

1888

Contenido

Página

Resumen Meteorológico Mensual.....	2
Información Climática	
Estaciones termopluviométricas.....	10
Estaciones pluviométricas.....	11
Gráficos precipitación mensual.....	12
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	18
Boletín del fenómeno de La Niña.....	19

RESUMEN METEOROLÓGICO JULIO DE 2010

Gabriela Chinchilla, Evelyn Quirós

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

Resumen

Julio fue un mes excepcionalmente lluvioso en la vertiente del Pacífico y el Valle Central, donde las cantidades mensuales fueron hasta del doble del promedio histórico. En muchos sitios las lluvias fueron más altas que las de junio, lo cual trajo como consecuencia efectos como inundaciones repentinas y deslizamientos. Por el contrario, en la Vertiente del Caribe predominaron condiciones menos lluviosas que las normales, incluso más bajas que las precipitaciones de junio.

1. Condiciones atmosféricas

Las anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM), la altura geopotencial, el viento escalar, Omega, la temperatura del aire y la radiación de onda larga reflejaron en julio lo siguiente: 1) la intensidad del Anticiclón de las Azores en el Atlántico Norte mostró valores iguales o por debajo de lo normal; 2) el viento fue muy superior al promedio en el Océano Pacífico cercano a Centroamérica; 3) la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) estuvo activa; 4) la temperatura del aire en Centroamérica y el Mar Caribe se mantuvo por encima del valor promedio con tendencia a disminuir su magnitud; y, 5) la radiación de onda larga (OLR) mostró anomalías negativas en el Mar Caribe y Centroamérica.

En la figura 1 se muestra la anomalía de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM) en el océano Atlántico y el mar Caribe. Ésta muestra, en general, valores que están dentro de los rangos normales o por debajo de lo normal. El anticiclón de las Azores se ha mantenido débil desde finales de 2009, con una leve tendencia a valores normales desde junio de 2010.

La figura 2 muestra la anomalía del viento (m/s) sobre América y alrededores. Resalta una anomalía muy significativa de viento del oeste sobre el Océano Pacífico cercano a Centroamérica. Los valores máximos de dicha anomalía superan los 8 m/s (28.8 km/h); y, particularmente sobre Costa Rica, las anomalías son cercanas a los 6 m/s (21.6 km/h). Este tipo de flujo contribuye al aumento de la actividad lluviosa en el Pacífico costarricense, contrario, al efecto que tiene en la región Caribe.

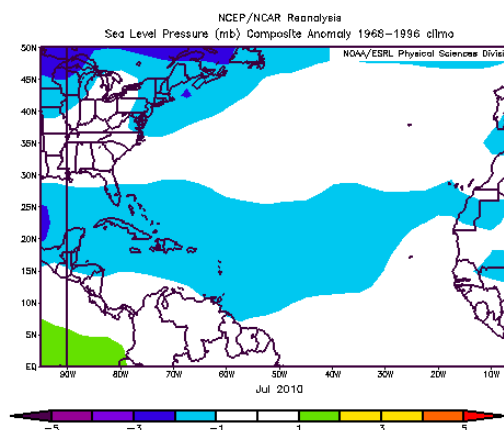


Fig. 1 Anomalía de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (APNM), julio de 2010, en el océano Atlántico y el Mar Caribe (fuente: Reanálisis NCEP/NCAR). La anomalía es la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y el promedio histórico del mismo (climatología).

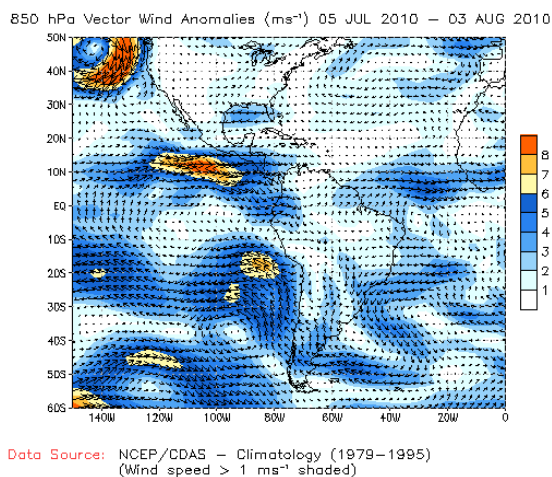


Fig. 2 Anomalía del viento vector (m/s) en el nivel atmosférico de 850 hPa sobre el continente americano y alrededores oceánicos del 5 julio al 3 agosto de 2010.

El corte vertical de las anomalías de las alturas geopotenciales (m) en la troposfera sobre Centroamérica se muestra en la figura 3. Se vienen registrando anomalías positivas sobre la región desde hace más de un año, particularmente sobre la latitud de Costa Rica (10°N) se observan anomalías máximas de 40 m a 50 m en la atmósfera alta y de 10 m a 20 m en la atmósfera media, mostrando una importante disminución de éstas respecto a los primeros cinco meses del año, pero muy similares a junio 2010.

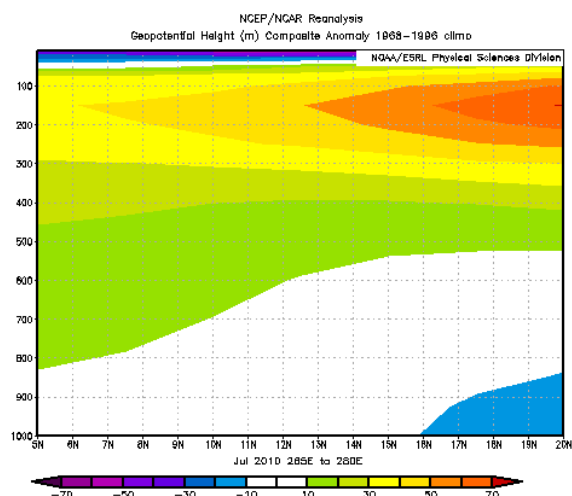


Fig. 3 Corte vertical meridional, promediado entre 80°O-95°O y 5°N-20°N, de las anomalías de las alturas geopotenciales (m), julio de 2010. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

El corte vertical de las anomalías de la temperatura del aire sobre Centroamérica y el Mar Caribe refleja que son iguales o mayores que el promedio con valores máximos de 0.5°C a 1.0°C en el nivel atmosférico de 750 hPa y anomalías de 1.5°C a 2.0°C en 300 hPa (ver figura 4). En niveles superficial y medio de la atmósfera ubicada al sur de Centroamérica, la temperatura del aire registró valores normales en julio, tendencia que se presenta desde junio de 2010.

En la figura 5 se muestra la anomalía de la variable Omega la cual es proporcional, pero de signo contrario, a la velocidad vertical (ascenso o descenso) del viento. En este mes se observaron flujos de aire ascendentes con anomalías máximas de -0.07 Pa/s en el sector sur de Costa Rica, reflejando que la ZCIT estuvo más activa de lo normal; además, los flujos anómalos y descendentes fueron nulos sobre el país, observándose un máximo de +0.05 Pa/s

(descenso de aire=sequedad) en el sector oriental de Honduras y Nicaragua.

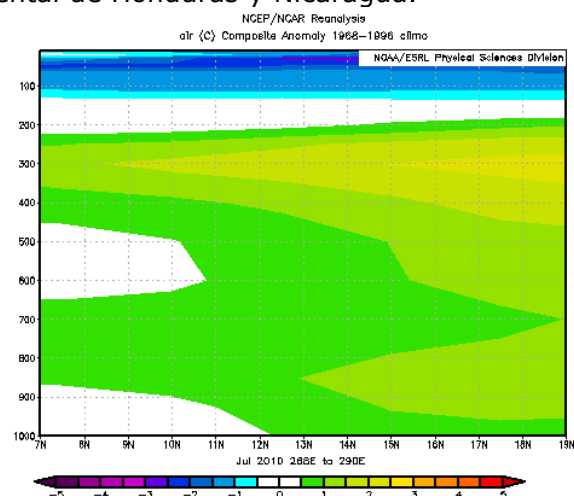


Fig. 4 Corte vertical meridional, promediado entre 75°O y 90°O, de la anomalía de la temperatura del aire (°C) -Centroamérica y el Mar Caribe-, julio de 2010. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

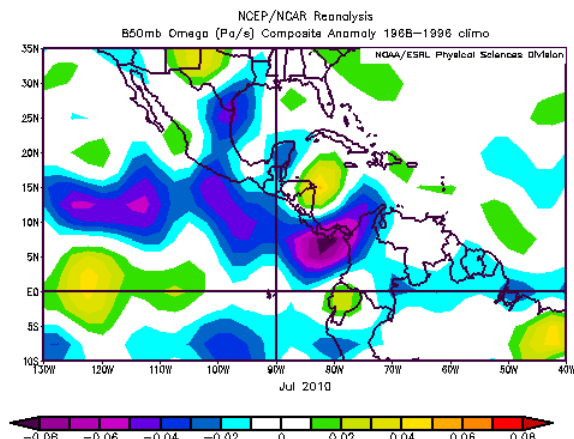
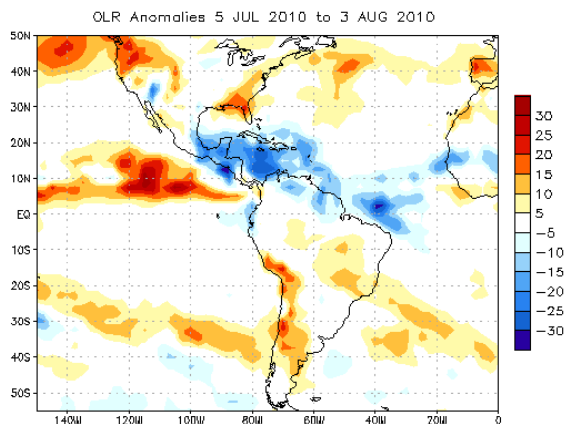


Fig. 5 Anomalías de Omega (Pa/s), julio de 2010. Valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera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

En la figura 6 se observa la anomalía de la Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés), la cual refleja anomalías negativas en el sur de México, Centroamérica y Mar Caribe causado por una mayor cobertura nubosa en dichas regiones.



Data Source: NESDIS/ORA

Fig. 6 Anomalías de OLR en W/m^2 , del 5 junio al 4 julio de 2010. Los valores positivos (negativos) indican condiciones más despejadas (nubladas).

2. Condiciones atmosféricas locales

La tabla 1 muestra las anomalías mensuales y porcentuales de las estaciones meteorológicas representativas de las regiones climáticas del país.

Estación Meteorológica	Lluvia (%)
Alajuela	65
Pavas	131
San José	48
Cartago (TEC)	34
Liberia	198
Nicoya	72
Puntarenas	69
Damas	93
Finca Cerritos	109
Finca Bartolo	81
Pindeco	51
Río Claro	83
Golfito	170
Coto 47	75
Limón	-66
Siquirres	-68
Hitoy Cerere (Talamanca)	-59
CATIE (Turrialba)	-40
Manzanillo	-56
Ciudad Quesada	6
A.E.A. Zarcero	65
Sarapiquí (La Selva)	-11
Los Chiles	32,8

Tabla 1 Porcentaje de lluvia de julio de 2010: mayor (superávit) o menor (déficit) que el promedio. Montos negativos (positivos) indican déficit (superávit) de lluvias.

De acuerdo con la tabla 1 se presenta a continuación un resumen paraca cada una de las regiones climáticas.

- Valle Central: la estación de Pavas fue la que registró el mayor superávit del mes: 131% con respecto al valor promedio; sin embargo, todas las estaciones de esta región presentaron valores por encima del promedio histórico correspondiente a cada una.
- Vertiente del Pacífico: Golfito en el Pacífico Sur y Liberia en el Pacífico Norte fueron las estaciones con mayor superávit en este mes: 170% y 198% respectivamente.
- Caribe: El Caribe presentó un déficit generalizado, siendo el valor más alto el de la estación de Siquirres con -68%, seguido de Limón, con -66% del valor histórico del mes.
- Zona Norte: Los Chiles registró un superávit de 32.8% y Zarcero, 65%; Ciudad Quesada presentó valores normales.

En relación a la temperatura, todas las estaciones del país presentaron valores similares a los promedios climatológicos (ver figuras 7 y 8). Las temperaturas máximas se presentaron entre 25°C (Ciudad Quesada) y 31°C en Liberia y Coto 47. Las temperaturas mínimas se presentaron entre 18°C y 23°C.

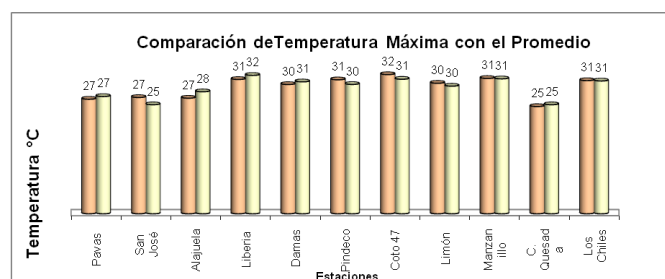


Fig. 7 Comparación entre los valores de las temperaturas máximas promedio del mes (barras anaranjadas) de julio 2010 y las temperaturas máximas promedio climatológico (barras amarillas).

