

EL NIÑO 2018 - 2019

(Actualización 08 mayo 2019)

"USO AGRÍCOLA"

POR:

MSc. Álvaro Brenes Vargas
Meteorólogo investigador IIA.

PROYECTO VAS ED - 3220



ANÁLISIS BASADO EN EL MODELO CFS V2 DE NOAA. (08 mayo 2019).

En la dinámica del El Niño y su análisis debe tenerse mucho cuidado, El Niño o La Niña son el arribo de ondas oceánicas Kelvin cálidas y frías (variaciones en la densidad, salinidad y temperatura que desde el Pacífico central ecuatorial arriban a las costas de Perú y rebotan hacia el oeste o hacia el noroeste en aguas superficiales.

“Cuando los vientos alisios (que soplan de este a oeste a lo largo del ecuador) se debilitan en varias zonas del Pacífico ecuatorial, pueden generarse ondas Kelvin oceánicas ecuatoriales cálidas (ondas de gravedad modificadas por la rotación de la tierra) que se propagan hacia las costas sudamericanas. **Las ondas Kelvin se forman cerca de Indonesia (Pacífico occidental) en una zona denominada como piscina caliente, el área más grande de aguas cálidas de nuestro planeta.** Estas ondas viajan hacia el este en dirección a Sudamérica, profundizando la termoclina. Su velocidad de propagación es en promedio de 2 a 3 m/s, por lo que su arribo desde el centro del Pacífico ecuatorial hasta las costas peruanas demora unos dos meses”- FUENTE: SENAMHI.

¿Cómo se forma una onda Kelvin cálida?

Simulación numérica de la propagación de una onda Kelvin Ecuatorial forzada por un pulso de viento del oeste ecuatorial centrado en 170°E durante 30 días con un pico máximo en el día 15.

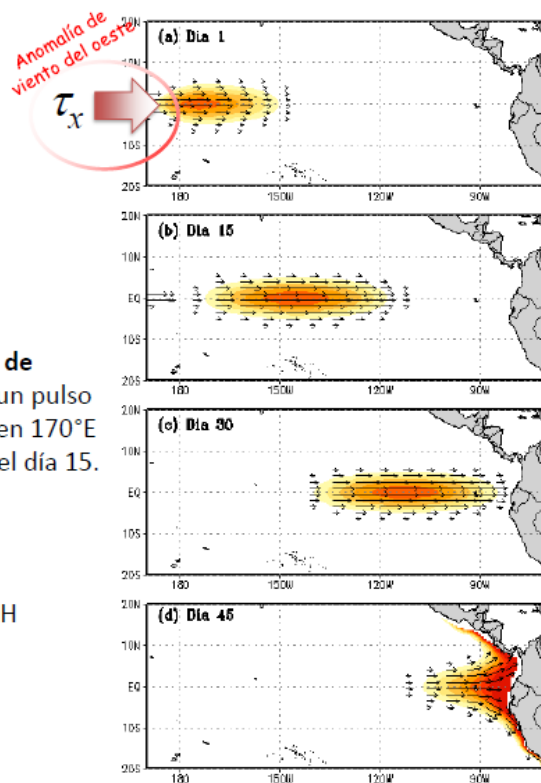
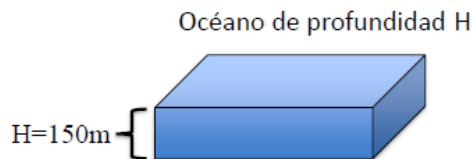
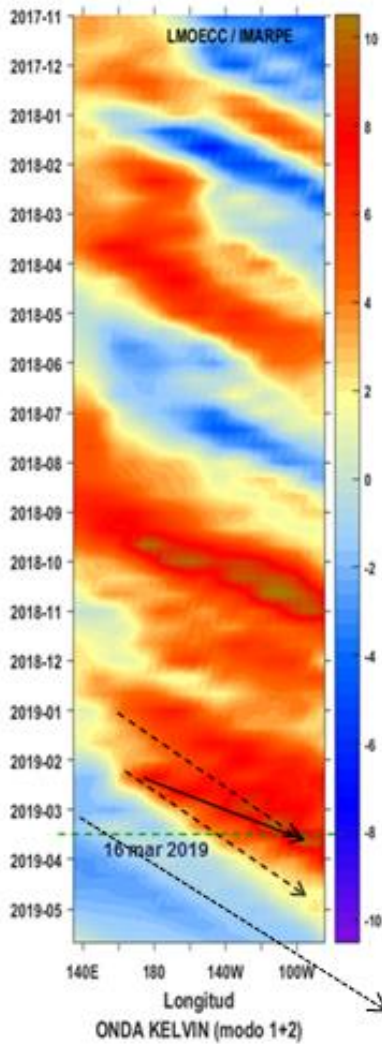


