

### Contenido

### Página

<b>Resumen Meteorológico Mensual.....</b>	<b>2</b>
<b>Información Climática</b>	
<b>Estaciones termopluiométricas.....</b>	<b>9</b>
<b>Estaciones pluviométricas.....</b>	<b>10</b>
<b>Gráficos precipitación mensual.....</b>	<b>11</b>
<b>Ubicación de estaciones meteorológicas.....</b>	<b>14</b>
<b>Boletín del fenómeno ENOS.....</b>	<b>15</b>

# RESUMEN METEOROLÓGICO ABRIL DE 2009

**Rosario Alfaro**

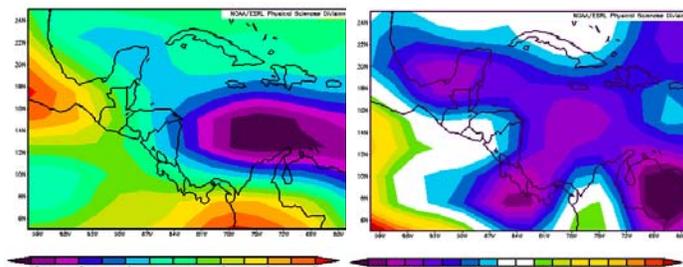
Gestión de Análisis y Predicción (GAP)  
Instituto Meteorológico Nacional

## Resumen

Aunque una característica del mes de abril consiste en el debilitamiento de los vientos alisios, ésta no fue precisamente la condición que prevaleció en este año. Por el contrario, predominaron los vientos alisios de moderada a fuerte intensidad durante el mes. Las precipitaciones en el Pacífico Sur se presentaron de forma aislada, así como en el Pacífico Central, en donde se localizaron sobre los sectores montañosos principalmente. Se puede decir en términos generales que abril fue un mes con pocas precipitaciones, no solo porque las cantidades acumuladas de lluvia estuvieron en su mayoría por debajo de sus valores promedio, sino porque la cantidad de días con lluvia también fue menor. Como es de esperarse, se presentaron temperaturas altas. El día 13 se registró el valor máximo en la región de Guanacaste, en donde se alcanzaron los 37.9°C. Precisamente este día coincidió con aguaceros en el Valle Central en los sectores de Tibás, Alajuela, Pavas y Heredia. No hubo casos extremos de lluvias en la región del Caribe en este mes, pero si se presentó un aumento de lluvias entre el 23 del mes en esta zona debido a la proximidad de un frente frío en el norte de América Central.

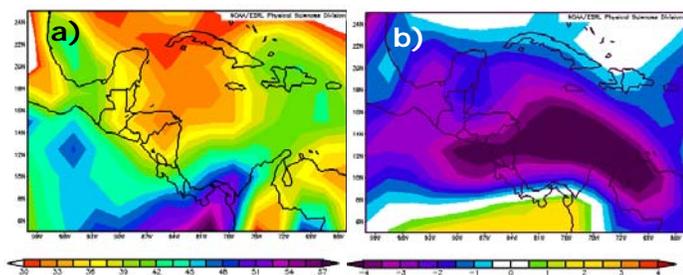
### 1. Condiciones atmosféricas

Por lo general en abril se debilitan los vientos alisios a tal punto que permiten el ingreso de la brisa del Pacífico a todo el occidente del país. Lo anterior, unido a condiciones despejadas durante las mañanas, favorece la formación de un frente de brisa en todas las regiones del Pacífico. El frente de brisa se refiere a la convergencia entre los alisios provenientes del noreste y las brisas del suroeste. El frente de brisa está asociado con la ocurrencia de aguaceros y tormentas eléctricas. Sin embargo, este año el fenómeno de las brisas no fue muy frecuente, ya que de los 9 días con lluvia que hay en promedio en el Valle Central (en los meses de abril de los últimos 10 años), en el 2009 se presentaron solo 2 días con lluvia. Este año más bien predominaron los vientos alisios con una intensidad de moderada a fuerte, dejando muy bajas las posibilidades de que la brisa del Pacífico se hiciera presente en el Valle Central. En las siguientes figuras se presenta la climatología del viento en el nivel de 925 hPa y las anomalías que se presentaron en esta variable en abril 2009.



**FIG. 1.** Viento zonal ( $u$ ) en m/s en el nivel de 925 hPa para el mes de abril sobre el área de Centroamérica. A la izquierda se muestra la climatología hasta el año 2008. A la derecha se muestra la anomalía en el año 2009 (anomalía negativa = viento zonal mas fuerte que su valor medio). Se adjunta la escala de colores para cada figura, debido a que es diferente para cada una de ellas.

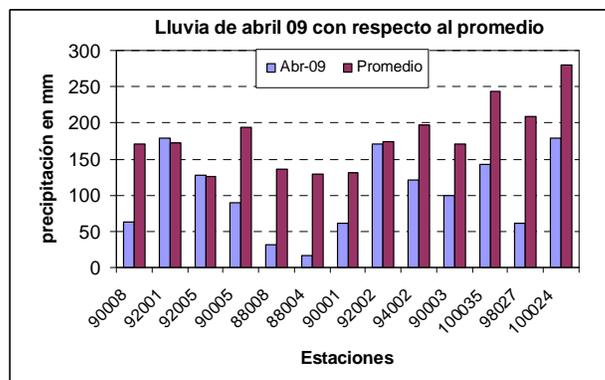
La condición de los vientos además se vio favorecida por una atmósfera con bajo contenido de humedad, lo cual se puede observar en la figura 2, que muestra el valor promedio de agua precipitable en abril sobre el área de Centroamérica (figura 2a) y la anomalía del agua precipitable del mismo mes (figura 2b).



**FIG. 2.** (a) Valores promedio del agua precipitable en mm sobre Centro América en el mes de abril. (b) Anomalía de los valores de agua precipitable durante el mes de abril del 2009. Los valores positivos (negativos) corresponden a valores superiores (inferiores) al valor promedio.

De acuerdo a la figura 2, sobre Costa Rica el promedio de agua precipitable en abril varía entre 39 mm (1.54 pulgadas) y 45 mm (1.77 pulgadas), lo cual corresponde a un contenido de humedad que varía entre moderado y alto. Sin embargo, obsérvese como en general todo el país estuvo bajo la influencia de valores de agua precipitable inferiores al valor promedio. Si bien es cierto las anomalías que se muestran no son muy grandes, la realidad es que esta variable debió haber contribuido al hecho de que no solo el Valle Central tuviera poca lluvia, sino también las otras regiones del país. Según el registro de lluvias de las estaciones de Limón y Ciudad Quesada, ambas regiones tuvieron un déficit de precipitaciones de 70% y 40% respectivamente, con respecto al valor promedio.

El Pacífico Central y Sur también tuvieron un déficit de precipitación que se muestra en la figura 3. En el eje X se muestran los números de las estaciones. Los valores que empiezan con 88, 90, 92 y 94 corresponden a estaciones en el Pacífico Central. Las estaciones cuyos números empiezan con 98 o 100 son estaciones del Pacífico Sur. Obsérvese cómo solo una estación tiene el valor de lluvia de abril de este año ligeramente superior al promedio. El resto de las estaciones tienen un valor inferior (11 estaciones) o igual (1 estación). Las diferencias son bastante notorias en algunos casos, como por ejemplo en las estaciones 88008 y la 88004.



**FIG. 3.** Comparación de los datos de lluvia del mes de abril 2009 y los valores promedio de este mes, para estaciones del Pacífico Central y Sur. En azul se muestran los valores de abril 2009, en café se muestran los valores promedio.

Con respecto a las temperaturas, el hecho de que los vientos alisios fueran más intensos, pudo haber contribuido a que no se registraran valores extraordinarios. En la tabla siguiente se muestran las temperaturas máximas por región, así como la estación meteorológica que registró dicho valor y el día en que se presentó.

Región	Estación	T. máx en °C	Día
Valle Central	Fabio Baudrit	34.8	11
Pacífico Norte	Cascajal, Orotina	38.0	24
Pacífico Central	Damas	34.0	10
Pacífico Sur	Pindeco	36.0	28
Zona Norte	Comando Los Chiles	34.7	2
R. Caribe	El Carmen, Siquirres	33.2	6

**Tabla 1.** Temperaturas máximas registradas según estaciones meteorológicas ubicadas en las diferentes regiones climáticas del país. En la última columna se muestra el día en el cual se registró el valor mostrado en la columna 3.

## 2. Eventos meteorológicos relevantes

Aunque ninguna de las condiciones especiales causó daños de gran magnitud, a continuación se hace una descripción de las mismas, ya que produjeron un cambio en el patrón seco que predominó en todas las regiones del país en este mes.

