

1888

### Contenido

### Página

<b>Resumen Meteorológico Mensual.....</b>	<b>2</b>
<b>Información Climática</b>	
Estaciones termopluiométricas.....	10
Estaciones pluviométricas.....	11
Gráficos precipitación mensual.....	12
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	18
<b>Boletín del fenómeno ENOS.....</b>	<b>19</b>

# RESUMEN METEOROLÓGICO ABRIL DE 2010

**Gabriela Chinchilla R.**

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

## Resumen

El mes de abril 2010 se caracterizó por presentar una etapa de transición prolongada y muy lluviosa, particularmente en la última semana del mes, condición que propició montos de lluvia mensual muy por encima de lo normal en el Pacífico y el Valle Central principalmente. Se registró el ingreso del empuje frío # 23, el cual incrementó la intensidad del viento pero no causó ningún daño en el país. Se mantuvo el fuerte calentamiento propiciado por el fenómeno El Niño, generando valores récord de temperatura máxima en Guanacaste.

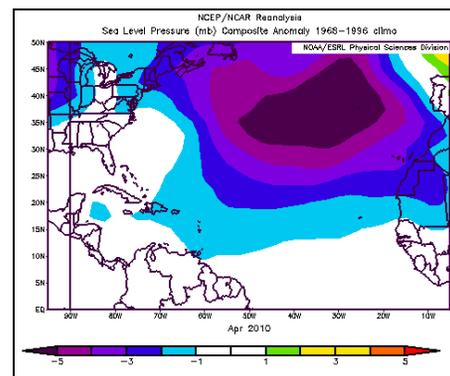
### 1. Condiciones atmosféricas

Las anomalías de presión a nivel del mar (APNM), altura geopotencial, viento escalar, Omega, temperatura del aire y radiación de onda larga reflejan las siguientes condiciones en abril:

- 1) la intensidad del Anticiclón de las Azores en el Atlántico Norte estuvo por debajo de sus valores normales;
- 2) vientos más débiles de lo normal en el Atlántico tropical y fuerte flujo de vientos del oeste sobre Costa Rica;
- 3) la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) estuvo activa y localizada al norte de su posición media para el mes;
- 4) la temperatura del aire en Centroamérica y el Mar Caribe se mantuvo por encima del promedio; y,
- 5) la radiación de onda larga (OLR) mostró anomalías negativas cercanas al sur de Centroamérica, reflejando la presencia de mayor nubosidad en dicha región.

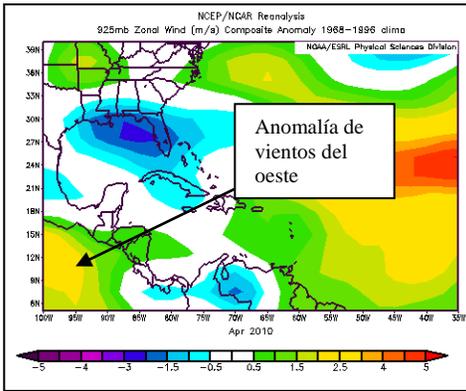
En la figura 1 se muestra la anomalía de la presión a nivel del mar (APNM) en el Atlántico. Se mantiene una clara disminución de la PNM en toda la región especialmente en el Océano

Atlántico, la cual es provocada por el debilitamiento del Anticiclón de las Azores.



**Fig. 1** Anomalía de presión atmosférica (hPa) a nivel del Mar (APNM) abril de 2010. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR. Entiéndase por anomalía la diferencia entre los valores que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo.

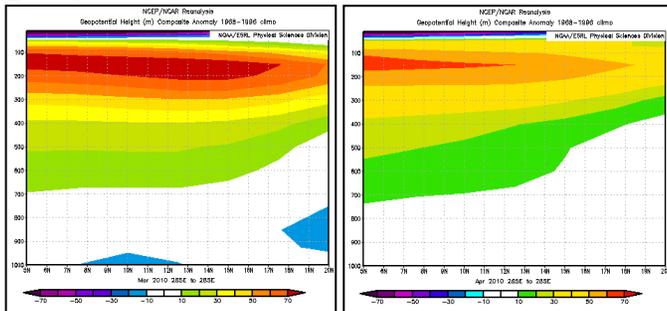
La figura 2 muestra la anomalía (m/s) del viento zonal. Se observan anomalías positivas en el Atlántico, el Océano Pacífico y Centroamérica, lo cual indica vientos del noreste (NE) más débiles de lo normal en el sector del Atlántico y vientos con una componente oeste en el sector marítimo del Pacífico cercano a Centroamérica. Estas anomalías del viento zonal reflejan el debilitamiento del Anticiclón de los Azores y además un atípico ingreso de viento del oeste al Pacífico centroamericano, propiciado por la posición al norte de la ZCIT.



**Fig. 2** Anomalía de viento zonal (m/s) en Centroamérica, Golfo de México y Atlántico Tropical occidental de abril, 2010.

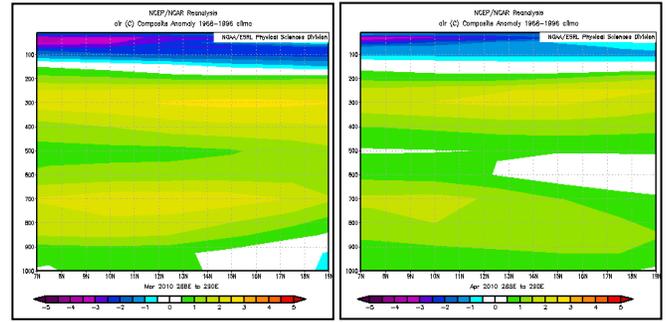
El corte vertical de las anomalías de la altura geopotencial (m) en la Troposfera Centroamérica se muestra en la figura 3. Los valores positivos se presentan desde junio del 2009 y se han mantenido en marzo de 2010, mes en el cual se mantiene una intensificación del calentamiento registrado en la troposfera media/alta.

Particularmente sobre nuestra latitud (10°N) se observan anomalías máximas que alcanzan 75 m en la atmósfera alta, siendo estos valores los más altos registrados en esta latitud desde junio 2009.



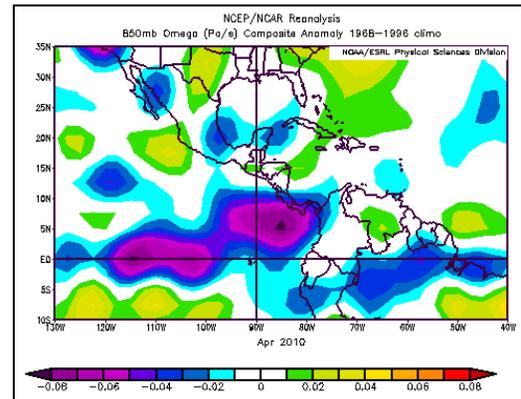
**Fig. 3** Corte vertical meridional (promediado entre 80°O-95°O y 5°N-20°N) de la anomalía de la altura geopotencial (m) sobre Centroamérica, marzo y abril 2010. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

El corte vertical de las anomalías de la temperatura del aire sobre Centroamérica y el Mar Caribe refleja temperaturas por encima del promedio en toda la capa atmosférica, con máximos de 2.5°C en los niveles de 750 hPa y 250 hPa (ver figura 4). Se observa una tendencia a la normalización de las anomalías de temperatura en abril sobre las latitudes más altas.



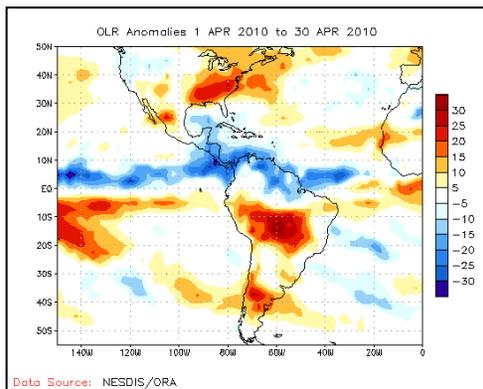
**Fig. 4** Corte vertical meridional (promediado entre 75°O y 90°O) de la anomalía de la temperatura del aire (°C) sobre Centroamérica y el Mar Caribe, marzo y abril 2010. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

En la figura 5 se muestra la anomalía de la variable Omega, la cual es proporcional a la velocidad vertical. Durante el mes se establecieron flujos de aire ascendente con anomalías máximas de -0.08 Pa/s al sur de Centroamérica y particularmente sobre Costa Rica, reflejando que la ZCIT se mantuvo al norte de su posición climatológica, además de mostrar una mayor organización.



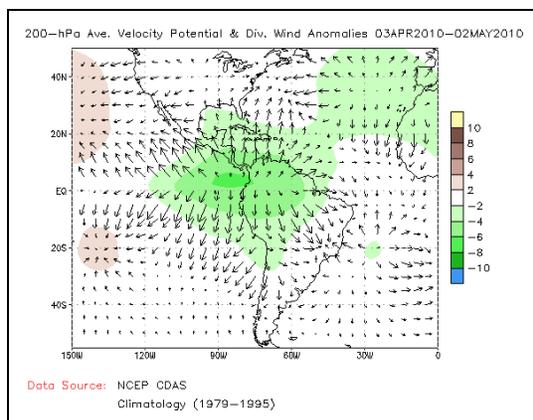
**Fig. 5** Anomalías de Omega (Pa/s), abril de 2010. Valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente está relacionado con sistemas de baja presión y humedad; el aire descendente está relacionado con una atmósfera seca. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

En la siguiente figura se observa la anomalía de la Radiación de Onda Larga (OLR por sus siglas en inglés), la cual muestra una anomalía zonal negativa entre la línea ecuatorial y los 15°N, lo que se traduce en una disminución de dicha radiación causada por una mayor cobertura nubosa, condición atípica para el mes de abril. Cabe señalar que se observa un máximo anómalo sobre el Pacífico Norte de Costa Rica, evidenciando que la ZCIT estaba bien organizada y ubicada al norte de su posición climatológica.



**Fig. 6** Anomalías de OLR en  $W/m^2$ , abril de 2010. Radiación de onda larga emitida por la superficie terrestre hacia el espacio. Los valores positivos (negativos) indican condiciones más despejadas (nubladas).

Aunado a lo anterior y como una condición reforzadora de la actividad en la región, se observó un área de anomalías negativas de divergencia del viento en los niveles altos de la troposfera -capa más baja de la atmósfera- (ver figura 7), con su máximo entre el ecuador y Costa Rica. Esta variable muestra que los flujos ascendentes que se produjeron a nivel del mar tuviesen mayor potencial para ascender en la troposfera, favoreciendo el incremento de la actividad convectiva en la región.



**Fig. 7** Anomalías de Potencial de velocidad y Divergencia del Viento (200 hPa, abril 2010). La divergencia del viento es proporcional al gradiente del potencial de velocidad, por lo que los valores negativos de Potencial de velocidad indican vientos divergentes en la atmósfera alta, los cuales, a su vez, refuerzan el desarrollo de nubosidad convectiva a nivel superficial.

## 2. Condiciones atmosféricas locales

El mes de abril de 2010 registró un empuje frío en Centroamérica. Éste provocó un incremento en la presión atmosférica sobre la región y vientos fuertes en Costa Rica.

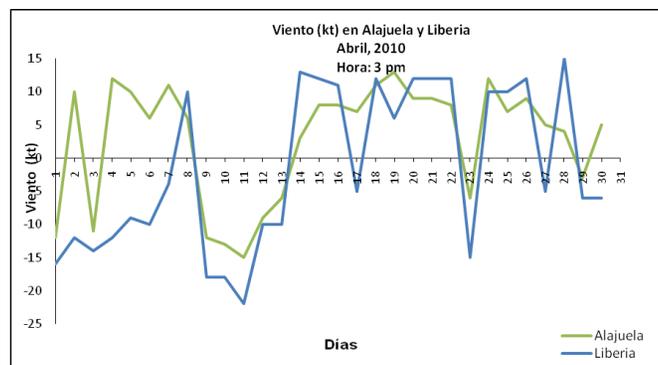
A continuación se analiza el comportamiento del empuje frío y el período de afectación sobre Costa Rica.

Periodo Días	N° Correlativo de Empuje Frío	Efecto en el país
9-13 abril	23	Empuje débil. Frente frío no llegó a Costa Rica. No hubo afectación en el país.

**Tabla 1.** Periodo en que se presentó el empuje frío en Costa Rica (columna de la izquierda); secuencia correlativa de empujes fríos (columna central) y el efecto en el país (columna de la derecha).

