

Meteorológico Mensual

Instituto Meteorológico Nacional
Costa Rica. ISSN 1654-0465

Contenido	Página
Resumen Meteorológico Mensual.....	2
Información Climática	
Estaciones termopluviométricas.....	14
Estaciones pluviométricas.....	15
Gráficas precipitación mensual.....	16
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	22
Estado del fenómeno ENOS	23

RESUMEN METEOROLÓGICO ENERO DE 2014

Gabriela Chinchilla Ramírez

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional

Resumen

Febrero es uno de los meses más lluviosos en el Caribe y la Zona Norte costarricense debido a la influencia de empujes fríos que migran hasta el trópico desde latitudes polares; sin embargo, ante la poca incursión de estos sistemas frontales durante el presente año, se presentaron fuertes déficits de lluvia de hasta 100% en la Vertiente del Caribe, manteniendo con ello la sequía meteorológica en la región. Esta situación es el resultado de un patrón dinámico de "bloqueo" generado por las anomalías positivas que presentó la Oscilación del Atlántico Norte (NAO, sus siglas en inglés). Además, como es característico de febrero, se presentaron tres episodios de vientos fuertes en el centro y norte del país así como aguaceros vespertinos aislados en el Valle Central al final del mes.

1. Condiciones atmosféricas regionales

La estructura en las diferentes capas de la atmósfera así como los análisis de las anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM), viento, la Oscilación de Madden-Julian (MJO), Radiación de onda larga saliente (OLR), velocidad vertical (Omega), temperatura del aire y precipitaciones mostraron las siguientes condiciones:

1.1. Presión atmosférica a nivel del mar: el Anticiclón de las Azores mostró una fuerte anomalía positiva, tanto en intensidad como en extensión, registrando valores mayores a 1022 hPa en el centro del Atlántico Norte en un área mucho mayor a la habitual, mostrando anomalías de 2 a 8 hPa sobre el promedio. En contraste, resaltan presiones más bajas de lo normal en el Golfo de México y Centroamérica con valores anómalos entre -2 y -3 hPa.

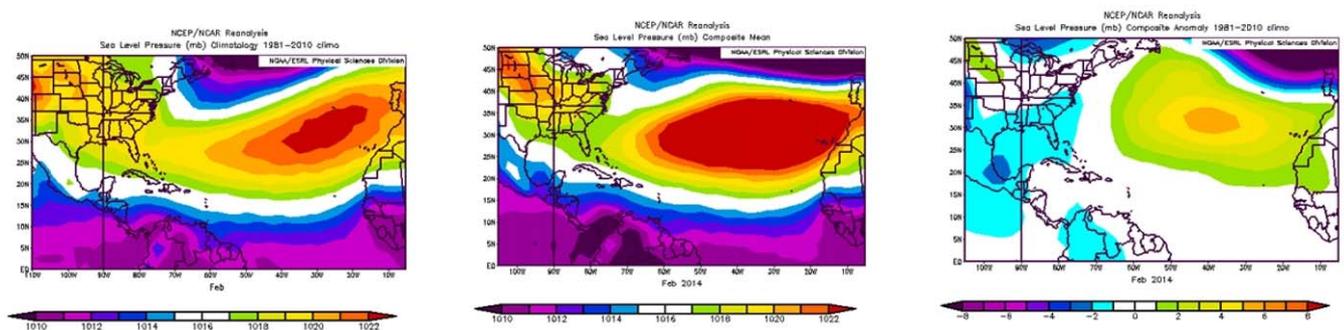


Fig. 1.1. Variación horizontal de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (PNM); derecha, la climatología para febrero; centro: febrero de 2014 y a la izquierda la anomalía correspondiente. La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales del mes en estudio y los valores históricos promedio del mismo o climatología. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.2. Viento: Un Anticiclón de las Azores reforzado ocasionó que los vientos Alisios se intensificaran en el Atlántico, Golfo de México y norte de Centroamérica con anomalías de hasta 8 m/s. En la figura 1.2 se observa una mayor intensidad de los vientos del este sobre el Atlántico Tropical; además de vientos de componente del sur de mayor intensidad sobre el Golfo de México y norte de Centroamérica, reflejo, también de un Anticiclón de los Azores proyectado hacia el sector continental.

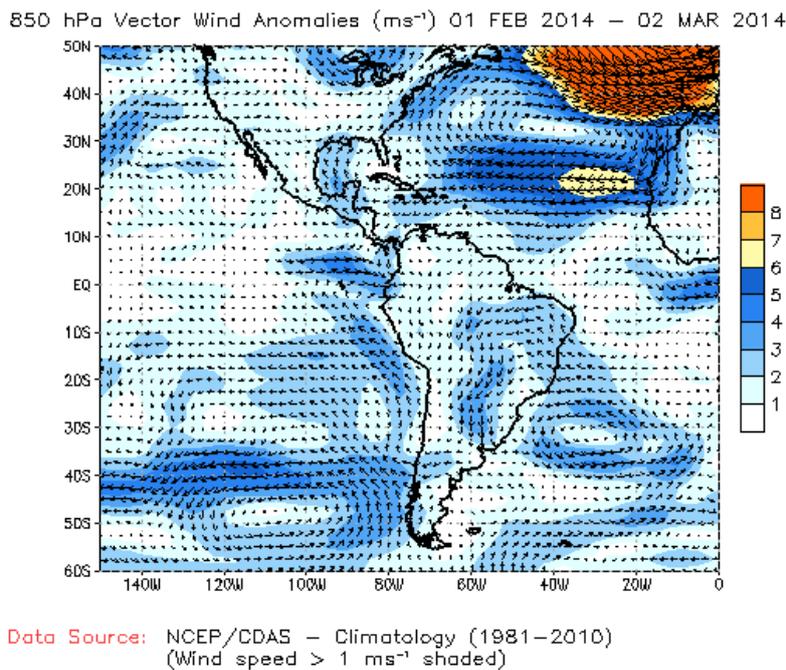


Fig. 1.2. Anomalía del vector viento (m/s) -1 febrero a 2 marzo 2014-en el nivel de 850 hPa sobre el continente americano. Fuente: Reanálisis, NCEP/CDAS.

1.3. Oscilación de Madden Julian (MJO –siglas en inglés-): la MJO es una oscilación que ocurre en la alta atmósfera sobre los trópicos y modula diferentes variables atmosféricas y oceánicas. Su intensidad durante febrero fue moderada (figura 1.3), en la primera mitad del mes positiva (convergente), y en la segunda mitad, negativa (divergente) propiciando que se presentaran aguaceros al final del mes en el Valle Central.

1.4. Omega y radiación Onda Larga (OLR –siglas en inglés-): las anomalías de la variable Omega (figura 1.4) evidencian un patrón de subsidencia en el Caribe centroamericano. Estas condiciones se reflejan también en las anomalías de OLR, en donde se registran valores positivos, lo cual indica el predominio de cielo despejado y por tanto menos precipitación en la región.

1.5. Temperatura del aire: la temperatura en la región centroamericana y Mar Caribe durante el mes estudio estuvo por encima del promedio entre 0.5°C hasta más de 2.0°C. En la figura 1.5 puede observarse el fuerte contraste de anomalías de temperatura que se presentó desde principios de año en el continente; dándose una incursión fría anómala en el este de Estados Unidos, que logró penetrar hacia el

norte de Centroamérica en el mes de enero. Esta situación se repitió en febrero pero con menor proyección hacia el sur; de hecho, se observó cómo se generalizaron las anomalías cálidas de temperatura del aire desde la costa oeste de México hasta el Atlántico, incluyendo a Centroamérica y el Mar Caribe; dicha situación es el reflejo de una menor proyección de las masas de aire polar, que climatológicamente se proyectan en el invierno del hemisferio norte hacia latitudes tropicales.

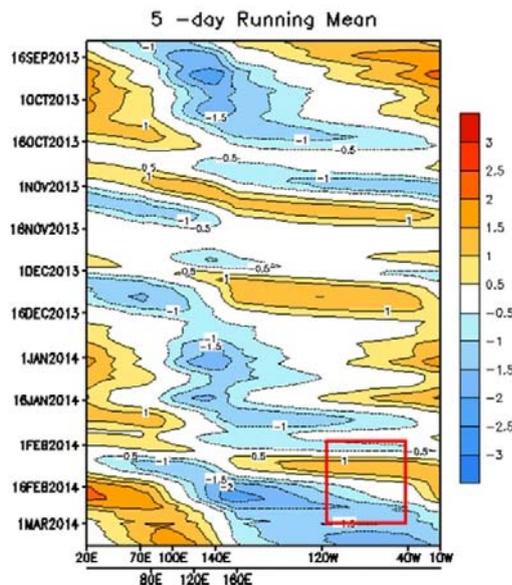


Fig. 1.3. Diagrama de Howmøller del potencial de velocidad a 200 hPa, el cual está asociado con el comportamiento de la Oscilación Madden-Julian: divergencia (convergencia) en contornos azules (naranjas y rojos). La convergencia (divergencia) en altura suprime (favorece) la actividad lluviosa sobre el país. El recuadro rojo es el área y período de estudio, además delimita el periodo y el área de afectación de febrero de 2014. Fuente: NOAA, NCEP/NCAR.

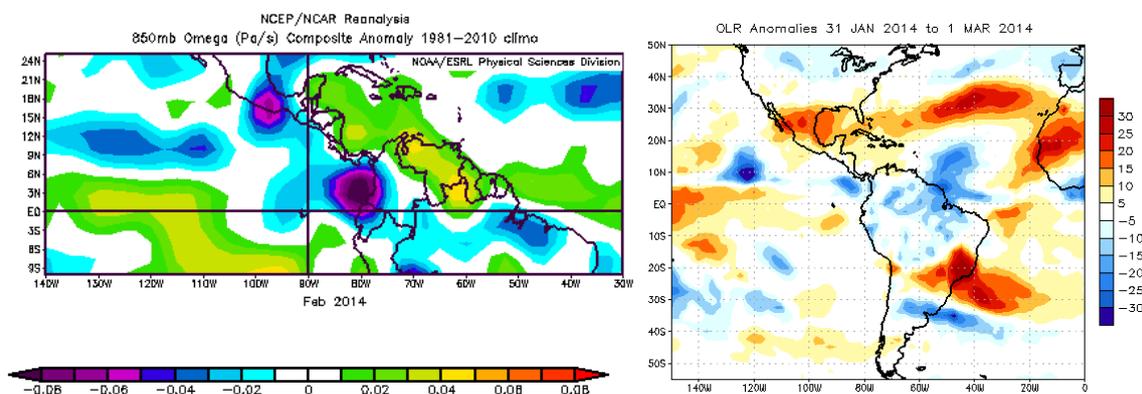


Fig. 1.4. Izquierda: Anomalia de Omega (Pa/s) en 850 hPa de febrero de 2014; valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Derecha: Anomalia de la Radiación de Onda Larga (OLR) de febrero de 2014. Valores positivos (negativos) representan inhibición (reforzamiento) de formación de la nubosidad convectiva. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC).

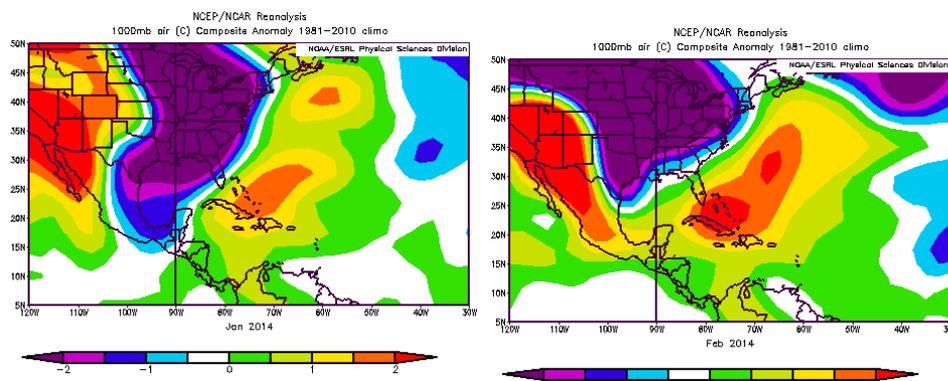


Fig. 1.5. Anomalías de temperatura del aire ($^{\circ}\text{C}$) en el nivel de 1000 hPa (izquierda: enero; derecha: febrero). Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.6. Precipitaciones: en Centroamérica se registraron hasta 200 mm de déficit en la costa caribeña debido al patrón de bloqueo generado por el reforzamiento del Anticiclón de las Azores en la región, hecho que impide que los Empujes Fríos se muevan hacia el sur.