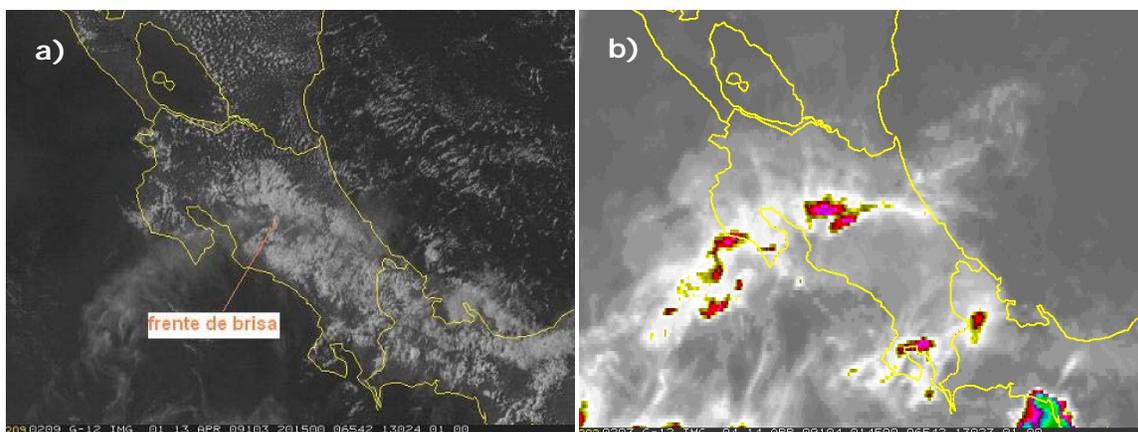
### a. Lluvias en el Valle Central durante la tarde y primeras horas de la noche del 13 de abril.

En este día se presentaron las mismas características que el día 31 de marzo con respecto al viento del oeste y la temperatura en el Valle Central. Ese día hubo aguaceros fuertes que se extendieron hasta la noche y que causaron una cantidad importante de

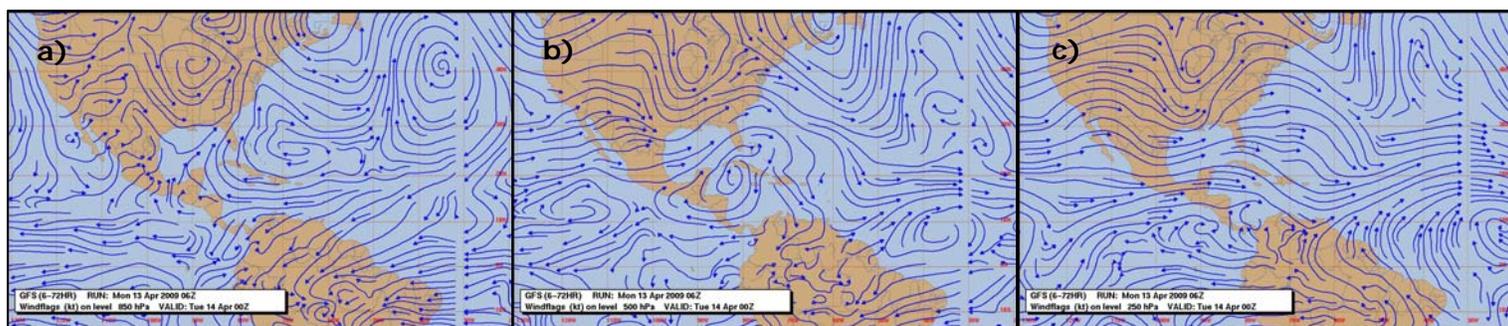
averías en el tendido eléctrico en varios sectores del valle. El 13 de abril se registraron temperaturas por encima de los 30°C en varios puntos del Valle Central. Por ejemplo, 30.5°C, 31.5°C y 30.8°C son los valores correspondientes a Pavas, Santa Bárbara y Alajuela, respectivamente. En San José, la temperatura fue de 26.4°C, casi igual al valor de 26.3 registrado el 31 de marzo. Después del mediodía se formó un frente de brisa en el Valle Central que se observa en la figura 4a, como una línea de nubosidad de pocas dimensiones. La imagen de la figura 4b corresponde a las 7:45 pm de ese día, la cual muestra cómo todavía en el Valle Central había nubosidad a esa hora. Lo cierto del caso fue que esta nubosidad produjo lluvias débiles y lloviznas en las primeras horas de la noche en algunos sectores del Valle Central. La diferencia con respecto a los aguaceros del 31 de marzo, fue que los de este día no fueron tan fuertes ni tan

generalizados en el valle como los del mes anterior. Por ejemplo, San José ni la parte oriental del Valle Central registraron lluvias, sin embargo, la estación de Pavas acumuló un total de 15.7 mm y la estación de Santa Bárbara 30.8 mm. En el sector de Alajuela los montos en realidad fueron pequeños. Por ejemplo, el aeropuerto Juan Santamaría tuvo 2.9 mm, el centro de Alajuela 6.6 y La Argentina de Grecia 4.0.

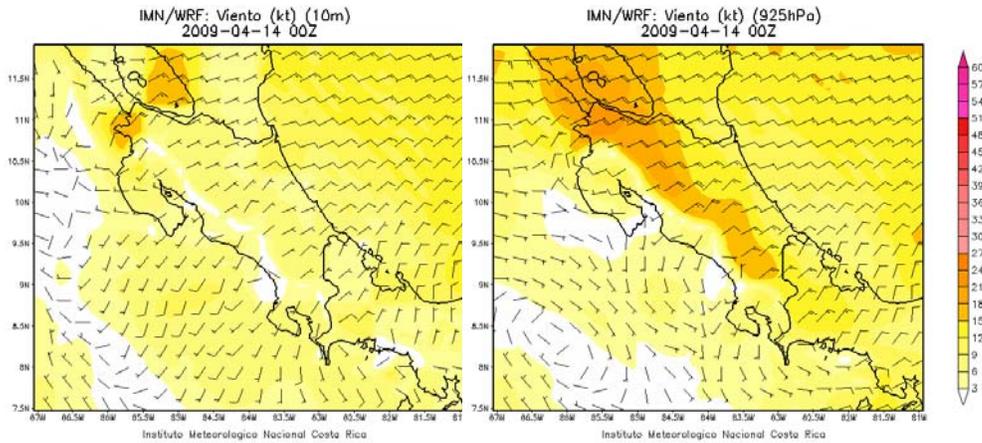
Si observamos más de cerca la situación en los niveles bajos de la atmósfera, lo cual se aprecia en la figura 6 tomada de los productos del modelo WRF, se observa un frente de brisa a lo largo de las regiones de la vertiente del Pacífico, el cual debió haber sido mas fuerte en el Valle Central, que fue donde se presentaron las lluvias mas importantes.



**FIG. 4.** (a) Imagen del satélite GOES-12, canal visible, de las 2:15 pm del 13 de abril. (b) Imagen del canal infrarrojo para las 7:45 pm del mismo día.

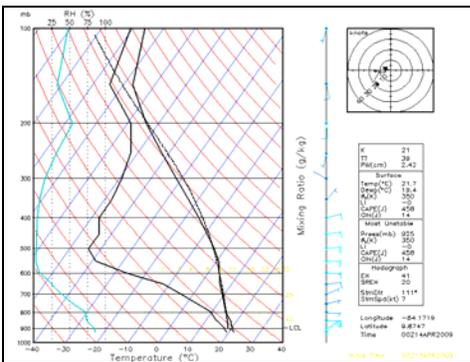


**FIG. 5.** Mapas sinópticos de líneas de corriente válidos para el 14 de abril del 2009 a las 6:00 pm. (a) 850 hPa, (b) 500 hPa y (c) 250 hPa.



**FIG. 6.** Pronóstico del modelo WRF de la magnitud y dirección del viento sobre Costa Rica el día 13 de abril a las 6:00 pm. (a) para el nivel de 10 m, (b) para el nivel de 925 hPa.

El radiosondeo aerológico pronosticado por el modelo WRF en la estación del aeropuerto Tobías Bolaños de Pavas (figura 7), muestra condiciones de mayor humedad en los niveles bajos de la atmósfera en contraste con los niveles medios, sin embargo los valores de agua precipitable y grado de inestabilidad (medido por el índice CAPE) no diferían mucho de las condiciones que se presentaron en días anteriores y daban poca información con respecto a lo que sucedería ese día en la tarde.

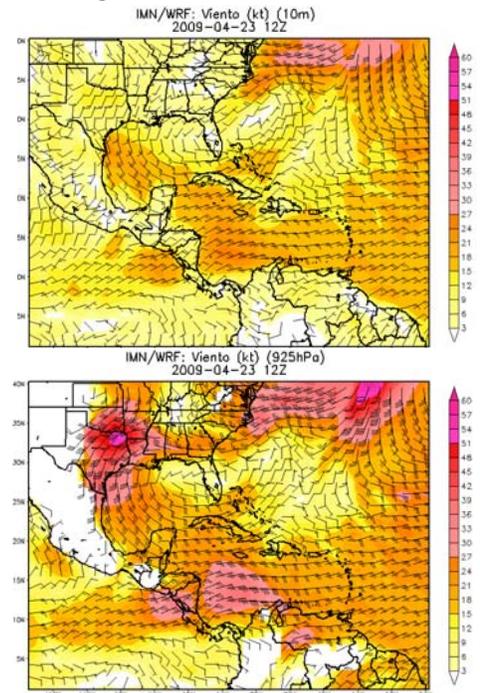


**FIG. 7.** Radiosondeo aerológico pronosticado por el modelo WRF para las 6:00 pm del 14 de abril del 2009 en la estación del aeropuerto Tobías Bolaños en Pavas.

