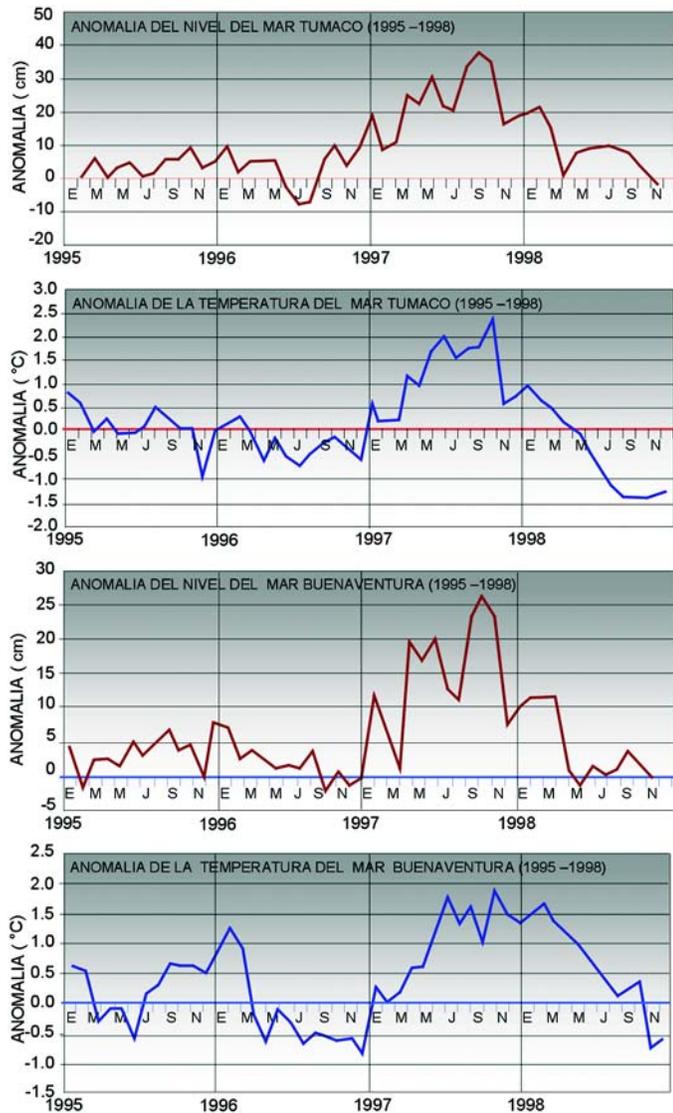


incluyeron ascenso del nivel del mar, anomalías positivas de temperatura superficial del mar, efectos en la parte biótica, erosión en la zona costera, etc. En la Figura I.2.2-1 se presentan las anomalías de nivel del mar y de temperatura superficial del mar registradas en Tumaco y Buenaventura.

Figura I.2.2-1. Colombia. Secuencia histórica de las anomalías del nivel del mar y de temperatura superficial del mar registrada en Tumaco y Buenaventura. Período 1995-1998



Fuente: IDEAM

Como se puede apreciar, el nivel medio de mar en Tumaco permaneció por encima de sus valores medios durante la mayor parte del año en 1997. Las anomalías positivas más significativas, entre 30 y 35 centímetros, ocurrieron en el último trimestre del año. A partir de Febrero de 1998 el comportamiento del nivel del mar se caracterizó por ligeras fluctuaciones que, en general, no superaron los 15 centímetros, observándose una tendencia a la normalización durante los últimos cuatro meses. En Buenaventura, el nivel medio del

mar durante 1997 fue similar al observado en Tumaco, aunque las mayores anomalías alcanzaron solamente los 20 centímetros. Durante 1998, los niveles oscilaron alrededor de sus valores medios multianuales.

Tanto en Tumaco como en Buenaventura, las aguas superficiales del océano permanecieron cálidas la mayor parte de 1997, registrándose en Tumaco las mayores anomalías positivas a finales del año, con valores cercanos a 2,5°C. En Buenaventura, esta tendencia continuó durante el primer semestre de 1998, con anomalías que oscilaron entre 1,0°C y 2,0°C. En Tumaco por el contrario, el comportamiento de la temperatura durante 1998, estuvo marcado por leves fluctuaciones, destacándose a partir de abril un descenso continuo, que para agosto alcanzó valores de 1,0°C por debajo del promedio multianual.

