

CLIMA EXTREMO EN JULIO DEL 2014¹ **(agosto, 2014)**

La COMISION TECNICA CONSULTIVA NACIONAL DEL FENOMENO ENOS (COENOS), en ejercicio de las facultades que les confiere el Decreto N° 26300-MINAE, y con el fin de incorporar información sobre las variaciones climáticas producidas por el Fenómeno ENOS en la planificación para el desarrollo, establecer una coordinación interinstitucional tendiente a formalizar mecanismos dirigidos a la recopilación, intercambio e interpretación de esta información, hace del conocimiento del público en general la siguiente información:

Julio del 2014 será recordado en los anales históricos meteorológicos como un mes extremo en lluvias. Por un lado la sequía severa que afectó a la región Pacífico Norte (Guanacaste), y por el otro las intensas lluvias e inundaciones en el Caribe Norte. En ambas regiones se batieron records históricos que no se presentaban hace más de 50 años. Todo indica que las causas de estos cambios extremos del clima se deben a la suma de varios factores, especialmente los patrones anómalos de temperatura en los océanos circundantes, entre ellos el fenómeno de El Niño del Pacífico.

1. CONDICIONES SECAS EXTREMAS EN GUANACASTE Y EL VALLE CENTRAL

Las condiciones secas extremas o sequías ocurre cuando la precipitación en una región determinada disminuye consistentemente por debajo de un umbral, referencia o norma climatológica, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada para afectar las actividades humanas. Así pues, la sequía puede ser temporal y espacial a la vez, manifestando inoportunidad (no llueve cuando se necesita) y escasez (poca o nada de lluvia), lo cual causa un inminente riesgo a la población. En nuestro país la sequía suele manifestarse como una disminución significativa de las lluvias, sin que eso signifique la ausencia total, que a la fecha sería un fenómeno totalmente extraordinario y nunca antes visto en un mes o temporada completa.

La sequía se puede cuantificar por distintos parámetros como por ejemplo la magnitud, la duración y la severidad. Específicamente, la magnitud de la sequía meteorológica se determina por el déficit medio de precipitación durante el periodo de duración del evento, dicho déficit se puede expresar mediante anomalías (en porcentajes) o la diferencia (en valor absoluto) de la precipitación. La duración es el tiempo (total de días, meses o años) durante el cual la precipitación registrada es inferior a la precipitación media de todo el registro histórico. La severidad es el déficit acumulado para la duración del periodo seco y se calcula como el producto de la magnitud y la duración.

¹ Por: Lic. Luis Fdo. Alvarado Gamboa, Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas

Si bien las sequías en nuestro país son fenómenos normales debido a su frecuencia, no dejan de representar una amenaza y riesgo a la población debido a que son eventos extremos de la variabilidad climática. De acuerdo con un estudio del IMN (2011), en promedio se registra una condición seca extrema cada 8 años y ningún punto del país está exento de sufrir sus consecuencias, no obstante, existen regiones que históricamente han sido más afectadas que otras, la primera de ellas es la Vertiente del Pacífico, en particular Guanacaste y el Valle Central (figura 1) que forman parte de un largo corredor seco que inicia en el sur de México. Sin duda Guanacaste es la región donde las sequías son más frecuentes (cada 7 años), más extensas y de mayor magnitud. Esta asimétrica distribución espacial de la sequía es el resultado directo de la dinámica propia e interacción de los fenómenos atmosféricos de mediana escala -como los vientos Alisios y la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT)- con la compleja orografía y la orientación del país. Sin embargo, se ha demostrado que la variación de los vientos Alisios y la ZCIT están sujetos o dependen de forzantes de una escala espacial y temporal mayor: las variaciones térmicas anormales de los océanos Pacífico y Atlántico, es decir, los enfriamientos/calentamientos menores/mayores a las temperaturas normales. El calentamiento del mar en el océano Pacífico ecuatorial -asociado al fenómeno de El Niño- y el enfriamiento en el océano Atlántico tropical, son los mayores condicionantes de las sequías en la Vertiente del Pacífico.

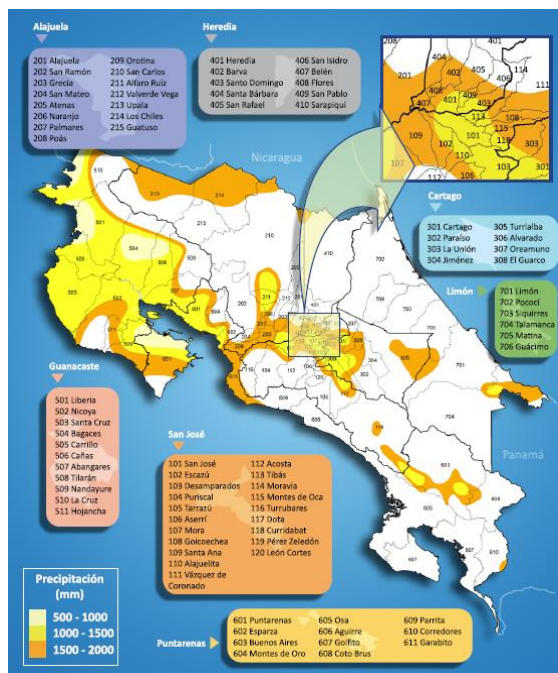


Figura 1. Mapa del corredor seco de Costa Rica y del nivel de amenaza de sequías Fuente: IMN (2011).