*b. Aumento de las lluvias en Limón por la proximidad de un frente frío.*

Como se mencionó al principio, de acuerdo al registro de precipitaciones en la estación de Limón, este mes tuvo un déficit de lluvias; sin embargo, desde el 21 de abril se comenzó a producir un aceleramiento de los vientos alisios

al oeste del mar Caribe, debido a un sistema de alta presión asociado a un frente frío, ubicado en el Océano Atlántico. El día 23 el frente se ubicaba al norte de la República Dominicana. En la región del Caribe el viento se intensificó aún mas este día (figura 8). Los colores café y rosado en la figura 8 muestran las regiones con velocidad del viento más fuerte en las respectivas figuras.



**FIG. 8.** Viento pronosticado con la corrida del modelo WRF de las 6:00 pm del día 22 de abril. La validez de las imágenes corresponde a las 6:00 am del siguiente día. (arriba) viento a 10 metros de altura. (abajo) viento en el nivel de 925 hPa.

El aumento en la velocidad de los vientos alisios se reflejó en un incremento de las precipitaciones en Limón, el cual tuvo un máximo el día 23, lo cual se muestra en la figura 9.

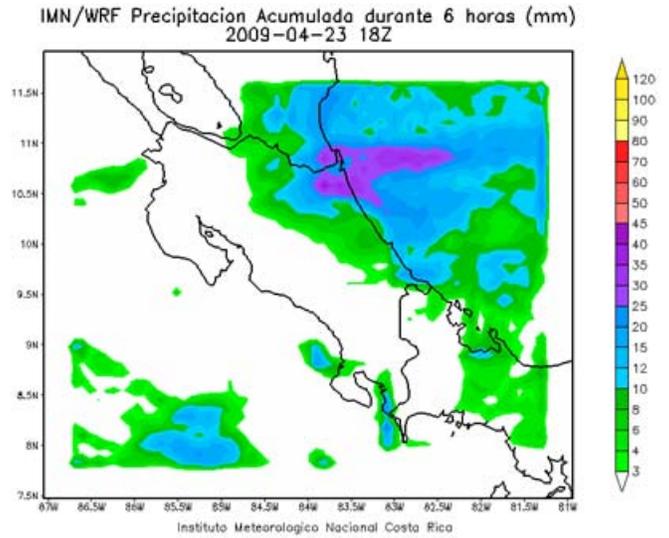


**FIG. 9.** Lluvia diaria registrada en la estación del aeropuerto de Limón en abril del 2009.

La figura 10 muestra dos imágenes de satélite, una del canal visible y la otra del infrarrojo, en las cuales se puede apreciar la convección prevaeciente en la región del Caribe durante el día y la noche del 23 de abril.

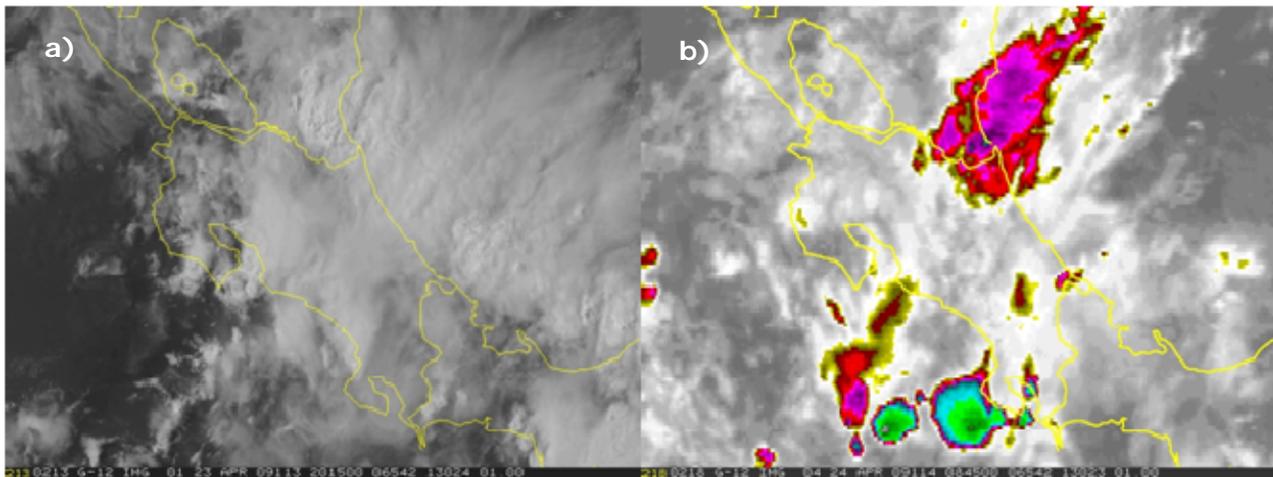
Aunque en horas de la madrugada, ya se había disipado gran parte de la nubosidad que estuvo durante el día sobre el sector marítimo del Caribe, todavía se observaba un núcleo importante en el sector de Barra del Colorado en horas de la madrugada del día 24, según lo muestra la figura anterior. El total de lluvia

acumulado entre las 7 am del día 23 de abril y las 7 am del día 24 fue de 69.6 mm



**FIG. 11.** Precipitación pronosticada por el modelo WRF para el mediodía del día 23 de abril.

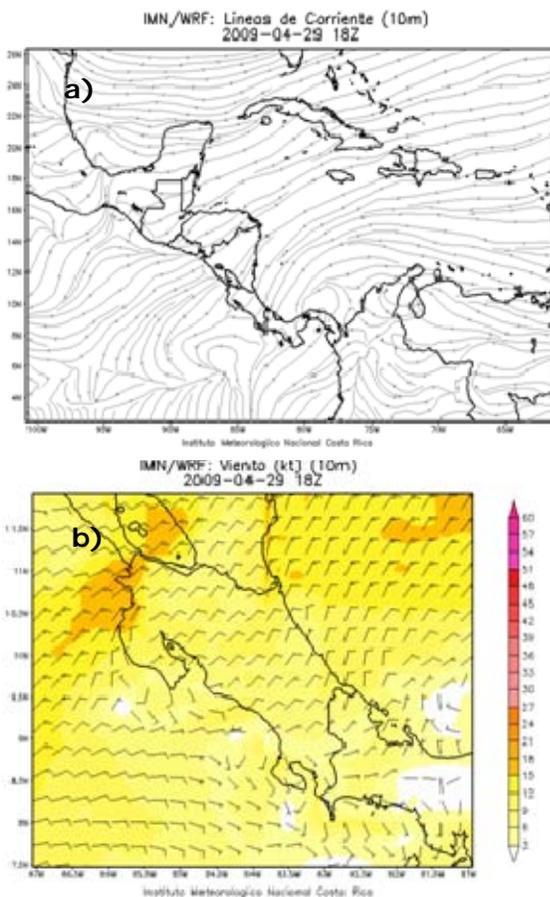
Dadas las condiciones de humedad del suelo en la región del Caribe en días previos al 23 de abril, así como a las cantidades de precipitación acumulada, la condición meteorológica no tuvo consecuencias de importancia aparte de las condiciones lluviosas en la región del Caribe y nubladas en la mayor parte del país.



**FIG. 10.** (a) Imagen del canal visible del satélite GOES-12 para el día 23 de abril a las 2:15 pm. (b) Imagen del canal 4 del infrarrojo del mismo satélite para las 2:45 am del día 24.

c. *Aguaceros fuertes en Pérez Zeledón el día 29 de junio.*

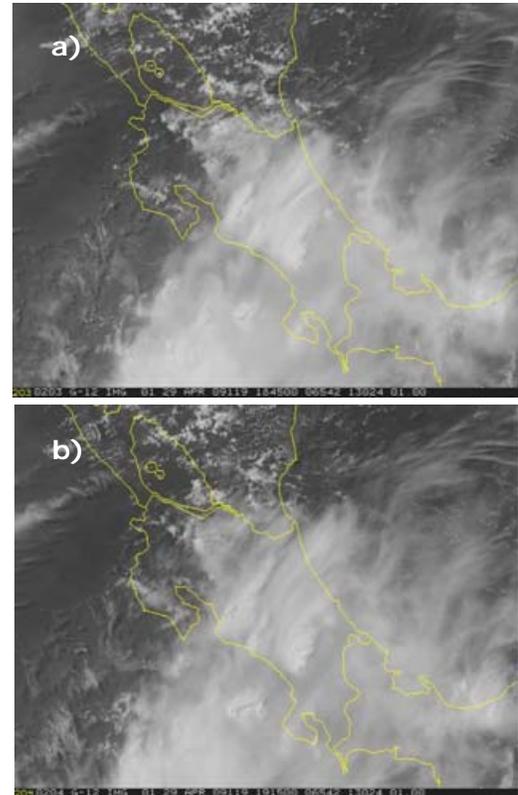
Un sistema de baja presión ubicado al suroeste del territorio nacional en el Océano Pacífico, produjo mucha nubosidad en este sector marítimo del océano. Lo anterior, se unió al debilitamiento de los vientos alisios y al ingreso de la brisa húmeda del Pacífico sobre el país, lo cual permitió que se desarrollaran núcleos de nubosidad convectiva en el Pacífico Sur. La figura 12 muestra la circulación ciclónica al suroeste de Costa Rica en el Océano Pacífico, así como los vientos débiles en el Pacífico Sur.



