lo anterior, se elaboraron los planes específicos de acuerdo con las situaciones esperadas en los distintos departamentos, se actualizaron los planes hospitalarios de emergencia y se fortalecieron los Centros Regionales y Departamentales de Reserva con paquetes de medicamentos para trauma, enfermedades infectocontagiosas, ETV, ETA e insumos para la potabilización de agua. Igualmente se fortaleció la Red Nacional de Urgencias.

Para ello, se contó con el apoyo y financiamiento adicional de los niveles departamentales y municipales, que cubrieron los gastos locales complementarios a las inversiones realizadas por el gobierno central.

Por último, se llevó a cabo un programa para capacitar personal al nivel local mediante seminarios itinerantes a lo largo del país.

## Fase de Contingencia

Durante la fase de contingencia, se activaron los planes y programas diseñados durante la fase de prevención, en función del desarrollo de las alertas y alarmas emitidas por el Ministerio de Salud.

Adicionalmente el Ministerio de Salud contribuyó con la dotación de maquinaria y equipos para los hospitales y de ambulancias terrestres y fluviales, con el objeto de mejorar su capacidad de respuesta ante brotes de enfermedades. También efectuó adquisiciones extraordinarias de insumos y medicamentos para el manejo de las emergencias en las localidades.

## 5.8 LECCIONES APRENDIDAS Y LINEAS DE POLITICA IDENTIFICADAS PARA LA REDUCCION DE LAS VULNERABILIDADES

Las principales lecciones en el manejo de las epidemias por las que atravesaron varios municipios del país durante el evento FEN, en particular aquellos afectados por el dengue, se relacionan con fallas en el proceso de vigilancia de la salud pública al nivel local el cual es la base para la orientación de las acciones en todas las fases del proceso de control epidemiológico.

**Línea base.** Se refiere al conocimiento de la situación epidemiológica que se vive frente a la enfermedad, para lo cual es necesario actualizar diagnósticos y la localización de sitios con mayor potencial epidémico.

**Notificación y construcción del dato.** Se refiere a las debilidades en la metodología para el reporte del tipo de enfermedad y sus variantes, en toda la cadena de información desde el dato crudo capturado por los centros médicos hasta su procesamiento a los niveles municipal y departamental.

**Análisis de la información.** La información debe analizarse semanalmente utilizando las variables de persona, tiempo y lugar. Con una línea base bien definida y un análisis permanente de la información se podría establecer en forma mas adecuada la existencia de un brote de epidemia o el control de la situación en áreas endémicas.

**Orientación de la acción.** El cumplimiento sistemático de las anteriores actividades permitirá brindar información oportuna y verás a los responsables de las acciones de control y al publico en general.

De acuerdo con las vulnerabilidades identificadas se han planteado un conjunto de políticas encaminadas a superarlas o reducirlas.

### **Políticas para mejorar el conocimiento sobre el impacto del fenómeno, las amenazas, las vulnerabilidades y los riesgos.**

Mejorar el conocimiento del impacto del FEN en la alteración del medio ambiente y su relación con factores asociados con la ecología de los vectores y como afecta la salud de la población.

Formular programas específicos orientados a conocer las dinámicas de los microclimas en las regiones Andina y Pacífica.

### **Políticas para reducir la vulnerabilidad en cuencas, ríos y aguas subterráneas.**

Las políticas planteadas en este sentido son transversales a todos los sectores analizados en el presente trabajo.

### **Políticas para reducir las vulnerabilidades biológicas.**

Desarrollo de programas de saneamiento básico, disposición de excretas, manejo de aguas residuales, potabilización del agua y disposición adecuada de residuos sólidos.

Apoyar programas locales para el control de vectores y roedores, en especial en áreas con enfermedades endémicas.

Promover la investigación sobre enfermedades tropicales.

### **Políticas para reducir las vulnerabilidades en la atención y prevención de enfermedades a la población afectada. (Prestación del servicio).**

Se debe procurar la financiación de proyectos de ampliación de la cobertura en salud.

Incluir las enfermedades de transmisión vectorial como el dengue y la malaria en problemas prioritarios de salud en la agenda del Plan de Atención Básica de las entidades territoriales con mayores niveles de riesgo.