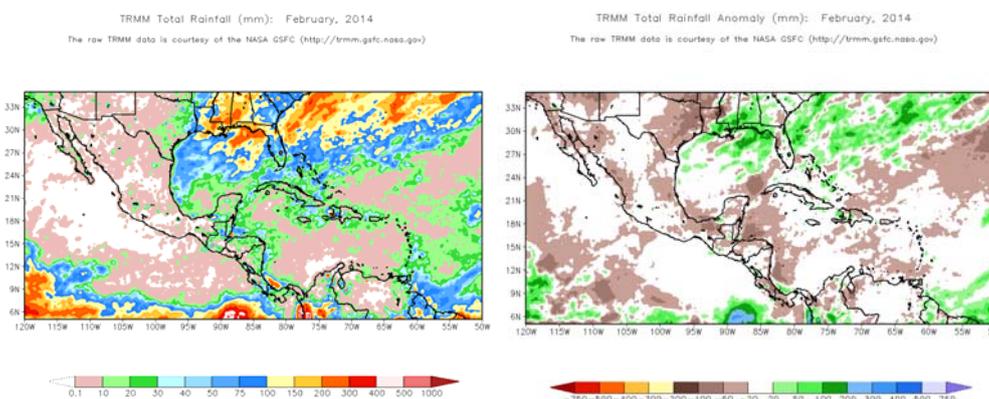


Fig. 1.6. Total de lluvia (mm) (izquierda) y anomalía asociada (mm) (derecha) de febrero de 2014 en Centroamérica. Anomalías: valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Estimaciones hechas por el Satélite TRMM, NASA.

2. Condiciones atmosféricas locales

Durante el invierno boreal (de diciembre a febrero), el paso de empujes fríos por el Golfo de México y el Mar Caribe es el fenómeno atmosférico más común. Son los responsables del mayor porcentaje de las precipitaciones en Centroamérica durante esta época, además de ocasionar un aumento importante en la intensidad del viento y un descenso de las temperaturas en la región.

E. Zarate (Tópicos meteorológicos y oceanográficos, junio 2013) demostró que los empujes fríos están relacionados con el comportamiento de la Oscilación del Atlántico Norte (NAO por sus siglas en inglés). Al registrarse valores negativos de la oscilación los empujes logran llegar hasta el centro de la cuenca del Caribe; por el contrario, cuando

son positivos, los empujes no logran pasar de la península de Yucatán o Golfo de Honduras, de tal manera que se establece un patrón de bloqueo en la región, impidiendo el arribo de frentes fríos a Costa Rica.

En la figura 2 se presenta el comportamiento de la NAO en los últimos meses, incluyendo febrero. Observando el periodo en estudio, se puede apreciar que los valores estuvieron por encima de cero o positivos, exceptuando alrededor del 14 de enero, cuando se registraron valores negativos, permitiendo el ingreso de un empuje frío hasta Costa Rica.

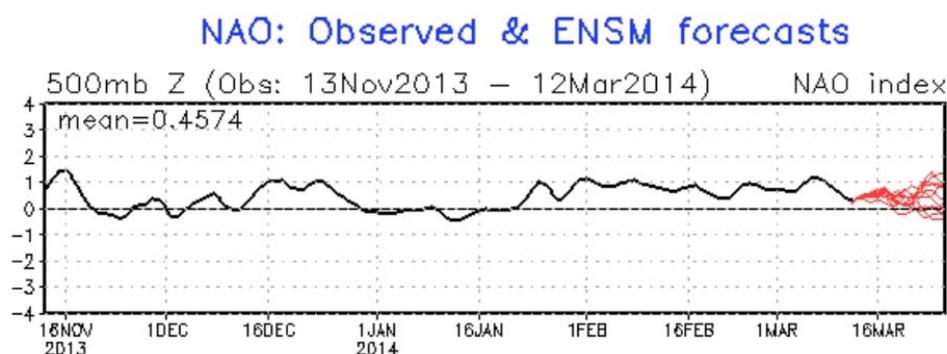


Fig. 2. Oscilación del Atlántico Norte. La NAO es una oscilación entre la alta presión subtropical y la baja presión de las Aleutianas. Su estado condiciona en gran parte la variabilidad invernal de muchas regiones. Es el modo dominante de la variabilidad del clima invernal en la región del Atlántico Norte. Tiene dos fases: positiva genera menos incursión de frentes fríos al Mar Caribe, caso contrario sucede cuando se encuentra en fase negativa. Fuente: NOAA, NCEP/NCAR.

2.1. Empujes fríos

En la tabla 2.1. se muestran la cantidad de empujes fríos que alcanzaron el norte o ingresaron al Mar Caribe y su afectación sobre Costa Rica. Como se mencionó anteriormente, los valores de la NAO estuvieron positivos durante este mes evitando estos fenómenos llegaran hasta el sur de Centroamérica. El promedio de EF que alcanza el Noreste de Costa Rica hasta el Norte de Panamá para febrero es de 1.1 según E. Zarate (Tópicos meteorológicos y oceanográficos, junio 2013), nótese que ningún EF alcanzó éste sector en el mes en análisis.

Tabla. 2.1. Fechas en que se presentaron empujes fríos en Costa Rica (columna de la izquierda); secuencia numérica del empuje (columna central) y efectos sobre el país (columna de la derecha). Fuente: IMN.

Periodo en días	N° Empuje Frío	Efecto
9-12 feb	10	Frente frío no ingresa la Mar Caribe, Línea de cortante llega hasta Honduras, fuertes vientos en CR.
13-14 feb	11	Frente frío que ingresa hasta Honduras y Línea de cortante hasta Nicaragua. Evento ventoso para CR.
15-19 feb	12	Frente frío en el norte del Mar Caribe y Línea de cortante hasta Nicaragua. Evento ventoso más fuerte del mes para CR.

2.2. Vientos

Los vientos en el norte y centro del país se presentaron con intensidades entre moderadas a fuertes y se mantuvieron soplando predominantemente del este y del noreste. Se estudió el comportamiento de esta variable durante media mañana y al mediodía (hora local) como lo muestra la figura 8 en los Aeropuertos Daniel Oduber (Liberia) –izquierda- y Tobías Bolaños (Pavas) –derecha-.

En general se presentó el característico predominio de vientos Alisios fuertes en ambos sectores del país, con algunos eventos de vientos fuertes en los periodos comprendidos entre el 7-9 febrero y del 15-19 febrero, este último, es evento más importante del mes desde el punto de vista de viento.

Se experimentaron ráfagas fuertes el 19 febrero con velocidad de 31 kt (57,3 km/h) en Pavas con viento sostenido de 21 kt (38.8 km/h), en Liberia el viento sostenido al medio día alcanzó hasta 23 kt (42.5 km/h) el 16 de febrero.

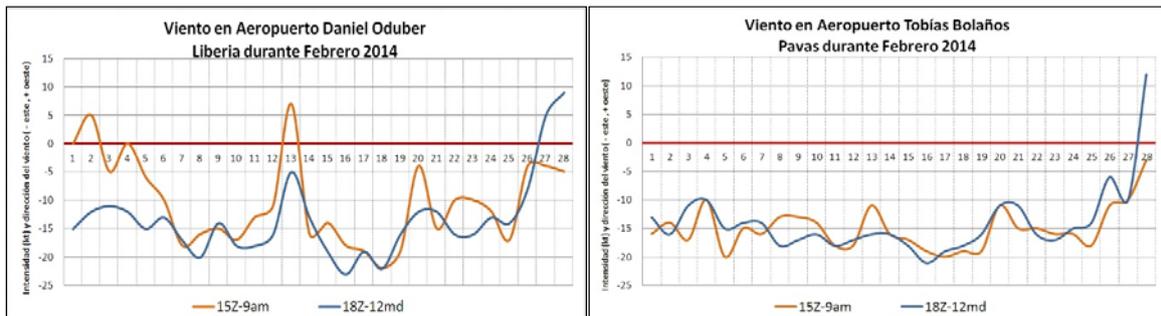


Fig. 2.2. Viento diario (en nudos) a las 15 UTC (9 a.m.) y 18 UTC (12 m.d.) en los Aeropuertos Internacionales: Daniel Oduber y Tobías Bolaños. Febrero, 2014. (1 nudo (kt) = 1.85 km/h). Valores negativos (positivos) indican vientos con componente del este (oeste).

Cabe destacar que durante 3 pequeños lapsos (2, 13, 27-28 feb) el viento disminuyó lo suficiente para permitir el ingreso de la brisa del suroeste en Guanacaste y San José, la cual contiene mayor humedad y favoreció precipitaciones aisladas en el Valle Central el último día del mes. Otro sector donde se reportó fuerte viento fue Tilarán (Guanacaste, ver figura 2.2.1) cuyos valores máximos alcanzaron 82 km/h.



Fig. 2.2.1. Magnitud de la ráfaga máxima diaria (en km/h) Tilarán, febrero, 2014. Valores negativos (positivos) indican vientos con componente del este (oeste). Fuente: www.wunderground.com

2.3. Temperaturas

En la figura 2.3.1 se muestra la comparación entre: el promedio de las temperaturas extremas (máxima y mínima) de febrero 2014 y su respectivo promedio climatológico, para algunas estaciones representativas del país. Se observa una marcada tendencia a condiciones más cálidas de lo habitual, tanto en el día como en la noche, ya que las temperaturas máximas y mínimas estuvieron entre 1.6°C a 4.2°C por encima del promedio, reflejo de un ambiente más seco que lo normal y de las condiciones que predominaron en la región.

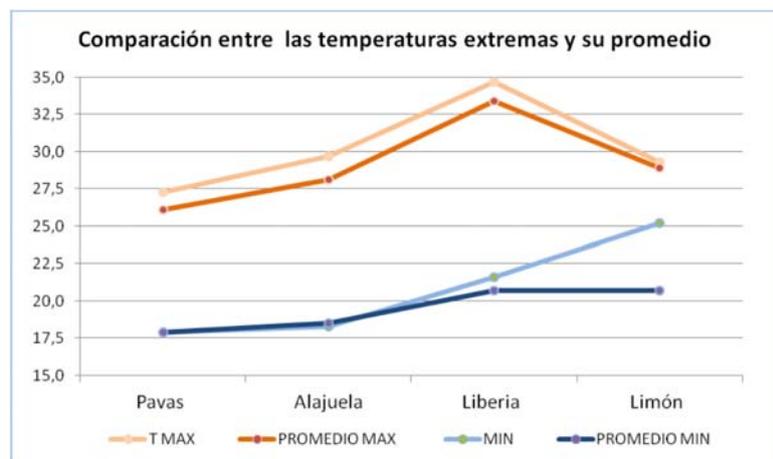


Fig. 2.3.1. Temperaturas máximas promedio febrero 2014 (rosado) y promedio climatológico (rojo), temperaturas mínimas promedio febrero 2014 (celeste) y promedio climatológico (azul) en estaciones ubicadas en los principales aeropuertos del país. Fuente: IMN.

2.4. Radiosondeos

2.4.1. Agua precipitable: la figura 2.4 (arriba) muestra el agua precipitable a lo largo del mes. Todo el mes refleja un ambiente bastante seco, con muy poca agua disponible para precipitar, exceptuando los días 10 y 28 de febrero en los que esta variable presentó valores mayores, principalmente el último día del mes.

2.4.2. Temperatura potencial equivalente: es la temperatura que tiene una parcela de aire húmeda, en la cual, el vapor de agua puede condensarse liberando energía. De la figura 2.4 (centro) se observa que hubo días, como el 11 de febrero y especialmente el día 28, en los que se presentó condensación, desde superficie hasta más allá de 700 hPa, causa de la producción de nubes con desarrollo vertical y por lo tanto la ocurrencia de lluvias y aguaceros de leve a moderada intensidad.