**FIG. 12.** (a) Mapa de líneas de corriente en el nivel de 10 m en el sector de Centro América, Validez del mapa: día 29 de abril a las 12md. (b) Dirección y velocidad del viento sobre el territorio de Costa Rica para el mismo día y hora (lado derecho).

Las condiciones meteorológicas anteriores contribuyeron a que se formara una línea de

nubes de tormentas (llamadas cumulonimbus) a lo largo de la costa del Pacífico Central y Sur, con tres núcleos convectivos que se pueden observar claramente en las fotos de satélite del 29 de abril (figura 13).



**FIG. 13.** (a) Imagen del canal visible del satélite GOES-12 para el día 29 de abril a las 12:45 pm y (b) 01:15 pm .

Producto de la nubosidad que se observa en las figuras anteriores, en el sector de Pérez Zeledón se reportaron casas destechadas. Este tipo de nubosidad produce generalmente, fuertes vientos descendentes que al tocar tierra producen microrráfagas, que son breves rachas de viento fuerte que parecen irradiar de un punto central del suelo y que son producidas por una violenta corriente descendente que se forma en la parte central de estas nubes (<http://foro.meteored.com/tiempo+severo/microrrafagas-t39212.0.html>). Las microrráfagas son capaces de destechar casas, volcar árboles y además suponen un peligro importante para la aviación al ser capaces de desestabilizar un avión en el momento del despegue o aterrizaje.

El evento que sucedió el 29 de abril en la zona de Pérez Zeledón pudo haber sido producido por el fenómeno mencionado anteriormente debido a las consecuencias reportadas; sin embargo, no se tuvo acceso a mediciones de viento en la región que verifiquen la aseveración anterior.

#### *d. Daños*

Por lo general en el mes de abril no se presentan eventos meteorológicos de grandes consecuencias. Este año no fue la excepción. Las precipitaciones producidas en el Valle Central durante el día 13, así como el aumento de las lluvias en el Caribe el día 23, no produjeron consecuencias importantes desde el punto de vista material o de pérdida de vidas humanas. Según reportes de la Comisión Nacional de Emergencias, únicamente los fuertes vientos del 29 de abril destecharon algunas casas en Pérez Zeledón, como se mencionó previamente; sin embargo, el evento no pasó a más ni produjo daños personales en esa región.

## Información Climática (datos preliminares)

### Abril 2009 Estaciones termopluviométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia	Temperatura			Temperaturas extremas			
			mensual (mm) Total	promedio del mes (°C)			(°C)			
				Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	16.6	28.1	18.9	23.5	31.1	2	16.2	6
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	1.3	25.5	16.4	21.0	28.4	3	13.9	7
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	32.3	28.9	16.1	22.5	31.5	2	12.0	6
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	3.0	30.6	19.3	24.9	32.8	5	15.9	15
	Belén (San Antonio de Belén)	900	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	4.4	24.5	14.2	19.4	26.8	2	10.8	6
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	4.8	21.2	9.8	15.5	27.5	16	6.8	8
	RECOPE (La Garita)	760	15.3	31.3	19.5	25.4	32.8	7	15.4	15
	IMN (San José)	1172	0.5	24.9	17.2	21.0	29.0	3	14.7	7
	RECOPE (Ochomogo)	1546	2.3	23.7	13.6	18.6	26.6	3	10.0	7
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	5.8	24.2	14.4	19.3	26.5	3	10.1	8
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	23.7	31.9	18.9	25.5	34.8	11	16.0	5
	Volcán Irazú (Pacayas)	3060	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	34.6	34.5	20.8	27.7	36.5	28	17.0	7
	San Josecito (Heredia)	70	29.3	21.9	15.0	18.4	25.0	5	13.5	7
Santa Lucía (Heredia)	1200	88.6	26.6	15.8	21.2	29.0	3	10.3	5	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	18.6	36.1	22.6	29.3	37.9	13	17.2	19
	Isla San José (Archipiélago Murciélagos)	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ingenio Taboga (Cañas)	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	San Miguel (Barranca)	140	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Puntarenas (Centro)	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cascajal (Orotina)	122	2.2	36.0	22.5	29.3	38.0	24	16.9	30	
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	6.4	28.8	18.2	23.5	31.0	27	15.3	5
	Damas (Quepos)	6	73.1	32.9	23.5	28.2	34.0	10	21.0	8
Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	60.7	33.4	21.4	27.4	36.0	28	20.0	6
	Río Claro (Golfito)	56	178.5	33.3	22.7	28.0	34.7	26	20.4	5
	Golfito (Centro)	6	993.9	29.5	24.1	26.9	30.9	25	23.1	9
	Coto 47 (Corredores)	8	142.0	33.7	23.3	28.5	35.0	6	18.5	26
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	ND	32.5	21.2	26.8	34.7	2	19.4	4
	La Selva (Sarapiquí)	40	78.2	33.6	20.3	27.0	34.6	4	17.5	8
	Santa Clara (Florencia)	170	21.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Balsa (San Ramón)	1136	9.3	23.4	16.1	19.8	25.3	1	11.2	15
Ciudad Quesada (Centro)	700	47.1	25.1	17.4	21.3	26.3	29	15.1	14	
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	227.2	29.8	22.3	26.0	31.3	21	19.8	8
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	55.2	23.6	14.3	19.0	25.2	7	12.5	24
	CATIE (Turrialba)	602	39.4	27.6	18.3	23.0	29.2	21	11.9	8
	Daytonia, Sixaola (Talamanca)	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	La Mola (Pococi)	70	100.2	31.4	22.5	26.9	33.0	2	18.0	7
	Hacienda El Carmen (Siquirres)	15	231.6	31.7	22.1	26.9	33.2	6	17.3	8
Manzanillo (Puerto Viejo)	5	219.0	30.8	22.2	26.5	32.5	12	20.6	10	

ND: No hubo información

### Notas:

- Estaciones termopluviométricas: son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y las temperaturas (máxima, media y mínima).
- Estaciones pluviométricas: son aquellas que únicamente miden precipitación.
- Las regiones climáticas y la ubicación de las estaciones se pueden ver en la página 14

## Información climática (Datos preliminares)

**Abril 2009**  
**Estaciones pluviométricas**

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm) Total
Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	8.8
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	0.0
	Sabana Larga (Atenas)	874	38.0
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	7.9
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	7.1
	Capellades (Alvarado)	1610	34.6
Pacífico Norte	Peñas Blancas (La Cruz)	255	48.3
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	432	68.8
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	ND
	La Perla (Cañas Dulces de Liberia)	325	3.0
	Los Almendros (La Cruz)	290	14.0
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	22.7
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	78.9
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	6.5
Pacífico Central	Quepos (Centro)	5	99.0
	Finca Nicoya (Parrita)	30	31.6
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	16.4
	Finca Pocares (Parrita)	6	61.2
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	89.4
	Finca Anita (Aguirre)	15	63.3
	Finca Curres (Aguirre)	10	127.9
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	179.6
	Finca Llorona (Aguirre)	10	170.7
	Finca Marítima (Aguirre)	8	120.4
	Pacífico Sur	Salamá (Palmar Sur)	15
Victoria (Palmar Sur)		15	140.3
Escondido (Jiménez)		10	110
Comte (Pavones)		38	37.0
Zona Norte	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	1.3
	San Jorge (Los Chiles)	70	56.0
Caribe	Puerto Vargas (Cahuita)	10	268.4
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	194.7