En el 2014 nuevamente se registra una sequía en la provincia de Guanacaste, sin embargo reviste una mayor importancia debido a que se presenta con una mayor agresividad en comparación con la años más recientes (2000, 2006, 2009 y 2012) e incluso a otras consideradas de gran magnitud (1977, 1982 y 1997). En

todas estas sequías, excepto la del 2000, estuvo involucrado un evento de El Niño.

En la figura 2 se muestra la evolución del comportamiento de la temporada de lluvias en Guanacaste, nótese que prácticamente ha llovido menos de lo normal en forma consecutiva los 7 meses (enero-julio), sin embargo el impacto ha sido mayor porque los meses normales de temporada de lluvias (mayo-julio) han presentado faltantes que porcentualmente aumentaron con el tiempo, siendo julio el mes más seco hasta el momento. Este comportamiento es típico en una condición de sequía.

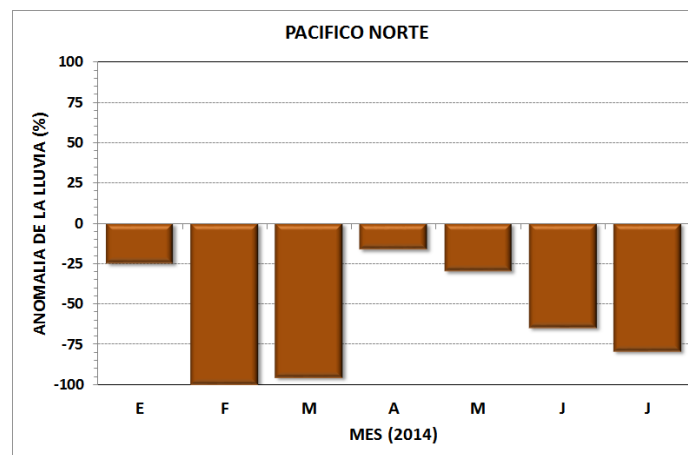


Figura 2. Desviación porcentual mensual de la lluvia del periodo enero-julio del 2014 en el Pacífico Norte (Guanacaste). Fuente: IMN.

El déficit acumulado (enero-julio) en toda la provincia de Guanacaste supera el 60%, sin embargo, en el caso particular de Liberia el déficit del 2014 es el segundo más alto desde 1950 (figura 3), ya que en 1977 se presentó un déficit mayor al 70%, razón por la que se les cataloga como los años con una sequía severa e histórica.

Si bien la sequía afecta a toda la provincia de Guanacaste, los cantones que presentan el mayor racionamiento de lluvia o donde la sequía es más intensa son los ubicados en el centro y norte de la provincia (figura 4): Carrillo, Bagaces, Liberia y la Cruz, en donde la lluvia acumulada hasta julio es menor a 250 mm. Los cantones un poco más favorecidos con lluvias son Abangares y Nicoya.

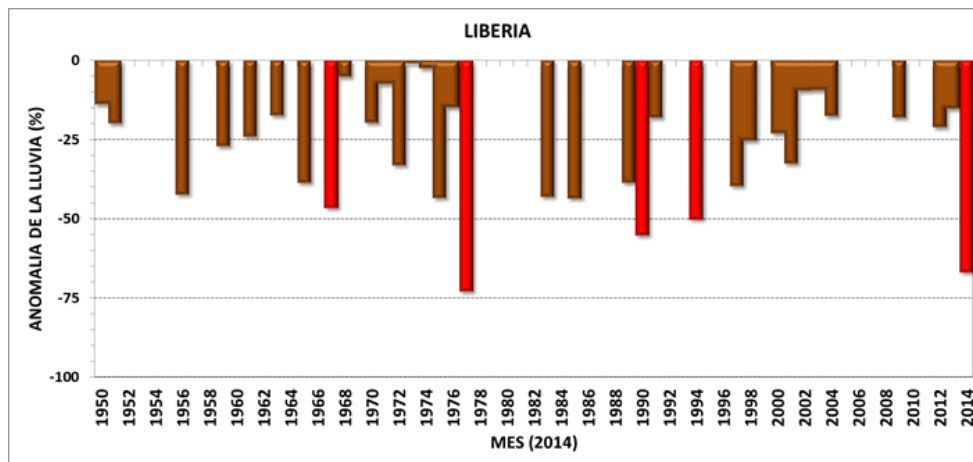


Figura 3. Variación interanual de la desviación porcentual de lluvia del periodo enero-julio (1950 al 2014) de la estación meteorológica de Liberia (Guanacaste). Se resaltan en color rojo las sequías más intensas (déficit mayor al 45%). Fuente: IMN.