Fig. 1. Simulación numérica de la propagación de una onda Kelvin Ecuatorial forzada por un pulso de viento del oeste ecuatorial. Fuente: Kobi A. Mosquera Vásquez.



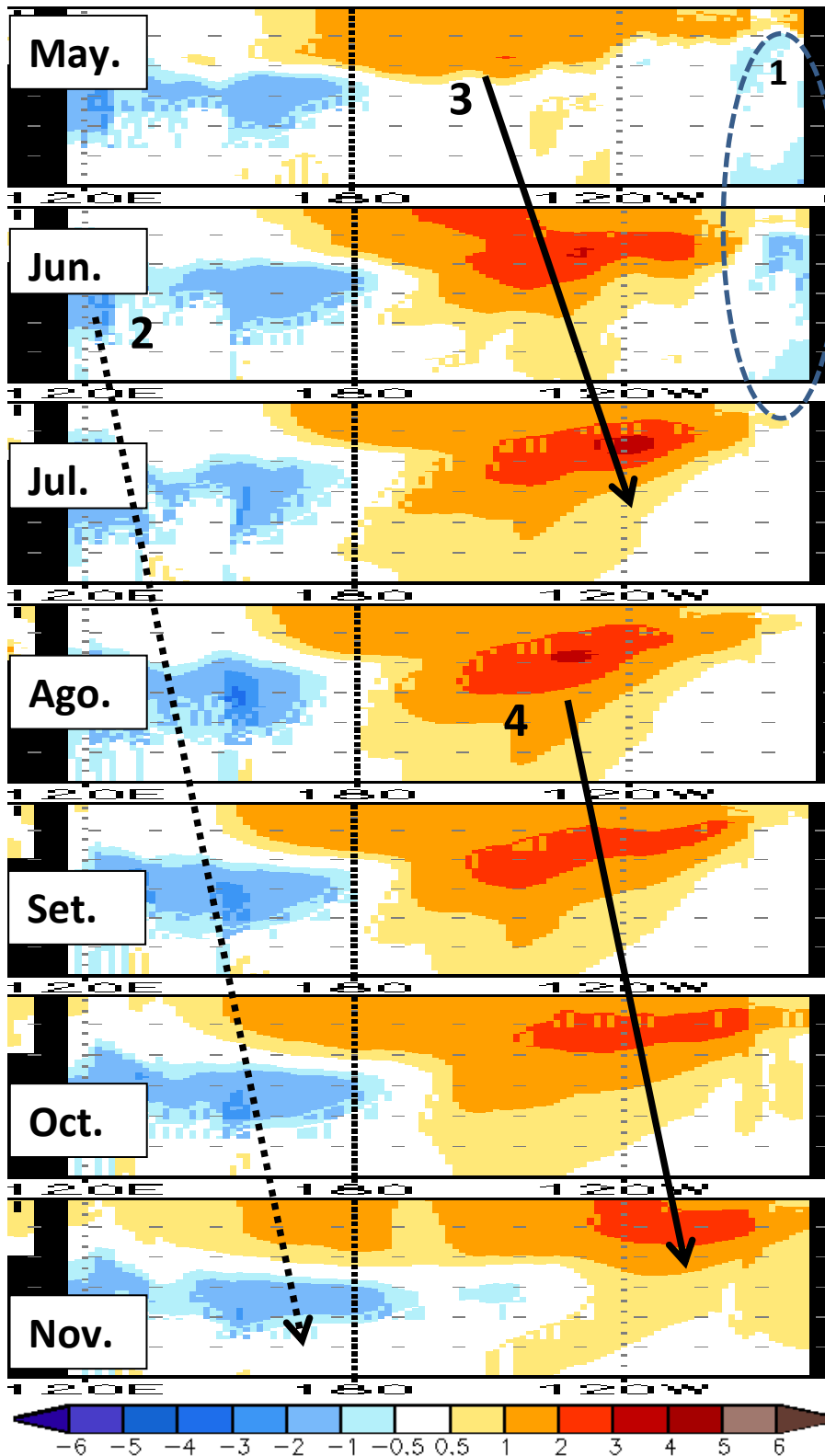
Las ondas Kelvin siempre están llegando desde el Pacífico occidental y siempre están modulando las condiciones meteorológicas en Centro América y las costas de Perú. Pero cuando los pulsos en los vientos alisios o el viento del oeste que las generan son persistentes las alteraciones duran mucho más tiempo. Si las anomalías en las temperaturas del agua superficial son superiores o inferiores a los valores normales en 0.5°C por un período de 3 meses o más, estamos en presencia de una alteración planetaria posible si la circulación atmosférica se adapta a este calentamiento o enfriamiento en el Pacífico ecuatorial. Si es un calentamiento, se le llama El Niño, y si es un enfriamiento se le conoce como La Niña.