En concordancia con el incremento de la temperatura superficial del mar en la región, se registró un incremento de la salinidad durante la mayor parte del evento. En general, se registraron valores de salinidad en 2 ups por encima de los valores normales.

2.2.2 EFECTO CLIMATICO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO

La magnitud del efecto climático del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el territorio de Colombia fue bastante marcada en comparación con eventos anteriores. La gran intensidad de las anomalías climáticas y la mayor amplitud de la cobertura espacial de éstas, destacan al evento 97-98 como uno de los que mayores alteraciones ha generado en el presente siglo.

a) Alteraciones en la distribución de la precipitación

El efecto más destacado del evento 1997-98 fue la deficiencia de precipitación en la mayor parte del territorio nacional. En este evento, dicho déficit cubrió mayor área del territorio colombiano que lo que se había presentado en eventos anteriores. Esta particularidad ocurrió debido a que atípicamente la deficiencia de lluvias se presentó también en la región Pacífica de los departamentos de Valle, Chocó y el Occidente de la Amazonía.

Las Figuras I.2.2-2 y I.2.2-3 resumen el comportamiento de la precipitación durante los años 1997 y 1998, respectivamente. Como puede apreciarse, déficits importantes de precipitación en el territorio nacional comenzaron a observarse a partir de marzo de 1997. La primera temporada lluviosa de la región Andina colombiana fue deficitaria. A partir de marzo, predominó el déficit de precipitación suavizado en algunos meses (abril, junio, septiembre de 1997, por ejemplo) por la acción de ondas intraestacionales.