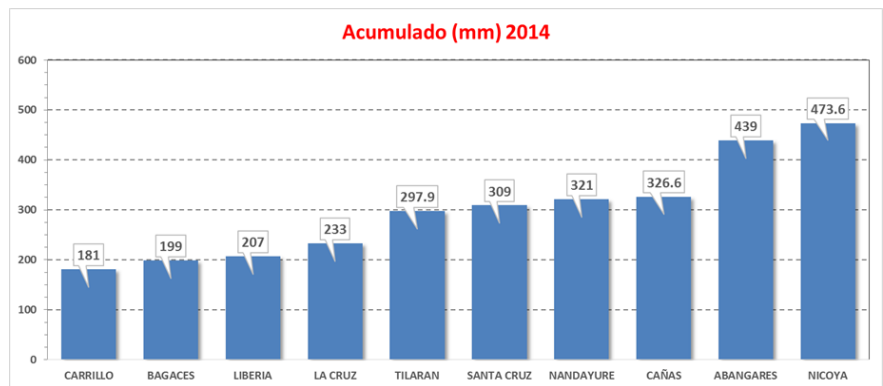
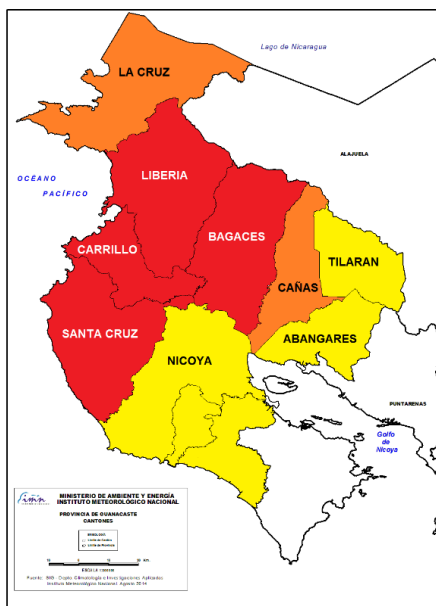


Figura 4. A la izquierda el mapa con los cantones de Guanacaste más afectados por la sequía 2014; los colores del mapa denotan cualitativamente la magnitud de la sequía (rojo=severa, naranja=intensa, amarillo=moderada). A la derecha el acumulado de lluvia de enero-julio 2014. Fuente: IMN.

Uno de los records más significativos que se rompieron en el mes de julio fue el de mínima precipitación, el cual sucedió en la estación meteorológica del aeropuerto internacional Daniel Oduber de Liberia, la cual registró la condición más seca de todos los julios desde 1937: 1.8 mm (figura 5), cantidad equivalente a un 1% de la lluvia normal del mes. Es muy probable que en lugares cercanos no se haya registrado lluvia en lo absoluto, tal es el caso del puesto La Perla en el Area de Conservación Guanacaste (ACG), ubicado a unos 15 km al norte de Liberia o al suroeste del volcán Rincón de la Vieja, el cual, según el registro del pluviómetro ahí instalado y por experiencia de los mismos guardaparques,

efectivamente no llovió en todo el mes, lo que lo convierte en el lugar más seco del mes de julio.

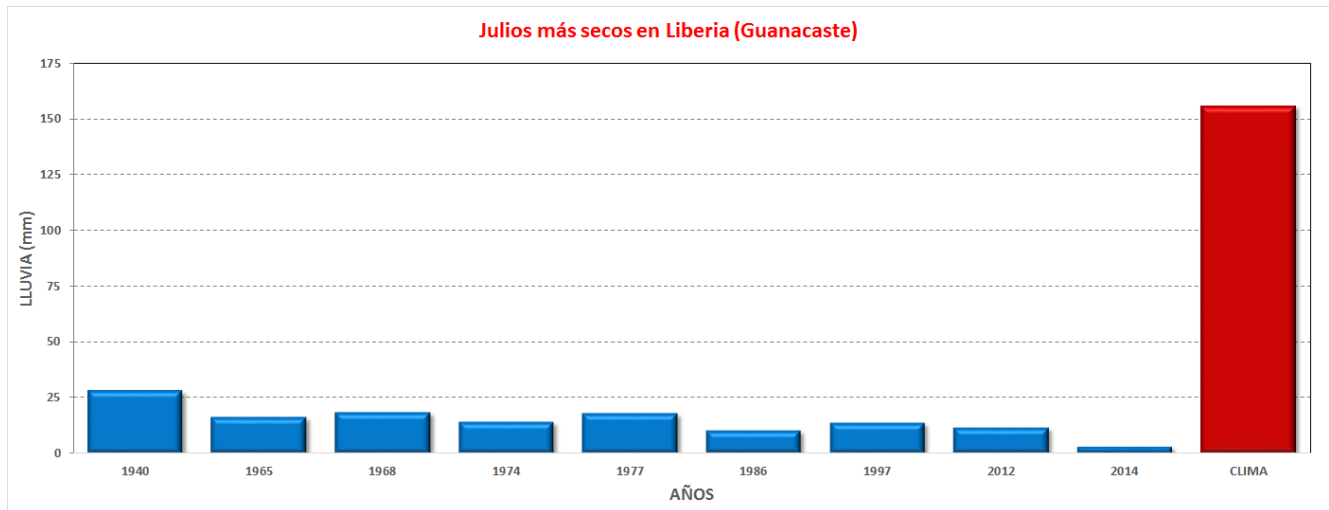


Figura 5. Montos de lluvia (mm) en los meses de julio más secos desde 1940. Estación meteorológica Aeropuerto Internacional Daniel Oduber (Liberia). La barra roja denota el promedio histórico. Fuente: IMN.