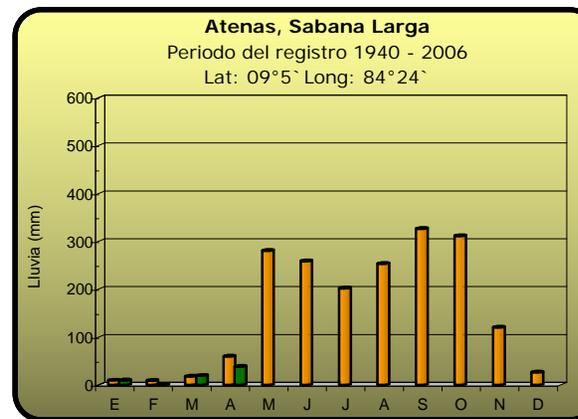
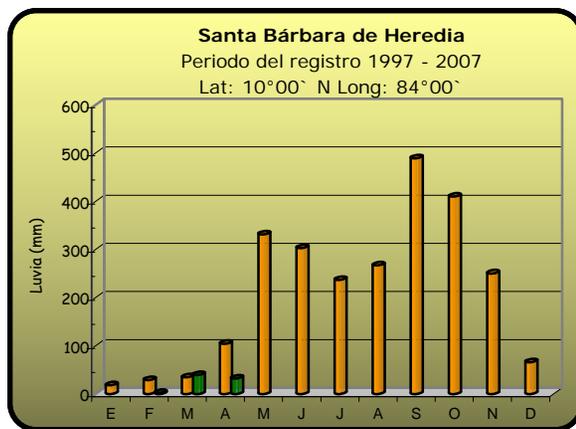
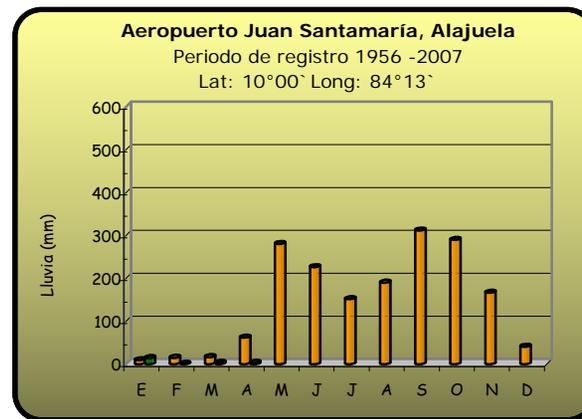
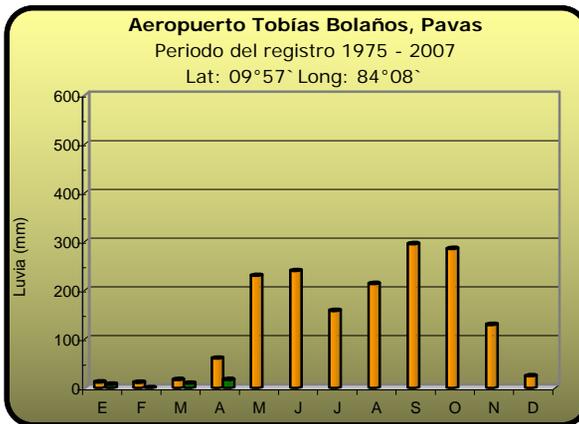
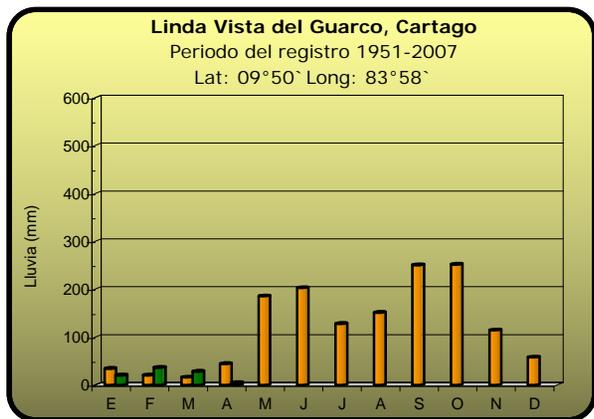
ND: No hubo información

### Notas:

- La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- La unidad de la temperatura es el grado Celsius (°C).
- La altitud está indicada en metros sobre el nivel medio del mar (msnm).
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 14.

## Comparación de la precipitación mensual del 2009 con el promedio

### Valle Central

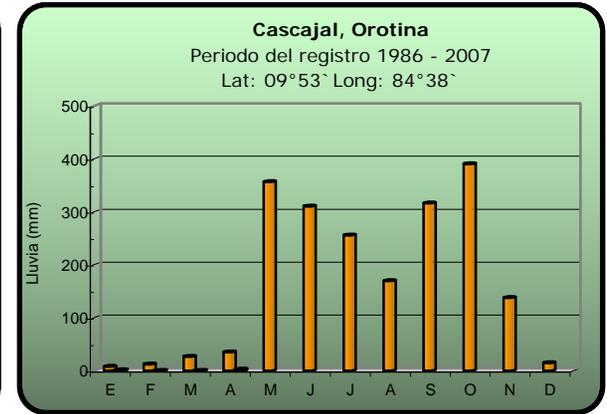
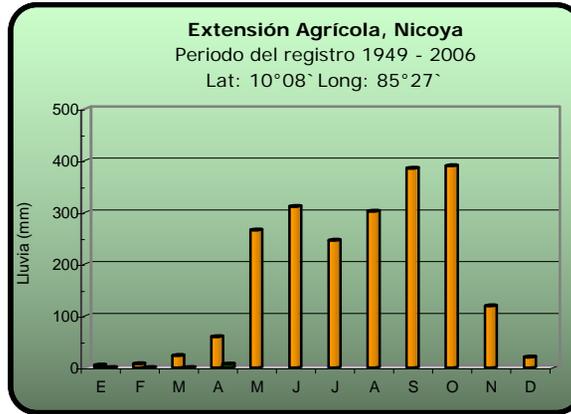
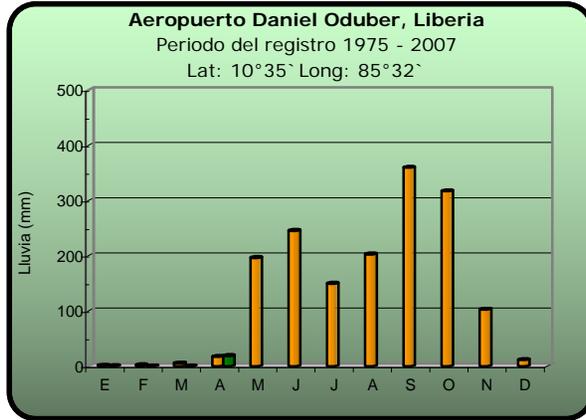


2009

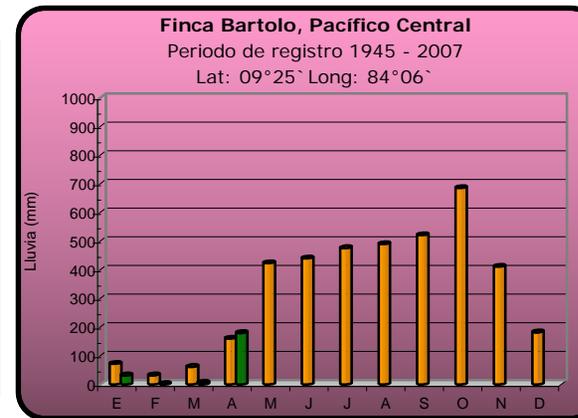
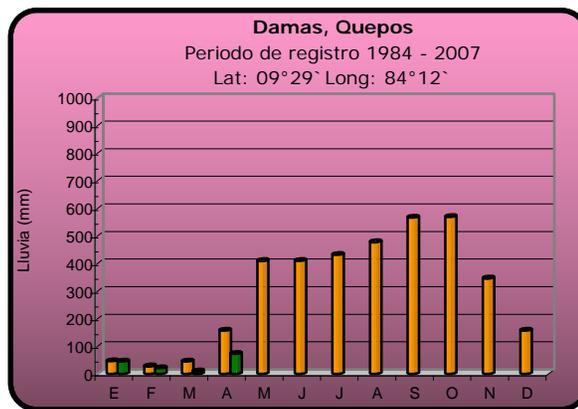
Promedio histórico

## Comparación de la precipitación mensual del 2009 con el promedio

### Pacífico Norte



### Pacífico Central

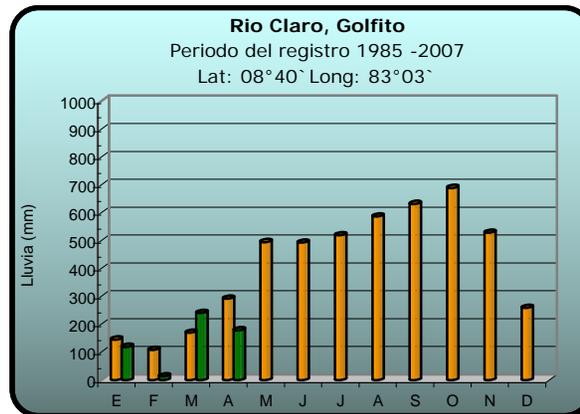
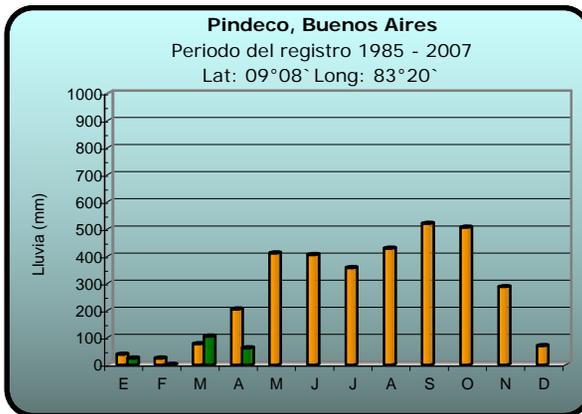
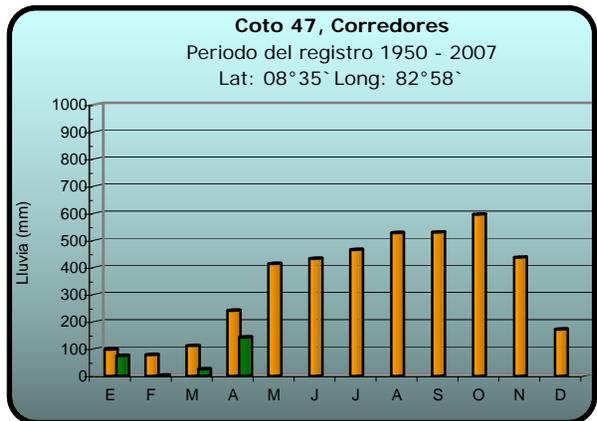