Figura I.2.2-2. Colombia. Comportamiento de la precipitación durante el año 1997

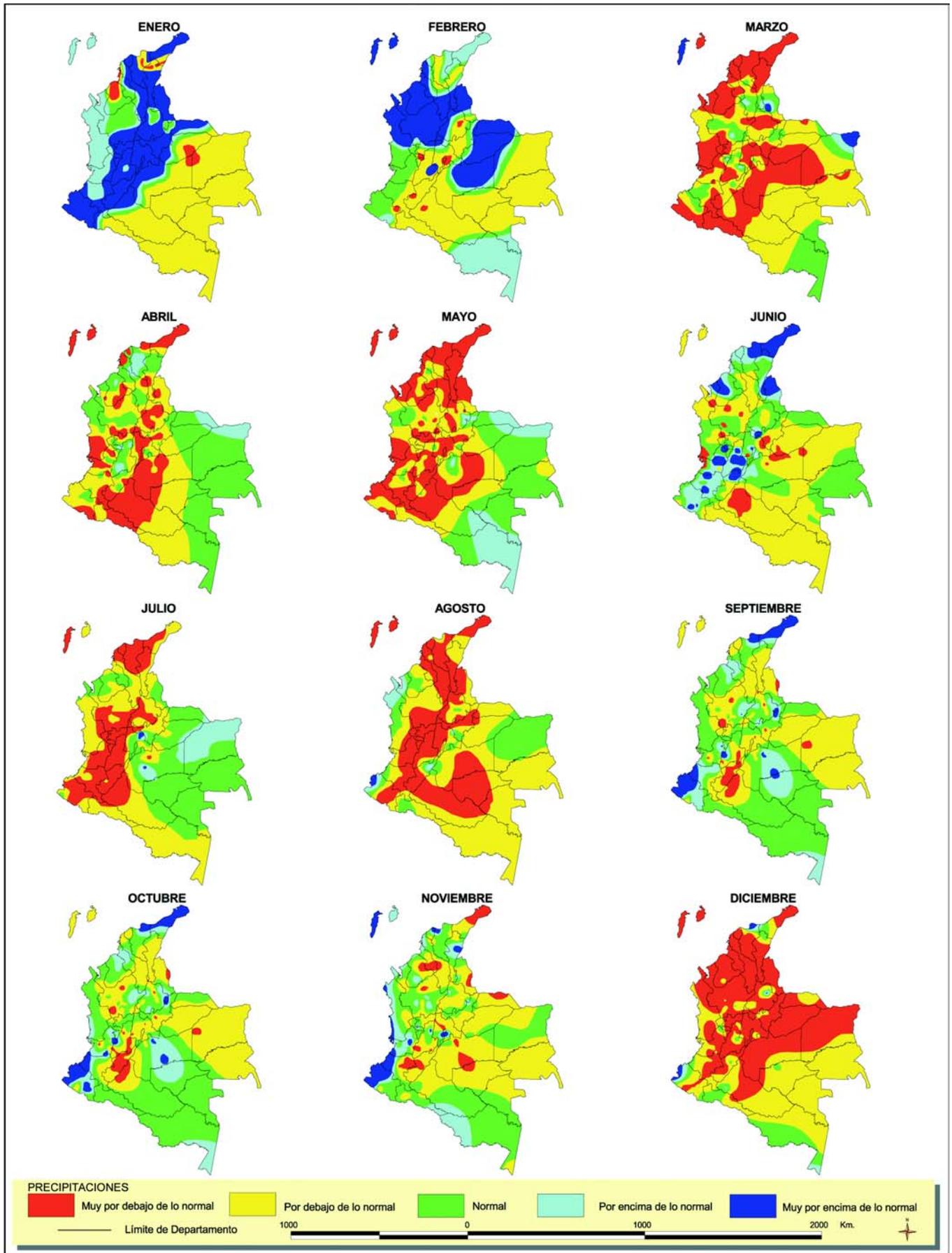
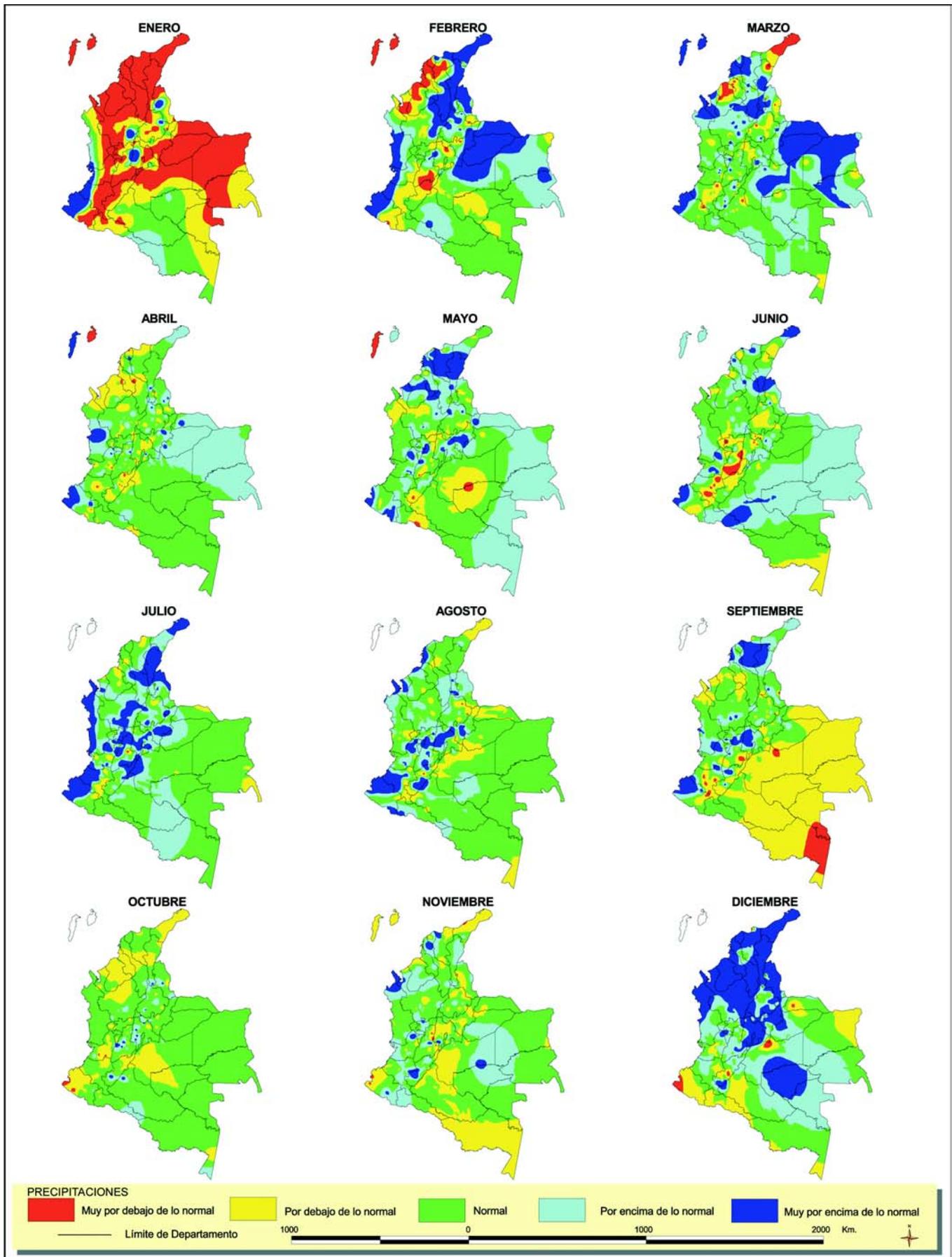