En la figura 8 se detalla la variación diaria de la velocidad del viento registrada en las estaciones meteorológicas de Alajuela y Liberia en el periodo de la tarde.

Los vientos Alisios, por el empuje frío en estudio, se incrementaron del 8 al 13 de abril, tanto en Alajuela como en Liberia, con máximos de 15 kt (30 KPH) y de 22 kt (44 KPH) respectivamente.



**Fig. 8** Viento diario en nudos (kt) en Alajuela y Liberia a las 12 m.d. -hora local-, abril 2010.

En cuanto a las lluvias, abril se caracteriza, en el Pacífico por:

- El inicio de la estación lluviosa (IELL) en el norte del Pacífico Sur y el Pacífico Central; y
- Inicio del periodo de transición de la época seca a la lluviosa en el Valle Central y sur del Pacífico Norte.

En estaciones en el Pacífico Sur, como Pindeco y Coopeagri (ambas en el Valle del General) el inicio de la transición se presentó del 18 al 21 marzo. El Pacífico Central empezó a mostrar periodos, alternados, de días lluviosos y secos, característicos de la etapa de transición de la estación seca a la lluviosa a partir de la segunda quincena de marzo, prolongándose hasta el 21-25 de abril, fechas en las cuales se estableció la

estación lluviosa (ELL), coincidiendo justo con el periodo climatológico, el cual va del 16 al 25 de abril.

La temporada de transición en el sur del Pacífico Norte y el Valle Central inició entre el 6 y el 11 de abril caracterizándose por ser muy lluviosa, con un periodo muy activo -y atípico- entre el 25 y el 30 abril, del cual, debido a su importancia, se hará, posteriormente, un análisis.

Los montos acumulados de lluvia de este mes y los promedios históricos se muestran en la figura 9. Se utilizaron estaciones representativas de cada región climática del país (ver tabla 2).

Estación Meteorológica	Región de país
Pavas	Valle Central
San José	Valle Central
Alajuela	Valle Central
Liberia	Pacífico Norte
Damas	Pacífico Central
Finca Bartolo	Pacífico Central
Pindeco	Pacífico Sur
Río Claro	Pacífico Sur
Coto 47	Pacífico Sur
Limón	Caribe
Manzanillo	Caribe
C. Quesada	Zona Norte
Santa Clara	Zona Norte

**Tabla 2.** Estaciones meteorológicas utilizadas en las figuras 7, 8 y 9. La región a la cual pertenece cada estación meteorológica se muestra en la columna de la derecha.

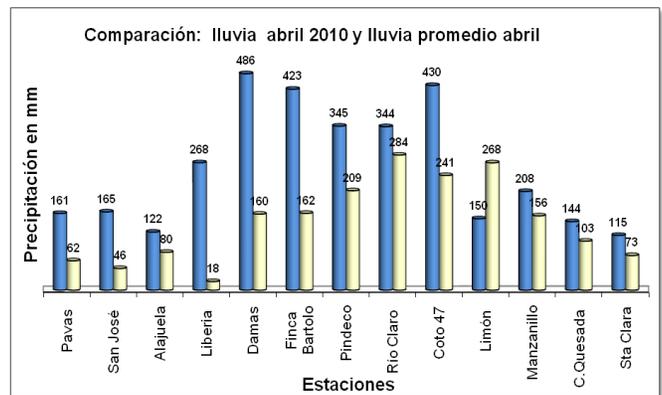
Se registró una marcada tendencia a montos muy por encima de lo normal. Se detallan a continuación los porcentajes:

- ✓ Pacífico Norte: *Liberia* +1372%, correspondiendo a 250 mm sobre el promedio de 18.2 mm. En dicha estación se generó el nuevo record de lluvia mensual, en donde se acumularon 267.8 mm, siendo éste, el valor más alto en todo el registro histórico de 1957 a 2010 para dicho mes.
- ✓ Pacífico Central: *Damas*, 204%, correspondiendo a 326 mm sobre el valor promedio de 160 mm. *Finca Bartolo*, 161%, es decir, 261 mm sobre el valor promedio climatológico de 162 mm.

- ✓ Valle Central: *San José*, 260%, correspondiendo a 119 mm sobre el valor promedio; *Pavas*, 161%, 100 mm más de lluvia.

En la Zona Norte y el Pacífico Sur se registraron, también, valores superiores a lo normal, algunos ejemplos son: Pindeco 65%, Coto-47 78%, Ciudad Quesada 40% y Santa Clara 58%.

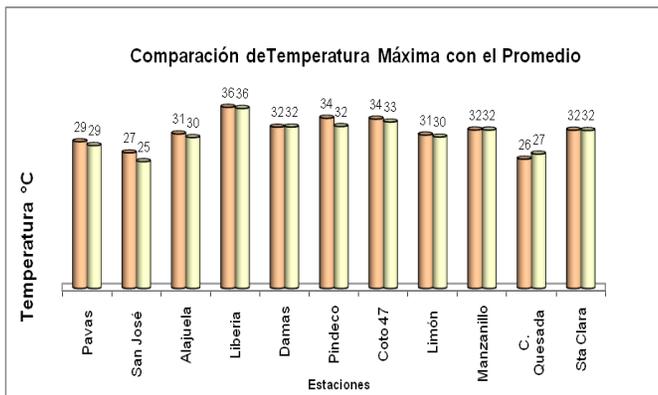
Solamente en las estaciones meteorológicas de la ciudad de Limón e Hitoy Cerere registraron una cantidad deficitaria de lluvia de 43% y 30%, respectivamente, es decir, 117.6 mm y 55 mm menos que el valor promedio de 268 mm y 183 mm.



**Fig. 9** Comparación de la lluvia de abril 2010 (barra azul) con respecto a los valores promedio (barra amarilla) del mismo mes.

En las figuras 10 y 11 se comparan las temperaturas extremas promedio de abril y las temperaturas extremas climatológicas para las estaciones representativas del país.

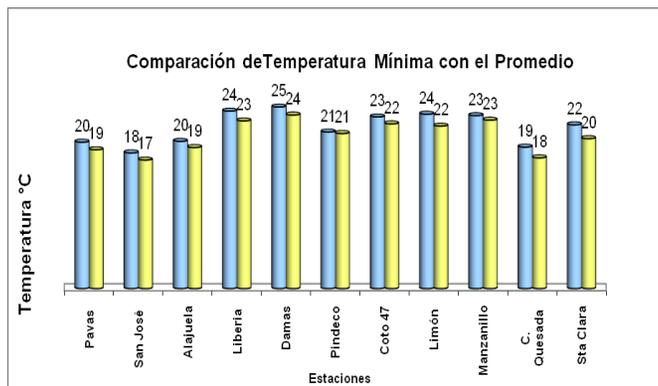
De las estaciones utilizadas en el análisis, la mayor parte de ellas mostraron valores de temperatura máxima por encima de lo normal (ver figura 10): la mayor anomalía se registró en Pindeco (1.7°C), seguido de San José (1.0°C) y Alajuela con 0.7°C, condición que se repite en el resto del Valle Central, la Vertiente del Caribe y el Pacífico; solamente en Ciudad Quesada (Zona Norte) se presentaron temperatura más bajas de lo normal en 1°C.



**Fig. 10** Comparación entre los valores de las temperaturas máximas promedio del mes (barras anaranjadas) de abril 2010 y las temperaturas máximas promedio climatológico (barras amarillas).

En el Pacífico y el Valle Central se mantuvieron las condiciones cálidas prevaletientes desde meses anteriores. En la estación de Liberia (Guanacaste) la temperatura máxima absoluta de este mes fue de 39.5°C, igualando el récord de 1983 de una serie que comenzó en 1973.

En cuanto a las temperaturas mínimas se mantuvo la tendencia al calentamiento (ver figura 11). Las mayores anomalías se manifestaron en la Zona Norte y la Región Caribe: Santa Clara registró +1.9°C, seguida de +1.6°C en Limón; en el Valle Central varían desde +0.8°C a +1.0°C, las más altas en Pavas y San José; en el Pacífico Norte, el valor máximo se presentó en Liberia, +1.3°C; en el Pacífico Central y Sur las anomalías varían entre +0.2°C y +1.1°C, respectivamente.



**Fig. 11** Comparación de los valores de las temperaturas mínimas promedio del mes (barras celestes) de abril 2010, en contraste con las temperaturas mínimas promedio climatológico (barras amarillas).

La persistencia de esta situación evidencia el calentamiento generalizado sobre el área debido al fenómeno de El Niño.

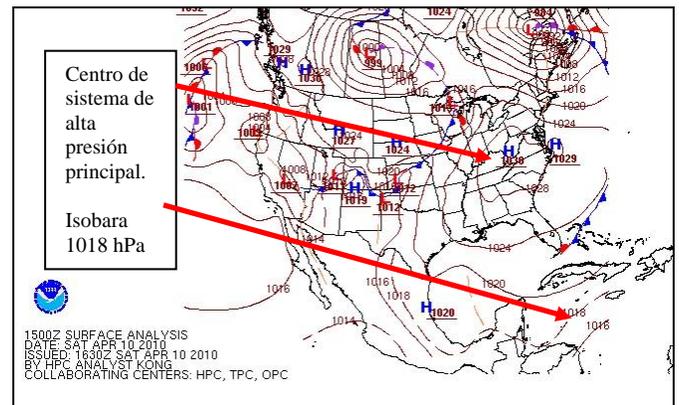
En conclusión, el periodo de transición, característico de abril, se extendió a lo largo del mes como ocurre regularmente. Sin embargo, durante la última semana del mes, del 24 al 30, se generaron fuertes aguaceros y condiciones lluviosas atípicas, las cuales se discutirán en el punto 3.

### 3. Condiciones especiales

#### 1. Empuje frío #23

Este empuje frío influyó en las condiciones del tiempo en Costa Rica del 8 al 13 de abril. El sistema de alta presión (1030 hPa) que lo acompañó generó fuertes vientos con ráfagas máximas de 50 kph en Alajuela. El frente frío, otro componente del empuje en mención, no logró incursionar en Centroamérica.

En la figura 12 se observa el centro del sistema de alta presión al sureste de los Estados Unidos, extendiéndose a territorio centroamericano y el Mar Caribe; la isobara 1018 hPa alcanzó como máximo el norte de Honduras, generando un fuerte gradiente de presión atmosférica sobre el Mar Caribe. Las ráfagas de viento se presentaron los días 10 y 11 de abril.

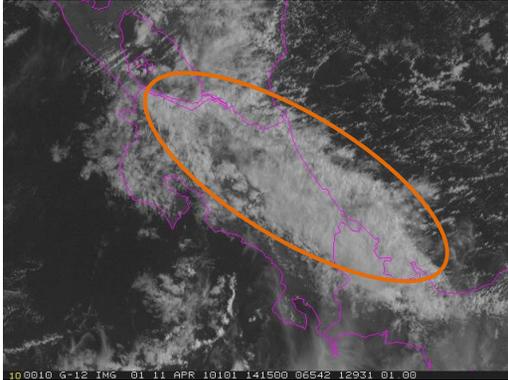


**Fig. 12** Análisis de isobaras en superficie del 10 de abril a las 15:00 UTC (9 am, hora local).

En cuanto a las precipitaciones las más fuertes se presentaron el día 11 abril en Limón y, en menor grado, en la Zona Norte:

La Selva (C. Norte)	32.0 mm
Finca El Carmen (C. Norte)	37.4 mm
Limón (C. Sur)	50.9 mm
Los Chiles (Z. Norte)	29.3 mm
Santa Clara (Z. Norte)	11.6 mm

En la imagen satelital de la figura 13 se observa la nubosidad generada por la advección de humedad sobre la Zona Norte, la Región Caribe de nuestro país y la costa caribeña de Panamá. Se encierra en el círculo anaranjado la capa de nubosidad media y baja de tipo estratificado que se proyectó a la región.



**Fig. 13** Imagen del canal visible del satélite GOES-12 del día 11 de abril a las 14:15 UTC (8:15 am). Nubosidad enmarcada en línea color anaranjado.