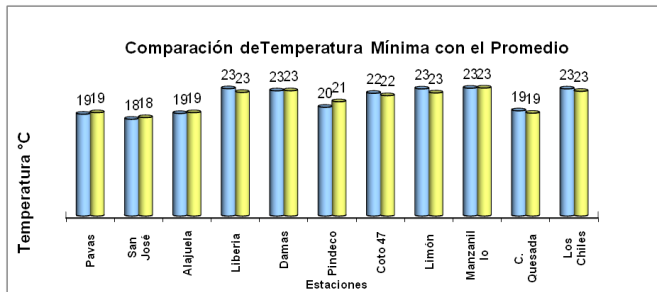


Fig. 8 Comparación de los valores de las temperaturas mínimas promedio del mes (barras celestes) de julio 2010, en contraste con las temperaturas mínimas promedio climatológico (barras amarillas).

3. Condiciones atmosféricas especiales y sus efectos en el país

1. Ondas tropicales

Durante este mes pasaron sobre el país 8 ondas tropicales. La mayor parte de éstas reforzó la actividad lluviosa en el país tanto en la vertiente del Caribe como en el Pacífico y el Valle Central. Los otros días del mes estuvieron bajo el ciclo diurno normal: es decir, mañanas soleadas o con poca nubosidad y temperaturas cálidas y el ingreso de vientos húmedos del oeste, situación que se presentó el 94% de los días del mes: bajo estos factores, 29 días tuvieron aguaceros que se extendieron, varias veces, hasta las primeras horas de la noche particularmente en el Pacífico, Zona norte y Valle Central. Los detalles de las ondas tropicales que afectaron, en algún grado al país, se indican en la tabla 2.

Día del mes	N° Onda Tropical	Efecto
4 julio	22	Aguaceros intensos en la tarde. Ríos crecidos en el Pacífico (Río Claro, Río Abrojo), ríos leve crecidos (Río Tenorio, Caño Seco). En el Caribe: cabezas de agua que afectaron algunos bañistas.
10 julio	23	Evento severo, fuertes aguaceros con viento muy fuerte y granizada severa en San Pablo de Heredia. Árboles caídos y techos desprendidos
11 julio	24	Fuerte aguacero en la mañana en el Caribe. Lluvias y aguaceros desde medio día en Valle Central.
18 julio	26	Influencia leve, onda tropical al norte del país. Se presentaron lluvias y aguaceros en la Vertiente del Pacífico y la Zona Norte avanzada la tarde y primeras horas de la noche.
19 julio	27	Influencia leve, en la Zona Norte y el Caribe se mantuvieron los núcleos nubosos en las montañas e lluvias aisladas en la mañana. En la tarde, lluvia en el Valle Central con fuerte tormenta eléctrica extendiéndose a las primeras horas de la noche.
22 julio	28	Aguaceros intensos durante la tarde en Ciudad Quesada, sobre La Cordillera de Tilarán, Valle Central, Cordillera de Talamanca, el Valle del General y la Fila Costeña.
27 julio	29	Aguaceros generalizados en el Pacífico Central y Sur durante la tarde. El resto del país con aguaceros aislados.
31 julio	30	Fuertes aguaceros matutinos en la Zona Norte, en la tarde entre el Golfo de Nicoya y el Pacífico Central y Sur.

Tabla 2. Días en que transitaron ondas tropicales sobre Costa Rica (columna de la izquierda) durante julio; secuencia correlativa de éstas (columna central) y el efecto en el país (columna de la derecha).

Posteriormente se detallan los dos eventos más severos que se presentaron en el mes: el 10 de julio asociado al paso de la onda tropical 23, y el 20 de julio, asociado a patrones locales de fuerte calentamiento y alta humedad.

2. Onda tropical 23: fuerte granizada en Santo Domingo (Heredia) el día 10 de julio.

Las condiciones atmosféricas que propiciaron el fenómeno en estudio fueron: 1) una circulación ciclónica del viento en el oeste del país (ver figura 10a) la cual aportó humedad al mismo, 2) una onda tropical pasó sobre el país (figura 9b y 9c), 3) una vaguada en el nivel atmosférico de 500 hPa (figura 9d), 4) en los niveles superiores de la atmósfera (ver figuras 9e y 9f) se aprecia una dorsal al este del país y una vaguada al oeste, de tal manera que favoreció la inestabilidad y 5) los factores locales, como la humedad alta y el fuerte calentamiento.

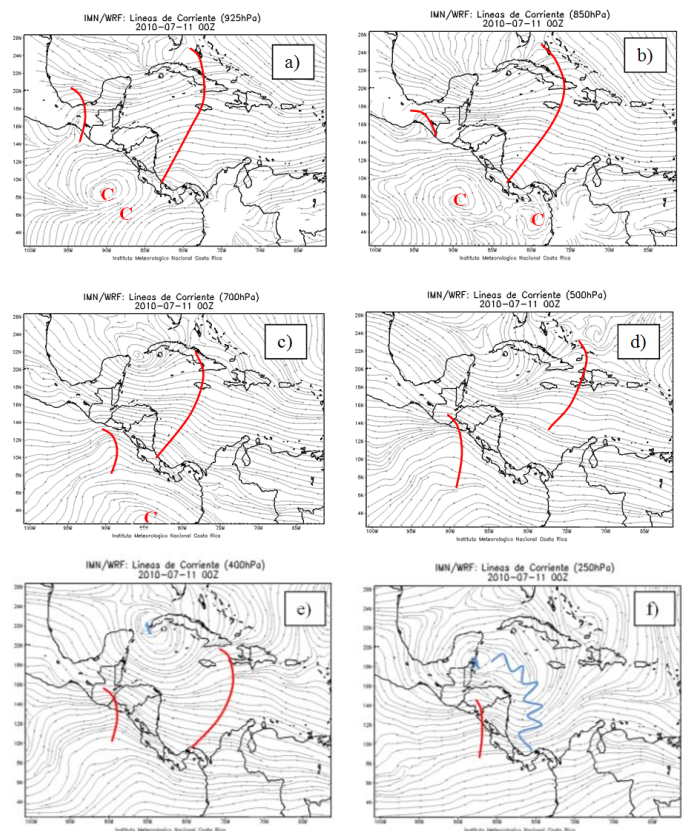


Fig. 9 Líneas de corriente del modelo numérico del tiempo WRF del 10 de julio 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos bajos: a) 925 hPa, b) 850 hPa, c) 700 hPa, d) 500 hPa, e) 400 hPa y f) 250 hPa. Líneas en rojo representan vaguadas, las azules ejes de dorsal (C: circulaciones ciclónicas, A: anticiclones).

Los análisis de viento del modelo numérico WRF reflejan el ingreso del viento del oeste en los niveles atmosféricos bajos (925-850 hPa), figuras 11 a) y b); por otra parte, en 700-500 hPa el flujo predominante del viento fue del este, figura 11 c) y d), siendo aún más intenso en los niveles superiores de la atmósfera (400-250 hPa), figura 12.

se consideran valores muy altos, reflejando la potencial ocurrencia de aguaceros fuertes.

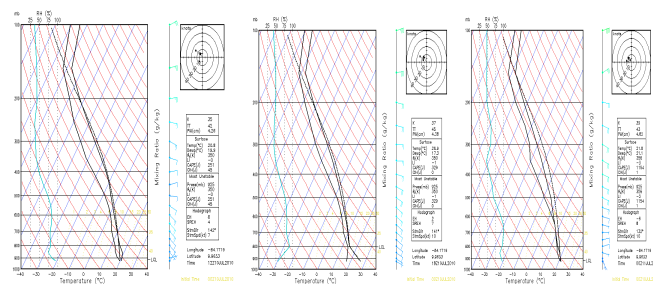


Fig. 11 Perfiles verticales termodinámicos de los radiosondeos del modelo numérico del tiempo WRF del 10 de julio 2010 a las a) 12Z (izquierda), b) 18Z (centro) y c) 00Z (derecha).

En la imagen satelital de la figura 12 muestra el patrón de convección que se formó sobre el país el día 10 de julio. Desde horas de la madrugada núcleos de nubosidad entraron al país desde el sector marítimo del Caribe, esta nubosidad formaba parte de la onda tropical N°23 que ingresó en horas de la noche-madrugada a Centroamericana (figura 12^a). Nótese cómo la onda tropical apporto núcleos inestables en el Caribe del país, los cuales se desplazaron sobre el territorio.

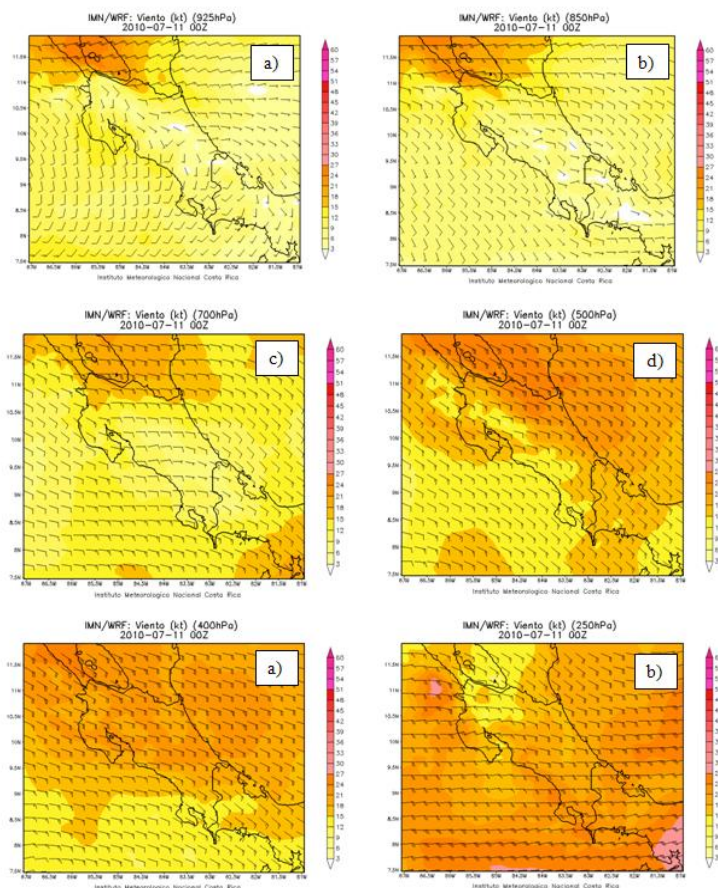


Fig. 10 Vientos e isotacas del modelo WRF para el 10 de julio 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos de a) 925 hPa, b) 850 hPa, c) 700 hPa, d) 500 hPa, e) 400 y f) 250 hPa.

Además, en los radiosondeos de este día (ver figura 11), se observa cómo los índices de inestabilidad atmosférica fueron aumentando hacia el periodo de la tarde y noche, tal es el caso del índice K, el cual fue de 35 a las 6 am, 37 a 12 m.d. y 39 a las 6 pm, valor que se considera muy alto y refleja una gran inestabilidad en la atmósfera. Dicho factor favorece las precipitaciones intensas causadas por cumulonimbos, las cuales están asociadas a precipitaciones intensas (incluso en forma sólida: granizo), así como de tormenta eléctrica. Además, el contenido de agua precipitable de 4.38 (cm) a las 12m.d. y de 4.80 (cm) a las 00Z

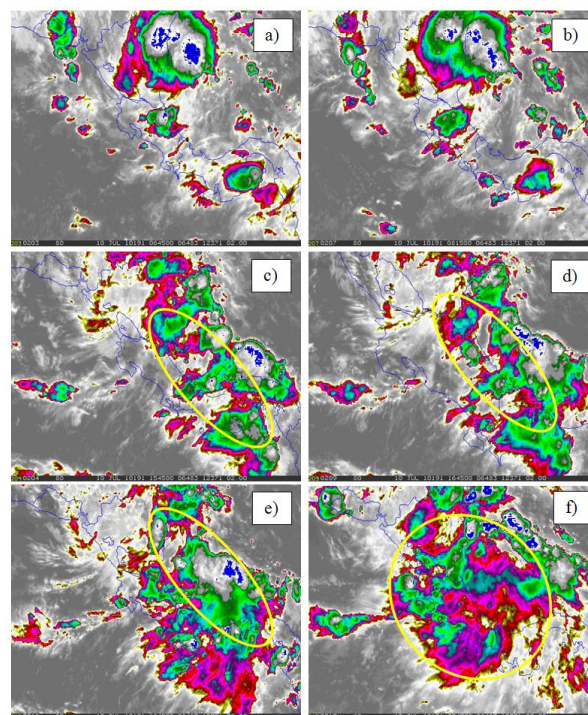


Fig. 12. Imágenes satelitales del canal infrarrojo del GOES-13 del 10 de julio 2010 a) imagen de las 6:45 Z (12:15 m.n. hora local), b) de las 8:15Z (2:15 am hora local), c) 15:45Z (9:45 am hora local), d)

16:45Z (10:45 am hora local), e) 18:45 am (12:45 m.d. hora local) y f) 22:45 Z (5:45 pm hora local). Como se aprecia en las imágenes satelitales del canal visible, en la mañana del 10 de julio la nubosidad estuvo escasa y dispersa (figuras 13 a-b, factor que permitió un importante calentamiento. Para el medio día la nubosidad de gran desarrollo vertical cubrió al país (figura 13d), dando paso a las precipitaciones (incluso granizo) con vientos fuertes que se presentaron en particular en Santo Domingo (Heredia). Durante el resto de la tarde las lluvias continuaron sobre gran parte del territorio, la nubosidad que las generó se observa en las figuras 13e y 13f.