2.4.3. Velocidad del viento promedio: coincidiendo con los eventos de viento antes mencionados, los radiosondeos de febrero reflejaron episodios de vientos fuertes durante 8-11 febrero y del 14-20 de febrero (figura 2.4, abajo), con intensidades entre 25-30 kt en los niveles de 800-700 hPa. Contrariamente, se presentaron valores de viento menores a 10 kt el 28 de febrero en gran parte de la capa baja atmosférica, desde 900 hasta 650 hPa.

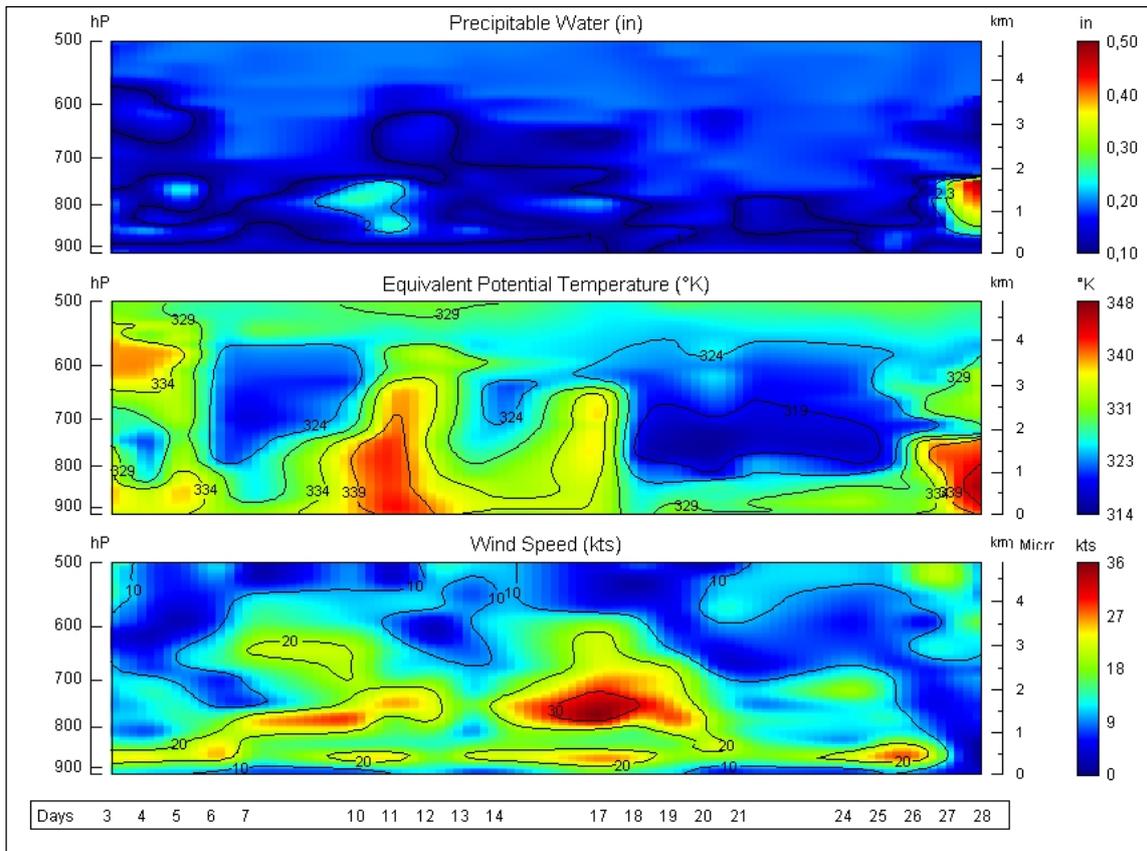


Fig. 2.4. Corte vertical temporal de: agua precipitable (in o pulgadas), temperatura potencial equivalente ($^{\circ}\text{K}$) y velocidad del viento promedio (kt) de febrero 2014 en los niveles 900 hPa y 500 hPa, registrados por los radiosondeos de las 12UTC (06 a.m. hora local) en La Garita de Alajuela. Los días 8, 9, 15, 16, 22 y 23 fueron interpolados por el software. Fuente: DMSA-RAOB.

2.5. Precipitación

En términos generales, febrero registró un déficit significativo de lluvia en el Caribe y la Zona Norte, dado que se alcanzaron valores de 40% menos lluvias de lo habitual (figura 2.5). La vertiente del Pacífico está en estación seca.

En detalle el comportamiento de las precipitaciones por regiones durante enero:

- ✓ Valle Central y Vertiente del Pacífico: Estas regiones se encuentran en estación seca. Sin embargo es importante mencionar que en el Valle Central se percibió un evento aislado de un aguacero con tormenta en el sector central de la región, específicamente el 28 de febrero, situación generada por la formación de un frente de brisa entre Heredia y Pavas, el cual acumuló 31.8mm y 26.7 mm respectivamente, logrando que estos dos sectores del GAM tuvieran superávit de lluvias en febrero.

Caribe y Zona Norte: climatológicamente, este mes es uno de los más lluviosos en estas regiones del país debido a la influencia de empujes fríos; sin embargo, ante la poca incursión de estos sistemas migratorios, se presentaron amplios déficits de lluvia en todas las estaciones analizadas. Se registraron faltantes de lluvia entre 40% y 100%. Nótese que en las anomalías de lluvia en milímetros (mm) más altas se registran en Ciudad Quesada (-138 mm), Hitoy Cerere (-137.8 mm) y Turrialba (-118 mm). Situación que se ha presentado también en los meses anteriores en el Caribe y la Zona Norte.

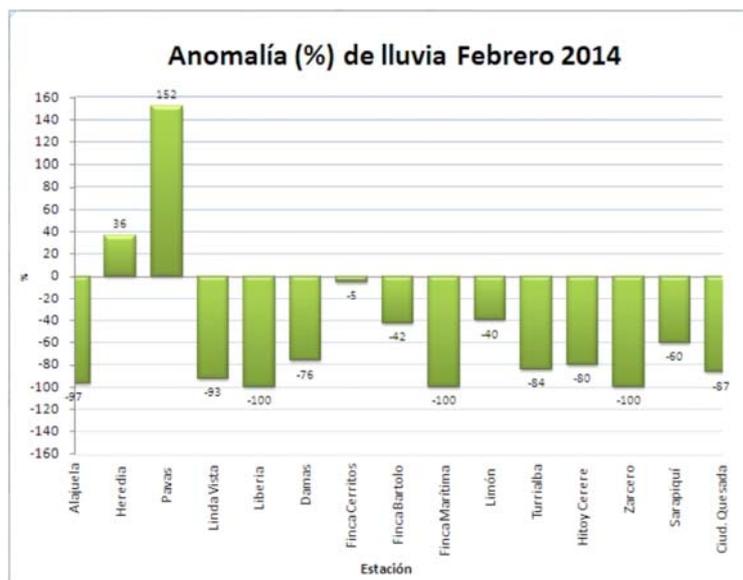


Fig. 2.5. Anomalía porcentual (%) de la lluvia de febrero 2014 en diversas estaciones del país. Valores positivos indican superávit y valores negativos indican déficit.

Tabla 2.5. Cantidades acumuladas mensuales de lluvia febrero 2014, promedio climatológico y sus anomalías respectivas. Montos de anomalías (mm) negativos y porcentuales (%) de lluvia indican déficit.

Región Climática	Estación	Acumulado mensual (mm)	Promedio mensual (mm)	Anomalía (mm)	Anomalía porcentual mensual (%)
Caribe	Limón	136,1	226,0	-89,9	-40
Caribe	Turrialba	22,1	140,5	-118,4	-84
Caribe	Hitoy Cerere	34,0	171,8	-137,8	-80
Zona Norte	Zarceo	0,0	11,4	-11,4	-100
Zona Norte	Sarapiquí	73,6	182,7	-109,1	-60
Zona Norte	C.Quesada	21,5	159,7	-138,2	-87

3. Condiciones atmosféricas especiales y efectos sobre el país

Ningún frente frío ni la línea de cortante asociada llegaron al país durante este mes, por lo tanto, el evento lluvioso más importante no fue generado por este tipo de sistemas frontales, sino más bien por el que se detalla a continuación:

3.1. Aguaceros con tormenta en Heredia y Pavas

El último día del mes se registró un evento aislado de precipitaciones con tormenta eléctrica en el sector central del GAM, con acumulados de 26.7 mm en Pavas y 31.8 mm en Heredia. Aunque no fue un evento extremo desde el punto de vista de lluvias, llamó la atención de la población ya que fue el primer episodio del año con una fuerte intensidad dentro de la estación seca de la región.

La reducción en la intensidad de los vientos Alisios, así como la poca nubosidad matutina y un significativo aporte de humedad desde los sectores marítimos del país, propiciaron condiciones muy favorables para la formación de nubosidad abundante y lluvias en algunos puntos del Pacífico Central, Pacífico Sur, el Valle Central y en las montañas del Caribe. Las imágenes de la figura 3.1.1. muestran la evolución de la formación de nubes convectivas.



Fig. 3.1.1 Secuencia de imágenes satelitales de 1 km sobre Costa Rica del día 28 a las 2:45 am, 3:15 pm y 4:45 pm. Fuente: RAMSDIS-CIRA.

Desde el punto de vista de factores locales, el radiosondeo mantuvo ese día una temperatura convectiva (T_c) de 25.2°C como se muestra en el círculo rojo de la figura 3.1.2 (izquierda), la cual fácilmente se alcanzó en Pavas y Heredia en donde la temperatura máxima real fue de 28.9°C y 26°C , respectivamente. Además la disminución en la intensidad del viento del este disminuyó este día en niveles bajos y medios de la atmósfera, al mismo tiempo que aumentó considerablemente en altura, como refleja el corte vertical de esta variable mostrado en la figura 3.1.2 (derecha); de esta forma se potenció la posibilidad de ingreso de brisa húmeda en bajo nivel y de difluencia en altura, generando condiciones aptas para el desarrollo de convección, a pesar de que, los niveles de humedad fueron moderados el día en cuestión; los índices de estabilidad del radiosondeo mostraron: agua precipitable $\text{PWAT}=32$, valor moderado, índice $K=28$ (valor moderado) y Showalter $I_s=-0.48$ (valor moderado).

Además en el gráfico de magnitud y dirección del viento del modelo de alta resolución WRF-Sarapiquí en la figura 3.1.3 puede observarse la dinámica del viento en el Valle central a las 3 pm del día 28. Nótese la convergencia entre los Alisios y la brisa del oeste, la cual logró penetrar hasta Pavas, produciendo un frente de brisa entre Heredia y este sector.

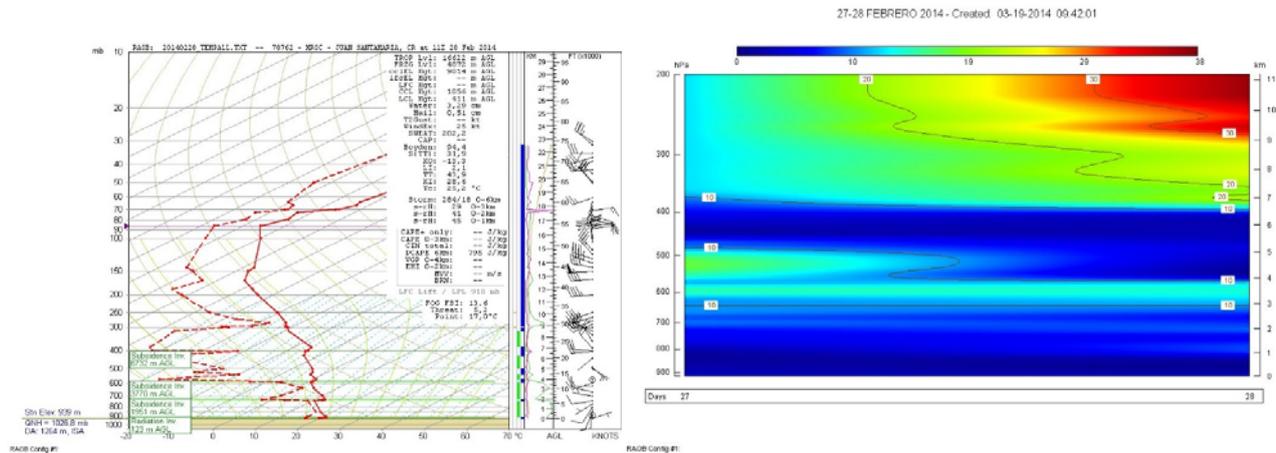


Fig. 3.1.2. Diagrama Skew-T del Radiosondeo generado en La Garita a las 6 am del 28 de febrero del 2014 (izquierda). Corte vertical temporal de velocidad del viento promedio (kt) el 27 y 28 febrero 2014 en los niveles 900hPa y 250hPa (derecha), registrados por los radiosondeos de las 12UTC (06 a.m. hora local) en La Garita de Alajuela. Índice K es un indicador de ocurrencia de tormentas eléctricas, el cual para su cálculo relaciona temperaturas y humedad entre los niveles de 850 y 500 mb. El índice Showalter indica la variación de la intensidad de la tormenta eléctrica y depende de los datos de 850 mb. Fuente: DMSA-RAOB.