Figura I.2.2-3. Colombia. Comportamiento de la precipitación durante el año 1998



La segunda quincena de septiembre y los meses de octubre y noviembre de 1997, que corresponden a la segunda temporada lluviosa en la mayor parte del territorio de Colombia, se presentaron lluvias en general deficitarias. En términos generales, en las regiones Caribe, Andina y Orinoquia las precipitaciones fueron inferiores a lo normal, mientras que en las regiones Pacífica y Amazónica éstas fueron normales.

La segunda quincena de diciembre y los meses de enero y febrero, se enmarcan dentro de la primera temporada seca del año. Para diciembre de 1997 y enero de 1998, las deficiencias se acentuaron notablemente en gran parte del territorio de Colombia, con excepción del Sur de la región Pacífica y la mayor parte de la Amazonia, zonas que mantuvieron un comportamiento muy cercano a lo normal.

De febrero a mayo de 1998, las lluvias mostraron una tendencia a la normalización en la mayor parte del país, acorde con el debilitamiento del evento cálido del Pacífico. Únicamente fueron superados los valores normales de lluvia en el Sur de la región Pacífica y el Norte de la Orinoquia.

En el período julio-septiembre/1998, las precipitaciones marcaron un cambio importante en relación al comportamiento de los 12 meses anteriores, al mostrar incrementos significativos en los volúmenes mensuales, particularmente en las regiones Pacífica, Caribe y Andina, con lo cual se evidencia el término del efecto del evento 1997-98.

b) Alteraciones en la distribución de la nubosidad

Las condiciones propiciadas por el fenómeno cálido del Pacífico 1997-98 no permitieron el desarrollo de nubosidad convectiva sobre la región Andina del territorio colombiano. Sin embargo, hubo mayor frecuencia de nubosidad de estrato medio y alto, particularmente en horas de la noche.

c) Alteraciones en la distribución del brillo solar

La deficiencia de humedad y la baja frecuencia de nubosidad en la atmósfera produjo un aumento de la radiación solar directa incidente sobre la superficie del territorio colombiano, particularmente en amplias áreas de la región Pacífica, el centro y sur de la región Andina, el norte y occidente de la Amazonia y casi la totalidad de la Orinoquia.

d) Alteraciones en la distribución de la temperatura del aire

Durante todo el período de influencia del Fenómeno Cálido del Pacífico 1997-98 se presentaron valores de temperatura del aire por encima de lo normal sobre el territorio colombiano. El incremento de la radiación solar incidente y la transmisión del calor desde el Pacífico tropical favorecieron este efecto que fue muy notorio en las temperaturas medias de octubre y diciembre de 1997 y enero de 1998, tal

como se aprecia en las Figuras I.2.2-4 y I.2.2-5 (Ver página siguientes). En diciembre de 1997 y enero de 1998, se registraron igualmente, los valores históricos más altos de la temperatura máxima del aire. Lo anterior explica el incremento del deshielo estacional de los glaciares relacionado con las anomalías de calor durante lapsos relativamente largos.