Además, se percibió una considerable disminución de las temperaturas máximas respecto al promedio del mes en el Valle Central y el Pacífico Norte. A continuación se detallan las anomalías más importantes que se dieron del 9 al 13 de abril:

San José	-3.0°C
Heredia	-2.9°C
Pavas	-2.0°C
Alajuela	-1.5°C
Cartago	-4.0°C
Vol.Irazú	-5.8°C
Liberia	-1.0°C

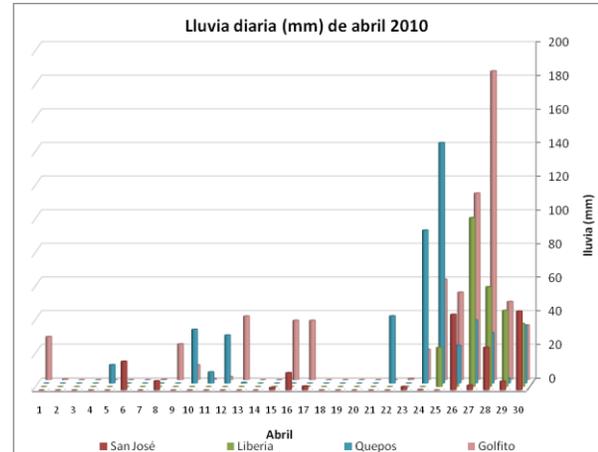
## 2. Fuerte actividad convectiva en el Pacífico y el Valle Central en la última semana de abril.

Del 24 al 30 de abril se generaron fuertes aguaceros acompañados de tormenta eléctrica sobre el Valle Central, el Pacífico, la Zona Norte y las montañas del Caribe.

En la figura 14 se muestran los montos de lluvia diaria para algunas estaciones representativas de algunas de las regiones antes mencionadas, tales como San José, Liberia, Quepos y Golfito.

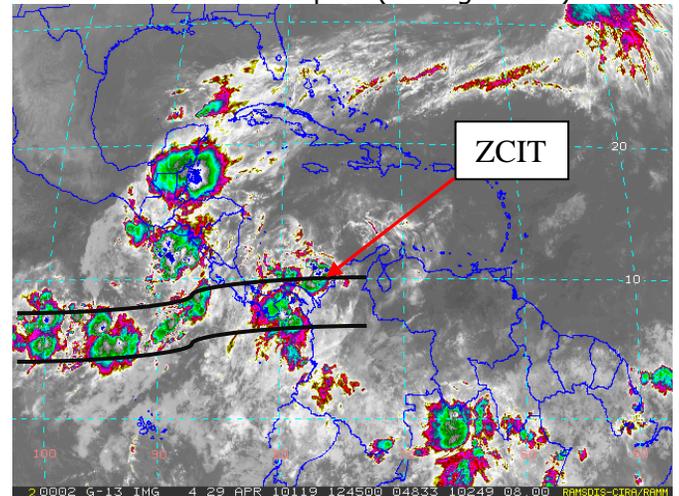
Se observa claramente el significativo incremento de la actividad lluviosa en los últimos 7 días de abril, alcanzando valores diarios que

van desde 40 mm en San José hasta 180 mm en Golfito.



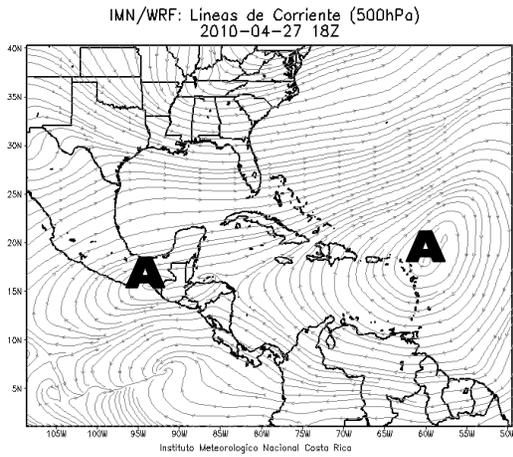
**Fig. 14** Lluvia diaria (mm) en San José, Liberia, Quepos y Golfito, abril de 2010.

En la imagen satelital del 29 de abril se observa la fuerte actividad convectiva matutina y la cercanía de la ZCIT al país (ver figura 15).



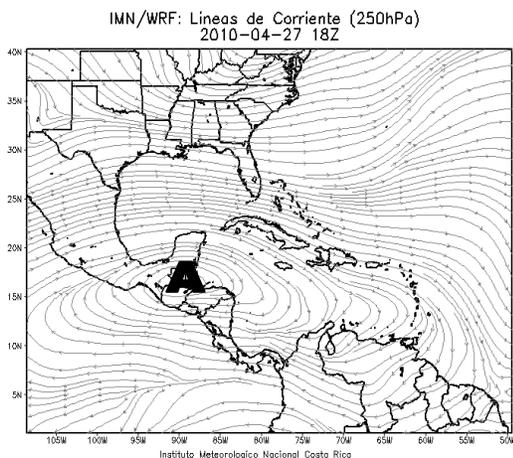
**Fig. 15** Imagen infrarroja del satélite GOES-13 del 29 de abril a las 12:45 UTC (06:45 am, hora local). Las líneas negras delimitan la posición de la ZCIT. Los núcleos verdes muestran fuerte actividad convectiva.

Durante este periodo se generaron fuertes cambios en los vientos de superficie y altura. Las figuras 16 y 17 muestran las líneas de corriente -líneas paralelas a la circulación del viento- en donde se señalan con **A** los sistemas anticiclónicos anómalos sobre el área mesoamericana. Este tipo de sistemas contribuye a que la convergencia de humedad en los niveles atmosféricos más bajos se refuerce, generando una actividad lluviosa generalizada en la zona.



**Fig. 16** Líneas de corriente del modelo numérico WRF en 500 hPa del día 27 de abril a las 18 UTC (12 m.d. hora local). Los sistemas anticiclónicos se indican con la letra **A**.

En los niveles más bajos de la atmósfera se presentaron fuertes anomalías de vientos del oeste como lo muestra la figura 17.



**Fig. 17.** Lo mismo que la Fig. 15 pero para 250 hPa.

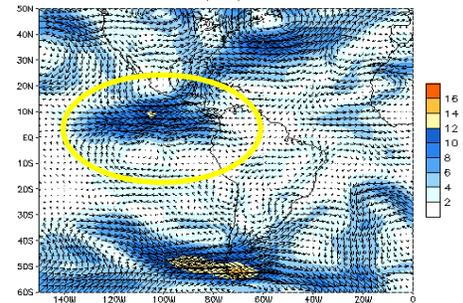
Se observan máximos hasta de 14 m/s ó 50 km/h sobre el promedio del mes, los cuales fueron provocados por una fuerte actividad de la ZCIT y por su posición mucho más al norte de lo normal, como lo denota el intenso flujo de aire ascendente sobre el Pacífico, el cual está relacionado a un fuerte desarrollo de nubosidad convectiva como lo confirman las anomalías negativas de OLR.

El periodo de esta fuerte actividad lluviosa fue generado por el posicionamiento atípico de la ZCIT -al norte de su posición normal- reforzada por la posición de los sistemas anticiclónicos en los niveles medio y alto de la troposfera (según

lo muestra la figura 16). Ambos sistemas son parte del anticiclón semipermanente de la Azores en el Atlántico, quien registró una fuerte intensificación anómala a partir del nivel atmosférico de 700 hPa y en el periodo en estudio, por lo que esta anomalía podría estar relacionada con una posición anómala y transitoria de la celda de Hadley, la cual, a su vez, es modulada por el fenómeno El Niño, en decadencia pero presente todavía en este análisis.

La figura 18 muestra que existió un acople dinámico entre la convergencia de humedad en los niveles bajos de la atmósfera y la circulación del viento en los niveles medio y alto de la misma, generando una gran zona de ascenso de humedad y por ende una atípica condición lluviosa sobre Costa Rica, anomalías que se cuantificadas por las variables atmosféricas OLR y Omega.

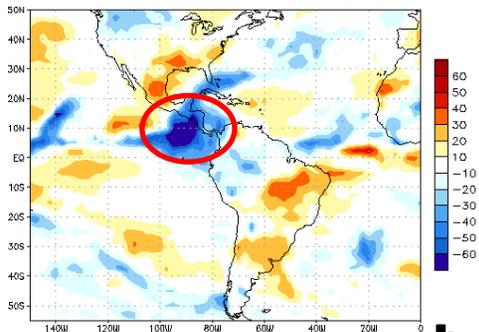
850 hPa Vector Wind Anomalies (ms<sup>-1</sup>) 26 APR 2010 - 02 MAY 2010



Data Source: NCEP/CDAS - Climatology (1979-1995) (Wind speed > 2 ms<sup>-1</sup> shaded)

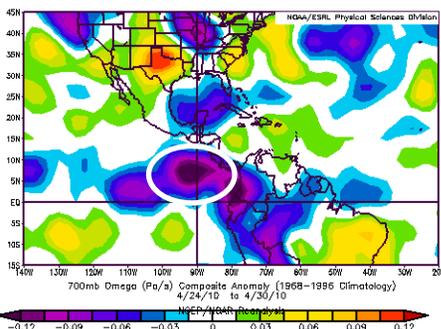
**a**

OLR Anomalies 26 APR 2010 to 30 APR 2010



Data Source: NESDIS/ORA

**b**



**c**

**Fig. 18** a) Anomalías del vector viento ( $m/s^{-1}$ ) en el nivel de 850 hPa del 26 abril al 2 mayo 2010 (fuente NCEP/CDAS-NOAA) –círculo amarillo-; b) anomalías de OLR en  $W/m^2$ , 26-30 abril 2010, es decir, valores anómalos de la radiación emitida por la superficie terrestre hacia el espacio: valores positivos (negativos) de anomalías de OLR indican condiciones más despejadas (nubladas) –círculo rojo-; c) anomalías de Omega ( $Pa/s$ ), 26-30 abril 2010 –círculo blanco-. Valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). Aire ascendente está relacionado con sistemas de baja presión y humedad; el aire descendente está relacionado con sequedad, fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

#### **4. Afectación en el país**

En abril de 2010 se reportaron diversos incidentes relacionados con la saturación de la red del alcantarillado, específicamente el día 26 de abril, en: San Sebastián, Hatillo, Tres Ríos, Tirrasas, Sabana y en Filadelfia, Guanacaste.

Se registraron dos grandes derrumbes en la ruta 32 sobre la carretera Braulio Carrillo, que comunica San José con Limón, tanto el día 27 como el 29.

## Información climática (Datos preliminares)

### Abril 2010 Estaciones termoplúviométricas

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)				
						Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día	
			total										
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	161.4	99.6	14	29.3	19.8	24.6	31.9	5	16.2	18	
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	261.3	151.2	15	30.2	17.3	23.7	32.2	3	15.6	18	
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	122.2	42.6	11	30.8	19.9	25.4	33.7	6	17.1	18	
	Belén (San Antonio de Belén)	900	39.5	ND	10	31.3	20.3	25.8	34.0	6	16.9	18	
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	74.7	31.1	8	25.4	18.3	20.3	27.8	18	13.0	14	
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	93.5	17.5	14	20.4	12.1	16.3	22.8	22	10.4	6	
	RECOPE (La Garita)	760	147.3	99.1	11	31.0	20.1	25.5	33.2	6	17.1	18	
	IMN (San José)	1172	164.6	118.9	11	27.0	18.4	22.7	31.3	25	16.1	5	
	RECOPE (Ochomogo)	1546	79.8	47.6	8	24.2	12.6	18.4	27.6	25	12.6	5	
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	76.4	33.2	5	25.3	15.8	20.6	28.2	18	13.8	10	
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	51.3	-17.4	13	31.5	19.5	25.5	34.5	5	17.2	18	
	Volcán Irazú (Pacayas)	3060	90.3	0.2	15	16.3	6.7	11.5	20.2	27	4.4	13	
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	204.8	124.0	14	33.9	20.8	27.4	37.4	2	18.0	18	
	San Josecito (Heredia)	1450	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Santa Lucía (Heredia)	1200	175.7	68.1	16	27.9	17.0	22.5	30.5	29	13.2	5		
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	268.0	249.8	6	36.1	24.0	30.1	39.5	21	21.6	4	
	Isla San José (Archipiélago Murciélagos)	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Parque Nacional Palo Verde (OET)	9	173.1	ND	8	35.1	25.3	30.2	37.5	21	21.5	17	
	Cascajal (Orotina)	122	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	345.9	266.7	14	28.2	18.7	23.5	31.1	1	16.5	18	
	Damas (Quepos)	6	486.1	326.2	16	32.2	24.6	28.4	33.5	8	22.5	18	
Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	344.9	135.7	14	34.0	21.2	27.6	35.5	1	20.0	5	
	Río Claro (Golfito)	56	343.7	59.6	16	33.3	22.2	27.7	34.5	17	19.0	13	
	Golfito (Centro)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Estación Biológica Las Cruces, San Vito(OET)	1210	343.4	ND	21	25.7	18.2	22.0	28.2	1	17.3	16	
	Coto 47 (Corredores)	8	430.4	189.3	15	33.8	23.2	28.5	35.0	2	21.5	22	
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	154.4	121.4	11	32.9	22.8	27.9	36.3	18	21.2	3	
	Upala (Centro)	40	94.4	40.4	7	33.1	23.1	28.1	36.5	20	21.4	16	
	Estación Biológica La Selva de Sarapiquí(OET)	40	351.6	179.7	18	32.5	23.2	27.8	35.6	18	20.5	18	
	Santa Clara (Florencia)	170	115.3	42.4	10	31.6	22.2	26.9	35.0	18	20.6	21	
	Balsa (San Ramón)	1136	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Ciudad Quesada (Centro)	700	144.2	41.1	12	25.8	19.2	22.5	28.5	19	16.8	4	
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	150.2	-117.6	16	30.6	23.6	27.1	31.7	24	22.1	4	
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	93.8	-30.9	10	24.6	15.7	20.1	27.0	26	13.0	3	
	CATIE (Turrialba)	602	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Daytonia, Sixaola (Talamanca)	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	La Mola (Pococi)	70	264.3	71.3	19	32.1	23.4	27.7	35.0	26	20.5	17	
	Hacienda El Carmen (Siquirres)	15	280.9	52.3	19	32.4	23.4	27.9	34.0	18	21.0	18	
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	207.6	51.3	14	31.6	23.4	27.5	34.6	15	22.2	5	

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

### Notas:

- Estaciones termoplúviométricas: 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.
- La altitud está indicada en metros sobre el nivel medio del mar (msnm).
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 18.