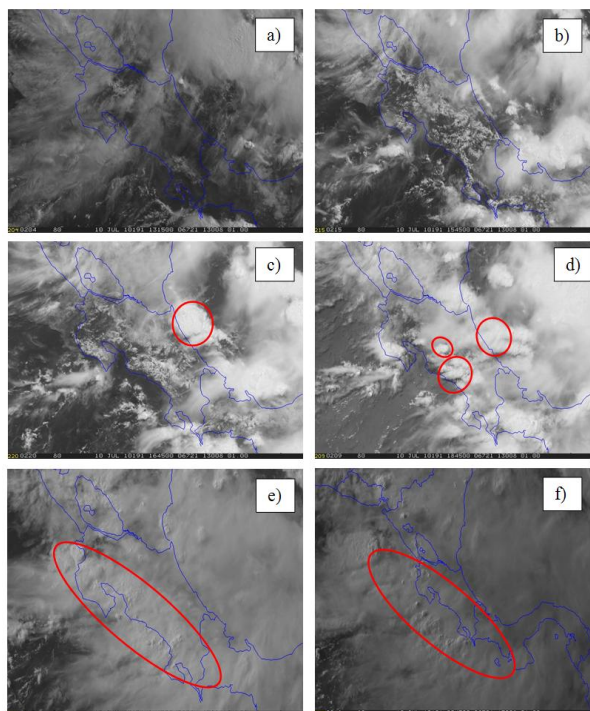


Fig. 13. Imágenes satelitales del canal visible del GOES-13 del 10 de julio 2010. a) imagen de las 13:15Z (7:15 am hora local), b) imagen de las 21:45Z (9:45 am hora local), c) imagen de las 16:45 Z (10:45 am hora local), d) imagen de las 18:45Z (12:45 m.d. hora local), f) imagen de las 21:45Z (3:45 pm hora local) y e) imagen de las 22:45Z (5:45 pm hora local). Los círculos rojos señalan los núcleos fuertes de convección.

3. Onda tropical 27 del 20 de julio.

Sobre el país se presentaron cielos muy despejados en la mañana del día en estudio, favoreciendo un fuerte calentamiento y el ingreso del viento del oeste desde las 8 am en Alajuela y Pavas.

Durante la mañana solo se percibieron lluvias en las primeras horas en la costa de Guanacaste. Después de media mañana empezaron a verse desarrollos en las montañas del noreste del Valle Central, en las montañas de Talamanca, hacia el Pacífico Central y en la costa norte del Pacífico Sur, así como en Guanacaste.

En las primeras horas de la tarde se generaron aguaceros fuertes en Guanacaste, el centro de la ciudad de Puntarenas, algunos puntos del Pacífico Central y el Pacífico Sur. Al transcurrir la tarde se fueron desarrollando sistemas convectivos en otras regiones, entre las que están: la Cordillera de Tilarán, la Zona Norte, el Valle del General, el nor-noroeste y sursureste del Valle Central y particularmente se presentaron inundaciones y casas destruidas en Heredia y alrededores.

Los análisis de viento del WRF mostraron el ingreso de viento del oeste en los niveles atmosféricos bajos (925-850 hPa) y la presencia de una ondulación invertida en el flujo del este asociada a la posición sobre Centroamérica de la onda tropical N°27 la que se extendió desde una circulación ciclónica al norte de Panamá hasta el istmo de Tehuantepec (México), tal como se muestra en la figura 14 a y b. Además, el flujo de humedad desde el sector marítimo del Pacífico logró cubrir gran parte del territorio, factor que contribuyó al desarrollo de nubosidad sobre el país.

Por otra parte, en los niveles medios se observa la posición de una vaguada invertida (ver figura 14d, en la cual el flujo de vientos convergentes (ver figura 15d) localizados hacia el sector Caribe de nuestro país mostró intensidades cercanas a los 15 kt, lo cual pudo incentivar los ascensos verticales y por lo tanto apoyar con ello la formación de nubes convectivas. En niveles superiores de la atmósfera (figura 15f) el flujo de viento fue del este/noreste y de moderada a fuerte intensidad (25-35kt).

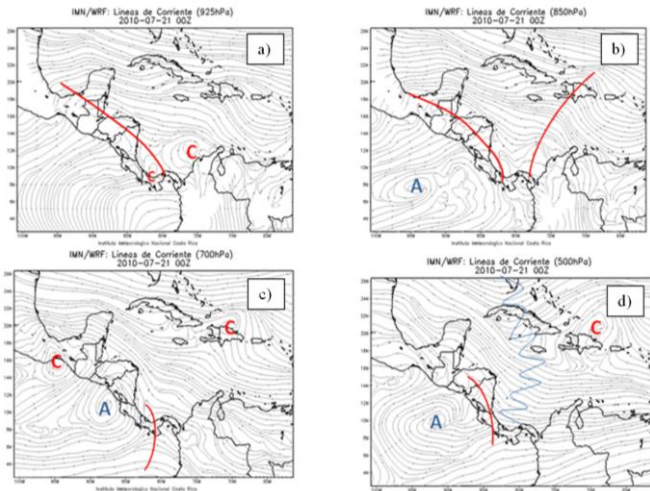


Fig. 14. Líneas de corriente modelo WRF para el 20 de julio 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos bajos: a) 925 hPa, b) 850 hPa, c) 700 hPa y medio d) 500 hPa. Líneas en rojo representan vaguadas, en azul las dorsales. **C** son circulaciones ciclónicas y las **A** representan los anticiclones.

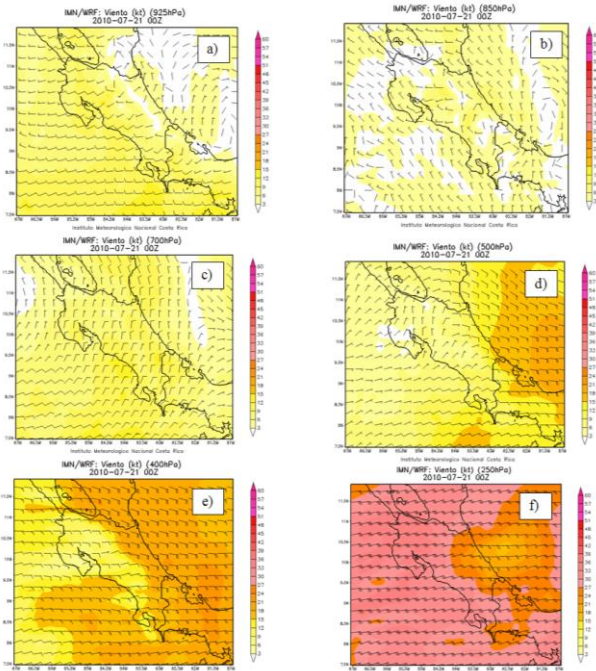


Fig. 15. Viento del modelo WRF para el 20 de julio 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos de a) 925 hPa, b) 850 hPa, c) 700 hPa, d) 500 hPa, e) 400 hPa, y f) 250 hPa.

Además, en los radiosondeos de este día (ver figura 16) se observan los índices de inestabilidad atmosférica y su aumento hacia el periodo de la tarde-noche: tal es el caso del índice K el cual fue de 34 a las 6 am, 37 a las 12 m.d. y 39 a las 6 pm valor que se considera muy alto y por tanto refleja una gran inestabilidad en

la atmosfera, factor favorable para las precipitaciones intensas.

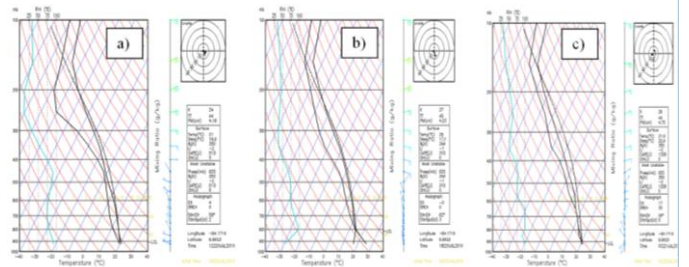


Fig. 16. Perfiles verticales termodinámicos de los radiosondeos del modelo WRF a las a) 12Z (6 am hora local), b) 18Z (12 m.d. hora local) y c) 00Z (6 p.m hora local).

En las imágenes satelitales (ver figuras 17 y 18) se refleja que la actividad lluviosa de la tarde y parte de la noche fue de considerable intensidad, provocada por patrones convectivos asociadas a nubes de gran desarrollo en la estructura vertical de la atmosfera. Nótese cómo la nubosidad se mantenía aún a las 7:15 pm (figura 22 b).

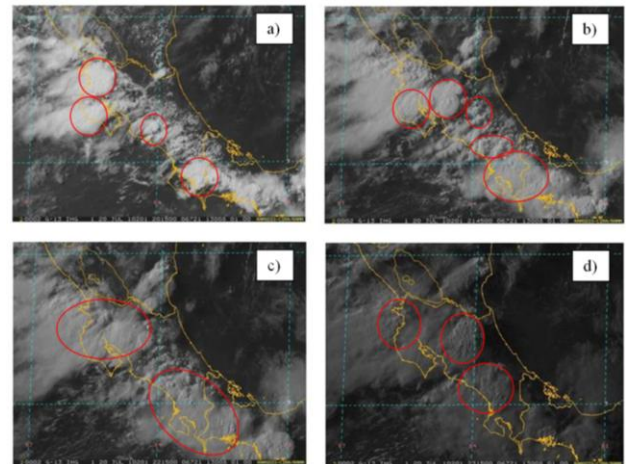


Fig. 16. Imágenes satelitales del canal visible del GOES-13. Los círculos rojos señalan los núcleos fuertes de convección que se presentaron en la tarde del 20 de julio 2010. Imágenes de a) las 3:15 pm hora local, b) las 3:45 pm hora local, c) las 4:15 pm hora local y d) las 5:15 pm hora local.

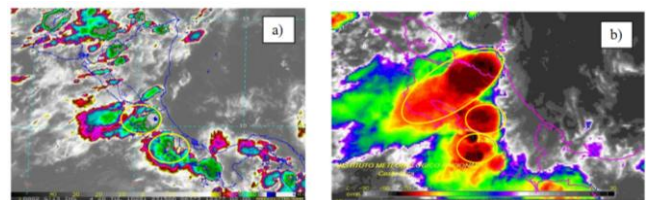


Fig. 16. Imágenes satelitales del canal infrarrojo del GOES-13. Los círculos amarillos señalan los núcleos de convección fuerte asociados al evento severo que se presentó en la tarde del 20 de julio 2010. Imágenes de a) las 5:15 pm hora local y b) las 7:15 pm hora local.

4. Daños

Evento 10 de julio: La fuerte lluvia y la tormenta de granizo que cayeron sobre Santo Domingo de Heredia dejó como saldo varias casas afectadas. En la provincia de Heredia las comunidades de San Pablo y Santo Domingo se vieron afectadas por la precipitación de granizo a eso del medio día. La afectación principal se dio en especial en la zona de San Pablo, donde la Casa de la Cultura y la agencia de Acueductos y Alcantarillados (AyA) se vieron afectadas por la caída de árboles de al menos 6 metros de altura que destruyeron parte de la estructura. Se presentaron daños en el tendido eléctrico y 2 transformadores de electricidad. Afortunadamente no hubo reporte de heridos, pero la Cruz Roja, sí informó la atención de al menos 20 personas que se presentaron con un cuadro nervioso.



Fig. 17 Imágenes de los daños ocasionados por la tormenta severa del 10 de julio 2010 y que afectó a la ciudad de Santo Domingo de Heredia. Fuente: Telenoticias, canal 7.

Direcciones electrónicas de videos relacionados:

http://www.youtube.com/watch?v=GjrriDr__gY
http://www.youtube.com/watch?v=X_L-8oJRavw
<http://www.youtube.com/watch?v=UocVWzBMAzw&feature=related>
http://www.youtube.com/watch?v=XtFkbHhSiGQ&feature=youtube_gdata

Evento 20 de julio: En casi todas las provincias la Cruz Roja reportó afectación por inundaciones. San Carlos es uno de los cantones más afectados, pero también se informa de severos daños en comunidades de San José, Heredia, Alajuela y Cartago. En la ciudadela León XIII (Tibás, San José) se rescató a una menor tras ser arrastrada por una corriente de agua. Fue trasladada en condición grave al Hospital de Niños. En la ciudad de Cartago y lugares aledaños se encontraban sin electricidad a eso de las 7:30 pm, después de una fuerte rayería.