Difundir campañas de prevención y medidas de control para la mitigación de enfermedades vectoriales.

Fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica y los programas de atención oportuna y adecuada a la población más vulnerable.

### **Políticas para reducir vulnerabilidades a nivel del usuario.**

Revisar la curricula educativa a todo nivel para incluir permanentemente el tema de riesgo y prevención en salud.

Promover campañas de divulgación orientadas a la prevención sanitaria, utilizando los medios de comunicación masiva.

Socializar el conocimiento de las causas, amenazas y efectos en cada uno de los territorios.

Mejorar la cultura de almacenamiento domiciliario del agua.

Fortalecer la organización comunitaria para involucrar a la población en actividades de planificación, gestión y control en situaciones de emergencia.

## **6. OTROS SECTORES DE AFECTACION**

Adicionalmente a los sectores antes mencionados, se presentaron afectaciones a otros sectores relacionados con efectos de los anteriores o debido a factores diversos como las inundaciones. Dentro de ellos destacan: Transporte, industria, comercio y asentamientos humanos.

### **6.1 SECTOR TRANSPORTE**

El impacto del Fenómeno El Niño sobre el sector transporte fue mínimo en lo que se refiere a daños en la red de caminos y puentes a causa de lluvias y crecidas en los ríos. Sin embargo, el descenso en el caudal de los principales ríos que drenan hacia el mar Caribe generó diversos problemas relacionados con el transporte fluvial y marítimo.

#### **Efectos encadenados sobre el sector**

El río Magdalena redujo en forma significativa sus caudales y niveles. Ello originó también que los sedimentos que normalmente salen hasta el mar, redujesen todavía mas la profundidad de los canales de navegación. Adicionalmente, la reducción de caudales en los ríos Atrato y Sinú aumentó la sedimentación en los canales inter-esteros que les unen.

Se produjeron, por lo tanto, mayores costos en la navegación fluvial tanto en el río Magdalena como en los esteros antes citados. En el primer caso, se afectó negativamente el transporte de combustibles fósiles que alimentan la generación de algunas centrales termoeléctricas, y de otros tipos de carga. En el segundo, ocurrieron también costos más altos al tener que reducir el calado y aumentarse los tiempos de transporte para evitar los tramos azolvados.

En el puerto marítimo de Barranquilla, localizado en la desembocadura del río Magdalena, se redujo significativamente el nivel del canal de entrada de los barcos debido al mas alto volumen de sedimentos y a las menores velocidades del río. Ello originó que se redujese el calado de los barcos que podían atracar, mientras se realizaron operaciones urgentes de dragado por espacio de cuatro meses. Por esa razón, cerca del 10 por ciento de la carga, de importación principalmente, tuvo que ser desviada hacia otros puertos vecinos; además, debido a la incertidumbre de los importadores acerca de cuándo estaría listo el puerto para aceptar sus envíos, un 12 por ciento más de la carga que normalmente se moviliza por dicho puerto fue a parar a puertos alternos. El impacto sobre Barranquilla, una buena parte de cuya población depende de las actividades portuarias, fue significativo al reducirse los

ingresos y el empleo. A escala nacional, este impacto negativo fue parcialmente compensado por mayores ingresos en los puertos hacia los que se derivó la carga.

Tanto el Ministerio de Transporte, como la Corporación del Magdalena, emprendieron obras emergentes de dragado de los cauces del río como de los canales de acceso al puerto de Barranquilla, y de protección de cauces, labores que en algunos casos tuvieron una duración de cuatro meses.

### Daños estimados

El daño total ocasionado por El Niño al sector de transporte - tanto fluvial como marítimo - ha sido estimado en los 7.915 millones de pesos, o su equivalente de 5,9 millones de dólares. Se trata de daños indirectos que incluyen inversiones en dragado y obras de protección de cauces y diques por valor de 6.363 millones; mayores costos de navegación fluvial por un monto estimado de 1.060 millones adicionales; y menores ingresos portuarios y personales en Barranquilla por 492 millones. Estos daños indirectos tendrán una repercusión negativa sobre la balanza de pagos del país, derivada de la utilización de combustibles y maquinaria de origen externo, por un monto estimado en 2.458 millones de pesos, o 1,8 millones de dólares (Cuadro V.6.1-1).

planearon el seguimiento y monitoreo del sistema de transporte nacional para determinar su vulnerabilidad y coordinar las acciones interinstitucionales e intersectoriales mediante un comité subsectorial que evaluó el impacto del fenómeno en los planes de expansión portuaria, el plan de dragado en los canales de mayor navegabilidad y la red vial nacional.