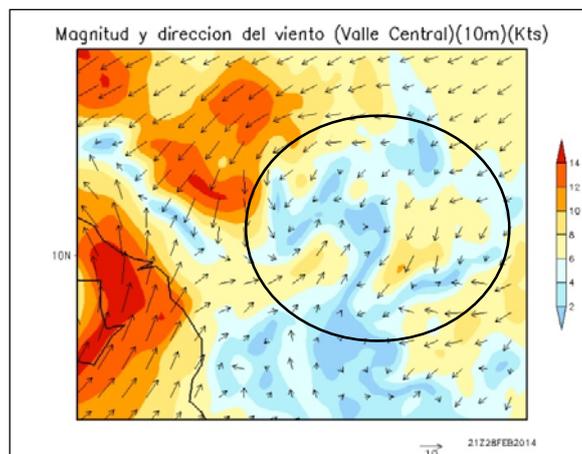


Fig. 3.1.3. Magnitud y dirección del viento en el Valle Central a 10 m en nudos (kt), generado por el Modelo numérico de alta resolución (2 km) WRF-Sarapiquí del IMN a las 3 p.m. del 28 febrero de 2014.

Desde el punto de vista sinóptico es importante considerar el aporte moderado de humedad generado por el posición de la Zona de Confluencia Intertropical, la cual se encontraba relativamente cercana al sur de Centroamérica y activa, como se detalla en la imagen satelital del canal IR (figura 3.1.4), condición anómala reflejada en la anomalía de la variable Omega en 850 hPa de 28 febrero en Colombia, Panamá y Costa Rica, lo cual evidencia los fuertes ascensos generados esa tarde.

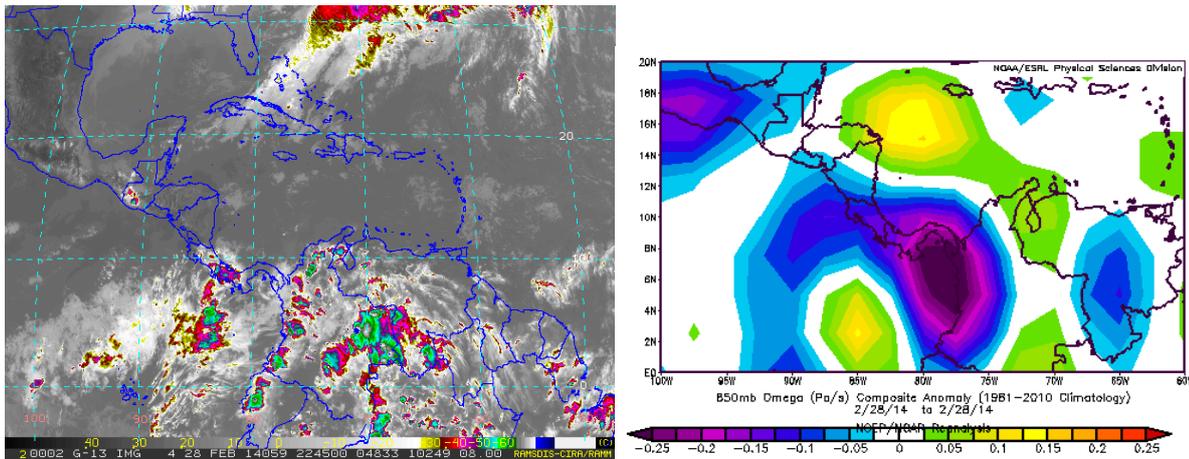


Fig. 3.1.4. Imagen satelital (GOES-13) del canal IR a las 4:45 pm del 28 febrero 2014 (izquierda). Anomalía de Omega (Pa/s) del 28 febrero de 2014 (derecha); valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

Febrero 2014
Estaciones termopluviométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (> 1 mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			total			Máxima	Minima	Media	Máxima	Día	Minima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobias Bolaños (Pavas)	997	26.7	16.1	1	27.3	17.9	22.6	29.9	27	15.3	1
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	0.3	-10.0	0	24.3	14.8	19.5	27.6	13	11.9	1
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	34.6	4.4	5	28.9	14.2	21.6	31.6	28	18.7	16
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	0.4	-12.2	0	29.7	18.3	24.0	32.0	27	15.0	20
	Belén (San Antonio de Belén)	900	1.8	ND	0	27.9	18.7	23.3	29.9	14	16.0	1
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	1.5	-18.6	0	23.3	14.8	19.0	25.2	28	8.5	1
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	0.7	-24.2	0	19.3	8.4	13.9	21.0	20	5.4	19
	RECOPE (La Garita)	760	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	0.0	-16.8	0	23.5	15.9	19.7	26.0	28	13.2	1
	RECOPE (Ochomogo)	1546	0.4	-10.8	0	22.1	11.6	16.9	23.9	21	11.6	20
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	1.3	-42.7	0	23.1	12.9	18.0	25.2	28	8.7	1
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	0.1	-11.4	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Santa Lucía (Heredia)	1200	31.8	8.5	1	25.5	15.0	20.2	28.6	27	11.0	4
	Universidad para La Paz (Mora, San José)	818	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Libería)	144	0.0	-1.9	0	34.7	21.6	28.2	36.6	27	16.8	20
	Parque Nacional Palo Verde (OET, Bagaces)	9	0.0	-5.0	0	32.9	24.5	28.7	35.2	27	20.6	28
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	0.0	-0.7	0	32.1	21.9	27.0	35.6	27	16.0	27
	Paquera (Puntarenas)	15	0.0	-2.6	0	34.8	20.5	27.6	37.0	27	18.2	20
	Hacienda Pinilla (Santa Cruz)	15	0.0	ND	0	34.4	24.2	29.3	36.2	14	21.8	28
	Nicoya	15	0.0	-7.2	0	35.9	21.8	28.9	38.0	20	15.7	1
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	11.1	-13.9	1	28.3	17.2	22.7	30.7	24	15.0	1
	La Lucha (Desamparados)	1880	2.9	-35.2	0	22.9	10.8	16.9	26.1	27	7.8	1
	Cerro Buenavista (Perez Zeledón)	3400	11.1	-10.8	4	13.8	3.9	8.9	16.0	24	0.8	17
	Damas (Quepos)	6	6.8	-21.8	1	32.1	21.7	26.9	33.0	10	20.0	23
Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	77.9	52.2	3	34.2	19.2	26.7	35.3	26	17.0	22
	Río Claro (Golfito)	56	78.9	-29.2	6	33.5	21.3	27.4	34.6	28	19.5	19
	Golfito (centro)	6	235.6	93.6	9	30.3	23.6	27.0	31.8	12	22.7	6
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	54.1	3.3	6	26.1	16.5	21.3	28.5	16	15.2	7
Zona Norte	Coto 49 (Corredores)	8	183.8	89.0	5	33.8	21.6	27.7	35.4	28	19.3	19
	Comando Los Chiles (Centro)	40	49.7	-11.2	10	31.6	19.7	25.7	33.6	28	17.2	27
	Las Brisas (Upala)	40	52.4	-13.3	8	31.8	20.4	26.1	33.8	28	16.7	1
	Estación Biológica La Selva (OET, Sarapiquí)	40	75.2	-107.5	10	31.8	19.6	25.8	33.9	27	17.33	6
	Santa Clara (Florencia)	170	20.2	-84.6	3	31.8	20.2	26.0	33.8	27	16.8	6
Caribe	Ciudad Quesada (Centro)	700	2.2	-179.5	1	25.9	16.1	21.0	27.4	28	13.2	1
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	136.1	-89.9	14	29.3	25.2	27.3	30.7	14	22.9	8
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	38.7	-183.7	8	23.1	13.9	18.5	26.5	23	11.5	1
	CATIE (Turrialba)	602	22.1	-118.4	7	26.8	17.2	22.0	28.6	13	11.9	1
	EARTH (Guácimo)	30	68.6	ND	8	29.5	19.6	24.5	31.0	12	14.9	1
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	75.9	-178.0	11	30.9	21.1	26.0	32.7	25	19.2	1
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	7.6	-40.4	3	14.7	4.2	9.5	19.4	25	1.5	16
Islas (Pacífico)	Del Coco	75	292.2	147.1	19	31.4	23.4	27.4	34.0	21	22.4	1
	San José	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Notas:

- Estaciones termopluviométricas: son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y las temperaturas (máxima, media y mínima).
- La unidad de la temperatura es el grado Celsius (°C). La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos anteriores son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 22.

Febrero 2014
Estaciones pluviométricas

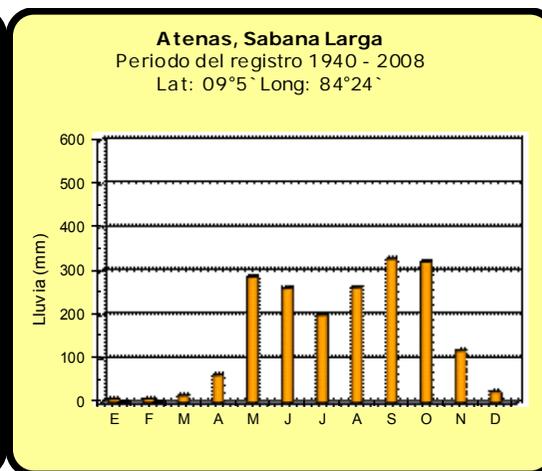
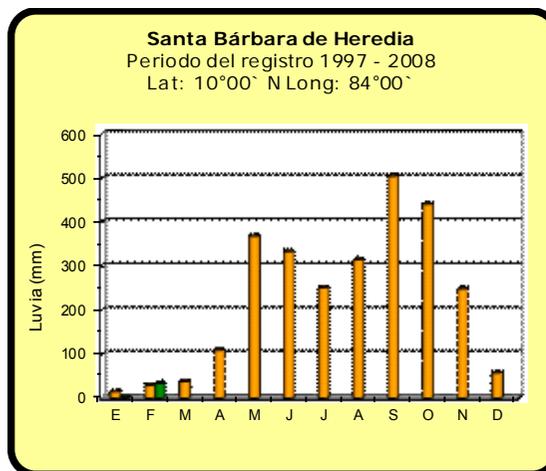
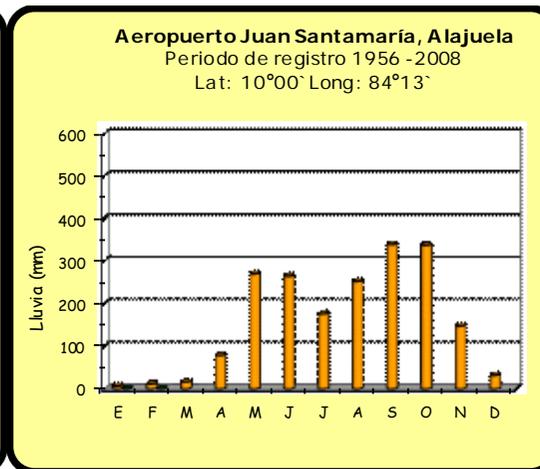
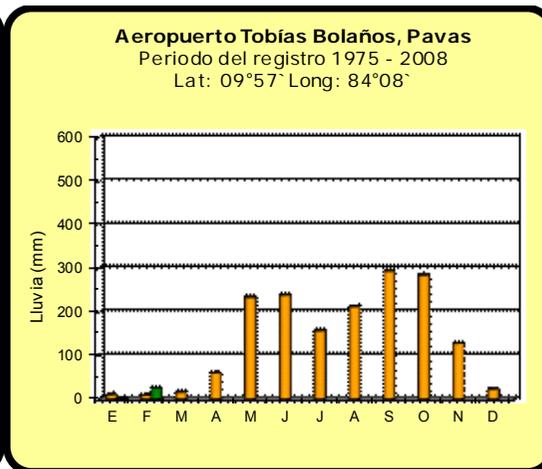
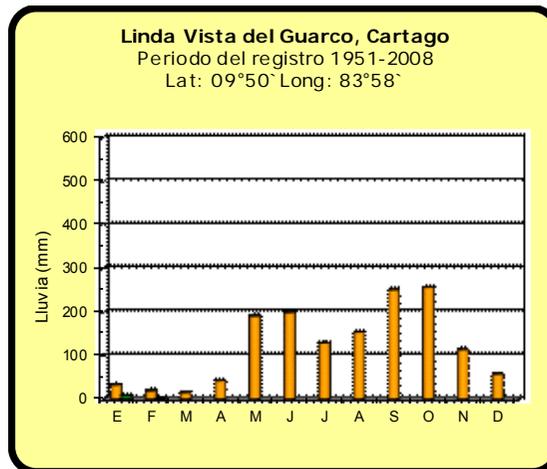
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)
Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	0.0	-5.8	0
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	0.0	-9.0	0
	Sabana Larga (Atenas)	874	0.0	-9.7	0
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	0.0	-8.3	0
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	0.0	-5.0	0
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	80.7	ND	10
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	0.0	-12.4	0
Pacífico Norte	La Perla (Cañas Dulces, Liberia)	325	ND	ND	ND
	Los Almendros (La Cruz)	290	ND	ND	ND
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	ND	ND	ND
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	2.0	-9.6	1
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	0.2	-16.7	0
	Finca Pocares (Parrita)	6	5.2	-10.5	1
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	26.1	-1.4	3
	Finca Anita (Aguirre)	15	14.4	-11.2	2
	Finca Curres (Aguirre)	10	12.0	-17.4	2
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	18.5	-13.6	2
	Finca Llorona (Aguirre)	10	6.6	-32.4	1
	Finca Marítima (Aguirre)	8	0.0	-45.7	0
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	21.5	-138.2	5
	Ing. Quebrada Azul (Florencia)	83	16.9	-86.1	3
	Laguna Caño Negro (Los Chiles)	30	ND	ND	ND
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	ND	ND	ND
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	ND	ND	ND
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	25.9	-158.9	6
	Diamantes (Guapiles)	253	119.3	-119.2	16
	Volcán Turrialba	3343	ND	ND	ND
	Puerto Vargas (Cahuita)	10	69.8	-124.9	7
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	34.0	-137.8	7