Tal como se refleja en la figura 1, el Valle Central es la segunda región más susceptible a las sequías, que por lo general se presentan al mismo tiempo que las de Guanacaste. De tal forma que este año la sequía se extendió al Valle Central (figura 6), donde el déficit acumulado a julio es del 26%, sin embargo es el sector occidental (Alajuela, Grecia, Sarchi, Naranjo, San Ramón) el más afectado. La figura 7 compara la lluvia caída en julio con el respectivo promedio histórico en varias ciudades del Valle Central, donde se puede comprobar que los montos disminuyen de 95 mm en Cartago hasta 35 mm en San Ramón. La lluvia de 35 mm en Alajuela rompió el record de 41 mm establecido en 1969, por lo tanto el julio del 2014 se convierte en el más seco desde al menos 1956.

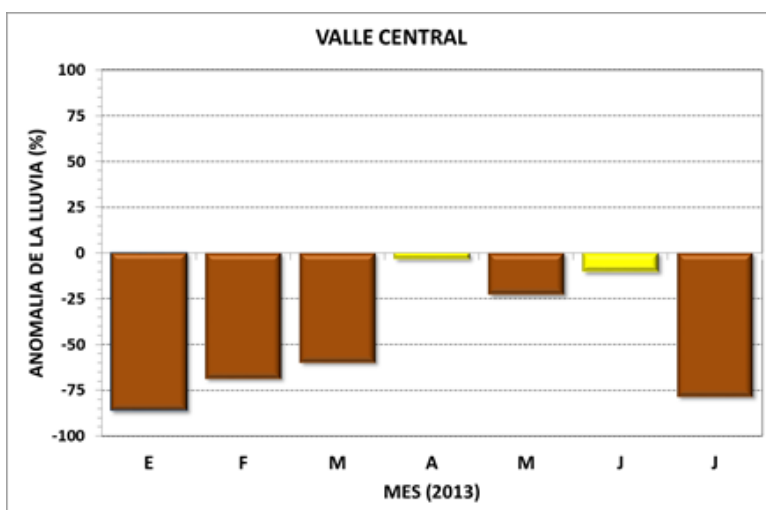


Figura 6. Deviación porcentual mensual de la lluvia del periodo enero-julio del 2014 en el Valle Central. Fuente: IMN.

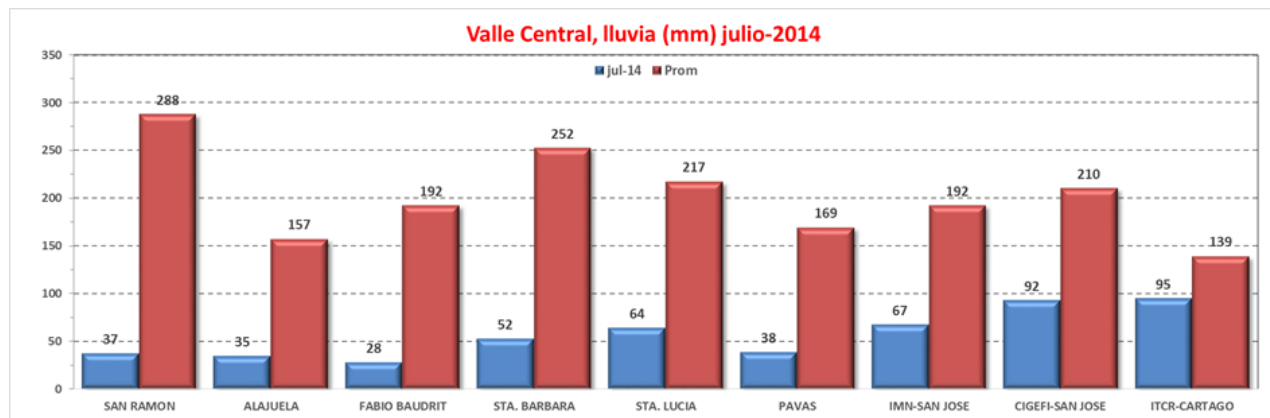


Figura 7. Montos de lluvia (mm) en el Valle Central para el mes de julio del 2014 (barras azules) comparados con los respectivos promedios históricos (barras rojas). Fuente: IMN.