De este plan se llegó a las siguientes actuaciones:

A pesar del bajo impacto del fenómeno sobre las vías terrestres, el Ministerio de Transporte emprendió actividades que garantizaron el servicio de movilización de carga a través del Plan de Mantenimiento y Operación de Vías Terrestres.

CORMAGDALENA garantizó la continuidad del transporte fluvial en el río Magdalena, mediante dragados entre los tramos Barrancabermeja-Regidor en los departamentos de Santander, Antioquia, Bolívar y Cesar, donde se extrajeron cerca de un millón de metros cúbicos de sedimentos. El segundo frente se ubicó en el canal del Dique en los departamentos de Atlántico y Bolívar donde se extrajeron 150 mil metros cúbicos.

El Ministerio de Transporte contrató la monitoría de canales de acceso a los puertos marítimos en Buenaventura y Tumaco.

**Cuadro V.6.1-1 Colombia. Daños en el sector transporte. (Millones de Pesos)**

Tipo de daño o efecto	Daño total	Daño directo	Daño indirecto	Efecto sobre la balanza de pagos
<b>Total Nacional</b>	<b>7,915.2</b>	-	<b>7,915.2</b>	<b>2,458.1</b>
Transporte fluvial	5,222.9		5,222.9	1,355.0
Dragado del Río Magdalena	<u>4,163.4</u>	-	<u>4,163.4</u>	<u>1,248.9</u>
Canal del Dique	751.4		751.4	225.4
Tramo Barrancabermeja – La Gloria	3,412.0		3,412.0	1,023.6
Mayores costos de navegación	<u>1,059.5</u>	-	<u>1,059.5</u>	<u>105.0</u>
en transporte de combustibles fósiles	981.0		981.0	98.1
en canales inter-esteros Atrato-Sinú	78.5		78.5	7.9
Transporte marítimo	<b>2,692.3</b>	-	<b>2,692.3</b>	<b>1,103.1</b>
Dragado y obras en canal de acceso al Puerto de Barranquilla	2,200.0	-	2,200.0	660.0
Reducción de ingresos portuarios y personales	492.3		492.3	443.1

Fuente: Estimaciones basadas en informes provenientes de diferentes fuentes y en cálculos propios

### Respuesta del sector para reducir los impactos

En conocimiento de la presencia del Fenómeno El Niño, el Ministerio de Transporte junto con las entidades adscritas,

En Barranquilla se llevaron a cabo obras de mantenimiento que exigieron la colocación de material rocoso y ripio, incluida la rehabilitación de las líneas férreas.

## 6.2 OTROS SECTORES PRODUCTIVOS

Los efectos del Fenómeno El Niño de 1997-98 en Colombia se hicieron sentir, no solo en aquellos sectores productivos que dependen de una disponibilidad de agua en momentos y plazos específicos, como lo son la producción agrícola y ganadera, así como el pesquero, sino también en aquellos que se vinculan a ellos, como el industrial y comercial, donde se contabilizaron daños indirectos encadenados a los mismos. El cuadro V.6.2-1 resume los daños indirectos estimados para esos sectores.

### 6.2.1 INDUSTRIA

La infraestructura y maquinaria de este sector no han sido afectadas por el fenómeno; su producción, sin embargo, se ha visto mermada al no disponerse de los productos agropecuarios que se perdieron. Se trata de un lucro cesante por el no procesamiento de dichos productos, cuyo volumen y valor ha sido descrito en los acápite anteriores.

### 6.2.2 COMERCIO

Al producirse pérdidas de producción en el sector agropecuario, se producen pérdidas encadenadas tanto en el sector industrial como en el comercial. En el acápite anterior se han presentado las estimaciones con relación a las pérdidas en la industria.