Condiciones El Niño (setiembre 2018 – abril 2019). Sequía inicia en setiembre 2018 y se prolonga hasta abril 2019.

Onda fría de surgimiento arribará a Perú en mayo y junio.

Intensificación del anticiclón del Pacífico Sur. Movimiento de la ITCZ hacia el norte en oscilación de 4 – 7 días, produciendo aguaceros intensos.

Fig. 2. Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin 2017 - 2019. Fuente: IMARPE, Perú. (Los comentarios son de agregación propia).



Onda Kelvin fría llegando a Perú en mayo y junio:

fortalecerá al sistema de alta presión del Pacífico Sur. Eso significa que los vientos del Pacífico llegarán más fácilmente a Costa Rica al moverse la "ZCIT" hacia el norte. Se producirán fuertes aguaceros intensos muy focalizados en el Valle Central, Pacífico Central y Pacífico Sur en los primeros 15-20 días de mes de mayo. (Probabilidad 90-95%).

Última onda Kelvin caliente llegando a Perú entre octubre y noviembre:

Debilitará al sistema de alta presión del Pacífico Sur. Significa que los vientos alisios del noreste dominarán sobre los del Pacífico. Esto produce alejamiento de la ZCIT hacia el sur, salida tempranera de la estación lluviosa. Setiembre, octubre y noviembre con debilitamiento de las lluvias. (Probabilidad 40-60%).

Fig. 3. Pronóstico de las anomalías de las temperaturas en el océano Pacífico entre 0.0 m y 500.0 m de profundidad en un corte vertical entre Australia y las costas de Perú. Ondas Kelvin frías 1 y 2, ondas Kelvin calientes 3 y 4. Pronóstico actualizado el 08 de mayo 2019. Fuente: Modelo CFS V2, NOAA. (Análisis por A. Brenes, IIA – UCR).

Las ondas Kelvin cálidas comenzaron a llegar a las costa de Perú desde el mes de setiembre 2018 tal y como se muestra en la **Fig. 2**. La sequía en Guanacaste empezó a manifestarse desde ese mes, luego se extendió a la Zona Norte, al Valle Central y Valle del Guarco y por último a la Vertiente Caribe desde el mes de noviembre.

Desde el mes de setiembre 2018 y hasta abril 2019, las ondas kelvin calientes fueron permanentes y alcanzaron las costas peruanas; en febrero 2019 se declara la presencia de El Niño debido al acoplamiento y sincronía de la circulación de los vientos a nivel planetario con el calentamiento en el Pacífico Ecuatorial (la circulación planetaria cambió a circulación tipo El Niño).

Cambios a partir de mayo:

Los pulsos de vientos oeste ecuatoriales empezaron a ser más débiles y las ondas Kelvin cálidas comenzaron a disiparse cerca de los 180° W en el Pacífico, dando paso a una onda Kelvin fría de surgimiento (**#1 en la fig. 3**) que estaría alcanzando las costas peruanas en los meses de mayo y junio 2019 (**Figs. 2 y 3**).

La llegada a las costas de Perú de ondas Kelvin frías como la mencionada producen levantamiento de la termoclina y hundimiento del nivel del mar en 5 cm. (**Fig.4**), al mismo tiempo las aguas más frías de surgimiento conducen al aumento de la presión atmosférica y reforzamiento del anticiclón del Pacífico sur; como resultado se refuerzan los vientos alisios del SE los cuales recurvan hacia el este por acción de la fuerza de Coriolis (Monzón centroamericano), desplazando la ZCIT hacia el norte sobre Costa Rica, por lo que aumentan los aguaceros moderados a fuertes en todo el territorio nacional (**ver Fig. 5**).