Allí también se inundaron las calles al desbordarse las alcantarillas.

Ciudad Quesada, Buena Vista y Florencia son los distritos más afectados de San Carlos, donde la caída de puentes dejó varias comunidades aisladas. Incluso, en Buena Vista, en este cantón, unos 20 estudiantes no podrán regresar a sus viviendas esta noche, pues no tienen un paso seguro para cruzar el río La Vieja.

En Heredia, el desborde de una quebrada provocó que se cerrara el paso entre Belén y Santa Ana, en las cercanías del Proyecto Gol. En esta provincia la Cruz Roja también reportó inundaciones en el cantón central, San Rafael, San Pablo, Santo Domingo, Santa Bárbara y San Antonio. Al mismo tiempo, se atienden viviendas anegadas en San Rafael de Alajuela. En Tres Ríos de La Unión, Cartago, se reporta evacuación de personas en el barrio La Carpintera. Asimismo, se mantiene el paso regulado, por motivo de un derrumbe, en la ruta 32, que comunica San José con Guápiles. Otras zonas afectadas fueron Desamparados, Curridabat y Pérez Zeledón en San José; y, Paraíso, Cervantes y San Nicolás, en Cartago. Un derrumbe en el kilómetro 23 provocó el cierre de la ruta 32, que comunica San José con Guápiles. En la vía a Caldera se cerró el problemático tramo entre Atenas y Orotina, también por un deslizamiento de tierras.



Fig. 17 Imágenes de los daños ocasionados por la tormenta severa del 20 de julio 2010 y que afectó a las ciudades de San Pablo (arriba) y Santo Domingo (abajo) de Heredia. Fuente: Diarios La Nación y Al Día.

Información climática (Datos preliminares)

Julio 2010												
Estaciones termopluviométricas												
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
						Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
			total									
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	364.9	206.9	22	26.6	18.6	22.6	29.3	1	16.2	21
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	389.9	183.1	26	27.0	17.0	22.0	29.8	12	15.3	3
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	330.1	78.3	25	27.7	17.0	22.4	29.1	24	15.0	20
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	292.3	115.0	22	26.8	18.8	22.8	31.1	2	16.5	21
	Belén (San Antonio de Belén)	900	289.5	ND	23	27.8	18.9	23.4	31.8	2	16.5	21
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	231.1	100.8	20	24.1	15.8	20.2	28.0	24	12.6	21
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	211.2	47.3	20	17.6	11.9	14.8	20.0	3	10.2	15
	RECOPE (La Garita)	760	343.0	163.2	25	27.3	19.5	23.4	30.6	2	17.1	21
	IMN (San José)	1172	285.5	93.2	23	27.0	17.7	22.3	30.4	11	16.2	3
	RECOPE (Ochomogo)	1546	243.1	122.7	16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	185.2	46.6	17	24.7	16.0	20.4	27.3	12	14.0	21
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	304.1	112.0	28	27.4	18.9	23.2	32.7	2	16.9	21
	Volcán Irazú (Pacayas)	3060	185.6	10.3	19	15.1	5.9	10.5	18.9	7	4.3	14
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	308.7	91.9	24	28.9	20.3	24.6	31.3	25	18.4	21
	San Josecito (Heredia)	1450	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Santa Lucía (Heredia)	1200	368.5	152.2	25	25.1	15.6	20.3	27.6	17	0.8	8
	Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	461.0	306.1	23	31.2	23.3	27.2	34.3	24	22.1
Isla San José (Archipiélago Murciélagos)		4	538.9	308.6	26	31.8	24.2	27.8	38.0	24	21.4	18
Parque Nacional Palo Verde (OET)		9	333.5	ND	23	30.4	22.9	26.7	32.6	1	21.2	2
Pacífico Central	Cascajal (Orotina)	122	484.4	228.5	20	31.0	22.2	26.6	36.2	2	17.1	1
	San Ignacio #2 (Centro)	1214	319.5	112.5	26	24.7	17.2	20.9	27.0	1	15.0	21
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	839.6	403.5	28	30.0	22.9	26.4	32.0	24	21.5	4
	Pindeco (Buenos Aires)	340	552.5	186.9	25	31.1	19.9	25.5	33.5	8	17.5	22
	Río Claro (Golfito)	56	977.1	443.9	29	31.3	22.2	26.7	33.3	22	20.5	17
	Golfito (Centro)	6	1202.8	746.4	28	28.2	23.5	25.8	29.5	21	22.8	6
	Estación Biológica Las Cruces, San Vito(OET)	1210	592.1	ND	27	23.9	17.1	20.5	26.6	20	15.2	21
Zona Norte	Coto 47 (Corredores)	8	814.2	350.1	22	32.3	22.4	27.4	34.5	10	21.0	28
	Comando Los Chiles (Centro)	40	356.6	12.5	24	30.9	23.3	27.1	33.8	23	21.8	11
	Upala (Centro)	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Estación Biológica La Selva de Sarapiquí(OET)	40	461.1	-54.3	20	31.7	23.2	27.5	34.4	20	22.0	3
	Santa Clara (Florencia)	170	406.9	-21.1	23	30.8	22.7	26.8	33.6	24	20.6	21
	Balsa (San Ramón)	1136	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ciudad Quesada (Centro)	700	555.6	29.2	29	24.9	19.2	22.1	27.6	24	18.4	2
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cienegueta)	7	138.4	-291.5	16	30.3	23.2	26.8	31.9	3	21.7	3
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	275.9	-1.4	19	24.2	16.4	20.3	26.5	24	13.0	2
	CATIE (Turrialba)	602	167.8	-110.2	18	28.0	19.5	23.8	29.6	23	17.9	21
	Daytonia, Sixaola (Talamanca)	10	213.3	-73.0	16	30.5	22.6	26.5	33.9	23	21.2	2
	La Mola (Pococi)	70	185.2	-292.5	15	31.9	23.1	27.5	34.1	22	19.3	15
	Hacienda El Carmen (Siquirres)	15	152.2	-324.8	13	32.3	23.1	27.7	34.0	4	21.8	21
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	117.6	-147.5	19	31.4	23.4	27.4	34.5	24	21.6	3

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

Notas:

- Estaciones termopluviométricas: son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y las temperaturas (máxima, media y mínima).
- La unidad de la temperatura es el grado Celsius (°C). La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- 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)

Julio 2010					
Estaciones pluviométricas					
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)
Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	ND	ND	ND
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	870.3	541.8	29
	Sabana Larga (Atenas)	874	560.1	358.9	29
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	437.0	236.3	25
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	161.1	ND	16
	Capellades (Alvarado)	1610	302.1	70.7	21
Pacífico Norte	Paquera	15	555.7	330.8	16
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	362.5	235.6	22
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	490.8	ND	27
	La Perla (Cañas Dulces de Liberia)	325	477.6	ND	20
	Los Almendros (La Cruz)	290	238.6	ND	9
	Puesto Murciélago (Santa Elena)	35	462.4	232.1	21
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	554.1	ND	26
Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	420.5	207.5	21	
Pacífico Central	Quepos (Centro)	5	1173.0	700.0	25
	Finca Nicoya (Parrita)	30	712.4	371.5	29
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	702.4	324.9	25
	Finca Pocares (Parrita)	6	747.9	363.4	28
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	819.2	341.0	28
	Finca Anita (Aguirre)	15	1000.5	545.9	28
	Finca Curres (Aguirre)	10	846.3	328.0	28
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	893.8	415.8	25
	Finca Llorona (Aguirre)	10	865.4	411.1	25
	Finca Marítima (Aguirre)	8	923.3	448.8	25
Pacífico Sur	Salamá (Palmar Sur)	15	ND	ND	ND
	Victoria (Palmar Sur)	15	ND	ND	ND
	Escondido (Jiménez)	10	ND	ND	ND
	Comte (Pavones)	38	ND	ND	ND
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	619.8	153.8	25
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	373.0	147.4	23
	Ing. Quebrada Azul (Florencia)	83	350.9	-65.6	18
	Laguna Caño Negro (Los Chiles)	30	ND	ND	ND
	Coopevega (Cutris, San Carlos)	100	ND	ND	ND
Caribe	Puerto Vargas (Cahuita)	10	199.1	-178.1	15
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	107.9	-157.8	11

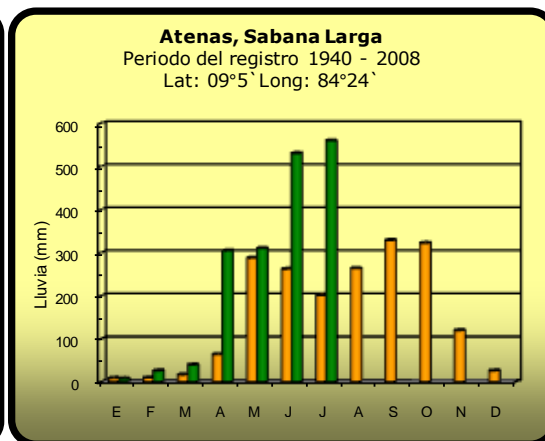
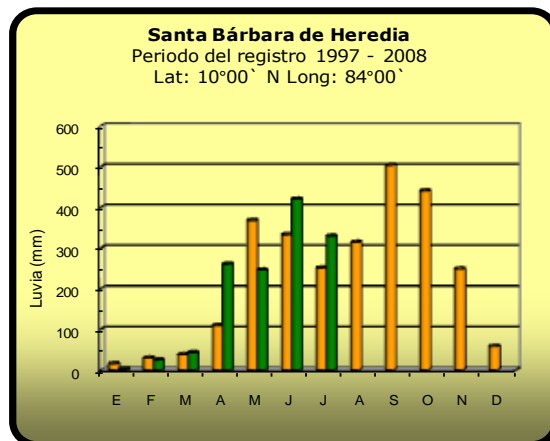
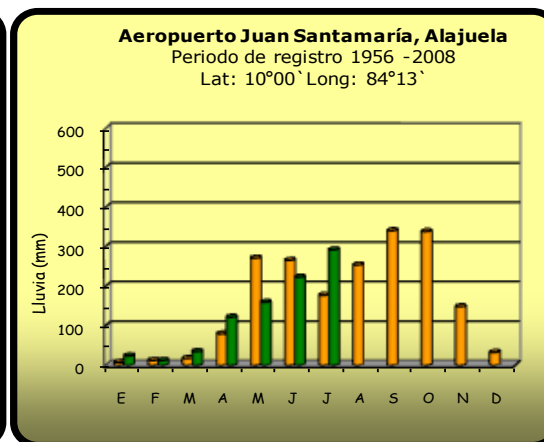
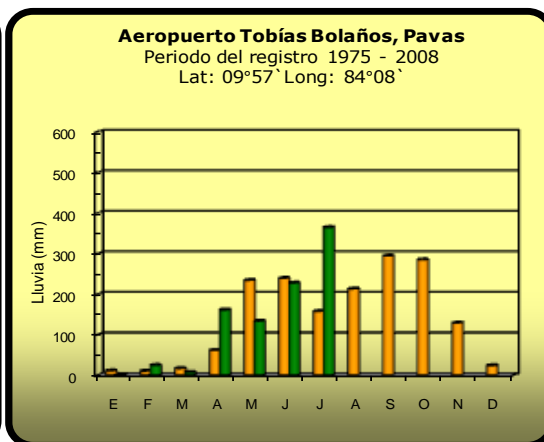
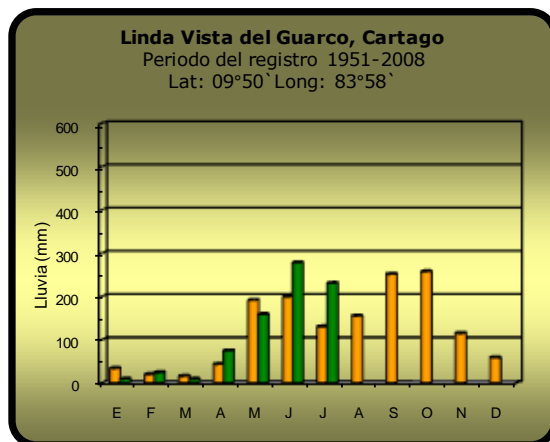
ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