## Información Climática (datos preliminares)

Abril 2010					
Estaciones pluviométricas					
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalia de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)
Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	180.7	131.7	11
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	240.7	173.0	12
	Sabana Larga (Atenas)	874	305.0	241.0	14
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	149.3	80.9	14
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	81.4	ND	12
	Capellades (Alvarado)	1610	ND	ND	ND
Pacífico Norte	Paquera	15	ND	ND	ND
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	95.3	85.7	4
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	452.2	ND	19
	La Perla (Cañas Dulces de Liberia)	325	ND	ND	ND
	Los Almendros (La Cruz)	290	74.2	ND	6
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	170.2	153.5	5
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	ND	ND	ND
Pacífico Central	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	286.8	252.9	11
	Quepos (Centro)	5	480.1	304.7	12
	Finca Nicoya (Parrita)	30	412.3	269.0	13
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	495.2	374.6	12
	Finca Pocares (Parrita)	6	434.1	312.4	17
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	538.4	356.2	18
	Finca Anita (Aguirre)	15	456.8	282.3	16
	Finca Curres (Aguirre)	10	397.2	270.8	16
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	422.6	261.0	17
Pacífico Sur	Finca Llorona (Aguirre)	10	343.2	171.8	12
	Finca Marítima (Aguirre)	8	542.1	354.6	14
	Salamá (Palmar Sur)	15	328	ND	18
	Victoria (Palmar Sur)	15	416.5	ND	15
Zona Norte	Escondido (Jiménez)	10	490.0	ND	22
	Comte (Pavones)	38	262.8	112.3	19
	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	147.6	42.5	14
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	204.4	180.4	9
	San Jorge (Los Chiles)	70	ND	ND	ND
Caribe	Laguna Caño Negro (Los Chiles)	30	ND	ND	ND
	Coopevega (Cutris, San Carlos)	100	ND	ND	ND
	Puerto Vargas (Cahuita)	10	43.4	-202.8	12
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	126.9	-56.1	5

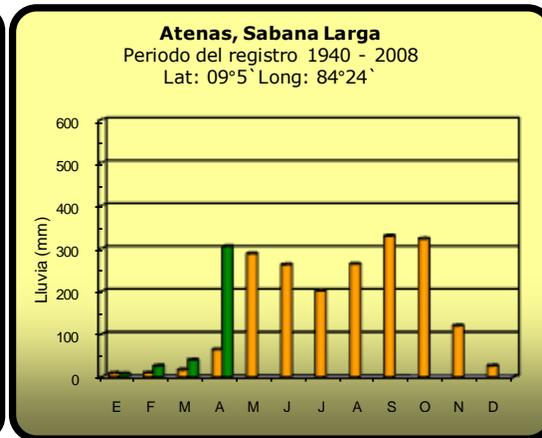
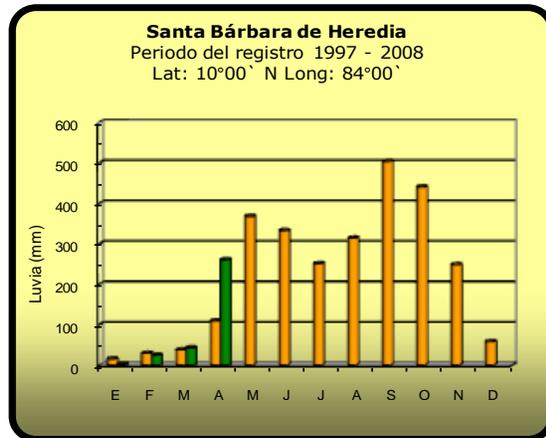
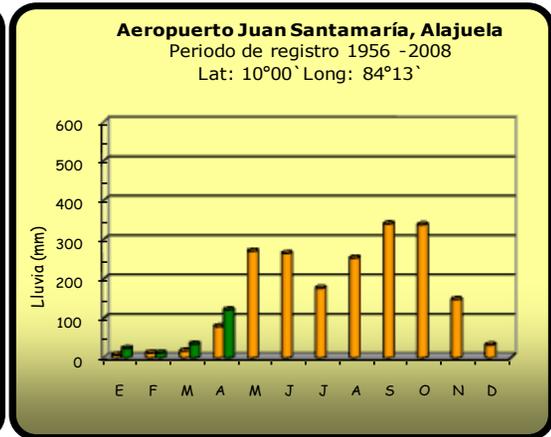
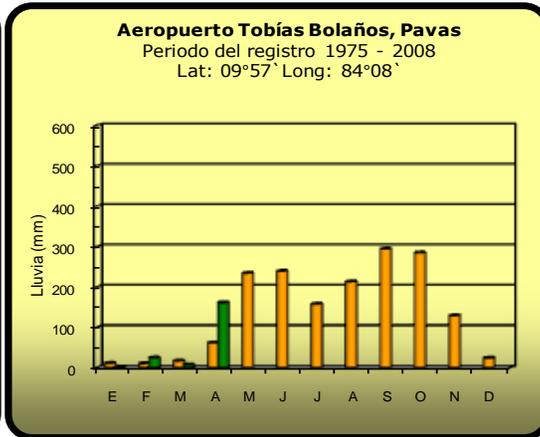
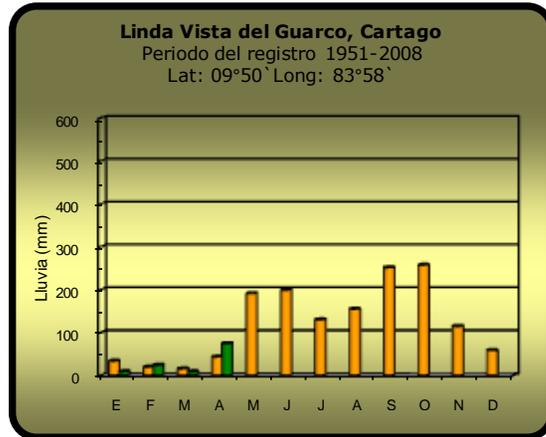
ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

### 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.
- La altitud está indicada en metros sobre el nivel medio del mar (msnm).
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 18.

# Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

## Valle Central

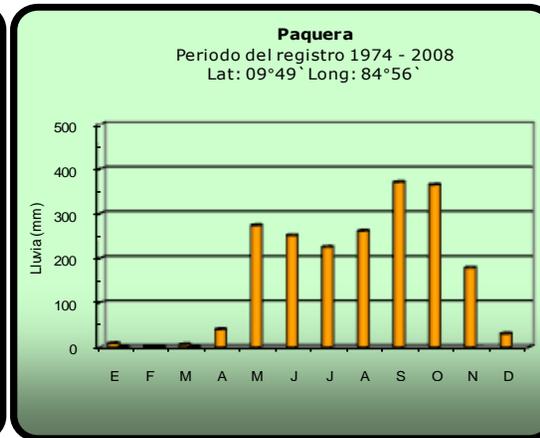
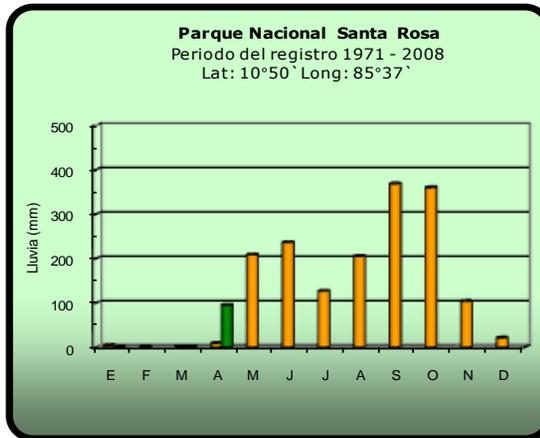
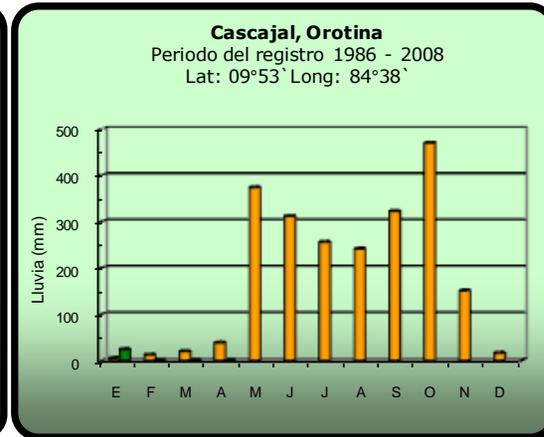
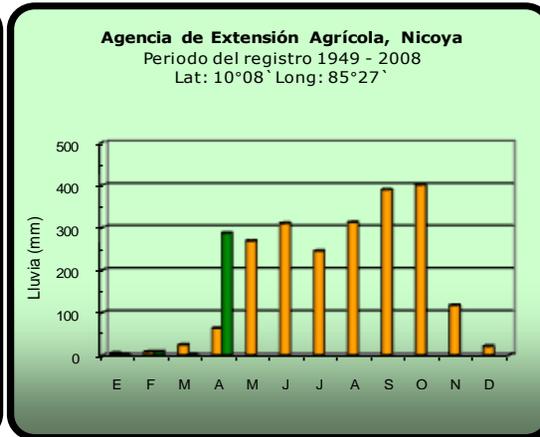
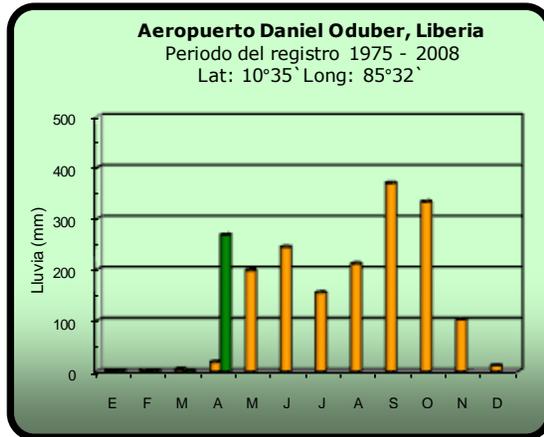