2009

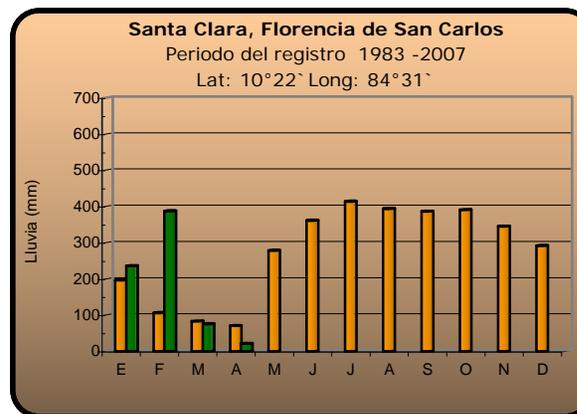
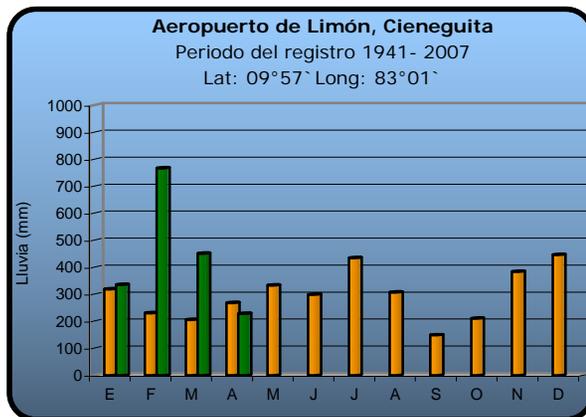
Promedio histórico

## Comparación de la precipitación mensual del 2009 con el promedio

### Pacífico Sur

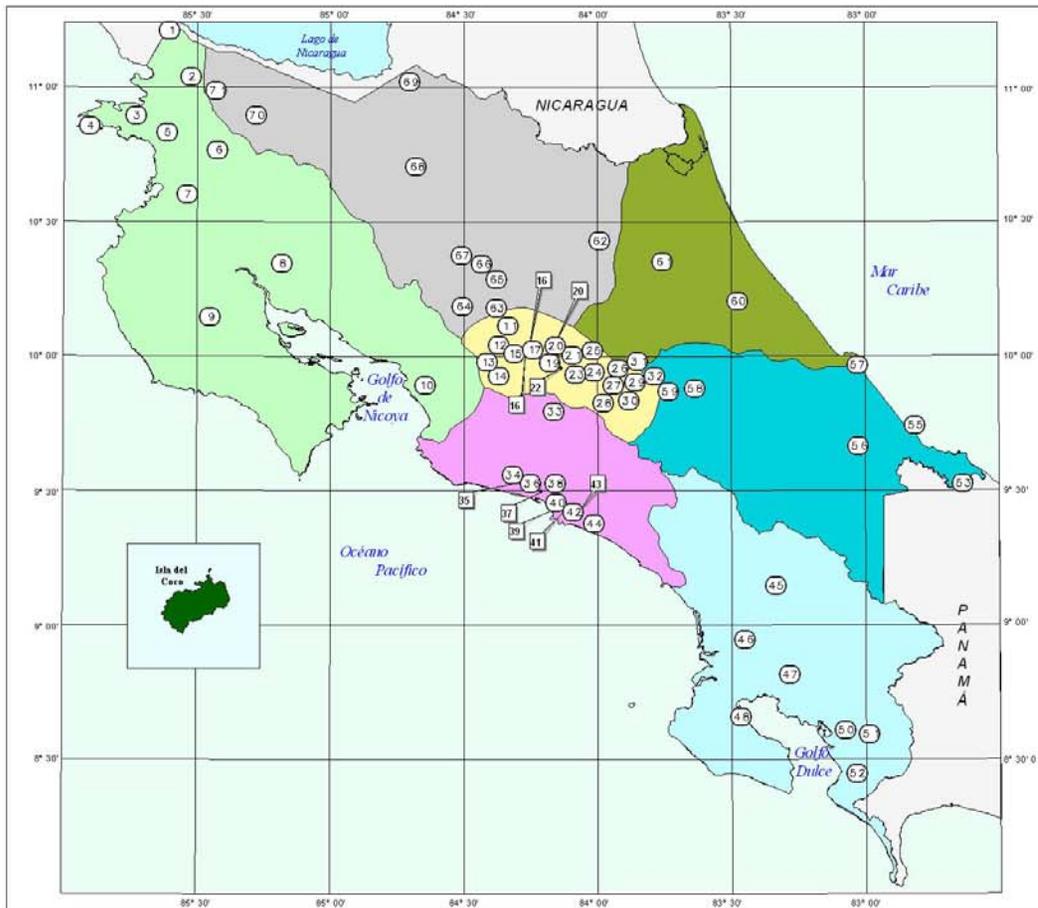


### Región del Caribe y Zona Norte



2009

Promedio histórico



MINISTERIO DEL AMBIENTE ENERGIA Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL



0 60 120 Km  
Escala: 1:1 000 000

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

**REGIÓN PACÍFICO NORTE**

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

**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.	Tpr
15	RECOPE, LA GARITA, AUT.	Tpr
16	EST. EXP. FABIO BALORIT	Tpr
17	ALAJUELA CENTRO	Tpr
18	AEROP. JUAN SANTAMARÍA, OFIC. AUT.	Tpr
19	BELÉN, AUT.	Tpr
20	SANTA BARBARA, AUT.	Tpr
21	SANTA LUCÍA, HEREDIA	Tpr
22	PAVAS AEROPUERTO	Tpr
23	IMN, ARAJUEZ, AUT.	Tpr
24	CIGUEI, AUT.	Tpr
25	SAN JOSEITO DE HEREDIA	Tpr
26	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)	Tpr
27	RECOPE, OCHOMOGO, AUT.	Tpr
28	LINDA VISTA, EL GUARCO	Tpr
29	POTRERO CERRADO, DREAMUNO	Pv
30	ITCR, CARTAGO, AUT.	Tpr
31	VOLCÁN IRAZÚ, AUT.	Tpr
32	CAPELLADES, BIRRIS	Pv

**REGIÓN PACÍFICO CENTRAL**

No.	Nombre de las estaciones	Tipo
33	SAN IGNACIO 2	Tpr
34	FINCA NICOYA	Pv
35	FINCA PALO SECO	Pv
36	POCARES	Pv
37	DAMAS	Tpr
38	FINCA CERRITOS	Pv
39	QUEPOS, AUT.	Pv
40	JANITA	Pv
41	CURRES	Pv
42	CAPITAL BARTOLO	Pv
43	LLORONA	Pv
44	MARITIMA	Pv

**REGIÓN PACÍFICO SUR**

No.	Nombre de las estaciones	Tipo
45	PINDECO, AUT.	Tpr
46	VICTORIA (PALMAR SUR)	Pv
47	SALAMA (PALMAR SUR)	Pv
48	ESCONDIDO (JIMÉNEZ)	Pv
49	GOLFITO, AUT.	Tpr
50	RÍO CLARO	Tpr
51	COTO 47, AUT.	Tpr
52	COMTE (PAVONES)	Pv

**REGIÓN CARIBE SUR**

No.	Nombre de las estaciones	Tipo
53	DAYTONIA, ROJANA	Tpr
54	MANZANILLO, AUT.	Tpr
55	PUERTO YARGAS, LIMÓN	Tpr
56	ITHOY CERERE, AUT.	Pv
57	AEROP. LIMÓN, AUT.	Tpr
58	CATIE, TURRIALBA	Tpr
59	INGENIO JUAN VINAS	Tpr