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

Notas:

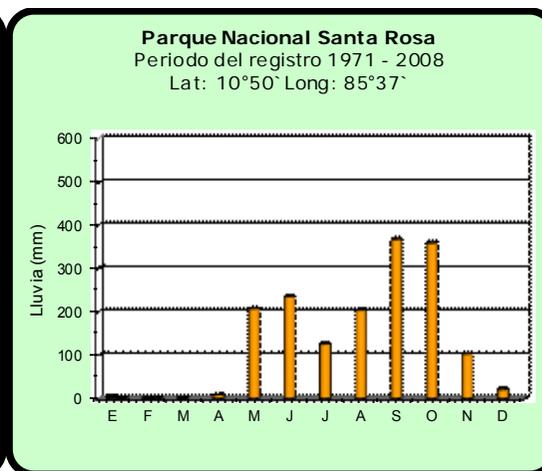
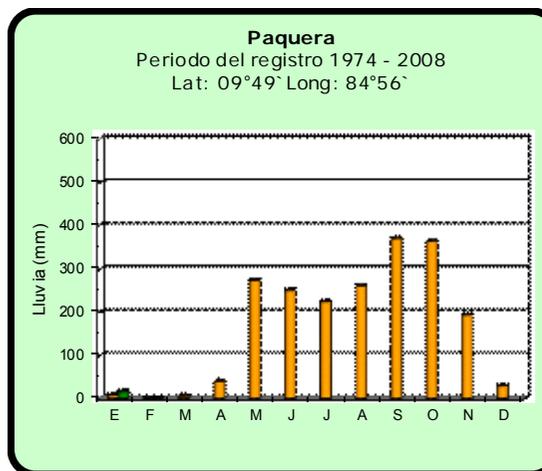
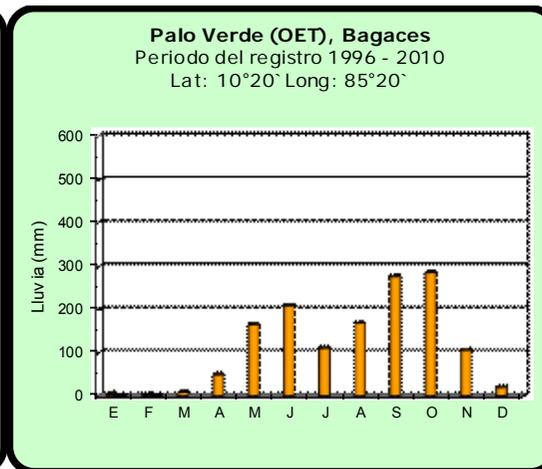
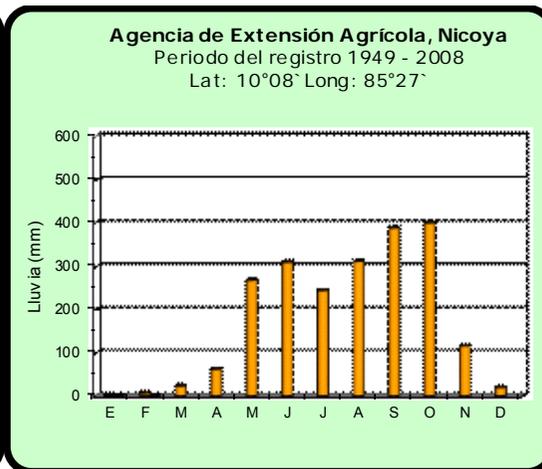
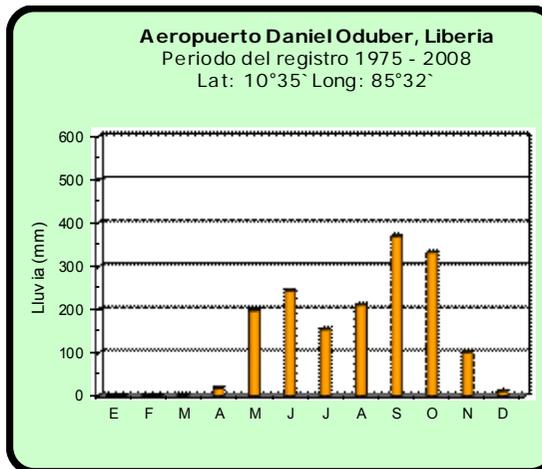
- Estaciones pluviométricas: son aquellas que únicamente miden precipitación.
- La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos anteriores son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 22.

Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio Valle Central



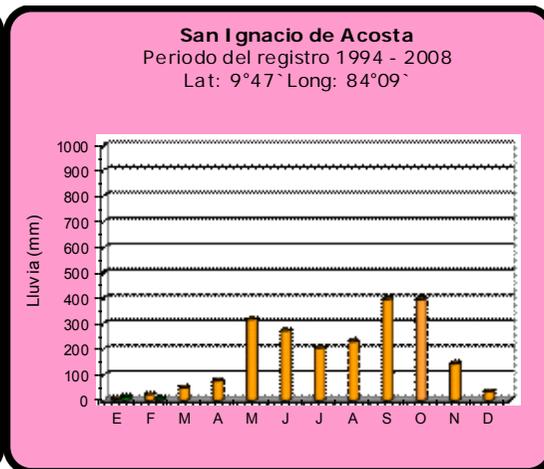
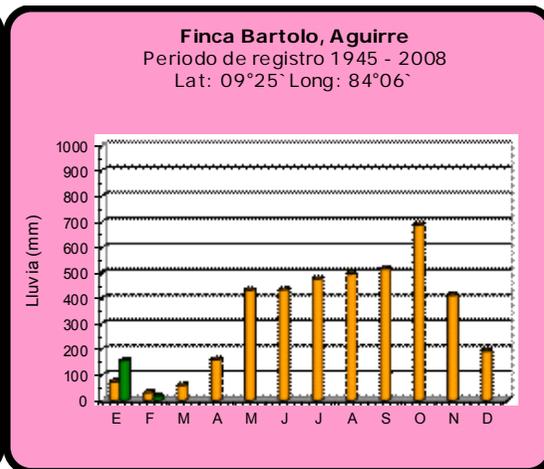
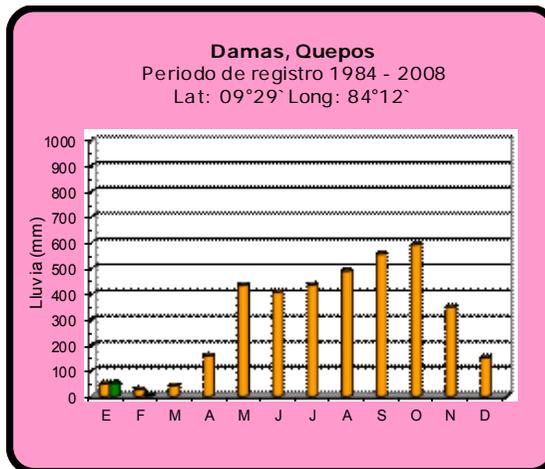
2014	Promedio histórico
------	--------------------

Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio
Pacífico Norte

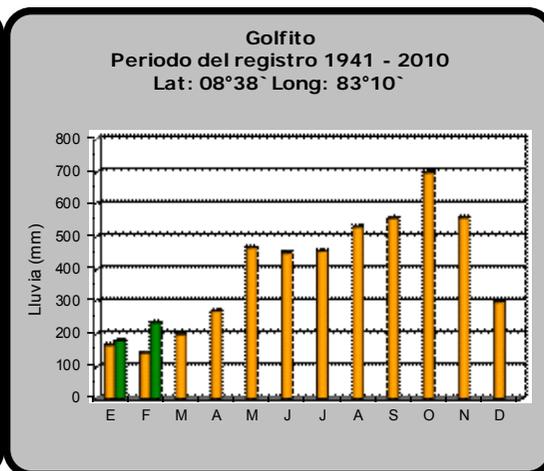
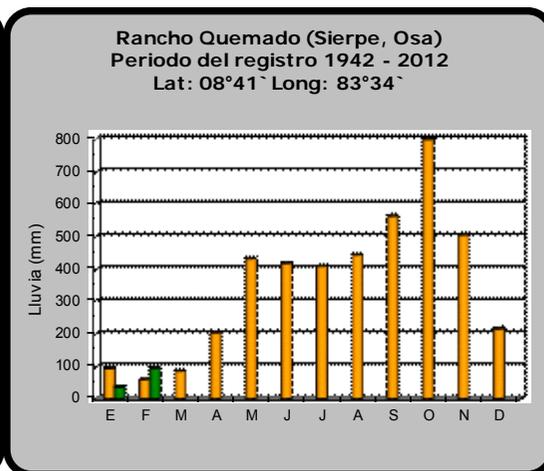
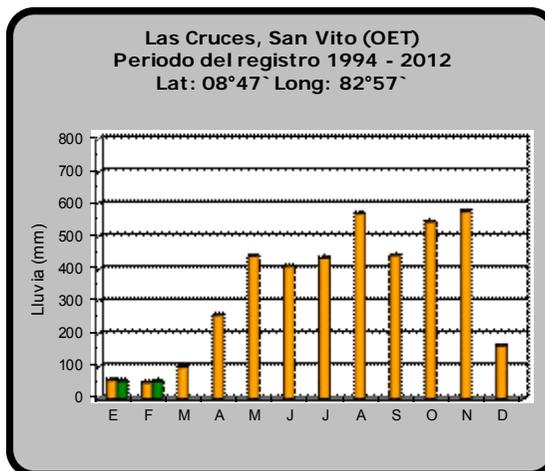