**2010**

**Promedio histórico**

# Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

## Pacífico Norte

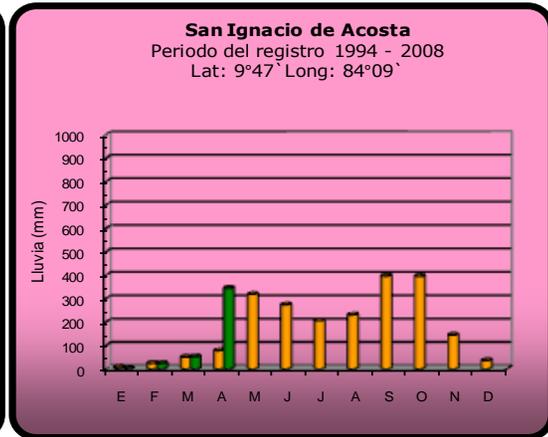
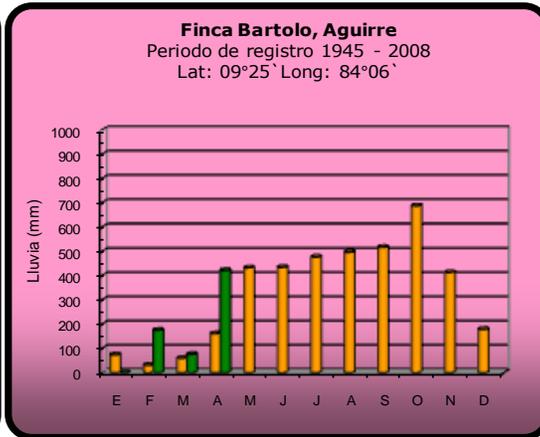
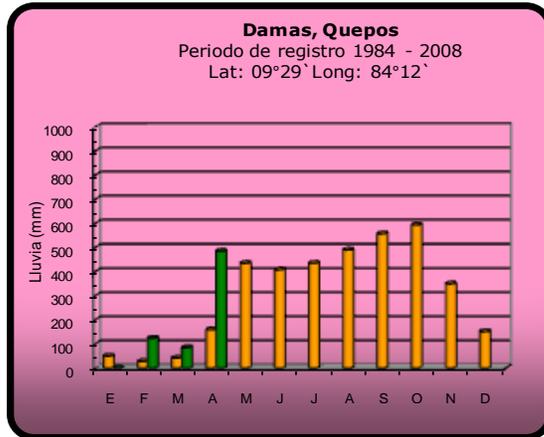


**2010**

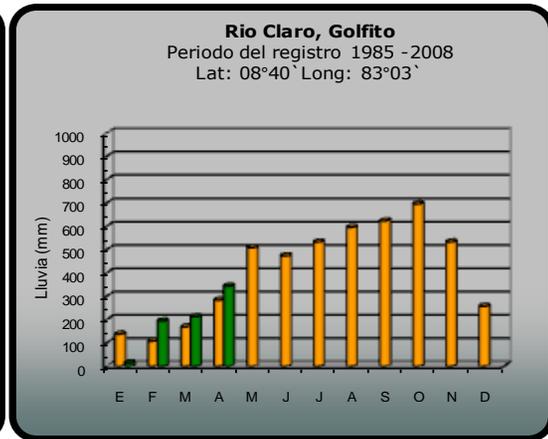
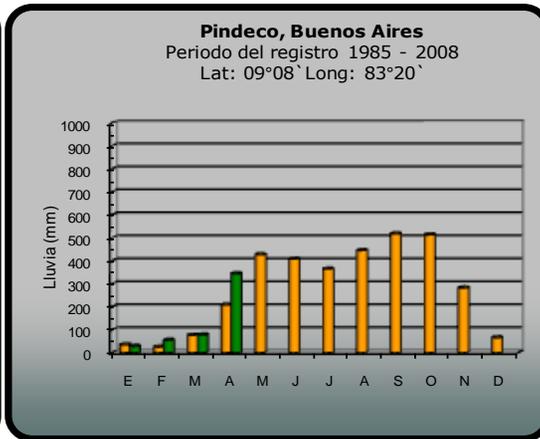
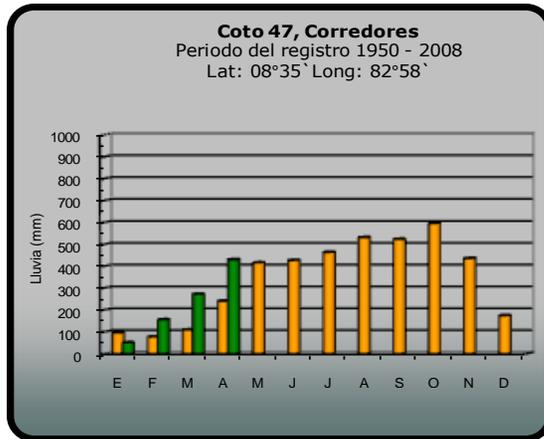
**Promedio histórico**

# Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

## Pacífico Central



## Pacífico Sur

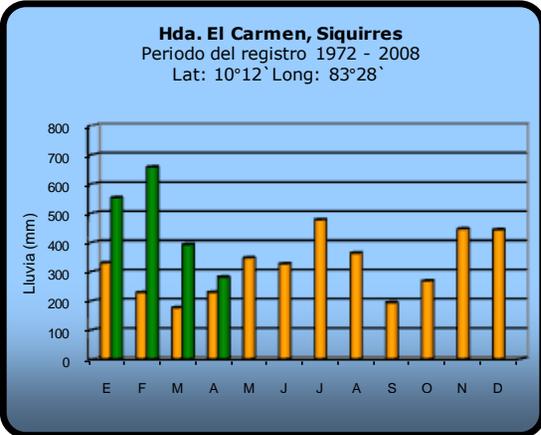
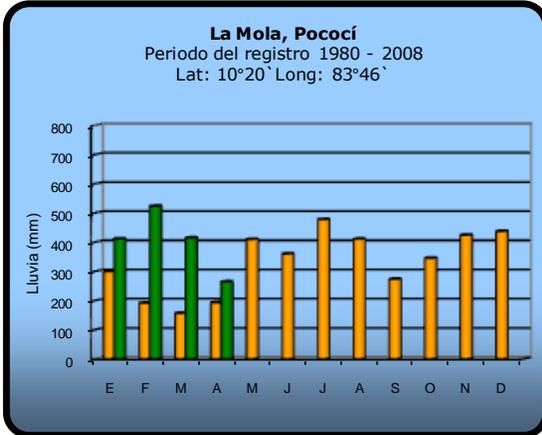
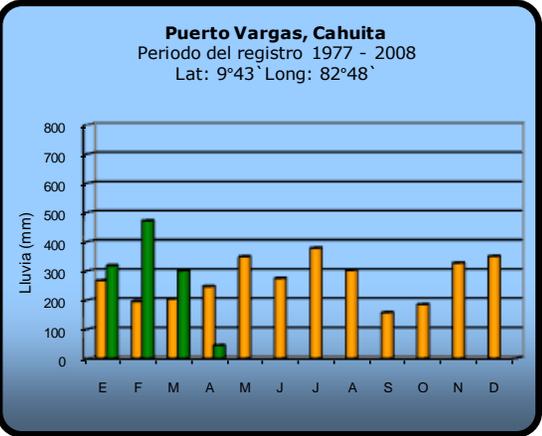
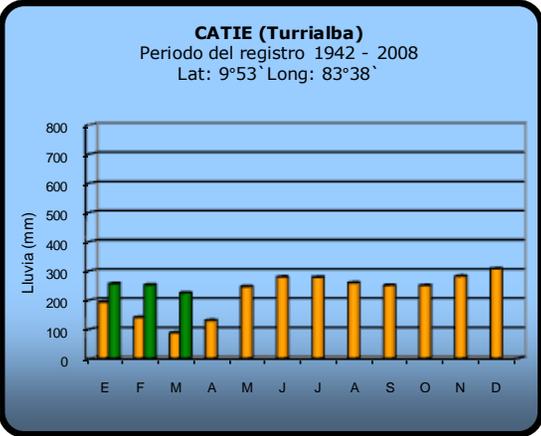
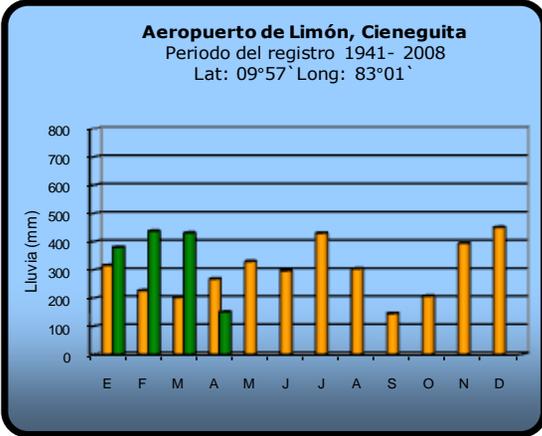


**2010**

**Promedio histórico**

# Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

## Región del Caribe

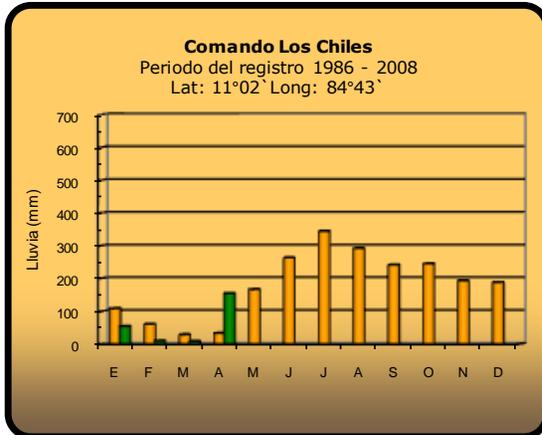
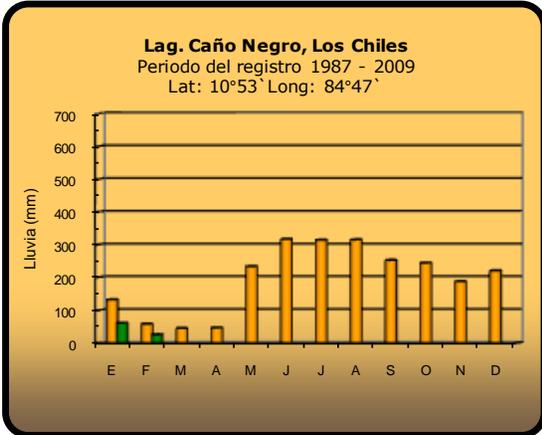
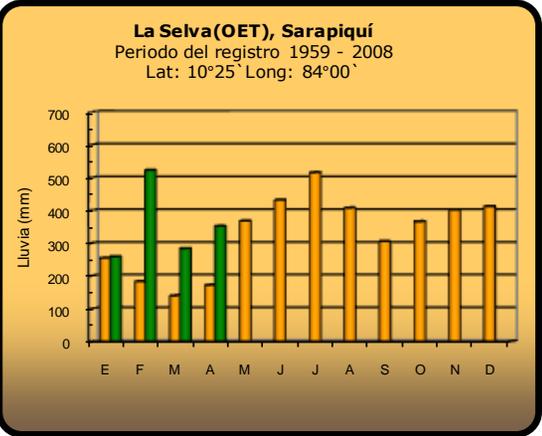
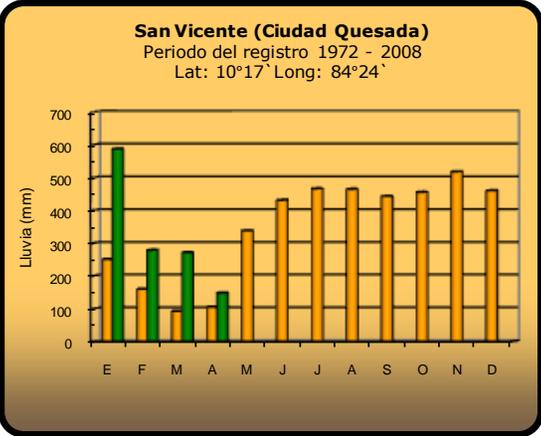
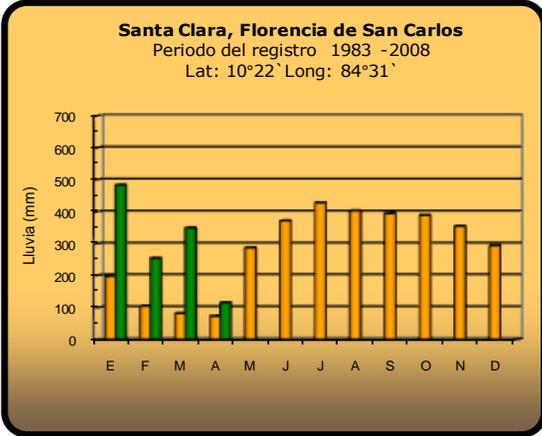