**REGIÓN CARIBE NORTE**

No.	Nombre de las estaciones	Tipo
60	HACIENDA EL CARMEN	Tpr
61	LA MOLA	Tpr

**REGIÓN NORTE**

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

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

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

# BOLETIN DEL FENOMENO ENOS<sup>1</sup>

## ABRIL 2009

**Luis Fernando Alvarado Gamboa**  
Gestión de Desarrollo (GD)  
Instituto Meteorológico Nacional

### Resumen

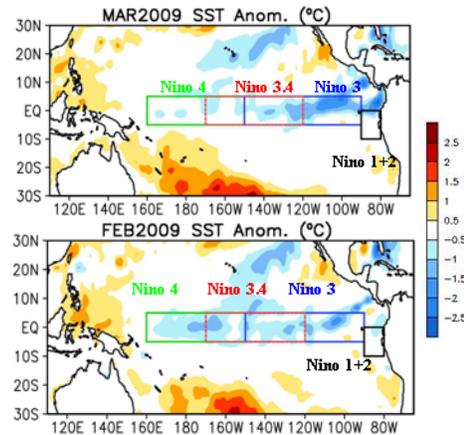
De acuerdo con los indicadores y criterios técnicos, La Niña sigue debilitándose y en transición hacia la fase neutra. Este evento comenzó aproximadamente en abril del 2007 y se ha extendido por 2 años. Tomando en consideración las tendencias recientes de los indicadores y las predicciones de los modelos para el resto del año, hay un 60% de probabilidad de que las condiciones del ENOS<sup>1</sup> sean neutras, un 30% que se forme el Niño y un 10% de que vuelva la Niña. Es importante resaltar que la probabilidad de formación del Niño aumentó con respecto a los meses anteriores. En el Atlántico tropical y el Mar Caribe, las temperaturas del mar han estado más frías que lo normal desde enero, sin embargo se pronostica que se normalicen en junio o incluso antes.

En cuanto al estado climático nacional del primer trimestre del año, se destacan dos hechos importantes, el primero la intensa temporada de lluvias en la Zona Norte y la región del Caribe, y segundo, las bajas temperaturas que se han registrado en todo el país, particularmente en febrero y marzo. En la Vertiente del Pacífico la temporada seca ha transcurrido normalmente, no obstante más seca que lo usual.

La perspectiva climática para el 2009 indica que en general no será un año extremadamente lluvioso como lo fue el 2008, el 2009 será más normal. Las fechas del inicio de la temporada lluviosa estarán dentro del rango normal, pero en general estará totalmente establecida antes del 20 de mayo, no obstante se pronostica que en la primera parte de la temporada de lluvias (mayo-julio) las precipitaciones serán normales o incluso menos lluviosas que las normales en algunas regiones, como por ejemplo en el Pacífico Norte y el Valle Central. La temporada de huracanes también será menos intensa que la del 2008, por el momento no hay un consenso en las predicciones de los Centros Internacionales de si esta temporada será más intensa, normal o menos intensa. En los años análogos del IMN (1945, 1951 y 2001) se produjeron entre 10 y 15 ciclones tropicales, de los cuales 3 a 5 pasaron o se formaron en el mar Caribe.

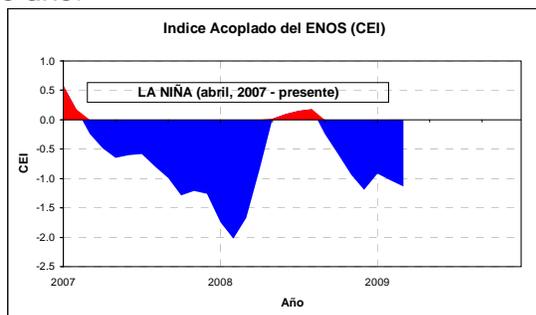
## 1. Diagnóstico

La figura 1 muestra la variación espacial y temporal de las anomalías<sup>2</sup> de las temperaturas del mar entre febrero y marzo del 2009. Nótese que, si bien el fenómeno de la Niña se debilita, en marzo persistieron las anomalías negativas, de hecho el enfriamiento aumentó en la región del Niño-3, debido al afloramiento de aguas más frías desde lo profundo. En marzo, el índice de la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO<sup>3</sup>, no hay figura) persistió negativo pero con una magnitud muy alta, la más alta desde 1956. Hasta el momento, este es el fenómeno que ha impedido que el ENOS se desarrolle en un evento del Niño.



**FIG. 1.** Variación de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el océano Pacífico tropical febrero y marzo del 2009. Fuente: CPC/NOAA.

La figura 2 muestra la variación temporal del índice acoplado del ENOS (CEI por sus siglas en inglés), donde es evidente que la Niña comenzó a principios del 2007, con un debilitamiento temporal entre mayo y setiembre del 2009, además presentó dos periodos de máxima intensidad, el primero en febrero del 2008 y el segundo en diciembre del mismo año.



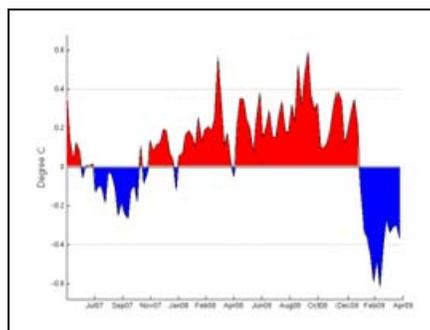
**FIG. 2** Evolución temporal del índice acoplado del ENOS (CEI). Fuente de los datos: DAFWA-CAS, Australia.

Todos los elementos considerados anteriormente permiten concluir que al menos hasta marzo La Niña persiste y su intensidad es débil.

Con respecto al océano Atlántico tropical (otro fuerte modulador del clima en Costa Rica), desde enero de este año (figura 3) se observa un anómalo y fuerte enfriamiento. La figura 3 demuestra que el fenómeno comenzó repentinamente en enero y fue máximo en febrero. El mayor enfriamiento se está concentrando frente a las costas de África y ha sido el más alto desde 1994. En el resto del Atlántico tropical la condición es menos fría. Los datos preliminares de finales de marzo muestran que el enfriamiento ha empezado a debilitarse, e incluso ya hay temperaturas más cálidas en la parte occidental y central del Atlántico tropical. En los últimos dos años se ha producido el mismo fenómeno, sin embargo no ha persistido por más de 4 meses debido a que la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO por sus siglas en inglés) se encuentra en plena fase cálida. Por lo tanto, el enfriamiento es temporal y las temperaturas aumentarán gradualmente en los próximos meses.

A nivel mundial, los océanos -al igual que los continentes- están experimentando un

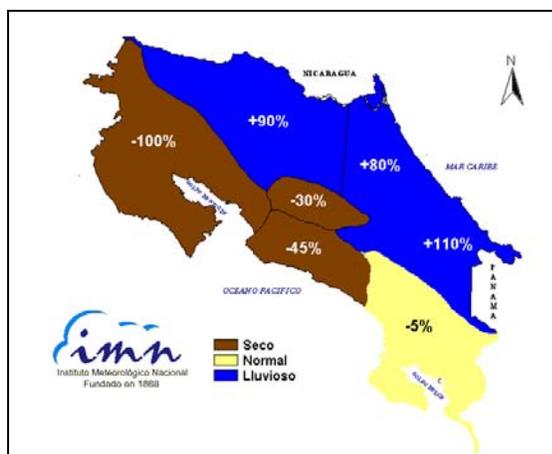
calentamiento gradual desde la era industrial, sin embargo esta tendencia no es linealmente creciente, en algunos casos muy particulares la tasa de aumento se detiene o incluso se invierte, uno de esos casos es cuando nuestra principal fuente de energía (el sol) sufre una caída en su actividad, otro factor es una gran erupción volcánica. Precisamente eso es lo que ha venido sucediendo con el sol desde 1985, ya que desde entonces los diferentes indicadores como la frecuencia de manchas solares- han bajado de intensidad, de hecho se considera que el mínimo solar del 2008-2009 es el más intenso de los últimos 100 años, de ahí que la temperatura de los océanos aun cuando se mantienen más calientes que lo normal, la tasa de aumento se volvió negativa desde el 2005. Esta es la razón por la cual el Atlántico tropical ha venido experimentando "pulsos" negativos de las anomalías, de los cuales el de este año es uno de los más bajos del actual ciclo cálido de la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO).



**FIG. 3.** Variación semanal de las anomalías de temperatura del mar en el Atlántico tropical. Fuente IRI-UNESCO.

Hasta el momento las condiciones del tiempo del 2009 se han caracterizado por temperaturas del aire más frescas que las normales y vientos alisios más frecuentes. En el Pacífico las temperaturas de la estación seca disminuyeron y los vientos alisios se intensificaron más que lo normal. En la región del Caribe el porcentaje de días frescos es idéntico al del Pacífico, sin embargo la magnitud de las anomalías es mucho mayor, alcanzado extremos de 5.5°C y -1.2°C en la escala diaria y mensual, respectivamente.