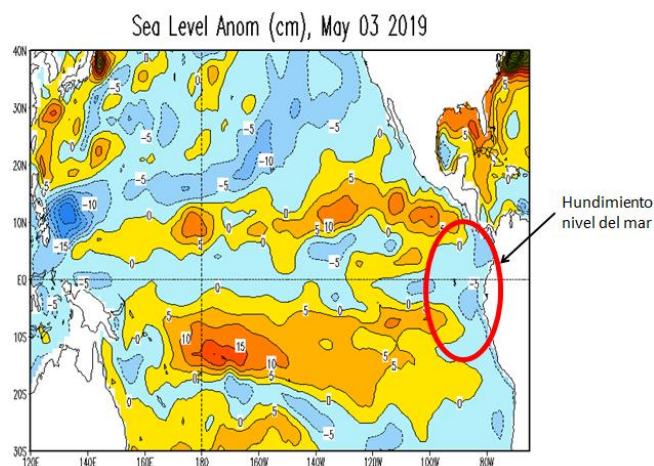


Fig. 4. Se muestra las anomalías de la altura de la superficie del océano (en cm) para el día 3 de mayo 2019. Puede verse el océano más elevado en 10 cm y 15 cm al norte y al sur del Ecuador y partes del océano hundido hasta en 5 cm en las zonas costeras de Centro América, Perú, Ecuador y Chile. Fuente: SENAMHI-Perú.

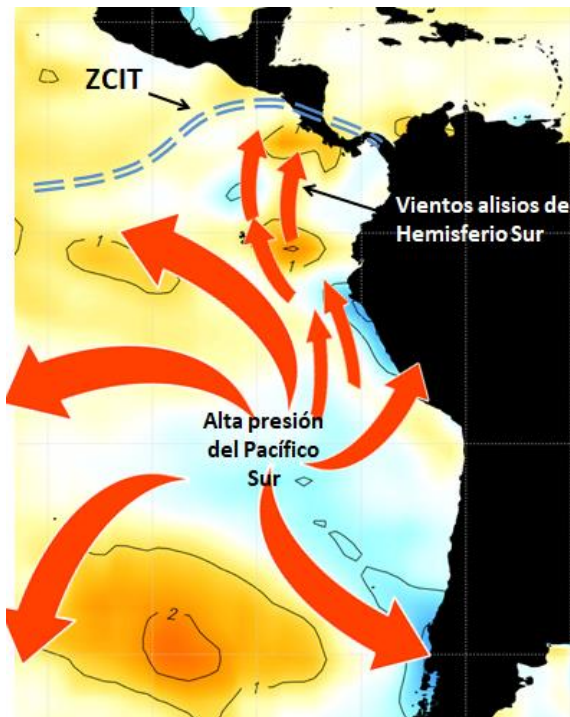


Fig. 5. Las aguas más frías en las costas de Suramérica fortalecen el anticiclón del Pacífico Sur. Al mismo tiempo los vientos alisios del sureste procedentes de este anticiclón atraviesan el ecuador y cambian de dirección, llegando a Centro América como vientos del suroeste que empujan a la ZCIT hacia el norte. Fuente: A.Brenes. IIA-UCR.

Esta onda Kelvin fría mantendrá su efecto durante los meses de mayo y junio, y mantendrá también al anticiclón del Pacífico Sur reforzado, lo que indica mayor energía cinética en el movimiento del alisio del sureste con capacidad para empujar la ITCZ hacia el norte. Al mismo tiempo estos movimientos de la ITCZ están condicionados por el paso de las bajas presiones migratorias que viajan hacia el este en el Hemisferio Norte por sobre el territorio de Estados Unidos las cuales son las encargadas de producir debilitamiento en la velocidad del viento alisio del noreste proveniente del anticiclón semipermanente de las Azores. No se descarta que durante alguno de estos desplazamientos de la ITCZ hacia el norte, se generen bajas presiones en la región centroamericana alimentadas por estos vientos procedentes del Pacífico y que afecten al país con algún temporal del Pacífico durante los meses de mayo y junio.