**2010**

**Promedio histórico**

# Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

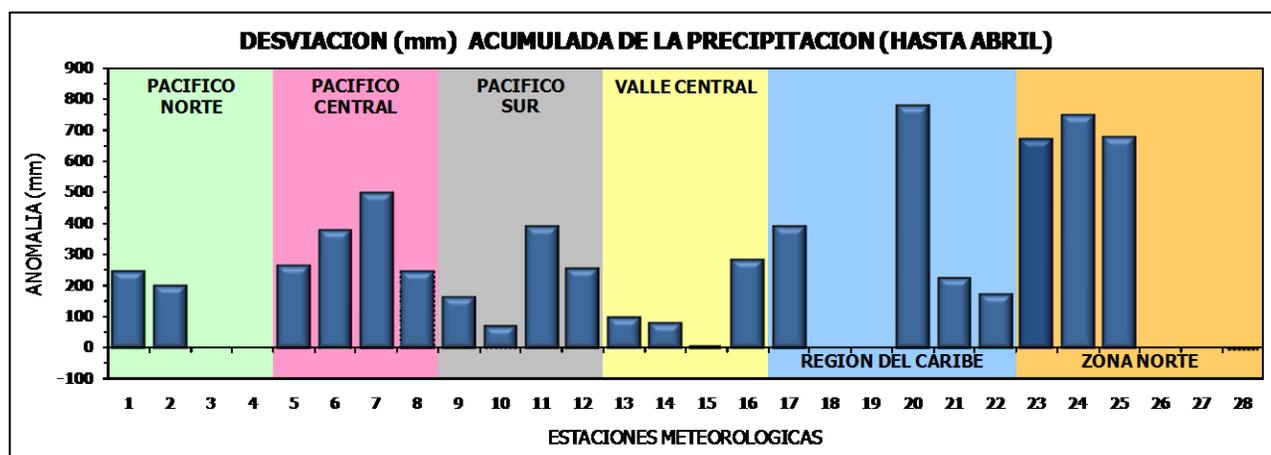
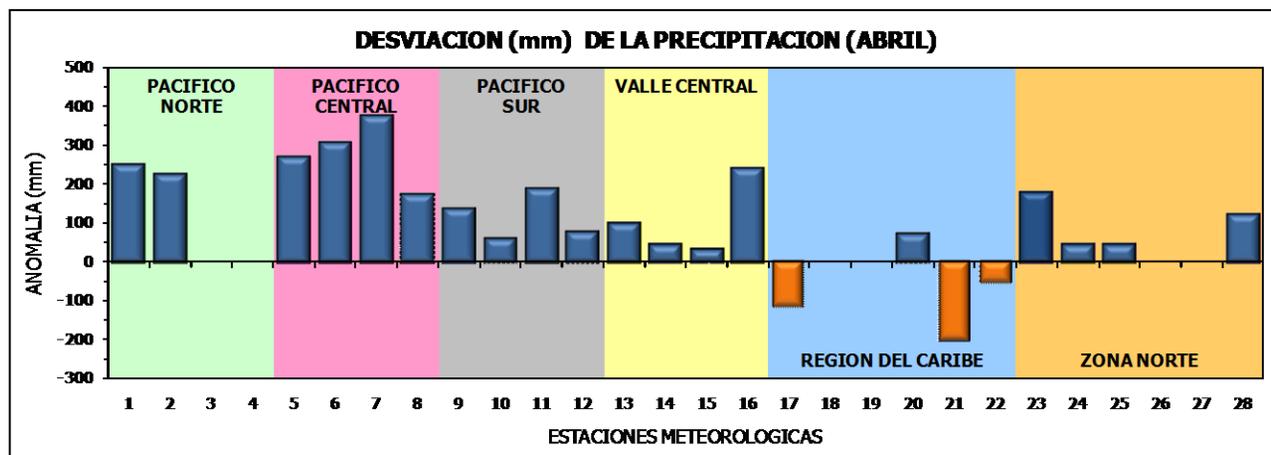
## Zona Norte



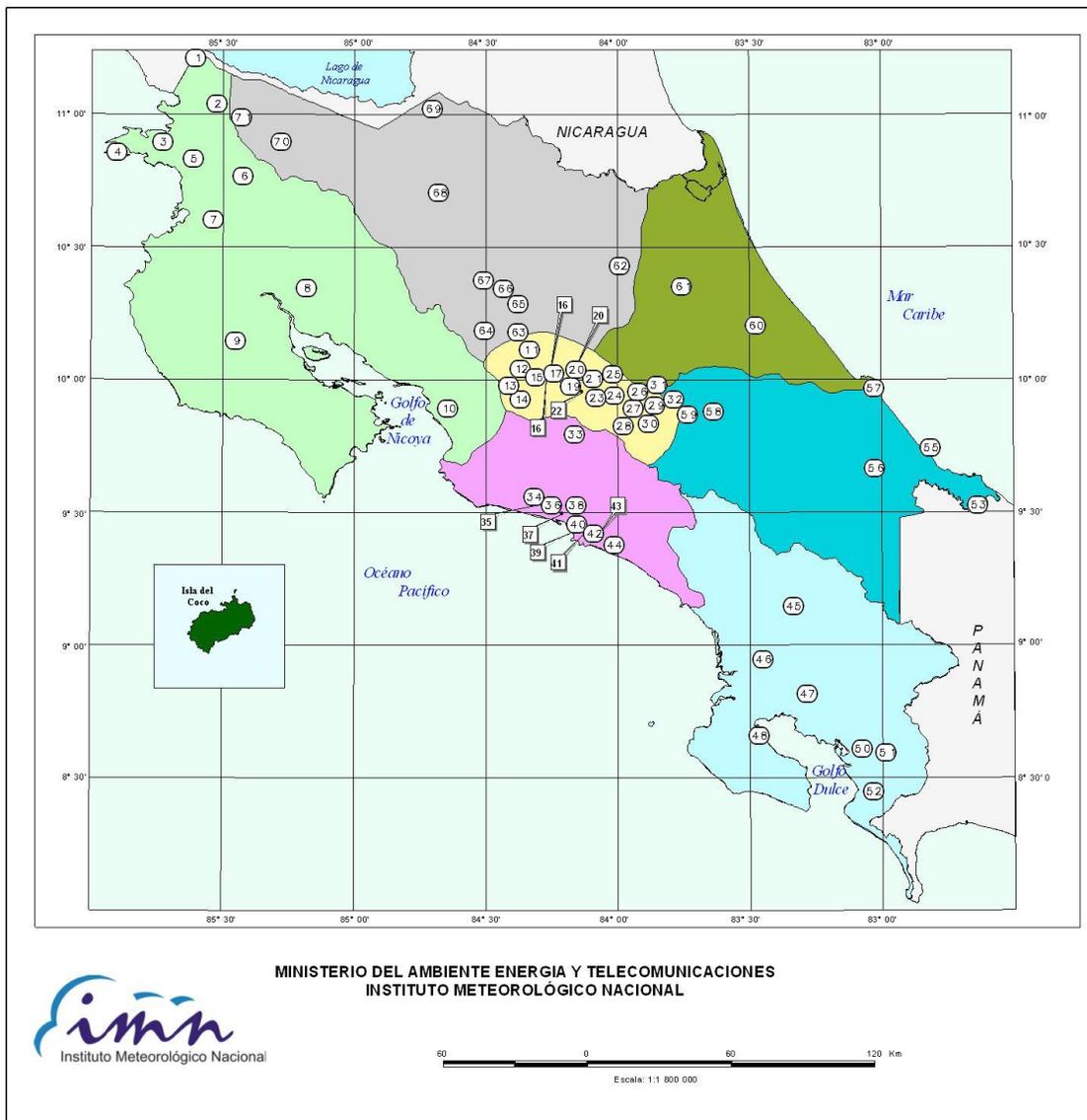
2010

Promedio histórico

## Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio



Región Climática	Nº	Nombre de las estaciones
Pacífico Norte	1	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)
	2	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)
	3	Paquera
	4	Cascajal (Orotina)
Pacífico Central	5	San Ignacio #2 (Centro)
	6	Quepos (Centro)
	7	Finca Palo Seco (Parrita)
	8	Finca Llorona (Aguirre)
Pacífico Sur	9	Pindeco (Buenos Aires)
	10	Río Claro (Golfito)
	11	Coto 47 (Corredores)
	12	Comte (Pavones)
Valle Central	13	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)
	14	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)
	15	Linda Vista del Guarco (Cartago)
	16	Sabana Larga (Atenas)
Caribe	17	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)
	18	CATIE (Turrialba)
	19	Daytonia, Sixaola (Talamanca)
	20	La Mola (Pococi)
	21	Puerto Vargas (Cahuita)
	22	Hitoy Cerere (Talamanca)
Zona Norte	23	La Selva (Sarapiquí)
	24	Santa Clara (Floresncia)
	25	San Vicente (Ciudad Quesada)
	26	Laguna Caño Negro (Los Chiles)
	27	Coopevega (Cutris, San Carlos)
	28	Comando Los Chiles



**ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETÍN**  
Según regiones climáticas

REGIÓN PACÍFICO NORTE		
No.	Nombre de las estaciones	Tipo
1	PEÑAS BLANCAS, IMN	Pv
2	INOCENTES, LA CRUZ	Pv
3	MURCIÉLAGO	Pv
4	ISLA SAN JOSÉ	Tpvr
5	SANTA ROSA (PARO. NAL)	Pv
6	LA PERLA, CAÑAS DULCES	Pv
7	AEROP. LIBERIA, AUT.	Tpvr
8	INGENIO TABOGA	Tpvr
9	NICOYA EXTENSIÓN AGRÍCOLA	Pv
10	ABOPAC, CASCAJAL, OROTINA	Tpvr

VALLE CENTRAL		
No.	Nombre de las estaciones	Tipo
11	LA LUISA, SARCHI	Pv
12	LA ARGENTINA, GRECIA	Pv
13	SABANA LARGA, ATENAS	Pv
14	ESC. CENTROAMERICANA GANADERÍA, AUT.	Tpvr
15	RECOPE, LA GARITA, AUT.	Tpvr
16	EST. EXP. FABIO BAUDRIT	Tpvr
17	ALAJUELA CENTRO	Tpvr
18	AEROP. JUAN SANTAMARÍA, OFIC. AUT.	Tpvr
19	BELÉN, AUT.	Tpvr
20	SANTA BARBARA, AUT.	Tpvr
21	SANTA LUCÍA, HEREDIA	Tpvr
22	PAYAS, AEROPUERTO	Tpvr
23	IMN, ARANJUEZ, AUT.	Tpvr
24	CIQEPI, AUT.	Tpvr
25	SAN JOSECO DE HEREDIA	Tpvr
26	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)	Tpvr
27	RECOPE, OCHOMOGO, AUT.	Tpvr
28	LINDA VISTA, EL GUARCO	Tpvr
29	POTRERO CERRADO, OREAMUNO	Pv
30	ITCR, CARTAGO, AUT.	Tpvr
31	VOLCÁN IRAZÚ, AUT.	Tpvr
32	CAPELLADES, BIRRIS	Pv

REGIÓN PACÍFICO CENTRAL		
No.	Nombre de las estaciones	Tipo
33	SAN IGNACIO 2	Tpvr
34	FINCA NICOYA	Pv
35	FINCA PALO SECO	Pv
36	POCARES	Pv
37	DAMAS	Tpvr
38	FINCA CERRITOS	Pv
39	GUEPOS, AUT.	Pv
40	ANITA	Pv
41	CURRES	Pv
42	CAPITAL-BARTOLO	Pv
43	LLORONA	Pv
44	MARITIMA	Pv

REGIÓN PACÍFICO SUR		
No.	Nombre de las estaciones	Tipo
45	FINDECO, AUT.	Tpvr
46	VICTORIA (PALMAR SUR)	Pv
47	SALAMÁ (PALMAR SUR)	Pv
48	ESCONDIDO (JIMÉNEZ)	Pv
49	GOLFITO, AUT.	Tpvr
50	RÍO CLARO	Tpvr
51	COTO 47, AUT.	Tpvr
52	COMTE (PAVONES)	Pv

REGIÓN CARIBE SUR		
No.	Nombre de las estaciones	Tipo
53	DAYTONIA, ROXANA	Tpvr
54	MANZANILLO, AUT.	Tpvr
55	PUERTO YARGAS, LIMÓN	Tpvr
56	HITOY CERERE, AUT.	Pv
57	AEROP. LIMÓN, AUT.	Tpvr
58	CATIE, TURRIALBA	Tpvr
59	INGENIO JUAN VIMAS	Tpvr

REGIÓN CARIBE NORTE		
No.	Nombre de las estaciones	Tipo
60	HACIENDA EL CARMEN	Tpvr
61	LA MOLA	Tpvr

REGIÓN NORTE		
No.	Nombre de las estaciones	Tipo
62	LA SELVA DE SARAPIQUÍ	Tpvr
63	ZARCERO (A.E.A.)	Pv
64	BALSA, SAN RAMÓN	Tpvr
65	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA	Tpvr
66	CIUDAD QUESADA (A.E.A.)	Tpvr
67	SANTA CLARA, ITCR	Tpvr
68	SAN JORGE, LOS CHILES	Pv
69	COMANDO LOS CHILES, AUT.	Tpvr
70	BIOLOGICA CARIBE, UPALA	Pv
71	BIOLOGICA PITILLA, LA CRUZ	Pv