Otro aspecto a resaltar dentro del efecto climático del evento El Niño 1997-98 fue que la temperatura mínima en las horas de la madrugada no descendió tanto como en eventos anteriores debido, posiblemente, al intenso calentamiento diurno y a la presencia en horas de la noche de nubosidad estratificada de nivel medio y alto. Ello explica la poca ocurrencia de heladas en los altiplanos.

3. DESARROLLO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL FENOMENO EL NIÑO Y SU EFECTO CLIMATICO EN COLOMBIA

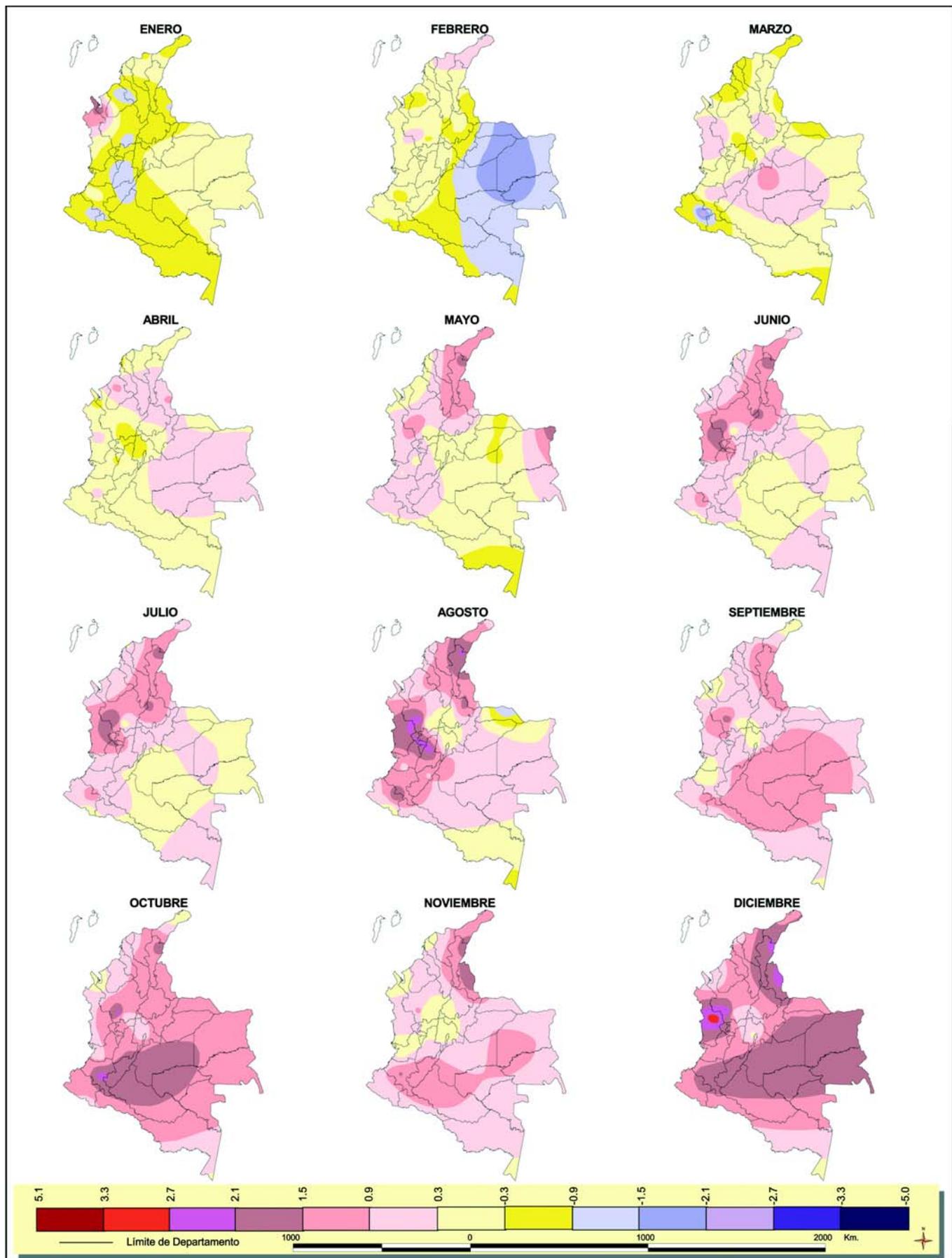
El avance mundial en el conocimiento científico sobre el Fenómeno El Niño ha sido asimilado satisfactoriamente a nivel nacional. Si bien en el país no se ha investigado profunda y directamente la génesis y la dinámica del fenómeno en sí, se han realizado aportes al conocimiento sobre las particularidades de estos aspectos en el territorio nacional. Este conocimiento ha resultado útil como herramienta de predicción del advenimiento en los dos últimos eventos.