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

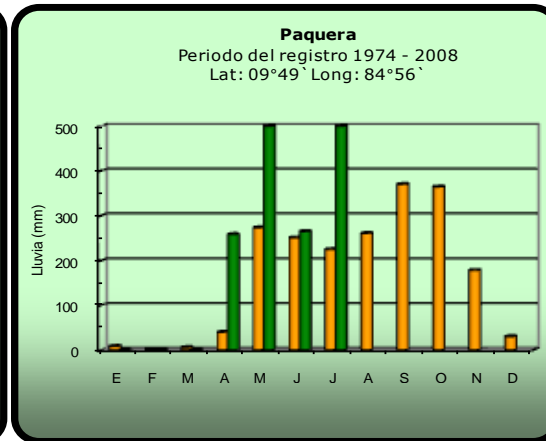
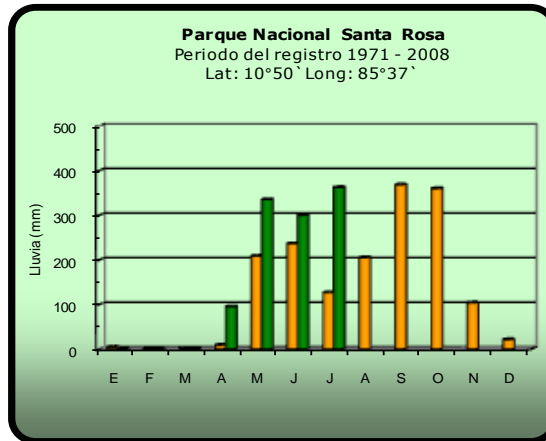
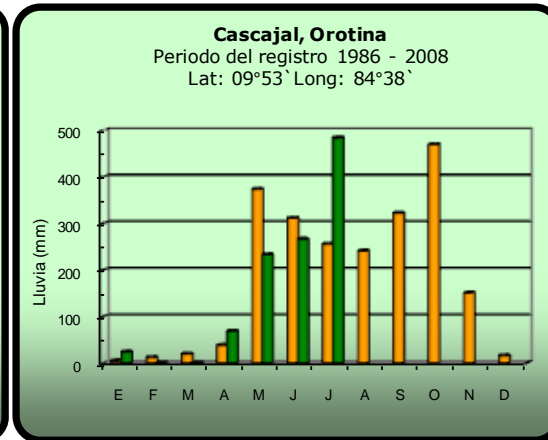
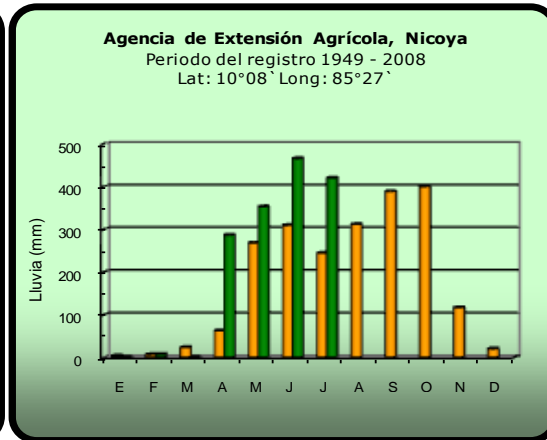
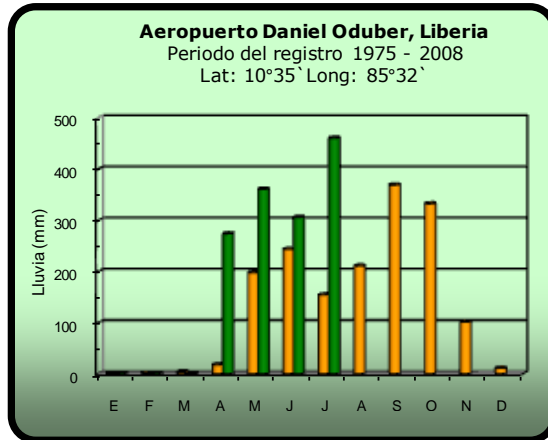


2010

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

Pacífico Norte

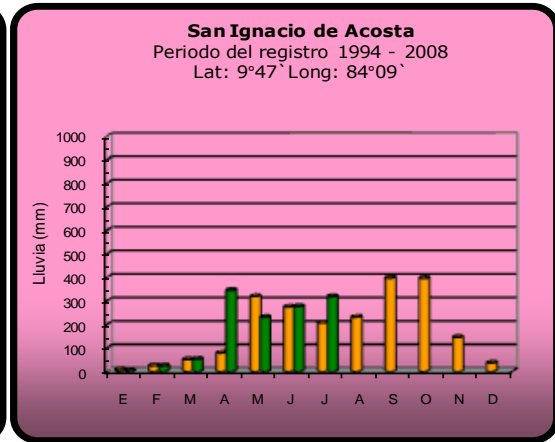
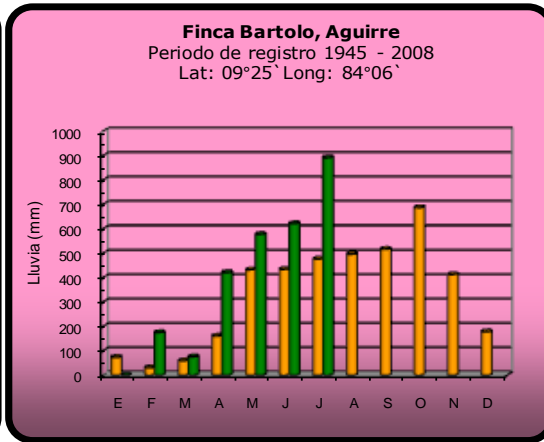
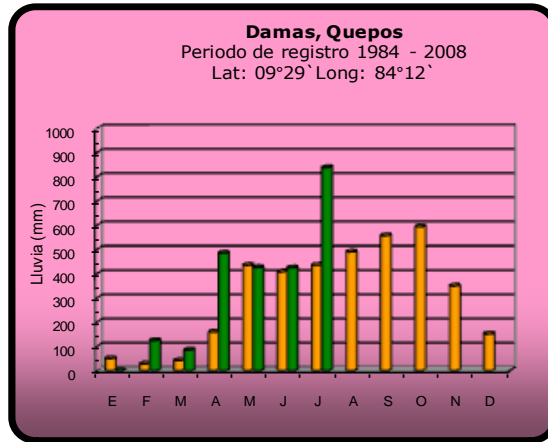


2010

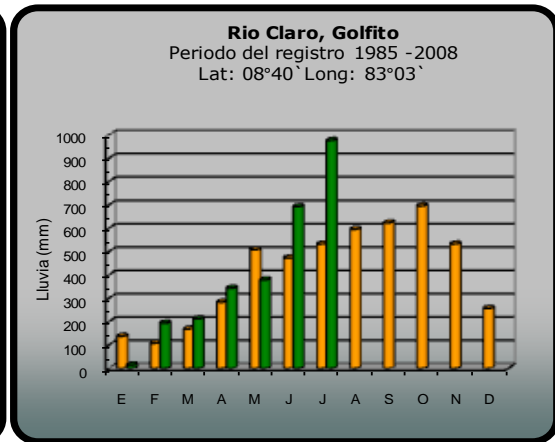
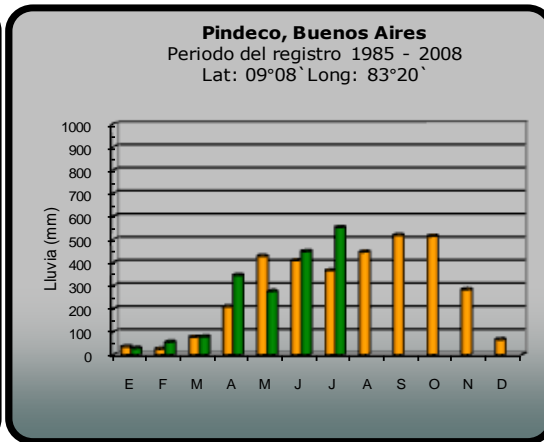
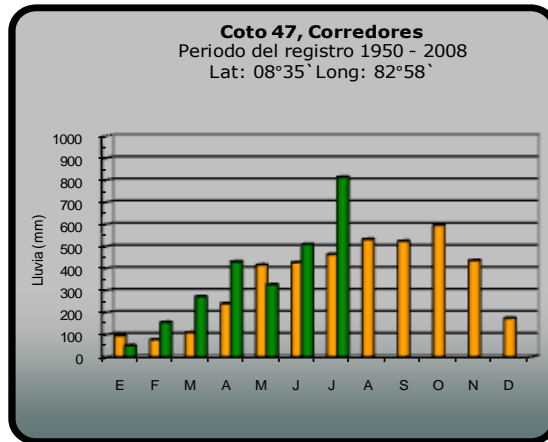
Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

Pacífico Central



Pacífico Sur

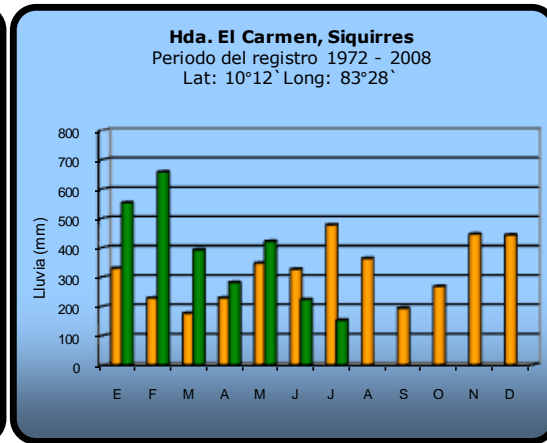
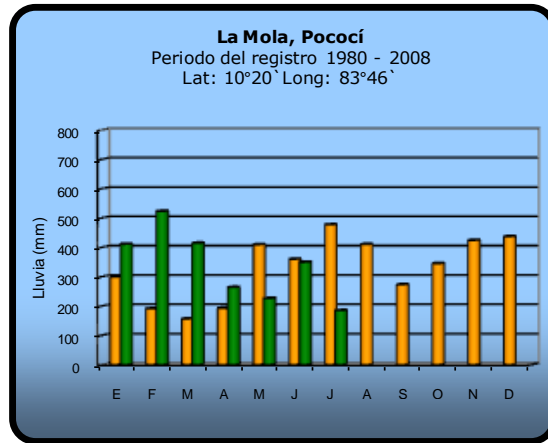
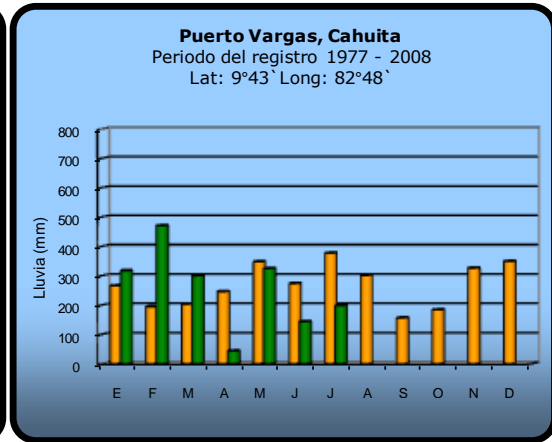
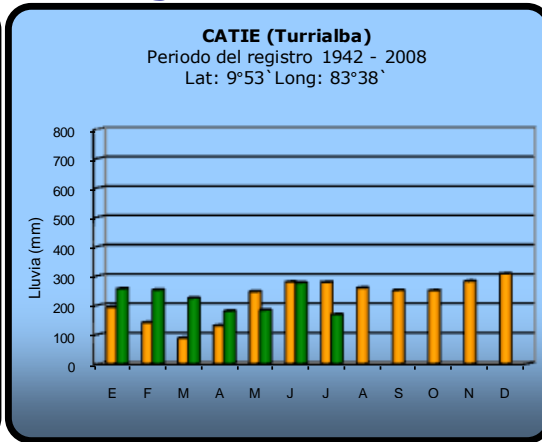
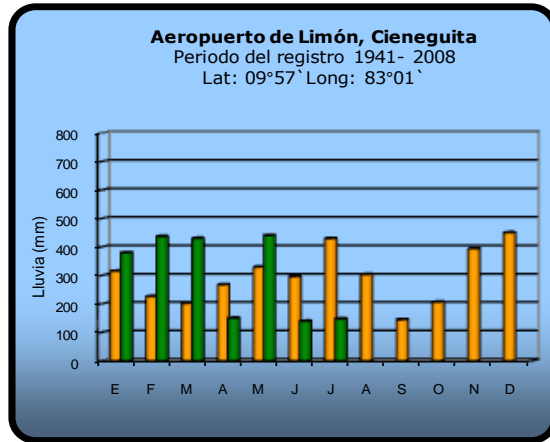