2. CONDICIONES LLUVIOSAS EXTREMAS EN EL CARIBE NORTE

Las lluvias intensas son el otro extremo de la variabilidad climática, los eventos contrarios a las sequías y que también son muy frecuentes en nuestro país. Estas condiciones ocurren cuando la lluvia mensual o anual supera consistente y consecutivamente un umbral como el promedio histórico, la desviación estándar o quintil, y cuando este exceso es lo suficientemente grande y prolongado para afectar las actividades humanas. Al igual que la sequía, los extremos lluviosos se pueden cuantificar por parámetros como la magnitud, la duración y la severidad. La figura 8 señala cuáles son las regiones del país que superan en términos anuales el umbral considerado como lluvioso extremo, y donde figuran regiones como el Caribe Norte y el Pacífico Sur.

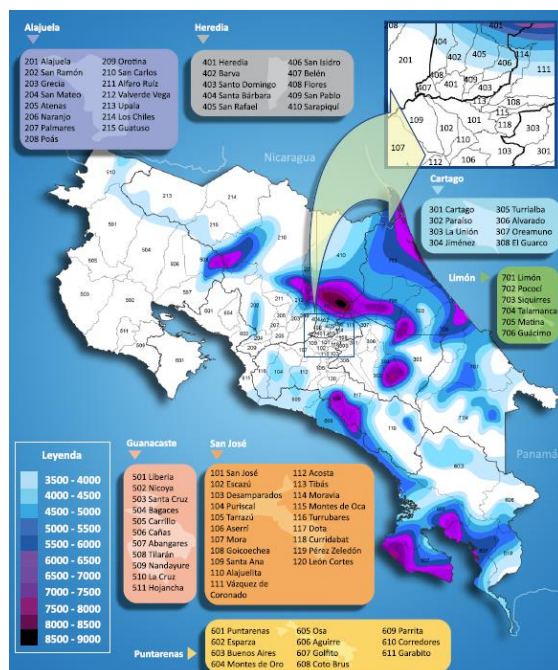


Figura 8. Mapa del corredor húmedo de Costa Rica y del nivel de amenaza de por eventos lluviosos extremos. Fuente: IMN (2011).

En promedio el país es afectado por eventos lluviosos extremos cada 7.5 años (IMN, 2011). La manifestación más clara de estos extremos, y que son de mayor impacto a la población son las inundaciones. Por sus condiciones climáticas y geográficas, la región Caribe es la zona de mayor frecuencia de lluvias intensas, temporales e inundaciones (figura 9). Los registros muestran que este tipo de fenómenos se pueden presentar en cualquier mes del año (IMN, 2008), sin embargo, el 30% se concentran en julio y diciembre, por lo tanto son los dos meses más propensos a este tipo de extremos.