- REGIONES CLIMÁTICAS**
- Región Caribe Norte
  - Región Caribe Sur
  - Región Norte
  - Región Pacifico Central
  - Región Pacifico Norte
  - Región Pacifico Sur
  - Valle Central

Fuente: SIG - Gestión de Desarrollo, Instituto Meteorológico Nacional. Julio 2009  
 Tipo: Tpvr Estación termo pluviométrica  
 Pv Estación pluviométrica

# BOLETÍN DEL ENOS<sup>1</sup> N°32

## ... FASE NEUTRA ...

### RESUMEN

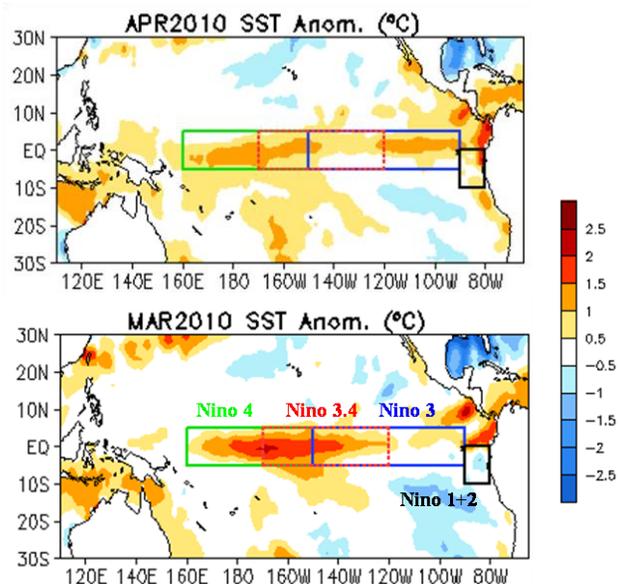
Los datos de finales de abril y principios de mayo demuestran que el fenómeno de El Niño 2009-2010 se ha disipado, de modo que a partir de mayo el ENOS se encuentra en la fase neutra o normal. Los modelos de predicción muestran que aunque hay probabilidades significativas de que se forme La Niña durante el segundo semestre del año, el escenario más probable es el neutral. Por otro lado el océano Atlántico sigue manifestando temperaturas más calientes que las normales, de hecho alcanzaron valores records a finales de abril y principios de mayo. Los modelos pronostican que este fuerte calentamiento se mantendrá en los próximos 6 meses.

Con respecto al pronóstico climático, el trimestre junio-agosto estará más lluvioso que lo normal en la Vertiente del Pacífico y Valle Central, habría condiciones relativamente normales en la Zona Norte y el Caribe Norte, pero secas y calientes en el Caribe Sur. La temporada de huracanes será más intensa y prolongada que lo normal, por el momento se estiman entre 13 y 23 ciclones en la cuenca del Atlántico, de los cuales 4 podrían pasar y/o formarse en el mar Caribe, con el peligro de ocasionar condiciones adversas en la costa del Pacífico por los efecto indirectos.

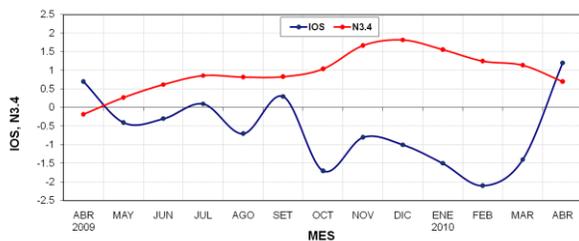
### DIAGNÓSTICO

La figura 1 muestra las variaciones de la anomalía<sup>2</sup> de la temperatura del océano Pacífico tropical entre marzo y abril del 2010. En general el calentamiento del mar asociado a El Niño experimentó una fuerte disminución en abril (figuras 1 y 2), los valores de anomalías en la región Niño3.4 disminuyeron en un 50%, pasando de +1.14°C en marzo a +0.7°C en abril (figura 2). La figura 1 también muestra la persistencia y mayor calentamiento de las aguas en el Pacífico de Costa Rica y Panamá, donde la anomalía llegó a casi los 2.0°C. De acuerdo con los valores del Niño3.4, este evento de El Niño permaneció por 3 meses consecutivos con anomalías entre 1.5°C y 2.0°C, lo que lo convierte en un evento de fuerte intensidad. Actualmente (finales de mayo), El Niño virtualmente ha finalizado y transicionado a la fase neutra.

En cuanto al comportamiento de los parámetros atmosféricos del ENOS, el indicador de presión atmosférica IOS (Índice de Oscilación del Sur) sufrió un cambio más brusco que el de la temperatura del mar (figura 2), nótese que el índice cambio de signo aumentando en casi el doble de la magnitud de marzo, lo cual confirma mejor la señal del debilitamiento y desacople del fenómeno.



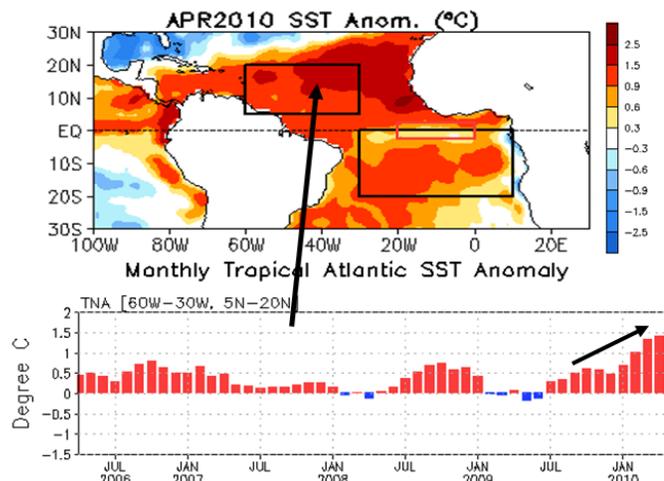
**Figura 1.** Variación espacial y temporal de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el Océano Pacífico entre enero y febrero del 2010. Fuente: CPC/NOAA.



**Figura 2.** Evolución temporal del índice IOS (atmósfera) y Niño-3.4 (océano). Fuente: CPC-NOAA (EUA).

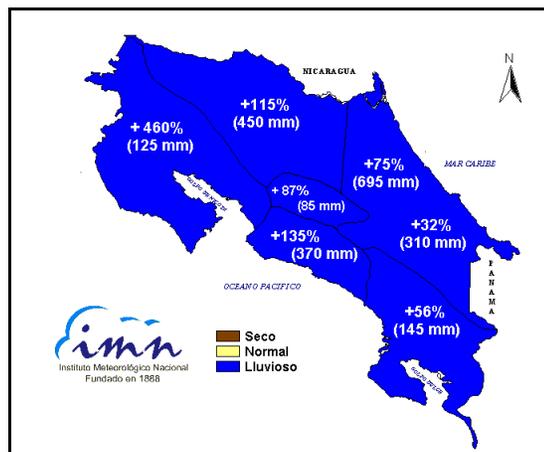
Con respecto al Océano Atlántico Tropical (otro fuerte modulador del clima en Costa Rica), la figura 3 muestra que desde julio del 2009 se estableció un patrón de calentamiento que fue aumentando gradualmente hasta alcanzar un máximo en este mes de abril. Nótese que este máximo es el más alto desde el 2006, de hecho, un análisis de todo el registro histórico demuestra que el calentamiento de abril del 2010 no solo es el más alto de todos los abrils sino que es el más alto de todo el registro histórico que data de 1948. Específicamente, entre el 23 de abril y el 5 de mayo fue cuando se registró la máxima anomalía, que en promedio fue de +1.7°C. En la figura 3 se observa el pleno dominio de anomalías positivas de la temperatura en todo el Atlántico Tropical, tanto norte como sur, incluyendo el Caribe y el Pacífico de Costa Rica, lo que significa que las temperaturas están relativamente más altas que las normales. Este comportamiento es consecuencia no solo de la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO<sup>3</sup>) sino también de la teleconexión (efecto indirecto y remoto) de El Niño, el cual propaga sus anomalías al Atlántico a través de un puente atmosférico por Centroamérica.

En cuanto a las condiciones meteorológicas de abril, el Resumen Meteorológico indicó que fue un mes muy lluvioso en todo el país salvo en el Caribe Sur. En términos porcentuales relativos al promedio, la zona más lluviosa fue Guanacaste. También fue un mes más caliente que lo normal, las temperaturas medias aumentaron entre 0.5°C y 1°C, en casos muy extremos como por ejemplo en Liberia (Guanacaste) se llegó a igualar el record histórico de temperatura más alta (39.5°C), la última vez que esto sucedió fue en abril de 1983.



**Figura 3.** Comportamiento de las anomalías de la temperatura en el Atlántico Tropical Norte (ATN, 5.5°N-23.5°N; 57.5°O-15°O). Arriba: variación espacial de marzo 2010. Abajo: variación mensual. Fuente: CPC-NOAA (EUA).

Respecto al balance anual de enero a abril, los datos demuestran que en general ha llovido más de lo normal en todo el país (figura 4), Guanacaste es el que presenta el acumulado porcentual más alto, seguido del Pacífico Central y la Zona Norte, no obstante en términos absolutos la zona más lluviosa ha sido el Caribe Norte, donde ha precipitado 690 mm más que lo normal. Otro rasgo importante es que las menores desviaciones se han registrado en el sector sur del país (Caribe Sur y Pacífico Sur).



**Figura 4.** Estado de las lluvias en el periodo enero-abril del 2010. Desviación porcentual con respecto al promedio correspondiente. Fuente: IMN.

El hecho de que entre enero y marzo la temporada de frente fríos fuera más intensa que

lo normal (en total 7 frentes fríos, de los cuales solo en marzo hubo 4 eventos) ocasionó las condiciones lluviosas en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe, mientras que en abril y mayo la ubicación más al norte de lo normal de la Zona de Confluencia Intertropical<sup>4</sup> (ZCIT) así como el fuerte calentamiento en las aguas del océano Atlántico, fueron los parámetros que ocasionaron el exceso de lluvias en toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central. En la región del Pacífico Sur la temporada de lluvias inició durante la primera semana de marzo, lo cual representa un adelanto de casi un mes con respecto a las fechas normales.

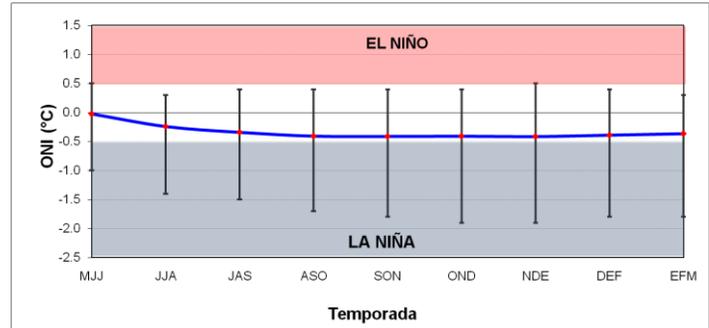
## PRONOSTICO DE EL NIÑO

La figura 5 muestra el ensamble<sup>5</sup> de pronósticos del índice de temperatura Niño3.4 (uno de los indicadores oceánicos del ENOS), obtenido de 23 modelos dinámicos y estadísticos. El pronóstico cubre el periodo de mayo del 2010 a marzo del 2011. Según el promedio del ensamble de modelos (línea azul en la figura 5), se pronostica que a partir de mayo el océano Pacífico experimentará un lento enfriamiento hasta por lo menos marzo del próximo año. Nótese que el promedio de los 23 modelos no logra superar el umbral de  $-0.5^{\circ}\text{C}$  con el cual se considera que es un fenómeno de la Niña, de hecho el 50% de los modelos pronostica un episodio de la Niña antes de finalizar el año, pero el otro 50% se inclina a que prevalezca un evento neutro. Por lo tanto, no se descarta que se forme un nuevo evento de La Niña antes de que finalice el año.

## PRONOSTICO DE LAS TEMPERATURAS DEL MAR EN EL ATLANTICO TROPICAL

Respecto a las predicciones de las temperaturas del Océano Atlántico Tropical y el Mar Caribe, existe una alta probabilidad de que el calentamiento persistirá todo el año en el tercil alto de la distribución histórica, es decir, el pronóstico es de un evento caliente de fuerte intensidad. El modelo CFS de los Estados Unidos sigue pronosticando que a partir de mayo las

anomalías o el calentamiento empezarían a disminuir, sin embargo a niveles que aun a fin de año serían de moderada intensidad.