En cuanto a las precipitaciones, la figura 4 muestra que el 2009 ha estado muy lluvioso en el Caribe y Zona Norte, lo cual se debió a una mayor intensidad (pero normal frecuencia) de los empujes fríos<sup>4</sup>. En el Pacífico y el Valle Central la temporada seca ha estado más seca de lo normal, a diferencia del año pasado que fue más húmeda; esto se debe a que este año los alisios y los "nortes" se intensificaron más que en el 2008. La única excepción es en el Pacífico Sur, donde el acumulado anual está normal. La temporada lluviosa solamente se ha iniciado en el Pacífico Sur, aproximadamente el 20 de marzo. La figura 5 muestra el balance anual (2009) de las precipitaciones en todo el país.



**FIG. 5.** Balance regional de la temporada de lluvias del 2009. Desviación porcentual con respecto al promedio acumulado de enero-marzo. Fuente: IMN.

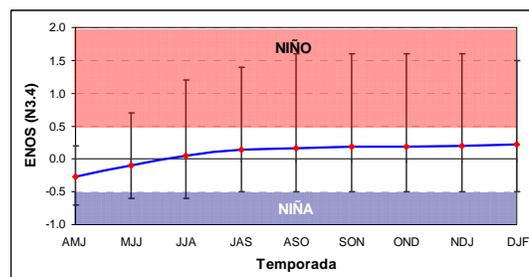
La temporada de empujes fríos de este año acumuló seis (6) eventos que afectaron directamente al país. En este sentido fue un gran acierto el pronóstico de la frecuencia de empujes de la temporada 2008-2009, pues en el Boletín No17 del ENOS (noviembre del 2008) se pronosticó para esta temporada entre 5 y 7 eventos.

## 2. Pronóstico climático

La figura 5 muestra el ensemble<sup>5</sup> de pronósticos de uno de los indicadores oceánicos del ENOS (el índice Niño3.4) obtenido de 22 modelos (dinámicos y estadísticos). Nótese que el enfriamiento asociado al fenómeno de la Niña continuará debilitándose hasta desaparecer por

completo en junio. Posteriormente habrá un calentamiento que en promedio no calificaría como evento del Niño. No obstante, 7 de los 13 modelos dinámicos indican la posibilidad de formación de un evento del Niño en algún momento entre junio y octubre. Por el contrario, ninguno de los 9 modelos estadísticos pronostica un fenómeno del Niño, ya que mantienen un leve enfriamiento (dentro del rango normal). En este sentido, en los últimos 12 meses, los modelos estadísticos han manifestado un acierto con una dispersión más baja que los modelos dinámicos, es decir, la habilidad de los estadísticos ha sido mayor que la de los dinámicos, por lo tanto la incertidumbre es alta en el sesgo cálido que presenta el pronóstico de los modelos dinámicos.

Haciendo una evaluación probabilística del pronóstico del estado futuro del ENOS usando una combinación de tendencias climáticas, modelos climáticos, años análogos y variabilidad climática, la probabilidad de la presencia de algunas de las fases del ENOS para este año es la siguiente: Neutral 60%, El Niño 30% y La Niña 10%. Por lo tanto, la condición neutra es el escenario más probable para el resto del 2009.



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

Respecto a las predicciones de las temperatura del mar en el Atlántico tropical y el mar Caribe, se espera que se imponga la tendencia observada en los últimos 12 años (en particular por el calentamiento global y el asociado a la Oscilación Multidecadal del Atlántico, AMO<sup>7</sup> por sus siglas en inglés), mediante la cual es muy probable que el calentamiento se reanude en el plazo de 3

meses o menos, aunque debido al mínimo solar el calentamiento sería menor al del año pasado.

En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica, se realizaron con base en: modelos climáticos, el Sistema de Selección de Años Análogos (SSAA<sup>8</sup>) y la influencia climática que ejercen las condiciones térmicas del océano Pacífico y Atlántico.

Se revisaron un total de 12 modelos climáticos para la condición más probable entre mayo y julio. Aun cuando la escala espacial de estos modelos no permite obtener detalles a una escala regional, se observa que la mayoría de los modelos (10 de 12) concuerdan en pronosticar condiciones de normales a secas en todo el país, los otros 2 de normales a lluviosas. Por lo tanto, según los modelos el escenario más probable es el normal-seco. Esto significa que los primeros meses de la temporada de lluvias podrían ser deficitarios en diferentes partes del país.

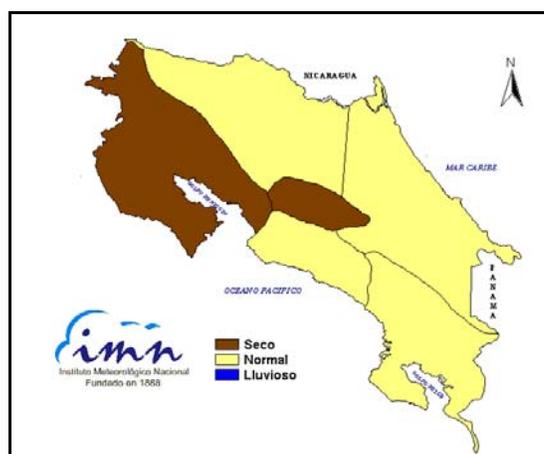
Para efectos de determinar los años y temporadas análogas al 2009, el sistema de Selección de Años Análogos del IMN (SSAA) asume los siguientes supuestos:

1. En cuanto al ENOS: evento de la Niña el año anterior y en el primer trimestre del año correspondiente a la proyección.
2. Oscilación Decadal del Pacífico (PDO): en la fase negativa todo el año.
3. Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO): en la fase positiva todo el año.
4. Condiciones de temperatura en el Atlántico tropical: ligeramente frías o normales en el primer semestre, seguido de un mayor calentamiento el resto del año.

Los años que más se aproximan a estos supuestos son los siguientes: 1945, 1951 y 2001. De los 3 años análogos, sólo en uno (1951) se desarrolló un débil y corto evento del Niño en el segundo semestre. En los otros 2 análogos el ENOS fue neutro.

La figura 7 muestra la proyección climática estacional consolidada del periodo de mayo-julio, es decir, la primera parte de la temporada lluviosa del Pacífico. Nótese la posibilidad de que se registren condiciones menos lluviosas

que las normales en el Pacífico Norte y el Valle Central, mientras en el resto del país prevalecerían las condiciones normales.



**FIG. 7.** Proyección climática del periodo mayo-julio, 2009.

La tabla 1 muestra las condiciones esperadas para los próximos 3 meses. Nótese que en este trimestre no habrá meses lluviosos, salvo junio en la Vertiente del Caribe. En general predominan las condiciones normales y secas. Por ejemplo en el Pacífico Norte y el Valle Central, lloverá menos de lo normal en junio y julio, seguramente relacionado con un veranillo más intenso.

REGION <sup>9</sup>	MAY	JUN	JUL	JJA
PN	N	S	S	S
PC	N	N	N	N
PS	N	N	N	N
VC	N	S	S	S
ZN	S	LL	N	N
RC	N	LL	N	N

**Tabla 1.** Condiciones de lluvia en el país para el trimestre mayo – julio, 2009. N=normal; LL=lluvioso; S=seco.

Respecto al inicio de la temporada lluviosa del Pacífico y el Valle Central, el pronóstico por análogos muestra que estará dentro de las fechas normales, quizá con un ligero atraso de una semana. Lo más importante es que la temporada de lluvias en todo el país estará totalmente establecida antes del 20 de mayo.

REGION <sup>9</sup>	INICIO	CONDICION
PN	(16 – 20) MAY	N
PC	(1 – 5) MAY	N
VC	(11 – 15) MAY	N

**Tabla 2.** Fechas estimadas del inicio de la temporada lluviosa 2009. En la columna "Condición" la N significa dentro del plazo normal.

### 3. Temporada de huracanes del océano Atlántico

Sobre la temporada de huracanes del Atlántico, los primeros pronósticos presentan una gran divergencia, desde una temporada mas activa a una menos activa, esto se debe al escenario futuro asumido respecto al ENOS y las temperaturas del Atlántico, pero en lo que sí hay acuerdo es en que la temporada del 2009 será menos intensa que la del 2008, en la cual se registraron 16 ciclones (8 huracanes y 8 tormentas). En los años análogos al 2009 (1945, 1951 y 2001), se produjeron en total de 10 a 15 ciclones, en el mar Caribe se formaron o pasaron entre 3 y 5 ciclones, de los cuales 2 fueron huracanes.

#### 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. PDO: siglas en inglés de la Oscilación Decadal del Pacífico, sistema meteorológico de gran escala espacial y temporal (décadas) que regula los ciclos del ENOS.
4. Empuje frío: situación meteorológica que resulta del efecto combinado de un frente frío y un evento de vientos "nortes".
5. Ensemble: un conjunto o colección de pronósticos individuales validados en el mismo tiempo.
6. IRI: The International Research Institute for Climate and Society.
7. 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.

8. El SSAA determina 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 4 meses y las proyectadas para los próximos 4 meses con respecto al mes de referencia.
9. Regiones climáticas : PN (Pacífico Norte), PC (Pacífico Central), PS (Pacífico Sur), VC (Valle Central), ZN (Zona Norte), RC (Región del Caribe)