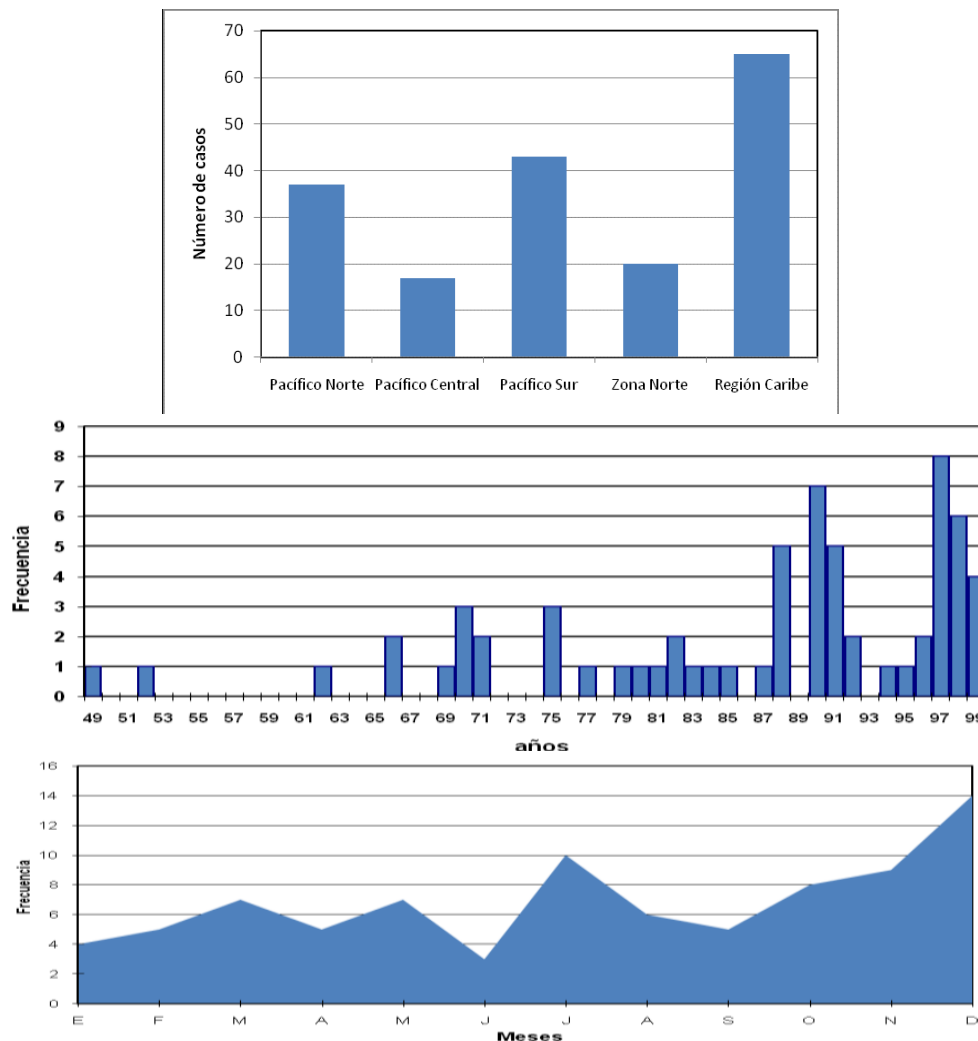


Figura 9. Arriba: Frecuencia de inundaciones para cinco regiones climáticas de Costa Rica (1949-1999). En medio: frecuencia anual de eventos de inundación en la región Caribe (1949-1999). Abajo: frecuencia mensual de eventos de inundación en la región Caribe. Fuente: IMN, 2008.

En el 2014, entre enero y marzo, el clima en la región Caribe se presentó relativamente seco, sin embargo, las condiciones cambiaron sustancialmente a partir de junio según se aprecia en la figura 10, la cual muestra el comportamiento intraestacional en la parte norte (Caribe Norte). La figura indica

que entre abril y mayo hubo un periodo de transición –previo al periodo seco entre enero y marzo- y que fue seguido por condiciones más lluviosas que las normales. Lo notable de esta situación fue que los porcentajes en que se superaron las cantidades normales fueron del mismo orden de magnitud que los déficits en Guanacaste (comparar figura 2 y 10). Para ilustrar mejor el efecto de las diferencias climáticas que hubo entre el Pacífico Norte y el Caribe Norte, en la figura 11 se muestra una estimación hecha por satélite de la lluvia total (mm) caída en julio, donde se evidencia bien el área cubierta por las precipitaciones intensas (mayores a 600 mm) en la región del Caribe Norte, mientras que exactamente al oeste se observa una pequeña región en Guanacaste donde la lluvia del mes fue menor a los 10 mm. Este tipo de “dipolo climático” (seco vs lluvioso) es una condición climática normal que se presenta todos los años, sin embargo, bajo las circunstancias tan especiales del 2014, el dipolo se volvió más intenso, lo cual sucede casi siempre cuando hay un fenómeno de El Niño, como es el caso de este año.

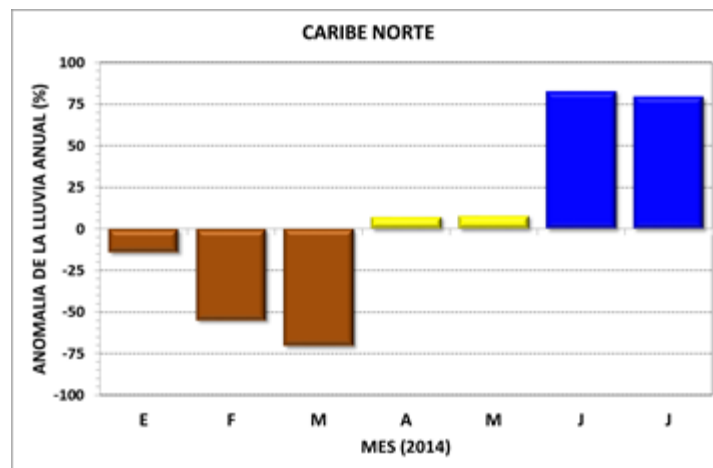


Figura 10. Desviación porcentual mensual de la lluvia del periodo enero-julio del 2014 en la región Caribe Norte. Fuente: IMN.