2010

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

Región del Caribe

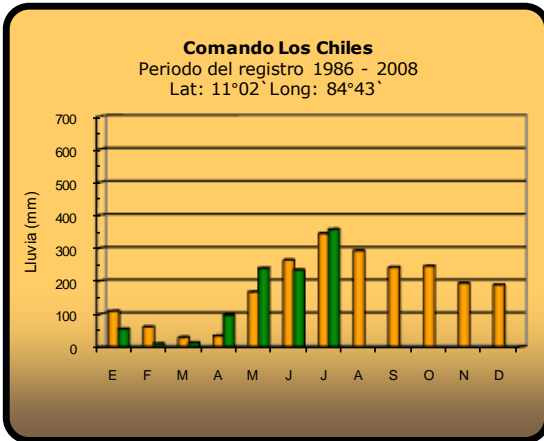
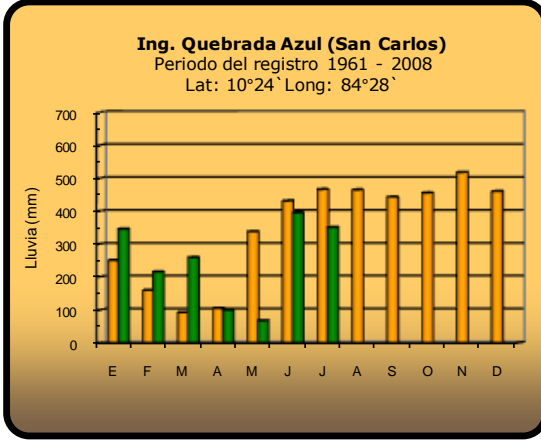
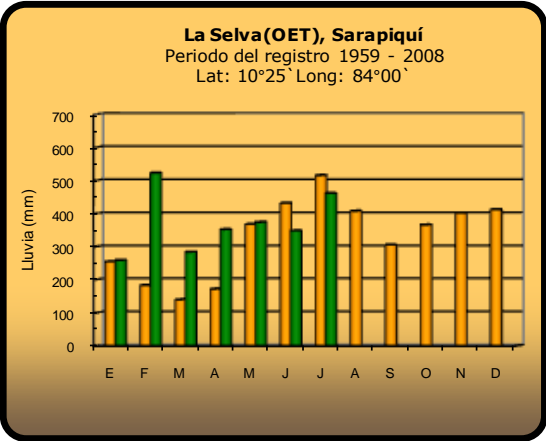
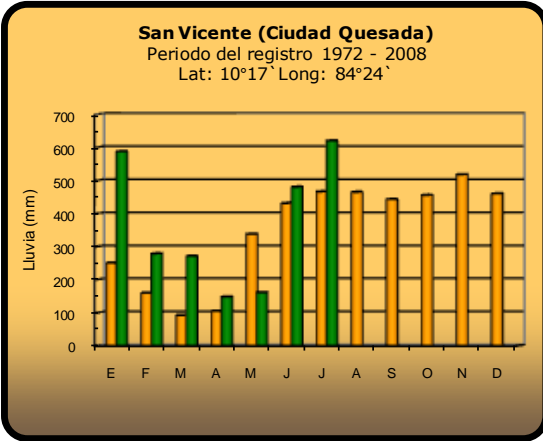
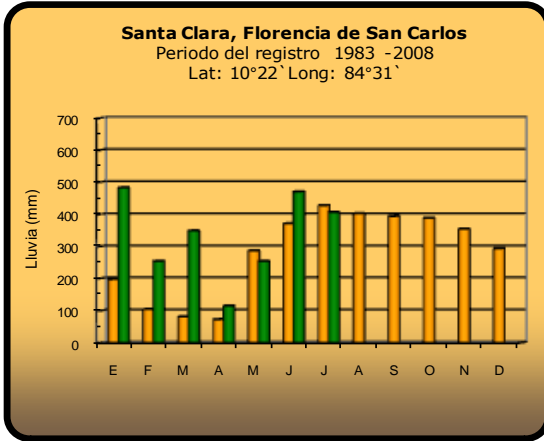


2010

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

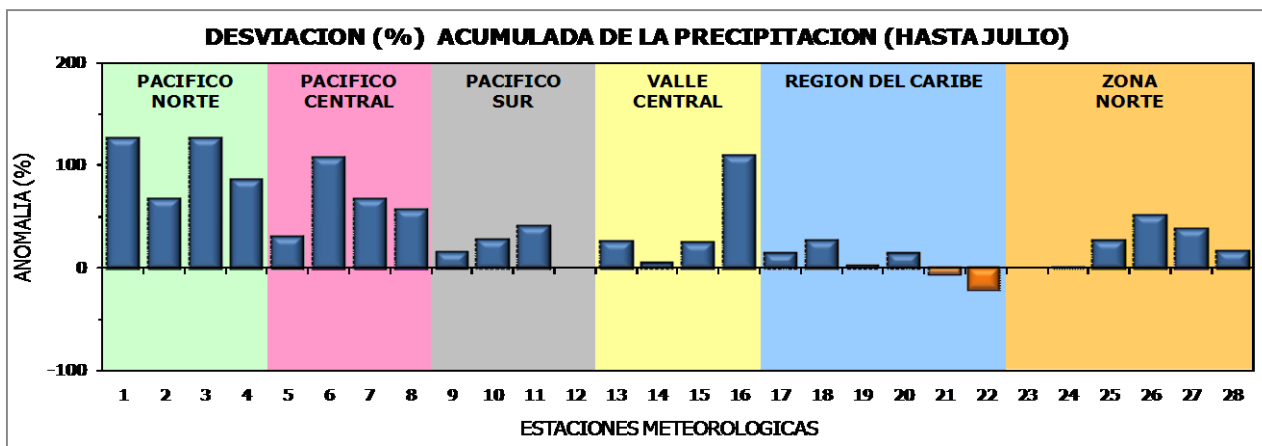
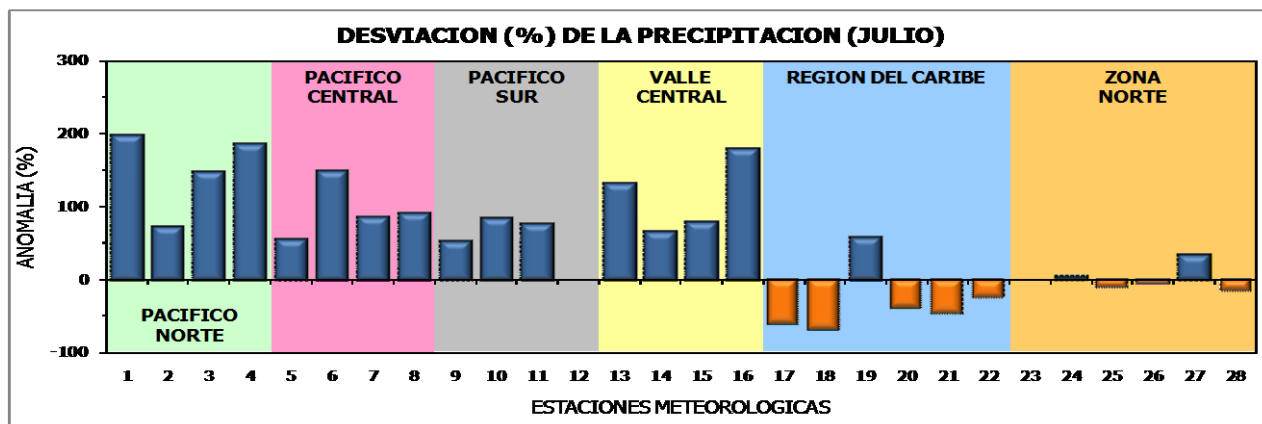
Zona Norte



2010

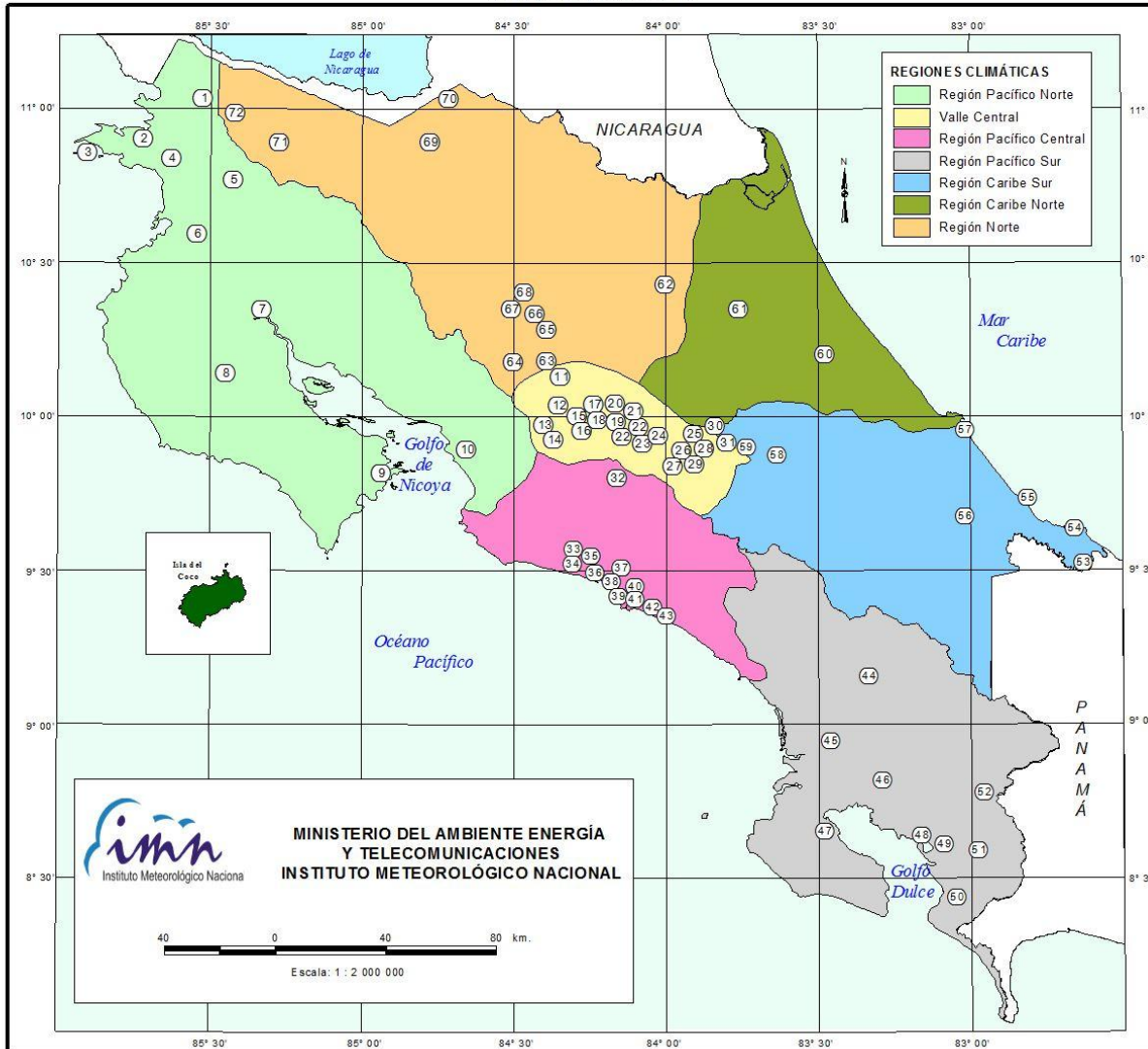
Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio



Región Climática	Nº	Nombre de las estaciones
Pacifico Norte	1	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)
	2	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)
	3	Paquera
	4	Cascajal (Orotina)
Pacifico Central	5	San Ignacio #2 (Centro)
	6	Quepos (Centro)
	7	Finca Palo Seco (Parrita)
	8	Finca Llorona (Aguire)
Pacifico 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 (Pococí)
	21	Puerto Vargas (Cahuita)
	22	Hitoy Cerere (Talamanca)
Zona Norte	23	La Selva (Sarapiquí)
	24	Santa Clara (Florencia)
	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 la región climática