2014	Promedio histórico
------	--------------------

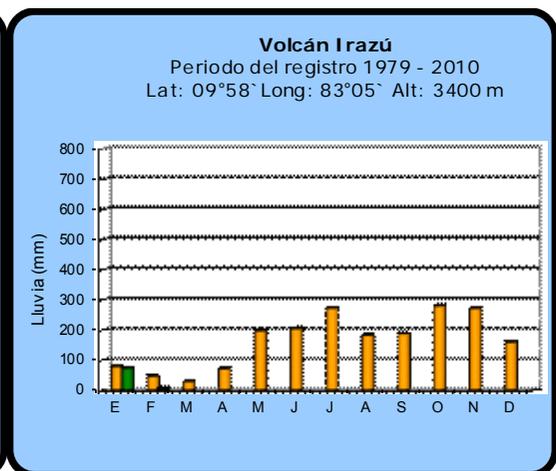
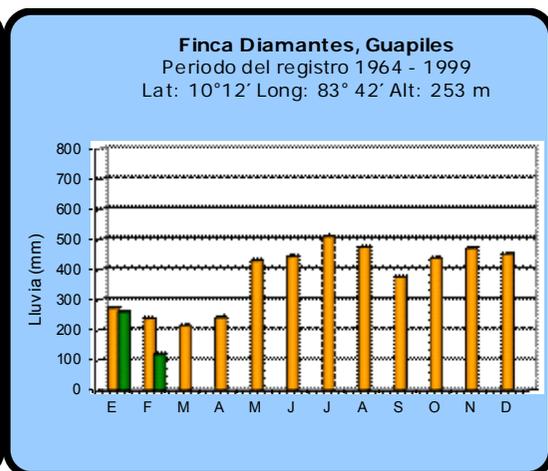
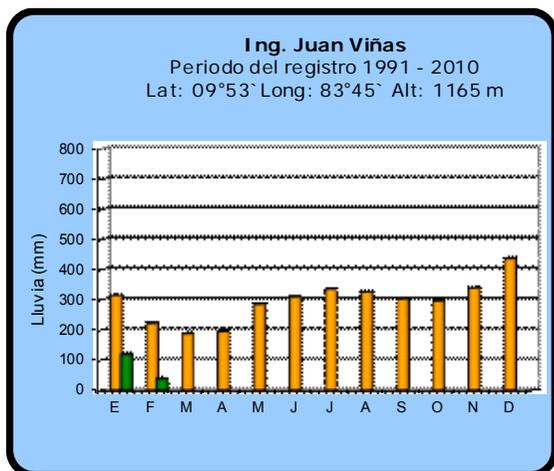
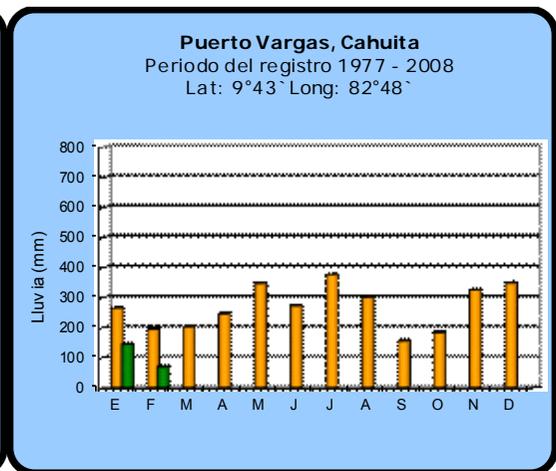
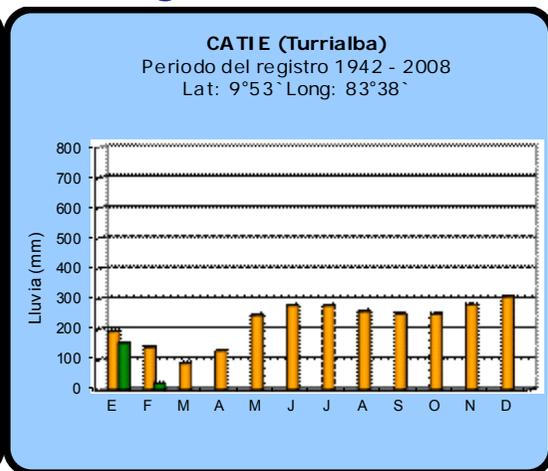
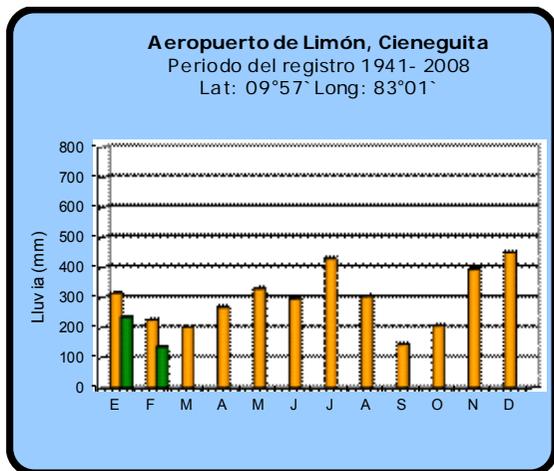
Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio
Pacífico Central



Pacífico Sur

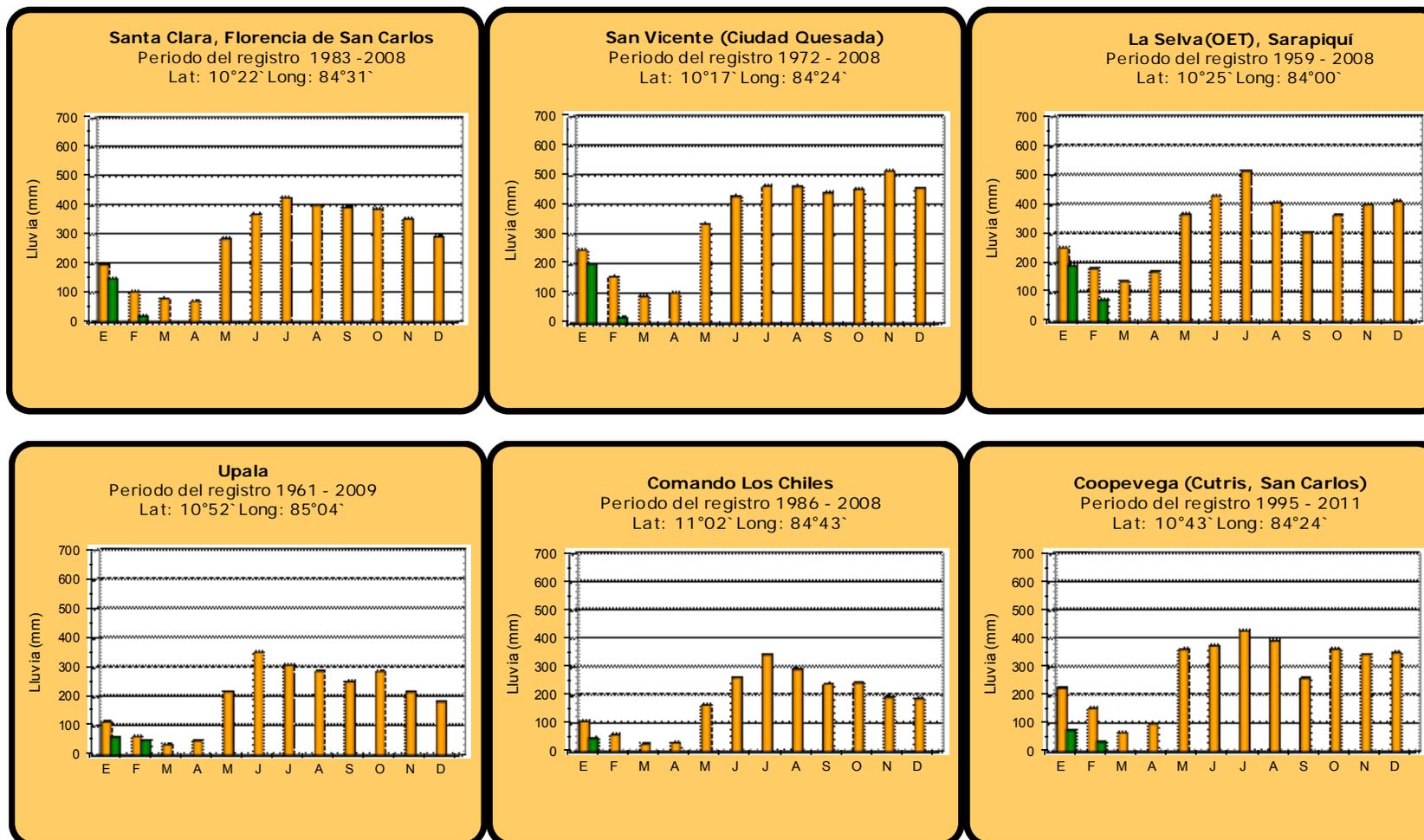


Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio
Región del Caribe



2014 Promedio histórico

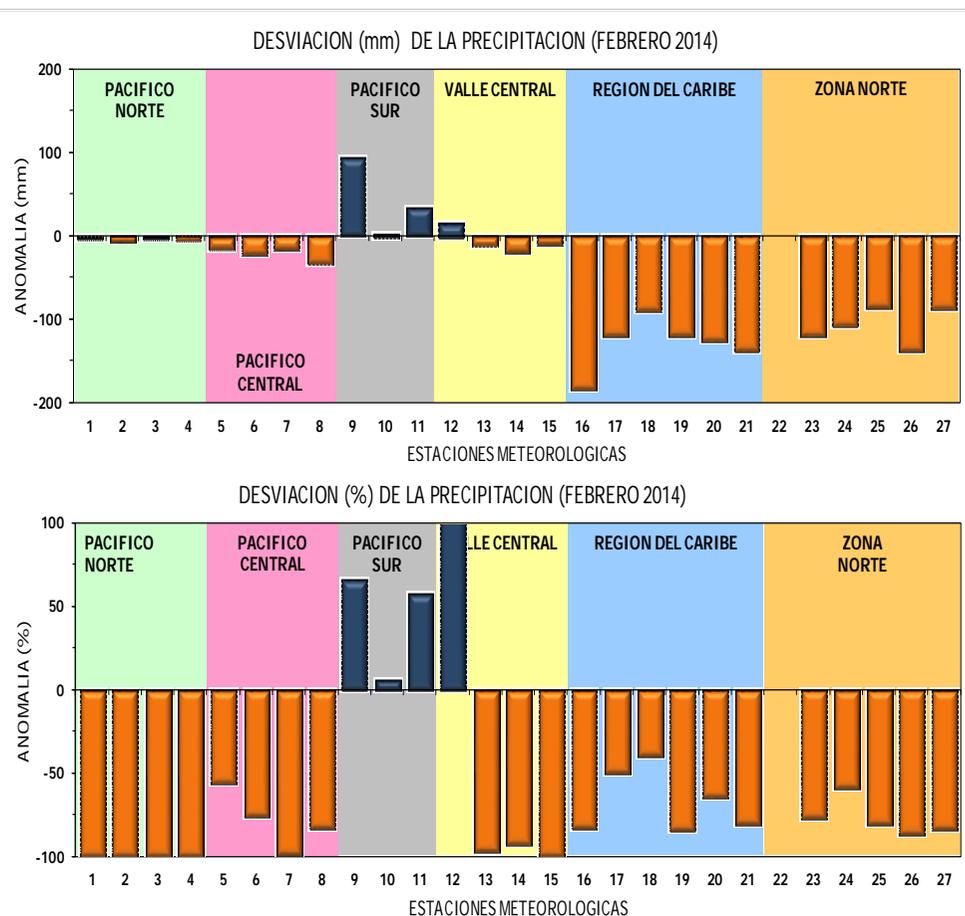
Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio
Zona Norte