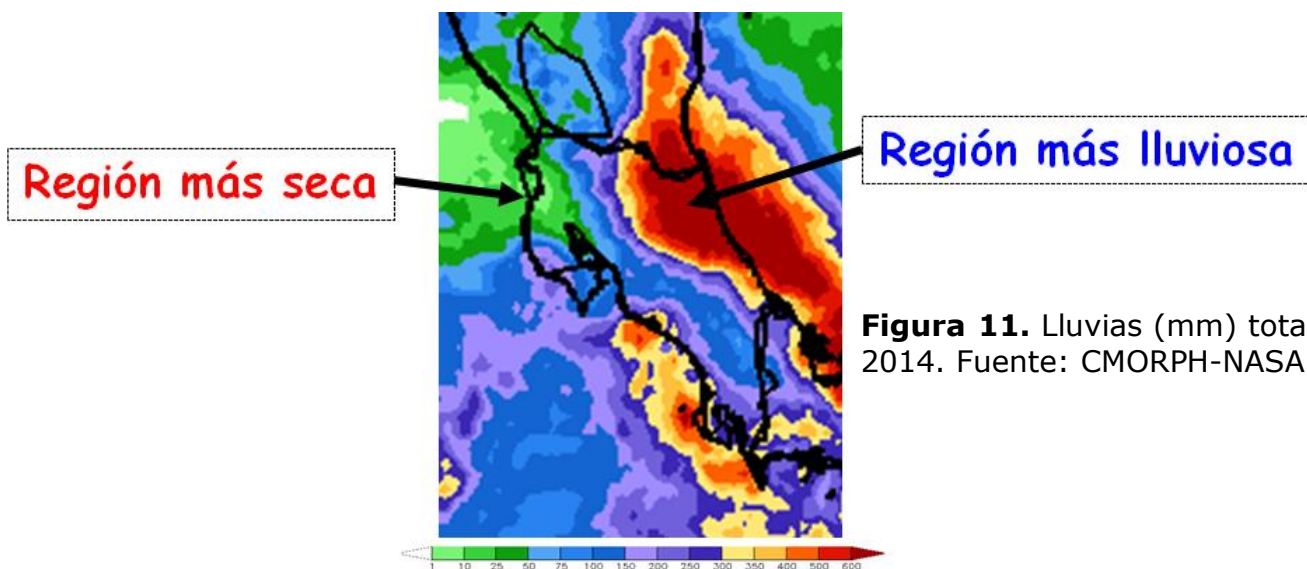


Figura 11. Lluvias (mm) total de julio 2014. Fuente: CMORPH-NASA.

De acuerdo con la estimación de lluvia del satélite (figura 11), en la región Caribe Norte la lluvia de julio fue mayor a 600 mm, sin embargo a partir de datos de estaciones meteorológicas se comprobó que los totales oscilaron entre 1000 mm y 1315 mm. Como prueba de que estas lluvias representan un evento extremo, en la zona de Sarapiquí de Heredia, específicamente en la estación meteorológica de La Selva (operada por la Organización de Estudios tropicales, OET) se rompió el record anterior del julio más lluvioso. En este lugar el total de lluvia del mes fue de 1315 mm, equivalente a 2.5 veces la lluvia normal de ese mes y 300 mm más que el record anterior de 1976 (figura 12).

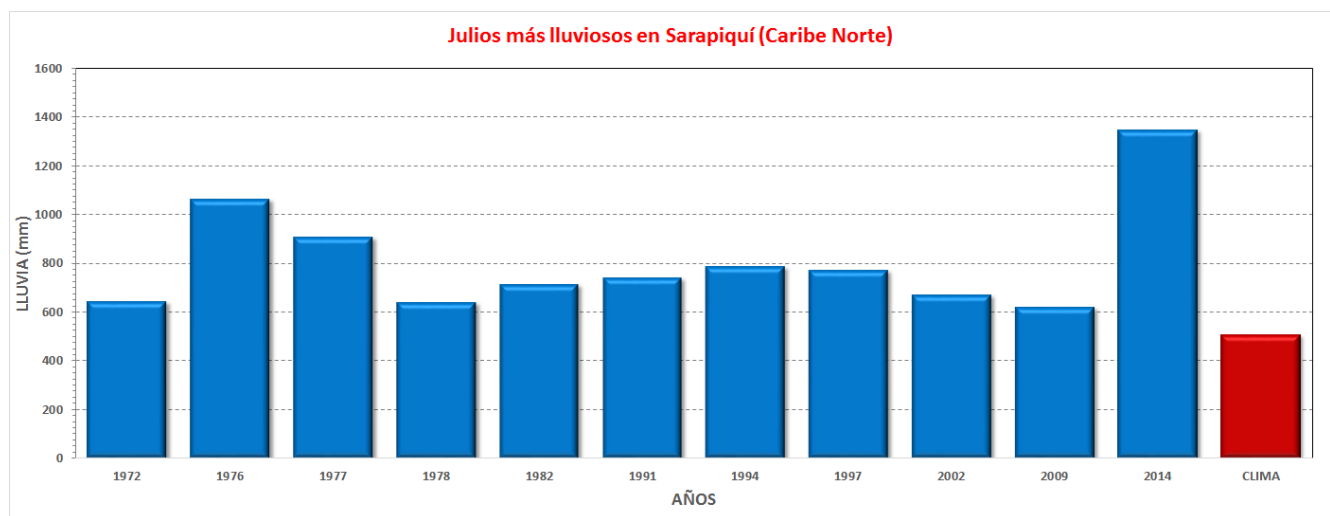


Figura 12. Montos de lluvia (mm) en los meses de julio más lluviosos desde 1959. Estación biológica-meteorológica de la Selva (Sarapiquí) Aeropuerto Internacional Daniel Oduber (Liberia). La barra roja denota el promedio histórico. Fuente: IMN.

3. QUE CAUSÓ LAS VARIACIONES CLIMATICAS EXTREMAS DE ESTE AÑO

La hipótesis más probable que trata de explicar cuál o cuáles fueron los fenómenos atmosféricos que ocasionaron la intensificación del dipolo climático entre las regiones del Caribe Norte y el Pacífico Norte de Costa Rica, así como los eventos extremos en ambas regiones, se centra en los patrones anómalos de las temperaturas del mar en los océanos circundantes: Pacífico y Atlántico. En el Pacífico la presencia del Fenómeno de El Niño (el cual se asocia con un calentamiento del mar), y en el Atlántico un fuerte enfriamiento, el cual comenzó a principios de año y que también logró extenderse al mar Caribe.