PACIFICO NORTE			PACIFICO SUR		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
1	INOCENTES, LA CRUZ	Pv	44	PINDECO, AUT.	Tpv
2	MURCIELAGO	Pv	45	VICTORIA (PALMAR SUR)	Pv
3	ISLA SAN JOSE	Tpv	46	SALAMA (PALMAR SUR)	Pv
4	SANTA ROSA (PARO. NAL.)	Pv	47	ESCONDIDO (JIMENEZ)	Pv
5	LA PERLA, CAÑAS DULCES	Pv	48	GULFIC, AUT.	pv
6	AEROP. LIBERIA, AUT.	Tpv	49	RIO CLARO	Tpv
7	PALO VERDE (OET)	Tpv	50	COMTE (PAVCNES)	Pv
8	NICOYA EXIENSION AGRICOLA	Pv	51	CUTU4, AUT.	pv
9	PAQUERA, AUT	Tpv	52	LAS CRUCES (OET)	Tpv
10	ABOPAC, CASCAJAL, OROTINA	Tpv			
VALLE CENTRAL			CARIBE SUR		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
11	LA LUISA, SARCHI	Pv	53	DAYTONIA, SIXACLA	Tpv
12	LA ARGENTINA, GRECIA	Pv	54	MARZANILLO, AUT.	pv
13	SABANA LARGA, ATENAS	Pv	55	PUERTO VARGAS, LIMON	Pv
14	ESC. CENICUAMEHICANA CANADERIA, AUT.	TPV	56	HITTOY CERERE, AUT.	Pv
15	RECOPE, LA GARITA, AUT.	Tpv	57	AEROP. LIMON, AUT.	pv
16	EST. EXP. FABIO BAUDRIT	Tpv	58	CATIE, TURRIALBA	TPV
17	LAJULELA CENTRO	Pv	59	INGENIO JUAN VIÑAS	TPV
CARIBE NORTE			REGION NORTE		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
18	AEROP. JUAN SANTAMARIA, OFIC. AUT.	Tpv	60	HACIENDA EL LARMIEN	pv
19	BELEN, AUT.	TPV	61	LA MOLA	Tpv
20	SANTA BARBARA, AUT.	Tpv			
21	SANTA LUCIA, HEREDIA	Tpv			
PACIFICO CENTRAL			CARIBE NORTE		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
22	PAVAS AFROFRIFRTO	Tpv	62	LA SELVA DE SARAPIQUI (OET)	Tpv
23	IMN, ARANJUEZ, AUT.	Tpv	63	ZARCEO (A.E.A.)	Pv
24	CICEFI, AUT.	Tpv	64	BALSA, SAN RAMON	Tpv
25	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)	Tpv	65	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA	Pv
26	RECOPE, OCHOMOGO, AUT.	Tpv	66	CIUDAD QUESADA (A.E.A.)	Tpv
27	LINDA VISTA, EL GUARCO	Tpv	67	SANTA CLARA, ITCR	Tpv
28	POTRERO CERRADO, OREAMUNO	Pv	68	QUEBRADA AZUL	Pv
29	ITCR, CARTAGO, AUT.	Tpv	69	LAGUNA CAÑO NEGRO, AUT	Pv
30	VOLCAN IRAZU, AUT.	Tpv	70	COMANDO LOS CHILES, AUT.	Tpv
31	CAPELLADES, BIRRI'S	Pv	71	BIOLOGICA CARIBE, UFALA	Pv
PACIFICO CENTRAL			PACIFICO CENTRAL		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
32	SAN IGNACIO 2	Tpv	72	BIOLOGICA PUEBLA, LA CHILIZ	Pv
33	FINCA NICOYA	Pv			
34	FINCA PALO SECO	Pv			
35	POCARIS	Pv			
36	DAVAS	Tpv			
37	FINCA CERRITOS	Pv			
38	ANITA	Pv			
39	QUEPOS, AUT.	Pv			
40	CURRES	Pv			
41	CAPITAL-BARTOLO	Pv			
42	LUHONA	Pv			
43	MARITIMA	Pv			

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

... FENOMENO DE LA NIÑA SE INTENSIFICA...

Luis Fdo. Alvarado Gamboa

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (CIA)

Instituto Meteorológico Nacional- MINAET

RESUMEN

El fenómeno de la Niña se intensificó significativamente y actualmente presenta una magnitud moderada. Los modelos pronostican una Niña de fuerte intensidad para finales de este año, y es muy probable que sus efectos se extiendan hasta junio del 2011. Por otro lado la temperatura del mar en la franja tropical del océano Atlántico continuará manifestando niveles extremos, pues desde enero se vienen estableciendo nuevos records de calentamiento.

Con respecto al pronóstico climático del trimestre setiembre a noviembre, todo sigue indicando que será excepcionalmente más lluvioso que lo normal, particularmente en la Vertiente del Pacífico y Valle Central, mientras que habría una reducción significativa en la Vertiente del Caribe, especialmente en el Caribe Sur durante setiembre y octubre. La temporada de huracanes será más intensa y prolongada que lo normal, se estiman entre 13 y 27 ciclones en la cuenca del Atlántico, de los cuales 5 podrían pasar y/o formarse en el mar Caribe, con el peligro de ocasionar condiciones adversas en la costa del Pacífico por los efectos indirectos.

DIAGNÓSTICO

La figura 1 muestra las variaciones horizontales de la anomalía² de la temperatura del océano Pacífico tropical entre junio y julio del 2010. Nótese en ambos casos la presencia de aguas más frías en el Pacífico ecuatorial, señal evidente del fenómeno de La Niña, no obstante, el enfriamiento fue mayor en julio (de hasta 2°C más bajo que lo normal) que en junio. Este enfriamiento se está expandiendo zonalmente (de este a oeste) y meridionalmente (desde el ecuador hacia el norte y el sur). Todo esto pone de manifiesto que el gradiente térmico entre el Pacífico y el Caribe ha venido aumentando significativamente, lo cual trae consecuencias en el comportamiento de los vientos y las lluvias. La figura 2 muestra la variación mensual del índice de temperatura del mar N3.4, donde se puede notar que el enfriamiento empezó en mayo y se intensificó en julio.

En cuanto al comportamiento de los parámetros atmosféricos del ENOS, el indicador de presión atmosférica IOS (Índice de Oscilación del Sur) permanece con signo positivo desde abril (figura 2), siendo el valor de julio el más alto

registrado (para un mes de julio) desde 1975. Esto significa que desde el punto de

vista atmosférico, este evento de La Niña ya se puede catalogar como uno de muy fuerte intensidad.

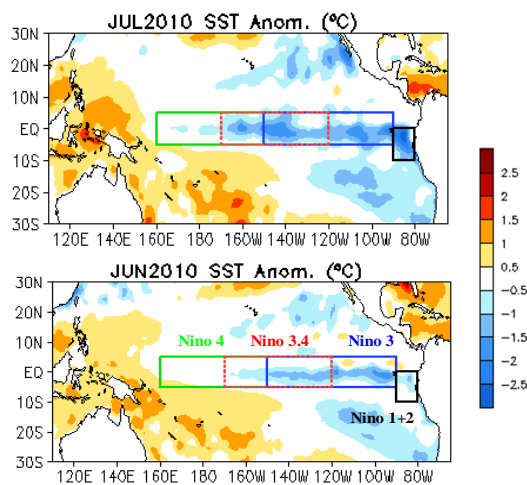


Figura 1. Variación espacial y temporal de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el Océano Pacífico entre mayo y junio del 2010. Fuente: CPC/NOAA.

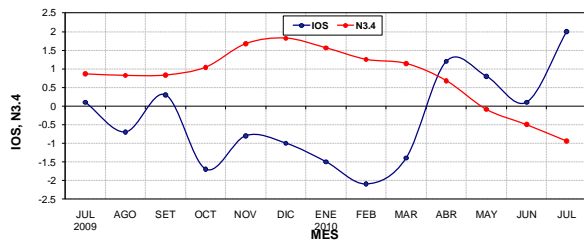


Figura 2. Evolución temporal del índice IOS (atmósfera) y Niño-3.4 (océano). Fuente: CPC-NOAA (EUA).

Con respecto al Océano Atlántico Tropical -que es otro fuerte modulador del clima en Costa Rica- la figura 3.A muestra la extensión y magnitud del calentamiento, el cual cubre toda la franja tropical del océano Atlántico con anomalías de hasta 2.5°C. El calentamiento de este año llegó hasta una anomalía máxima de +1.7°C (entre el 21 de abril y el 5 de mayo), y representa no solo el valor más alto de este siglo (figura 3.B), sino que de todo el registro histórico que data de mediados del siglo XIX. En la actualidad el grado de calentamiento es ligeramente menor al que había en abril y mayo.

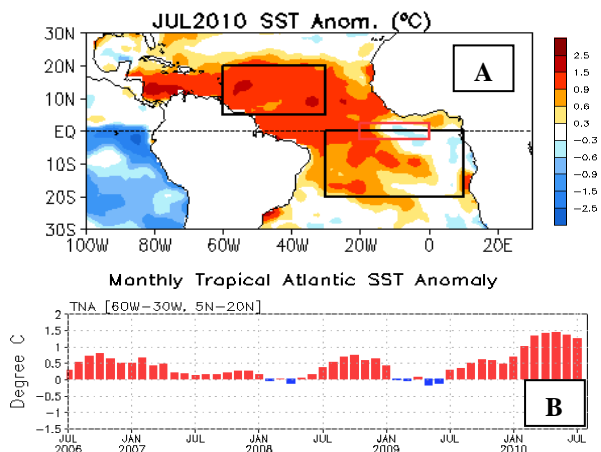


Figura 3. Anomalías de la temperatura en el Atlántico Tropical Norte. (A) variación espacial de julio 2010. (B) variación mensual. Fuente: CPC-NOAA (EUA).

Por otro lado, nótese en la figura 1 también un calentamiento significativo de 2°C en el Caribe, específicamente al este de Costa Rica durante julio

En cuanto a las condiciones meteorológicas de julio, la figura 4.a muestra el comportamiento de las precipitaciones por regiones climáticas. Nótese que en toda la

Vertiente del Pacífico prevaleció la condición de "lluvioso extremo", es decir con porcentajes de lluvia mayores al 50% respecto del promedio histórico. Por el contrario, en la Vertiente del Caribe el escenario "seco" fue el dominante. La Zona Norte registró un leve exceso que está dentro del rango normal. En cuanto al acumulado general de enero a julio (figura 4.b), las condiciones en el Pacífico y el Valle Central son lluviosas en el Valle Central y el Pacífico Sur, los porcentajes de lluvia varían entre el 25% y 35%, respectivamente. Condiciones lluviosas extremas predominan en el Pacífico Norte y el Pacífico Central, con porcentajes que varían entre 160% y 175%, siendo Guanacaste la región relativamente más lluviosa de todo el país. En la Zona Norte el balance general de lluvias muestra valores positivos, es decir, ha llovido un 35% más que lo normal. Una condición parecida pero con un porcentaje menor se observó en el Caribe Norte, donde ha llovido un 15% más que lo normal. Solamente el Caribe Sur presenta un balance negativo en el acumulado general, sin embargo por el momento el déficit es apenas del 5%.

Este julio fue muy anómalo por dos situaciones especiales, primero porque en general no se presentó el veranillo o canícula en ningún punto del Pacífico o el Valle Central, y segundo porque no hubo temporales en la Vertiente del Caribe, al contrario se registraron hasta 15 días secos, dentro de los cuales hubo un veranillo de 6 días secos consecutivos. Este comportamiento anormal puede ser explicado por dos factores, uno la condición de los vientos dominantes, pues en un año normal los vientos alisios dominan el clima de este mes, sin embargo este año los alisios colapsaron totalmente debido no solo a su baja velocidad sino también a la mayor frecuencia de los vientos monzones, es decir, aquellos provenientes del océano Pacífico. El segundo factor tiene que ver con el gradiente de temperatura del mar entre Pacífico y el Caribe, puesto que este último ha estado más caliente que el primero, lo cual no solo cambia el régimen de vientos dominantes sino también se produce una convergencia producto de los sistemas de bajas presiones que se forman con mayor regularidad.

PRONOSTICO DEL ENOS

La figura 5 muestra el pronóstico 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 en rangos trimestrales desde agosto del 2010 a junio del 2011. Según el promedio del ensamble³ de modelos (línea azul en la figura 5), se pronostica que el enfriamiento asociado a La Niña persistirá al menos hasta junio del 2011. Comparado con el pronóstico del mes pasado, en esta ocasión los modelos han hecho ajustes muy significativos, principalmente porque La Niña persistirá más tiempo que el previsto anteriormente y porque la intensidad sería mayor que la estimada inicialmente, pues ahora el pronóstico es de un enfriamiento de hasta -1.5°C . El modelo GMAO de la NASA es el que pronostica la mayor intensidad (-2.2°C). Esta máxima intensidad del fenómeno se produciría entre noviembre del 2010 y enero del 2011.

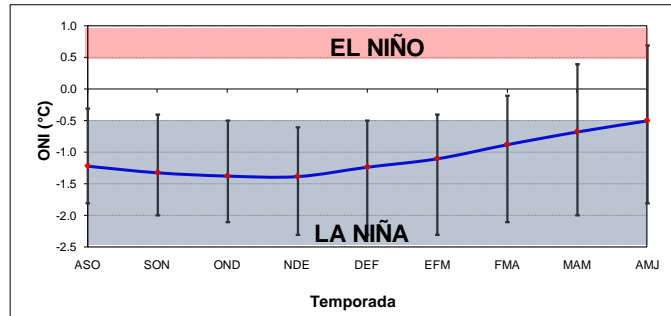


Figura 5. Previsión multimodelo del índice de temperatura del mar Niño3.4 (ONI) con la corrida de agosto. La línea azul es el promedio de los modelos, los bastones verticales dan una medida de la variabilidad o incertidumbre. Fuente: IRI⁴.

PRONOSTICO DE LAS TEMPERATURAS DEL MAR EN EL ATLANTICO TROPICAL

Respecto a las predicciones de las temperaturas del Océano Atlántico Tropical, los modelos pronostican una gradual disminución del calentamiento, sin embargo conservando un nivel de moderada o fuerte intensidad hasta principios del 2011. Según el modelo CFS de la NOAA, las temperaturas en el Atlántico tropical se normalizarían a partir de marzo del próximo año. Esta condición definitivamente es consecuencia de la aparición e intensificación del fenómeno de la Niña en el océano Pacífico.

PROYECCION CLIMATICA SETIEMBRE-NOVIEMBRE 2010

En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica, se realizaron con base en: 12 modelos de predicción climática de escala global, el Sistema de Selección de Años Análogos⁵ y la influencia climática que ejercen las condiciones térmicas del océano Pacífico y Atlántico.