Para el caso del sector comercio, sin embargo, la situación es diferente. En este caso, por cuanto se han realizado importaciones de los productos agropecuarios que se perdieron por la sequía. Los comerciantes entonces venden a los consumidores los mismos productos, con un margen de comercialización similar al del caso en que los productos fuesen de producción nacional, por lo que no se habrían producido pérdidas o lucro cesante en este sector.

## 6.3 DAÑOS A ECOSISTEMAS COSTEROS

Como resultado de las alteraciones climáticas y oceánicas se produjeron algunos efectos negativos sobre ecosistemas costeros.

**Cuadro V.6.2-1 Colombia. Daños originados por el Fenómeno El Niño a la producción industrial (Millones de pesos)**

Sector y subsector	Daños totales	Daños directos	Daños Indirectos	Efecto sobre la balanza de pagos
Industrial	55.380		55.380	

Fuente: Estimaciones basadas en informes provenientes de diferentes fuentes y en cálculos propios

Como no se disponía de información procedente de encuestas industriales al respecto, se ha realizado una estimación indirecta de tales pérdidas. Se llevó a cabo una combinación de los volúmenes de productos agropecuarios que se perdieron, con la diferencia de los precios pagados al productor y al mayorista. Obviamente, ese supuesto indica que la diferencia de precios a dichos niveles representa el valor agregado del procesamiento agroindustrial.

Las estimaciones así realizadas revelan que los daños al sector industrial colombiano, originados por El Niño, ascienden a los 55.380 millones de Pesos, o su equivalente de 41 millones de dólares. Se trata de daños indirectos en su totalidad, por cuanto se refieren a lucro cesante de las empresas del sector.

Concretamente, los manglares se vieron afectados al reducirse los niveles de los esteros y aumentar el contenido de salinidad del agua, y las formaciones coralinas de algunas zonas sufrieron de lixiviación pero no murieron. Ya se ha consignado previamente el efecto que las alteraciones en las características de temperatura y salinidad en el mar han tenido sobre la fauna marina y su captura.

Para aminorar el impacto sobre los manglares y los sistemas coralinos, se diseñaron acciones para controlar el desplazamiento de embarcaciones y la realización de actividades subacuáticas en las zonas vulnerables. Se encargaron algunos estudios con entidades especializadas del exterior para tratar de determinar estos efectos, sin contarse con una cuantificación de los mismos.

## 6.4 DAÑOS A VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA POR INUNDACIONES

Entre julio de 1997 y abril de 1998 fue necesario atender diferentes situaciones de desastre por parte de la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (DNPAD), ocasionadas en su mayor parte por efectos de El Niño. Se trató de las inundaciones y deslizamientos que ocurrieron a causa de lluvias atípicas en Santander, acciones para mitigar los efectos de la sequía, y otras más de menor intensidad.

También se produjo este tipo de amenazas asociado al incremento del nivel del mar principalmente en el casco urbano

de Tumaco y Bahía Solano (entre septiembre y noviembre de 1997).

Se presentaron daños en **viviendas y otra infraestructura** como resultado de las inundaciones y los deslizamientos. Una estimación gruesa de tales daños directos los sitúa en los 4.750 millones de pesos. Se estima que en las acciones vinculadas solamente con El Niño, la DNPAD hubo de invertir un monto de 3.766 millones de pesos. Así, el daño total por **atención de emergencias** y reposición o reparación de viviendas afectadas por inundaciones y avalanchas se estima en 8.516 millones de pesos, o su equivalente de 6.3 millones de dólares. (Cuadro V.6.4-1)

**Cuadro V.6.4-1 Colombia. Estimación de daños ocasionados a viviendas e infraestructuras por inundaciones, avalanchas y atención de emergencias. (Millones de Pesos)**

Tipo de daño o efecto	Daño total	Daño directo	Daño indirecto	Efecto sobre balance de pagos
Total nacional	<u>8,516.4</u>	<u>4,750.0</u>	<u>3,766.4</u>	<u>475.0</u>
Rehabilitación y reconstrucción de viviendas inundadas	4,750.0	4,750.0	--	475.0
Gastos de atención de las emergencias	3,766.4	--	3,766.4	--

Fuente: Estimaciones basadas en cifras oficiales y cálculos propios