Las dos sequías más intensas en Guanacaste (1977 y 2014) precisamente se produjeron en momentos en que estaba en efecto un evento de El Niño y un enfriamiento significativo en el océano Atlántico tropical (figuras 13 y 14). La sequía del año 2000 es de las únicas que no ocurrió bajo circunstancias de un episodio de El Niño, sino solamente por el enfriamiento del Atlántico.

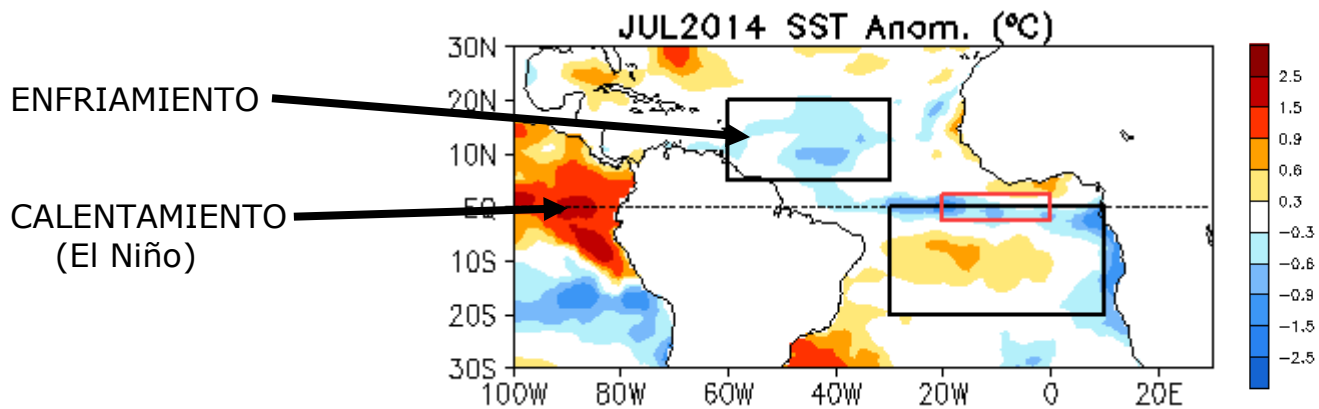


Figura 13. Condiciones de temperaturas en el océano Pacífico y Atlántico que coincidieron con los patrones climáticos extremos en Costa Rica durante julio del 2014.

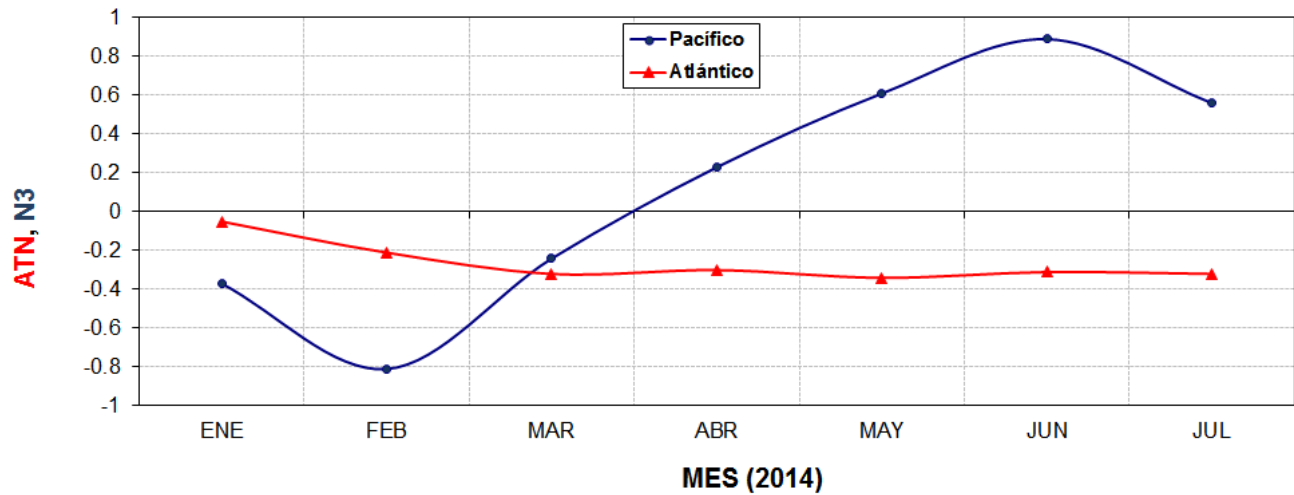


Figura 14. Variación mensual de los indicadores de temperatura del mar de los océanos Pacífico ecuatorial oriental (en azul) y Atlántico tropical norte (en rojo). Desde abril del 2014 se registra en forma simultánea un calentamiento en el océano Pacífico (asociado a El Niño) y un enfriamiento en el Atlántico, condiciones suficientes para ocasionar condiciones climáticas extremas en el país.