2014

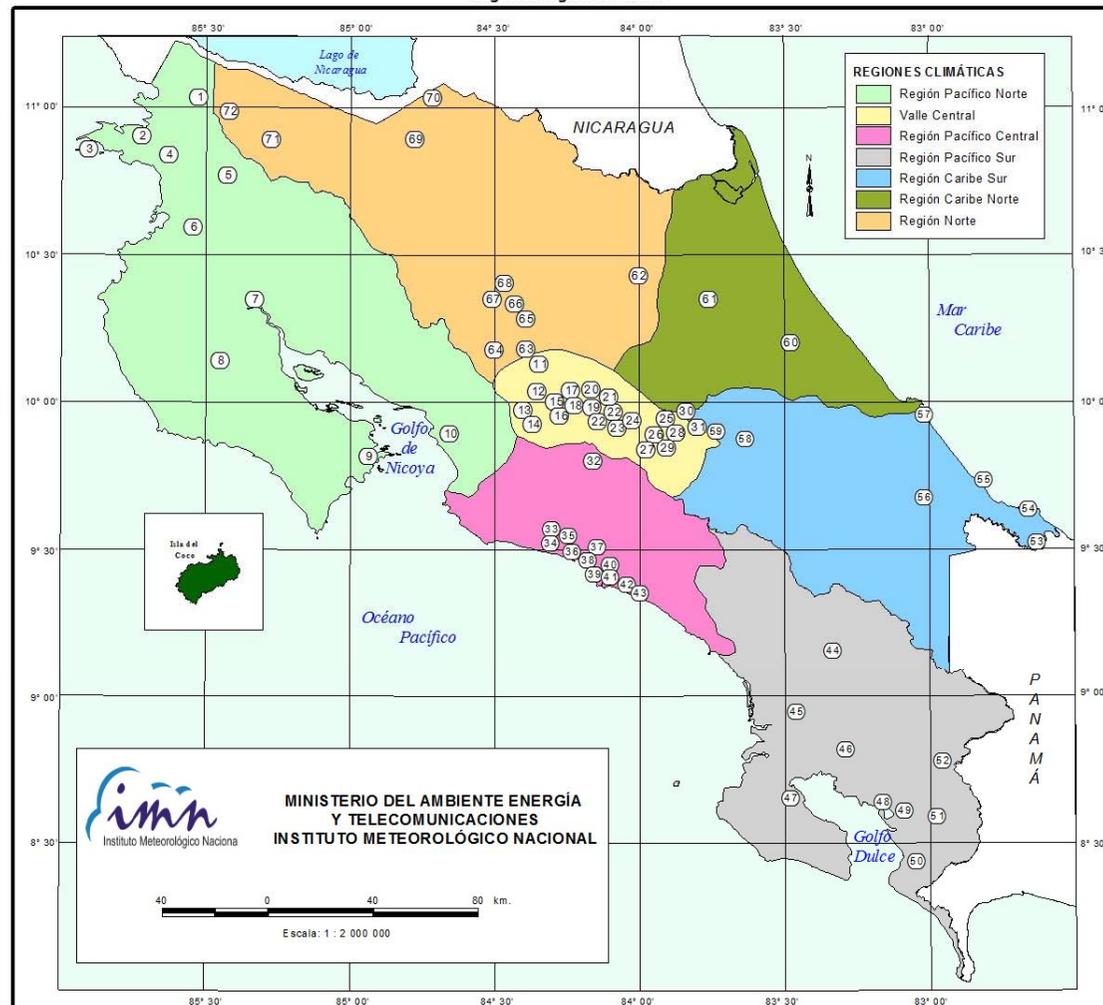
Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio



Región Climática	N°	Nombre de las estaciones
Pacífico Norte	1	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)
	2	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)
	3	Paquera
	4	Palo Verde (Bagaces)
Pacífico Central	5	San Ignacio #2 (Centro)
	6	Damas, Quepos
	7	Finca Palo Seco (Parrita)
	8	Finca Llorona (Aguirre)
Pacífico Sur	9	Golfito
	10	Las Cruces (San Vito)
	11	Rancho Quemado (Sierpe, Osa)
Valle Central	12	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)
	13	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)
	14	Linda Vista del Guarco (Cartago)
	15	Sabana Larga (Atenas)
Caribe	16	Ing. Juan Viñas (Jimenez, Cartago)
	17	Finca Los Diamantes (Guapilez)
	18	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)
	19	CATIE (Turrialba)
	20	Puerto Vargas (Cahuita)
	21	Hitoy Cerere (Talamanca)
Zona Norte	22	Comando Los Chiles
	23	Coopevega (Cutris, San Carlos)
	24	La Selva (Sarapiquí)
	25	Santa Clara (Floresncia)
	26	San Vicente (Ciudad Quesada)
	27	Ing. Quebrada Azul (Floresncia, San Carlos)

ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETÍN
Según la región climática



PACIFICO NORTE			PACIFICO SUR		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
1	INOCENTES, LA CRUZ	Pv	44	PIÑECCO, AUT.	Tpv
2	MURCELAGO	Pv	45	VICTORIA (PALMAR SUR)	Pv
3	(SLA) SAN JOSE	Tpv	46	SALAMA (PALMAR SUR)	Pv
4	SANTA ROSA (PARQ. NAL)	Pv	47	ESCONDIDO (JIMENEZ)	Pv
5	LA PERLA, CAÑAS DULCES	Pv	48	GULFIC, AUI.	Pv
6	AEROP. LIBERIA, AUT.	Tpv	49	RIO CLARO	Tpv
7	PALO VERDE (OET)	Tpv	50	COMTE (PAVCNES)	Pv
8	NICOYA EXTENSION AGRICOLA	Pv	51	CUIDAJ, AUI.	Pv
9	PAQUERA, AUT	Tpv	52	LAS CRUCES (OET)	Tpv
10	ABOPAC, CASCAJAL, OROTINA	Tpv	CARIBE SUR		
VALLE CENTRAL			CARIBE SUR		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
11	LA LUISA, SARLCHI	Pv	53	DAYTONIA, SIXACLA	Tpv
12	LA ARGENTINA, GRECIA	Pv	54	MANZANILLO, AUI.	Pv
13	SABANA LARGA, ATENAS	Pv	55	PUERTO VARGAS, LIMON	Pv
14	ESC. CENTROMERICANA GANADERIA, AUI.	TDV	56	HITOY CERERE, AUT.	Pv
15	RECOPE, LA GARITA, AUT.	Tpv	57	AEROP. LIMON, AUI.	Pv
16	EST. EXP. FABIO AUDRIT	Tpv	58	CATIE, TURRIALBA	Tpv
17	LAJUELA CENTRO	Pv	59	INGENIO JUAN VIÑAS	TPV
18	AEROP. JUAN SANTAMARIA, OFIC. AUT.	Tpv	CARIBE NORTE		
19	BLEN, AUI.	TDV	CARIBE NORTE		
20	SANTA BARBARA, AUT.	Tpv	CARIBE NORTE		
21	SANTA LUCIA, HEREDIA	Tpv	CARIBE NORTE		
22	DAVAS APROPIETADO	Tpv	CARIBE NORTE		
23	IMM, ARANJUEZ, AUT.	Tpv	CARIBE NORTE		
24	CICEFI, ALT.	Tpv	CARIBE NORTE		
25	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)	Tpv	CARIBE NORTE		
26	RECOPE, OCHOMOGO, AUT.	Tpv	CARIBE NORTE		
27	LINDA VISTA, EL GUARCO	Tpv	CARIBE NORTE		
28	POTRERO CERRADO, OREAMUNO	Pv	CARIBE NORTE		
29	TCR, CARTAGO, AUT.	Tpv	CARIBE NORTE		
30	YOLCAN IRAZU, AUT.	Tpv	CARIBE NORTE		
31	CAPELLADES, BIRRIIS	Pv	CARIBE NORTE		
PACIFICO CENTRAL			REGION NORTE		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
32	SAN IGNACIO 2	Tpv	62	LA SELVA DE SARAPIQUI (OET)	Tpv
33	FINCA NICOYA	Pv	63	ZARCERO (A.E.A.)	Pv
34	FINCA PALO SECO	Pv	64	BALSA, SAN RAMON	Tpv
35	POCARES	Pv	65	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA	Pv
36	DAVAS	Tpv	66	CIUDAD QUESADA (A.E.A.)	Tpv
37	FINCA CERRITOS	Pv	67	SANTA CLARA, ITCR	Tpv
38	ANITA	Pv	68	QUEDRADA AZUL	Pv
39	QUEPOS, AUT.	Pv	69	LAGUNA CAÑO NEGRO, AUT	Pv
40	CURRES	Pv	70	COMANDO LOS CHILES, ALT.	Tpv
41	CAPITAL-BARTOLO	Pv	71	BIOLOGICA CARIBE, UFALA	Pv
42	LICHONIA	Pv	72	BIOLOGICA A.H.I.I.I.A., LA CRUZ	Pv
43	MARITIMA	Pv			

Fuente:
SIG - Dpto. de Climatología e Investigaciones Aplicadas,
Instituto Meteorológico Nacional.
Tipo: Tpv Estación termo pluviométrica
Pv Estación pluviométrica
Junio 2010

CONDICION ACTUAL DEL FENOMENO ENOS

En febrero, los índices de monitoreo de la temperatura superficial del océano Pacífico ecuatorial mostraron la misma tendencia de enero, en el sentido de que las temperaturas están más frías que las normales, por ejemplo en la zona Niño3 (figura 1, izquierda) la anomalía de la temperatura de la superficie del mar disminuyó de -0.2°C a principios de enero hasta -0.9°C a mediados de febrero. De tal modo que en febrero todo el Pacífico ecuatorial, excepto la parte más occidental (región Niño4), presentó anomalías medias entre 0.5°C y -0.8°C . De acuerdo con los oceanógrafos, este enfriamiento estuvo asociado a la fase de surgencia de una onda oceánica de Kelvin, las cuales viajan hacia el este por el Pacífico ecuatorial y se manifiestan como una pequeña disminución temporal en el contenido calórico del océano (figura 2, derecha); nótese que a mediados de febrero se incrementó el contenido de calor, debido al resurgimiento de una nueva de subsidencia de la onda de Kelvin, lo que hace pensar que en los próximos meses disminuirán las anomalías negativas en la superficie del mar, e incluso se tornarían positivas. En cuanto a la componente atmosférica, el Índice de Oscilación del Sur (IOS) ha experimentado en un corto plazo cambios muy significativos de su magnitud, su variación en los últimos tres meses ha sido de $+0.1$ (enero y febrero) hasta $+1.4$ (diciembre). Sin embargo, en las primeras semanas de marzo la tendencia se ha revertido, de modo que el IOS se ha tornado negativo, alcanzando valores tan bajos que no se registraban desde julio del 2012.

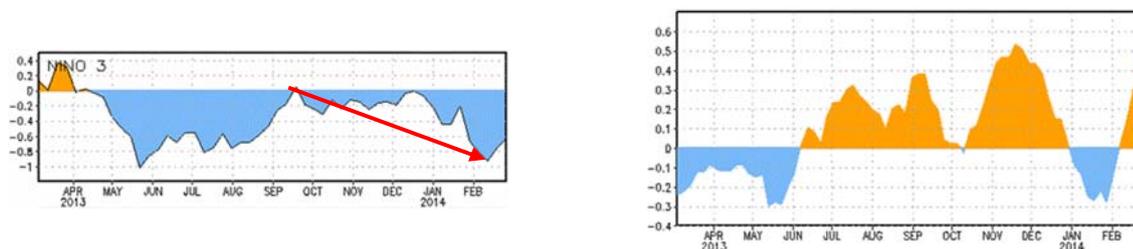


Fig 1. A la izquierda la evolución más reciente de las temperaturas del mar en el Pacífico ecuatorial, específicamente en la zona del Niño3. A la derecha el contenido calórico del océano (promedio de la anomalía de temperatura en los primeros 300 m de profundidad). Todas las anomalías son las desviaciones de la climatología de 1981-2010. Fuente: CPC-NOAA.

Aunque en la actualidad los indicadores del ENOS de la temperatura en la superficie del mar están manifestando condiciones más frías que las normales (figura 1, izquierda), los cambios más significativos se están gestando debajo del mar (figura 2), donde se está registrando un fuerte y rápido calentamiento, cuyo núcleo máximo ($4-5^{\circ}\text{C}$ más caliente) se está desplazando de dos formas distintas: horizontalmente hacia el oeste (Suramérica), y verticalmente hacia la superficie. Sin duda, debido a las corrientes verticales, todo ese calor estará aflorando a la superficie en los próximos 3 meses, lo que significa que el actual enfriamiento en la superficie será sustituido gradualmente por un calentamiento.