El efecto climático del Fenómeno El Niño sobre el territorio continental e insular de Colombia ha sido ampliamente estudiado. En este aspecto, el avance del conocimiento ha sido satisfactorio: con base en él ha sido posible desarrollar predicción climática con alto grado de acierto para la mayor parte del territorio nacional, gracias a lo cual se han tomado decisiones anticipadas para la mitigación del riesgo y la reducción del impacto socioeconómico. El avance en el conocimiento sobre el tema continúa con investigaciones que se desarrollan en el IDEAM, en la Universidad Nacional de Colombia (sedes Bogotá y Medellín), en la Universidad del Valle y en centros de investigación como el Centro de Control de Contaminación del Pacífico (CCCP), entre muchos otros. La abundante bibliografía sobre el tema en Colombia es una muestra del avance alcanzado.

Un aspecto importante en el desarrollo del conocimiento científico sobre El Niño es la incorporación de éste en modelos objetivos de predicción del clima. En esta materia, el IDEAM ha logrado notables avances en predicción del efecto climático del Fenómeno El Niño y de su impacto socioeconómico.

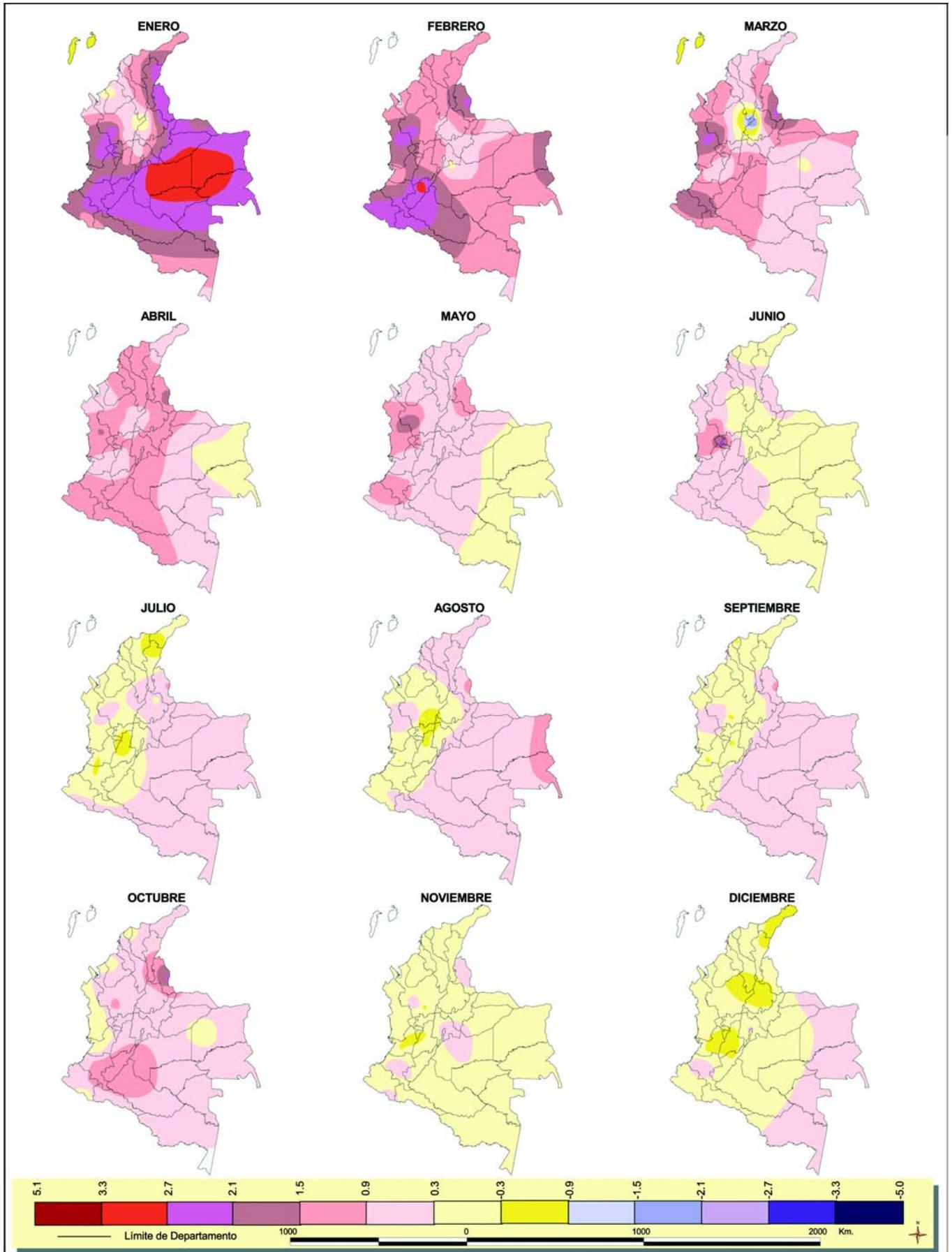
El seguimiento y la predicción del fenómeno y de las características del efecto climático en el territorio nacional es uno

Figura I.2.2-4 Colombia. Comportamiento de la temperatura del aire (°C) a dos metros sobre la superficie del suelo en el territorio colombiano durante el año 1997



Fuente: IDEAM

Figura I.2.2-5 Colombia. Comportamiento de la temperatura del aire (°C) a dos metros sobre la superficie del suelo en el territorio colombiano durante el año 1998



de los elementos esenciales para la formulación de alertas climáticas tempranas que permitan prepararse y mitigar los impactos negativos. Sobre este aspecto Colombia tiene fortalezas aunque se requiere superar algunas debilidades.

Con base a los desarrollos alcanzados por Colombia en el área de conocimiento, se han identificado debilidades y fortalezas relacionados con el estado de avance del mismo a nivel del país.

a) Fortalezas relacionadas con el conocimiento y la predicción del fenómeno

Una de las fortalezas en el campo del conocimiento del Fenómeno El Niño en Colombia es la formación de una capacidad investigativa sobre el tema. Diferentes grupos desarrollan investigación sobre el efecto climático del fenómeno y sobre la manera como afecta las regiones y los sectores socioeconómicos nacionales. Esta investigación busca cada vez mayor detalle en las particularidades de la relación entre el Fenómeno El Niño y sus efectos en las diferentes formas de actividad nacional.

La investigación sobre el tema del Fenómeno El Niño es desarrollado por los científicos nacionales en conjunto con los similares de otros países de la región. Como fortaleza, vale la pena mencionar la participación de investigadores nacionales en grupos de investigación internacionales.

También destaca la existencia de una capacidad de comunicación del conocimiento para diferentes aplicaciones. Este aspecto importante en la prevención y mitigación ha venido evolucionando en el país favorablemente. En la actualidad, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, que cumple la función de llevar el conocimiento sobre estos temas a la sociedad, hace llegar a los diferentes niveles informes con el lenguaje apropiado para su lectura y aplicación

De otro lado, la comunidad científica nacional que desarrolla el tema está conectada con grupos de avanzada de alto nivel mundial.