En la proyección de lluvia del trimestre setiembre-noviembre, todos los modelos climáticos pronostican condiciones más lluviosas que las normales en la Vertiente del Pacífico. Las mayores posibilidades de escenarios más lluviosos y extremos se presentarán en el Pacífico Norte y Central. Para el Caribe, los modelos no indican condiciones secas tal como lo habían pronosticado en los meses anteriores. El consenso también es alto en la posible formación de al menos un huracán intensos en el mar Caribe.

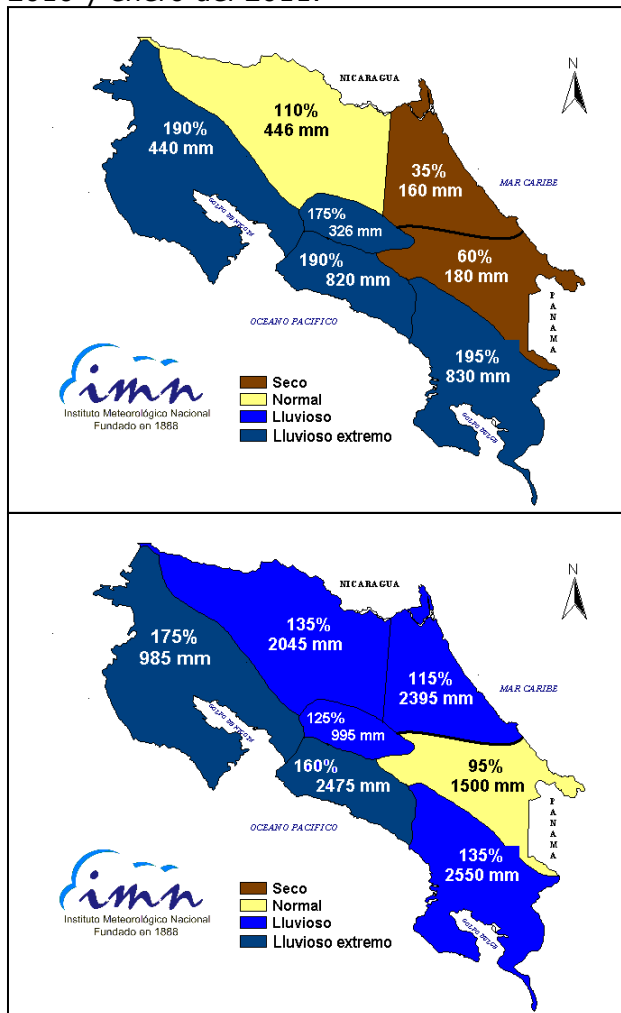


Figura 4. Estado de las lluvias en el 2010, valores porcentuales relativos al promedio y totales en milímetros. (a) julio, (b) enero-julio. Fuente: IMN.

Para efectos de determinar los años análogos del 2010, se ha asumido años con transición de El Niño a La Niña y calentamiento en el Atlántico tropical. Con base en información recopilada hasta el mes de junio, se determinó que los años análogos al 2010 son 1942, 1995, 1998, 2005 y 2007.

El periodo de pronóstico de la presente proyección es muy importante por la variabilidad climática, en particular porque setiembre y octubre son los meses más lluviosos del año en la Vertiente del Pacífico, mientras que en noviembre se produce la transición de la temporada lluviosa a la seca. En la Vertiente del Caribe setiembre y octubre son meses poco lluviosos, sin embargo en noviembre las lluvias aumentan significativamente.

Muchas investigaciones han comprobado la influencia que ejercen en el clima de Costa Rica las variaciones de temperatura del mar Caribe y el océano Atlántico tropical⁶⁻¹⁴. 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, y efectivamente este ha sido el comportamiento climático desde que La Niña y el fenómeno de calentamiento en el Atlántico coincidieron en el tiempo.

En vista de la amenaza climática representada por el fenómeno de La Niña y el calentamiento en el Atlántico, las condiciones excepcionalmente lluviosas persistirán en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central.

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 6 se muestra el pronóstico estacional del trimestre setiembre-noviembre. Condiciones muy lluviosas se pronostican para toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, pero será relativamente más lluvioso en el Pacífico Norte, donde se estima un 50% más de lluvia que lo normal. En el resto del Pacífico y la Zona Norte los porcentajes de

exceso varían entre el 20% y 35%. Este incremento de las precipitaciones estará muy relacionado con una mayor cantidad de aguaceros y de uno o dos temporales intensos. Por el contrario habrán condiciones normales y secas en el Caribe Norte y Sur, respectivamente. EL déficit estimado para el Caribe Sur es del 15%.

La tabla 1 muestra en detalle, mes a mes, las condiciones esperadas del próximo trimestre. Nótese que en la Vertiente del Pacífico todos los meses presentarán una condición muy lluviosa, en particular octubre, donde habrá lluvias extremas en todas las regiones.

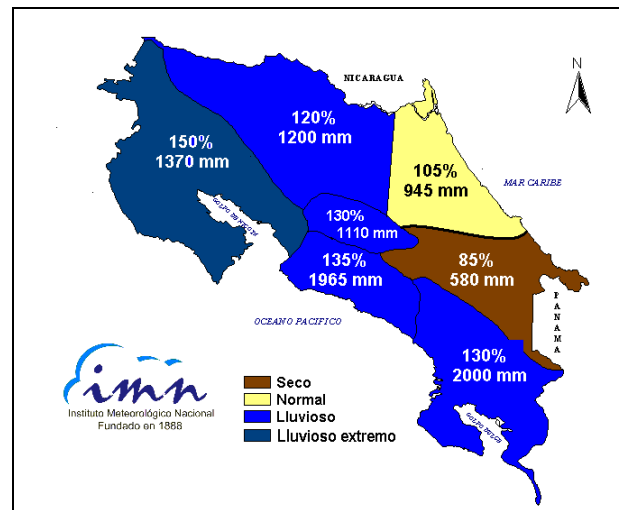


Figura 6. Pronóstico de las precipitaciones del periodo setiembre-noviembre del 2010. En cada región el número superior se refiere al porcentaje en relación con el promedio y el de abajo a la lluvia total correspondiente. Fuente: IMN.

REGION	SET	OCT	NOV	SON
Pacífico Norte	LL	LL	LL	LL
Valle Central	LL	LL	LL	LL
Pacífico Central	LL	LL	LL	LL
Pacífico Sur	LL	LL	LL	LL
Zona Norte	LL	N	LL	LL
Caribe Norte	S	N	N	N
Caribe Sur	S	S	N	S

Tabla 1. Condiciones más probables de lluvia en el país para el trimestre agosto-octubre del 2010. N=normal; S=seco. Fuente: IMN

Cabe resaltar el caso del Pacífico Norte, el cual nuevamente muestra señales de lluvias intensas, ya que tanto en setiembre como en octubre la condición será lluviosa extrema. Nótese que aun en noviembre -el mes de transición a la estación seca-, el tiempo estará lluvioso. En la Zona Norte las condiciones seguirán estando lluviosas debido al efecto de "derrame" de lluvias desde

Guanacaste. En el Caribe Norte, cuyos últimos meses han estado relativamente secos, el déficit persistirá hasta setiembre, las condiciones mejorarán sustancialmente a partir de noviembre. Finalmente en el Caribe Sur, el patrón continuará seco hasta octubre, posteriormente se pronostica un aumento de las lluvias.

Con respecto a la posibilidad de que se presente al menos un temporal intenso en la Vertiente del Pacífico, la probabilidad es muy alta que suceda en octubre, máxime que existe una certeza muy grande de la formación de bajas presiones y ciclones tropicales intensos en el mar Caribe durante, que son los fenómenos que ocasionarían condiciones muy lluviosas por varios días consecutivos. Las inundaciones urbanas repentinas serán muy frecuentes, no solo por la intensidad de los aguaceros, sino porque la capacidad de retención de agua por el suelo es cada vez más alta debido a lo saturación ocasionada por las lluvias anteriores.

TEMPORADA SECA 2010-2011

Sobre el comportamiento de la finalización de la temporada de lluvias, según Alfaro (1999⁹), las anomalías de la finalización de la estación lluviosa se deben a una combinación de la influencia de áreas oceánicas del Pacífico y del Atlántico Tropical. Individualmente el fenómeno que ejercería mayor influencia en la salida de las lluvias es el ENOS, por el contrario el fenómeno del Atlántico regula mejor el inicio. La asociación más fuerte fue con el índice niño1.2 en el mes de marzo, pues cuando este indicador está con valores negativos, la temporada lluviosa tiende a finalizar más tarde de lo normal. Ahora bien, la combinación simultánea de condiciones calientes en el Atlántico y La Niña en el Pacífico es otro esquema consecuente con un inicio tardío de la estación seca. Por lo tanto ante estas circunstancias existe una alta probabilidad de que la temporada lluviosa se extienda más tiempo de lo normal, es decir, la próxima estación seca comenzará más tarde de lo normal, aproximadamente 2 semanas. La tabla 2 muestra las fechas

normales de retiro de las lluvias y las fechas estimadas para este año.

REGION	PRONOSTICO	NORMAL
Pacífico Norte	(22 - 26) NOV	(7 - 11) NOV
Valle Central	(2 - 6) DIC	(17 - 21) NOV
Pacífico Central	(27 - 31) DIC	(12 - 16) DIC
Pacífico Sur	(16 - 20) ENE	(6 - 10) ENE

Tabla 2. Fechas estimadas del inicio de la temporada seca 2010-2011 de la Vertiente del Pacífico y Valle Central.

TEMPORADA DE CICLONES DEL OCEANO ATLANTICO

La temporada de ciclones del Atlántico comenzó el 1 de junio y se extenderá al menos 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 Saffird-Simpson.

El pronóstico para el 2010 anticipaba una temporada muy intensa de ciclones, la revisión más reciente indica que se podrían formar un promedio de 20 ciclones, de los cuales la mitad serían huracanes (figura 7).

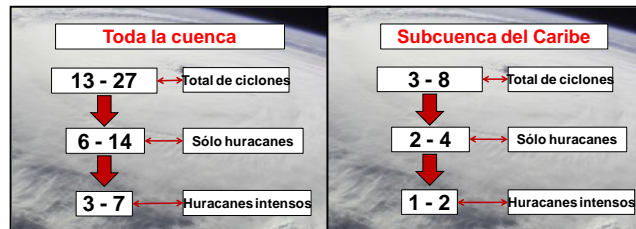


Figura 7. Pronóstico de la temporada de ciclones 2010 en la cuenca del océano Atlántico.

Según los años análogos del IMN, en promedio se registrarían unos 19 ciclones (11 huracanes y 8 tormentas) en toda la cuenca, sin embargo solo en la subcuenca del mar Caribe se presentarían 5 ciclones, dos de los cuales dos podrían ser huracanes intensos. Hasta este momento se han registrado 7 ciclones tropicales, de los cuales 3 han sido huracanes (dos intensos) y 4 tormentas. No se incluye en esta lista 2 depresiones tropicales. Lo anterior significa que faltarían por formarse unos 13 ciclones más, a razón de 4 ciclones por mes. No se descarta la posibilidad, tal como ocurrió en el

2005, que la temporada se extienda hasta diciembre.

Por lo tanto, estamos ante la amenaza de una temporada de lluvias y huracanes muy intensa. El riesgo por impactos negativos es muy alto, no solo por el grado de amenaza sino también por el grado de vulnerabilidad de la población, máxime que las precipitaciones comenzaron más temprano, con mucha regularidad e intensidad. La posibilidad de ser afectados directamente o indirectamente por un ciclón también es mayor que en otros años, debido a que en las últimas décadas se ha observado una tendencia lineal, positiva y estadísticamente significativa en el número de huracanes intensos en el mar Caribe¹⁵ y los ciclones están pasando cada vez más cerca del país¹⁶.

Definiciones y referencias

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. Ensemble: un conjunto o colección de pronósticos individuales validados en el mismo tiempo.
4. IRI: The International Research Institute for Climate and Society.
5. 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.
6. Alfaro, E., 1998. Influencia de los Océano Pacífico y Atlántico tropical sobre los patrones de precipitación en Centroamérica. Tesis Doctoral, Universidad de Concepción, Chile.
7. 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.

8. Waylen, P., C. Caviedes y M. Quesada, 1996: Interannual variability of monthly precipitation in Costa Rica. *J. Climate*, 9, 2606-2613.
9. 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.
10. Enfield, D., 1996. Relationship of inter-American rainfall to tropical Atlantic and Pacific SST variability. *Geophys. Res. Lett.*, 23, 3305-3308.
11. 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.
12. 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.
13. Giannini, A., Y. Kushnir y M. Cane, 2000. Interannual variability of Caribbean rainfall, ENSO, and the Atlantic ocean. *J. Climate.*, 13, 297-311.
14. 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.
15. Alfaro, E., A. Quesada y F. Solano, 2010. Análisis del impacto en Costa Rica de los Ciclones Tropicales ocurridos en el Mar Caribe desde 1968 al 2007. Por publicar.
16. Alvarado, L., E. Alfaro, 2003. Frecuencia de los ciclones tropicales que afectaron a Costa Rica durante el siglo XX. *Tópicos Meteorológico y Oceanográficos*, 10(1): 1-11.