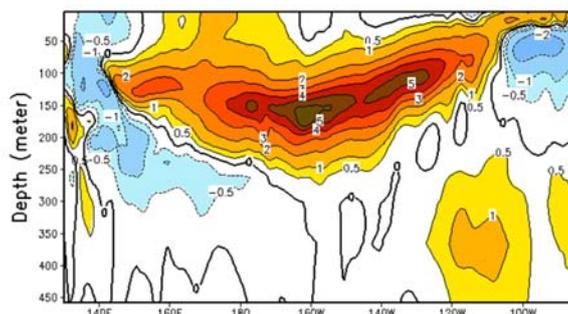


Fig 2. Variación vertical y longitudinal de la anomalía de temperatura del mar, obtenida desde la superficie hasta 450 m de profundidad, entre los meridianos 120°E y 80°O y promediada entre los paralelos 5°N y 5°S en el océano Pacífico. Fuente: CDC-NOAA.

Nótese que este comportamiento coincide con los bajos valores registrados por el IOS, que podrían ser señales precursoras de un posible evento del Niño (durante el Niño el IOS presenta valores negativos y las temperaturas de la superficie marina son más calientes que lo normal).

Por otro lado, el patrón de anomalías de las temperaturas en el océano Atlántico tropical y mar Caribe se ha vuelto muy heterogéneo. En enero y febrero del 2014 las temperaturas del mar en el Atlántico tropical (figura 3, izquierda) se han enfriado a niveles parecidos a los de principios del 2012, sin embargo, según se observa en la figura 3, parece ser una tendencia que se inició más antes (en el 2010). De continuar esta tendencia, el 2014 sería un año más frío que el 2013. En el caso del Mar Caribe (figura 3, derecha), el año comenzó con temperaturas más altas que las normales (anomalía = +0.6°), situación que no es reciente, ya que este comportamiento se viene observando desde octubre del 2013.

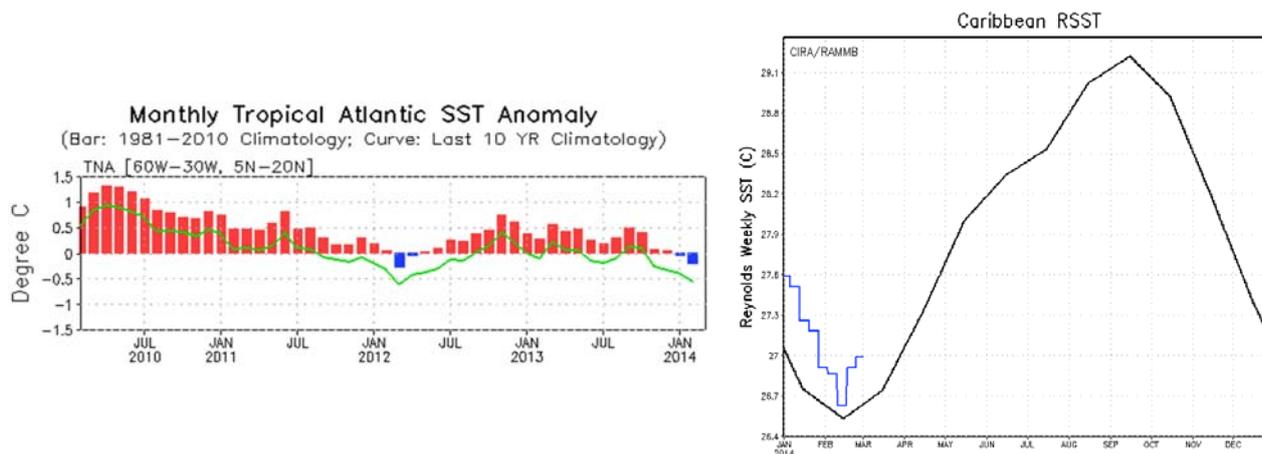


Fig 3. A la izquierda la variación mensual de la anomalía de la temperatura de la superficie del mar para el océano Atlántico tropical entre 2010 y 2014 (izquierda), las barras rojas son referidas al promedio histórico de 1981-2010 y la línea verde al promedio del 2011 al 2010. A la derecha el mismo parámetro pero para el mar Caribe en enero y febrero del 2014; la línea negra representa el promedio histórico (1995-2010) y la azul los valores del 2014. Fuentes: GODAS-NOAA y CIRA-RAMMB.

PERSPECTIVA DEL FENOMENO ENOS

La figura 4 muestra la probabilidad de los escenarios del ENOS para todo el 2014, los cuales fueron obtenidos mediante el pronóstico de 23 modelos dinámicos y estadísticos de la temperatura del mar en el Pacífico ecuatorial. Nótese que el escenario más probable para el corto plazo (abril-junio) es el NEUTRAL (78%), para el mediano plazo (julio-setiembre) el escenario del NIÑO emerge con una probabilidad mayor a la climatológica y mayor a la del escenario NEUTRAL, diferencia que se acentúa aún más (a favor del NIÑO) en el pronóstico de largo plazo (octubre-diciembre). Esto significa que por lo menos hasta junio prevalecería la actual fase NEUTRAL, pero posteriormente se desarrollaría el NIÑO. A pesar de lo anterior, es importante tener en cuenta que los pronósticos que se emiten en marzo son susceptibles del fenómeno conocido como "barrera de predictibilidad", en la cual los pronósticos emitidos experimentan una mayor incertidumbre que en otros periodo del años.

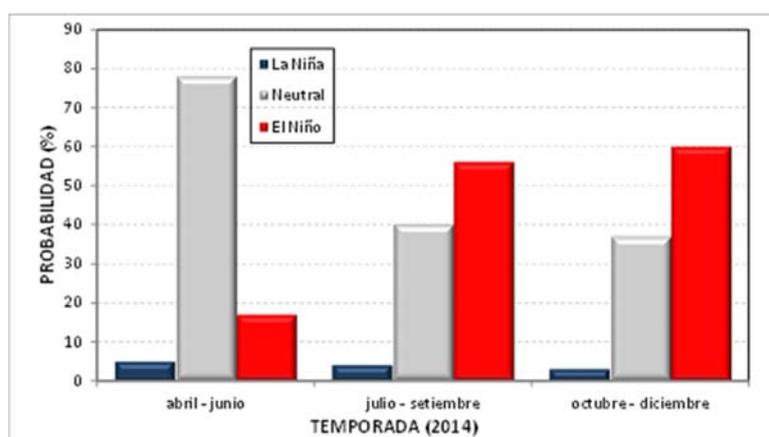


Fig 4. Probabilidad de los escenarios del ENOS entre abril y diciembre del 2014. Fuente: The International Research Institute for Climate and Society (IRI).

La figura 5 muestra el pronóstico determinístico de uno de los indicadores oceánicos del ENOS (N3.4). Este pronóstico se elaboró a partir del promedio de los 23 modelos disponibles (dinámicos y estadísticos). Nótese que efectivamente a partir de abril las temperaturas en la superficie del mar aumentarán gradualmente en comparación con lo normal de la época. En el trimestre, centrado en julio, se observa que el pronóstico iguala al umbral de $+0.5^{\circ}\text{C}$, a partir del cual la comunidad internacional declara el inicio de un nuevo evento del Niño. Sin embargo, hay que dejar bien claro, que esto no significa que los impactos en el clima van a comenzar inmediatamente; en el caso particular de Costa Rica, el IMN ha observado, con base en eventos anteriores, que el umbral es más bajo que el definido internacional, lo cual se debe a que el país se encuentra más cerca del origen del fenómeno, y por lo tanto los efectos suelen ser más inmediatos y con un umbral más bajo. Por esta razón se estima que la transición entre el estado neutral y el Niño se producirá entre mayo y junio. En cuanto a la intensidad del evento, que es medida por la magnitud del calentamiento, se observa que el mismo no superaría el umbral de $+1.0^{\circ}\text{C}$ y por lo tanto sería un fenómeno de baja intensidad.

A pesar de lo anterior, hay un par de indicadores que favorecen más el desarrollo del Niño: uno de ellos es el índice de Predicción de El Niño (EPI, por sus siglas en inglés), el

cual se evalúa todos los años en noviembre del año anterior. El valor final de noviembre del 2013 fue de 1.05, que es el séptimo valor más bajo desde 1950. Cuánto más negativo es el EPI, mayor es la probabilidad de que se forme un evento del Niño el año siguiente, por ejemplo en noviembre de 1990 el EPI fue de -0.9, lo cual fue el presagio del evento moderado del Niño que se formó en 1991. Por lo tanto según ese indicador, el Niño que se formaría en el 2014 sería de moderada magnitud. Además, los 10 años análogos del Sistema de Selección Secuencial del ENOS (DAFWA, 2014) sugieren que la condición neutral persistirá hasta mayo o junio, seguido posteriormente por un evento del Niño de baja intensidad. Finalmente, la última ocasión que se registró un evento de El Niño fue en el año 2010, lo que significa una ausencia de casi cuatro años sin un evento de Niño (salvo por el pseudoevento que se presentó a nivel regional en el 2012, que no fue declarado como tal por la comunidad internacional), el cual es un periodo muy largo entre uno y otro evento en el contexto de los últimos 65 años. Por lo tanto ya es tiempo de que se presente un nuevo evento.

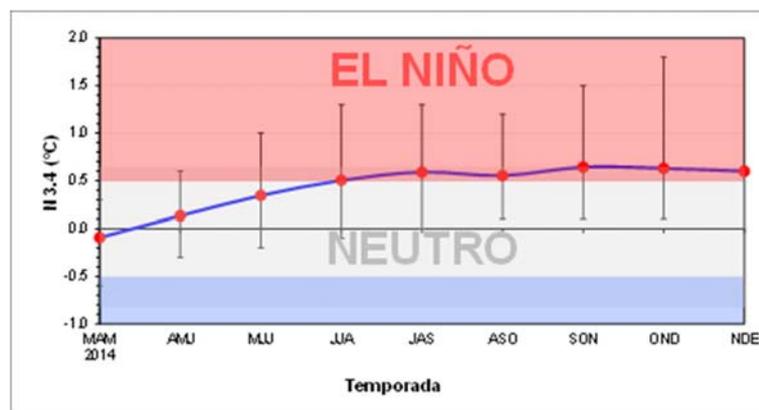


Fig 5. Pronóstico del índice N3.4 válido hasta diciembre del 2014. La línea azul con puntos rojos representa el promedio de 23 modelos, y los bastones verticales muestran el grado de incertidumbre de los modelos. Fuente: adaptado de IRI/CPC.

El comportamiento en el 2009 y 2012 de las temperaturas del mar del océano Atlántico tropical manifestaron una condición similar a la actual, es decir un enfriamiento durante al menos el primer trimestre del año precedidos por un calentamiento en el semestre anterior. En ambos años el enfriamiento se prolongó, en el peor de los casos, hasta junio y fue seguido por un calentamiento de moderada intensidad.

Bajo estas circunstancias, tal como se citó anteriormente, este tipo de condiciones frías en el Atlántico tropical sería capaz de producir alteraciones climáticas significativas en nuestra región, por ejemplo la disminución de la cantidad de ciclones tropicales, además ocasionaría un menor transporte de humedad hacia la costa Caribe de nuestro país. Si el Niño logra desarrollarse, tal como se pronostica entre mayo y junio, y si el enfriamiento persistiera en el Atlántico hasta esa fecha, el escenario de lluvias sería de condiciones menos lluviosas en casi todo el país. No obstante, según el modelo CFSv2 (NOAA), se estima que el calentamiento se reanudaría en el mes de abril.

Ahora bien, hay otra razón de mucho peso para creer que el enfriamiento del Atlántico no se va a extender todo el año, y el motivo principal es un fenómeno oceánico-atmosférico de mayor escala espacial y temporal conocido como la Oscilación Multidecadal del Atlántico. Este fenómeno comenzó en 1995 y está ocasionando desde entonces temperaturas del mar más calientes que las normales. En años recientes como 2009, 2008 y 2003 también se produjeron sendos enfriamiento en el Atlántico, pero solo duraron algunos meses, ya que luego se impuso la condición cálida. Por lo tanto es probable que esta tendencia se mantenga, de modo que el patrón frío no se extendería al segundo semestre del 2014, sino que dominaría una condición neutral o cálida. En el océano Atlántico los modelos indican que las anomalías de temperaturas se mantendrán más calientes que lo normal, por lo menos durante el primer trimestre del 2014.