En lo que respecta a la vigilancia y la predicción del fenómeno y a su evolución, se tienen avances a nivel nacional. En el sistema de seguimiento se dispone de estaciones costeras, sistema de recepción de las imágenes de satélite, se realizan cruceros oceanográficos que permiten observar la estructura del océano en épocas previas o durante Fenómenos El Niño y se tiene acceso directo a la información generada por los centros internacionales de seguimiento.

En particular, el IDEAM cuenta con el sistema de seguimiento del Fenómeno El Niño y de su efecto climático. Este

sistema consiste en una red de estaciones costeras e insulares en las cuales se mide la temperatura de la superficie del mar y el nivel del mar, la recepción de las imágenes de temperatura de la superficie del mar producidas por el AVHRR de los satélites NOAA y la recepción directa, el procesamiento automático y el análisis especializado de la información oceanográfica y meteorológica generada por los centros internacionales de seguimiento.

Una fortaleza nacional importante es el grupo especializado de Análisis y Predicción Climática del IDEAM que realiza el análisis periódico de la información disponible (nacional e internacional), produce pronósticos conceptuales sobre el futuro desarrollo del campo térmico en el océano, con base en los cuales se hace la predicción climática para Colombia.

b) Vulnerabilidades relacionadas con el conocimiento y la predicción del fenómeno

Una importante debilidad es la relacionada con la deficiencia en el conocimiento general sobre el fenómeno. Aun falta desarrollar investigación para lograr una mejor comprensión del origen y la dinámica del Fenómeno El Niño. Como ejemplo, el evento de 1997-1998 se desarrolló fuera del esquema conceptual que hasta ahora ha explicado el origen y evolución del fenómeno. Este vacío del conocimiento se constituye en vulnerabilidad ya que afecta los esquemas de predicción sobre el advenimiento del fenómeno, que son una herramienta importante de la prevención.

En la escala nacional, si bien se ha avanzado en el conocimiento del Fenómeno El Niño y sobre sus efectos e impacto socioeconómico en Colombia, éste aun se limita a las personas que conforman los grupos de investigación, los cuales aun se constituyen en los únicos portadores del mismo. Aunque se ha avanzado en la objetivización de este conocimiento en esquemas de predicción (en el IDEAM por ejemplo), todavía se requiere hacer esfuerzos hacia la consolidación de modelos objetivos de predicción del fenómeno y de su efecto climático.

Existen también vulnerabilidades relacionadas con el seguimiento y la predicción del fenómeno.

En cuanto al seguimiento del comportamiento oceánico y atmosférico, no se dispone de los recursos suficientes para realizar satisfactoriamente las observaciones y mediciones necesarias sobre las áreas marítimas colombianas. Para lograr mayor eficiencia de los sistemas de seguimiento, se requiere contar con boyas oceanográficas y con mayor frecuencia de los cruceros oceanográficos (por lo menos cuatro veces al año) de observaciones y mediciones. Sin embargo, los recursos nacionales que se asignan a este aspecto no son suficientes.

De otra parte, en el aspecto de la predicción, la proliferación de diferentes modelos de predicción del fenómeno en diferentes medios (revistas, periódicos, Internet, etc.), ha debilitado los esquemas de prevención con lo cual se convirtió en vulnerabilidad. Esta proliferación ha contribuido a la desorientación extrema de la comunidad nacional, a tal punto que en algunos casos ha generado falsas alarmas y en otros demasiada tranquilidad.

Finalmente, los esquemas de predicción en sí, debido a los vacíos aún existentes en el conocimiento, no han podido contemplar el inicio de eventos como en el caso de 1997-98.

El hecho que los modelos de predicción sobre el advenimiento del fenómeno aún sean deficientes, resulta ser una gran vulnerabilidad para el país.

En lo que respecta a los mecanismos de comunicación de la comunidad, se requiere hacer un esfuerzo importante en concienciar a la población sobre el Fenómeno El Niño, ya que se ha detectado que la comunidad no está lo suficientemente preparada para recibir la información proveniente del sector conocimiento, aún cuando la misma sea transmitida con lenguaje sencillo y accesible.