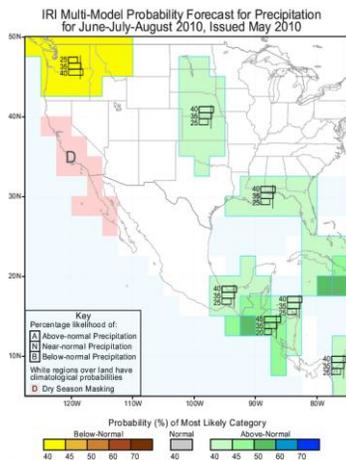


**Figura 5.** Previsión multimodelo del índice de temperatura del mar Niño3.4 (N3.4). La línea azul es el promedio de los modelos, los bastones verticales dan una medida de la variabilidad o incertidumbre. Fuente: IRI<sup>6</sup>.

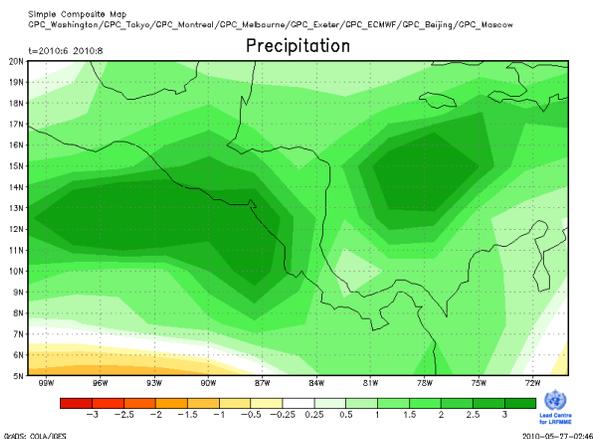
## PROYECCION CLIMATICA JUNIO-AGOSTO 2010

En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica, se realizaron con base en: 14 modelos de predicción climática de escala global, dos modelos estadísticos (análisis de contingencia y análisis de correlación canónica), el Sistema de Selección de Años Análogos<sup>7</sup> y la influencia climática que ejercen las condiciones térmicas del océano Pacífico y Atlántico.

En la revisión de la proyección de lluvia del trimestre junio-agosto prácticamente todos los modelos climáticos pronostican condiciones normales o más lluviosas en el país (figuras 6 y 7). Las mayores posibilidades de escenarios más lluviosos se presentarán en el norte del país (Pacífico Norte y Zona Norte). Nótese que en el sector sur, particularmente Caribe Sur y en menor proporción el Pacífico Sur, donde el aumento de las precipitaciones será relativamente poco o en el rango normal. En ambas figuras hay coincidencia en la formación de un área muy lluviosa entre Jamaica y Panamá, es muy probable que se trate de la formación de un ciclón tropical.



**Figura 6.** Pronóstico probabilístico de la precipitación para junio-agosto del IRI. En las regiones con verde el escenario más probable es el lluvioso.



**Figura 7.** Pronóstico de la anomalía de lluvia del ensamble de 8 modelos climáticos para el trimestre junio-agosto del 2010. Las unidades son milímetros por día. Fuente: Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Con base en información recopilada hasta el mes de abril, el sistema de Selección de Años Análogos del IMN determinó que los años que más se parecen al 2010 son 1958, 1966, 1995, y 2005.

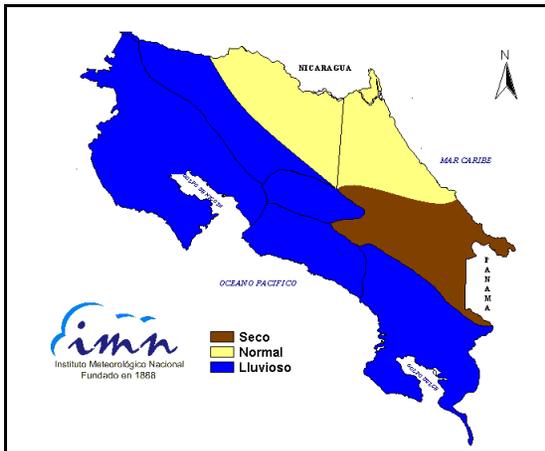
El periodo de pronóstico de la presente proyección es muy importante por la variabilidad climática que se observa de un mes al siguiente, por ejemplo junio es muy lluvioso en todo el Pacífico, sin embargo julio es por el contrario un mes seco debido al fenómeno de las canículas o veranillos de mediados de año. En el Caribe, con frecuencia julio se convierte en

el mes más lluvioso del año debido a la intensificación de los vientos alisios, ondas tropicales y bajas presiones en altura. Con la ausencia del fenómeno de El Niño y la eventual aparición del fenómeno de La Niña, las condiciones de lluvia del país por el resto del año deberían de comportarse al menos en forma normal, no obstante, las anomalías van a continuar, pero probablemente en el sentido contrario a las se presentaron durante El Niño. El clima de los próximos meses será modulado por el fenómeno de calentamiento extremo que se está produciendo en el océano Atlántico. Muchas investigaciones han comprobado la influencia climática en Costa Rica que ejercen las temperaturas del mar en el Caribe y el océano Atlántico tropical<sup>8-16</sup>. En este sentido se ha determinado que bajo estas circunstancias, las precipitaciones deberían de aumentar en la Vertiente del Pacífico y normalizarse o disminuir en la Vertiente del Caribe. La situación podría empeorar si se desatara un fenómeno de la Niña en el océano Pacífico, ya que entonces las precipitaciones serían aun más altas que en condiciones normales, incluso el veranillo en la zona del pacífico no se presentaría y julio podría ser un mes seco en la Vertiente del Caribe.

Tomando en consideración los resultados de los modelos climáticos, los modelos estadísticos, los estudios de variabilidad climática y los escenarios de los años análogos, en la figura 8 se muestra el pronóstico estacional del trimestre junio-agosto. Condiciones más lluviosas que las normales se pronostican en toda la Vertiente Pacífico, el Valle Central y el extremo occidental de la Zona Norte (Arenal, Upala, Ciudad Quesada). Según la figura 7, no se descarta la afectación de un temporal producto de un ciclón tropical en el mar Caribe o el Pacífico. En el Caribe Norte y la parte oriental de la Zona Norte (Los Chiles, Pital, Sarapiquí) las precipitaciones serían las normales, no obstante hay más posibilidades de que llueva menos que lo normal en el Caribe Sur (Puerto Viejo, Manzanillo, Valle de La Estrella, Sixaola).

La tabla 1 muestra en detalle las condiciones esperadas del próximo trimestre. Junio será muy lluvioso en la toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, sin embargo se esperan condiciones normales en la Zona Norte, mientras que en el Caribe la situación variará entre normal y seco. En julio persiste la posibilidad de que sea lluvioso en el Pacífico y el Valle Central,

el veranillo será de débil intensidad o incluso inexistente en caso que se formara el fenómeno de la Niña. En el Pacífico Sur, la Zona Norte y el Caribe Norte las condiciones estarán normales, pero seguirán relativamente secas en el Caribe Sur. En agosto las precipitaciones tendrán las mismas características que julio, sin embargo la condición seca se extenderá a todo el Caribe y la mayor parte de la Zona Norte (exceptuando las zonas altas y laderas de la cordillera de Guanacaste), mientras que en el Pacífico las lluvias se intensificarán aun más.



**Figura 8.** Condiciones climáticas del periodo junio-agosto del 2010. Fuente: IMN.

Un patrón

REGION	JUN	JUL	AGO	JJA
Pacífico Norte	LL	LL	LL	LL
Valle Central	LL	LL	LL	LL
Pacífico Central	LL	LL	LL	LL
Pacífico Sur	LL	N	LL	LL
Zona Norte	N	N	S	N
Caribe Norte	N	N	S	N
Caribe Sur	S	S	S	S

**Tabla 1.** Condiciones más probables de lluvia en el país para el trimestre abril-junio del 2010. N=normal; S=seco; TS=temporada seca. Fuente: IMN

## TEMPORADA DE CICLONES DEL OCEANO ATLANTICO

La temporada de ciclones del Atlántico comienza oficialmente el 1 de junio y se extiende hasta el 30 de noviembre, siendo agosto-setiembre-octubre el trimestre más activo. En términos relativos al promedio de los últimos 50 años, en cada temporada

se registran un total de 10 ciclones (entre tormentas y huracanes), de los cuales 6 son huracanes y 4 son tormentas tropicales). De los 6 huracanes, al menos dos se convierten en huracanes intensos en la escala de intensidad de Saffir-Simpson.

Para la temporada del 2010, los Centros Climáticos internacionales pronostican una temporada más activa que lo normal: entre 13 y 23 ciclones tropicales. El número de ciclones pronosticados ha aumentado debido al considerable aumento de las temperaturas del océano Atlántico y al desvanecimiento del fenómeno de El Niño. Según los años análogos del IMN, específicamente en la cuenca del mar Caribe, se presentaron en promedio 4 ciclones, de los cuales 2 fueron huracanes intensos. Una curiosidad más de todas las temporadas de huracanes análogas es que el primer ciclón se originó en junio y el último en diciembre.

Por lo tanto, estamos ante la eventual presencia de una temporada de huracanes no solo muy hiperintensa sino también más prolongada que lo normal. Esto significa que el riesgo de ser afectados directamente o indirectamente por un ciclón es muy alto, máxime que en las últimas décadas se ha observado una tendencia lineal, positiva y estadísticamente significativa en el número de huracanes intensos en el mar Caribe y los ciclones están pasando cada vez más cerca del país.

## Definiciones

1. ENOS: abreviatura del fenómeno El Niño Oscilación del Sur, cuyas 3 fases son: El Niño, Neutral, La Niña.
2. Anomalía: diferencia entre el valor actual y el promedio histórico.
3. AMO: abreviatura en inglés de la Oscilación Multidecadal del Atlántico, fenómeno oceánico que modula en escalas de décadas las fases frías y calientes de la temperatura del mar del océano Atlántico.
4. La Zona de Confluencia Intertropical es un cinturón semipermanente en la franja ecuatorial donde confluyen los vientos alisios del hemisferio sur y norte, caracterizado por nubes de gran desarrollo vertical y que es determinante en la temporada de lluvias sobre Costa Rica

5. Ensamble: un conjunto o colección de pronósticos individuales validados en el mismo tiempo.
6. IRI: The International Research Institute for Climate and Society.
7. El Sistema de Selección de Años Análogos (SSAA) ubica aquellos años en los registros históricos, que presentaron una tendencia de los parámetros de control del océano y la atmósfera similar a las del año que se pronostica. Se consideran las condiciones observadas en los últimos 6 meses y las proyectadas para los próximos 4 meses con respecto al mes de referencia.
8. Alfaro, E., 1998. Influencia de los Océano Pacífico y Atlántico tropical sobre los patrones de precipitación en Centroamérica. Tesis Doctoral, Universidad de Concepción, Chile.
9. Alfaro, E., L. Cid y D. Enfield, 1998. Relaciones entre la precipitación en Centroamérica y los océanos Pacífico y Atlántico tropical. Investigaciones Marinas, 26, 59-69.
10. Waylen, P., C. Caviedes y M. Quesada, 1996: Interannual variability of monthly precipitation in Costa Rica. J. Climate, 9, 2606-2613.
11. Alfaro, E., 1999. Análisis de las Anomalías en el inicio y el término de la estación lluviosa en Centroamérica y su relación con los océanos Pacífico y Atlántico tropical. Top. Meteor. Oceanog., 6, 1-13.
12. Enfield, D., 1996. Relationship of inter-American rainfall to tropical Atlantic and Pacific SST variability. Geophys. Res. Lett., 23, 3305-3308.
13. Enfield, D. y E. Alfaro, 1999. The dependence of Caribbean rainfall on the interaction of the tropical Atlantic and Pacific oceans. J. Climate., 12, 2093-2103.
14. Chen, A. y M. Taylor, 2002. Investigating the link between early season Caribbean rainfall and the El Niño+1 year. Int. J. Climatol., 22, 87-106.
15. Giannini, A., Y. Kushnir y M. Cane, 2000. Interannual variability of Caribbean rainfall, ENSO, and the Atlantic ocean. J. Climate., 13, 297-311.
16. Taylor, M., D. Enfield y A. Chen, 2002. Influence of the tropical Atlantic versus the tropical Pacific on Caribbean rainfall. J. Geophys. Res., 107, 1-14.