A escala Sinóptica estos cambios o movimientos se producen en períodos más o menos de 4 a 7 días. Como conclusión, las lluvias en Costa Rica durante los meses de mayo y junio estarán moduladas por estos cambios sinópticos y por lo tanto estarían oscilando entre períodos de mucha lluvia y períodos de muy baja o cero lluvia intercalados cada 4 a 7 días. Además, es probable que durante alguno de éstos períodos de mucha lluvia el país se vea inmerso en un temporal del Pacífico.

Después de junio:

El Niño se pronostica que se mantenga al menos hasta finales del mes de noviembre 2019 alimentado por la onda Kelvin #4 que se muestra en la figura 2. El modelo CFS V2 pronostica que después del mes de junio las anomalías de las temperaturas de las aguas superficiales en el océano Pacífico ecuatorial en todas las regiones de El Niño se mantendrán por encima de $+1.0^{\circ}\text{C}$ en un rango entre $+1.0^{\circ}\text{C}$ y $+1.5^{\circ}\text{C}$, que lo califica como un El Niño débil a moderado. Estas anomalías presentarán aumento paulatino hasta alcanzar su máximo de $+1.4^{\circ}\text{C}$ en el mes de noviembre, cuando la onda Kelvin #4 (Fig.3) alcance las costas peruanas.

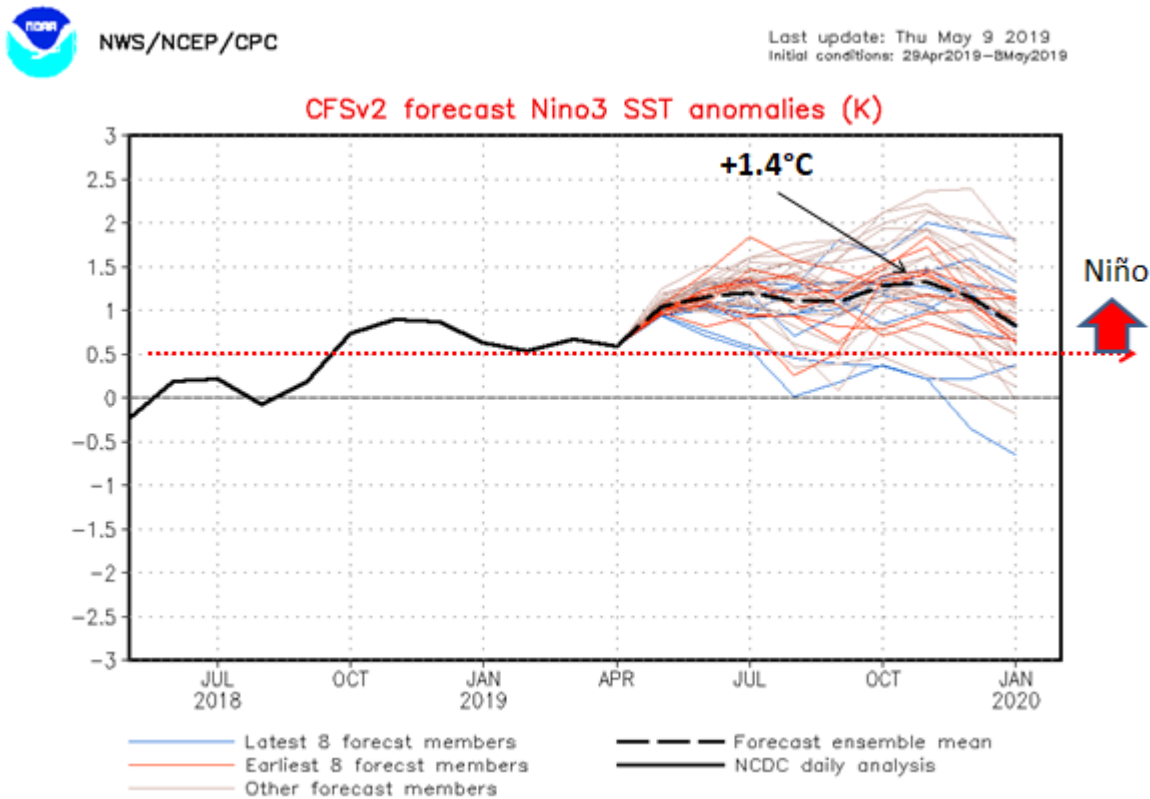


Fig. 6. Pronóstico de las anomalías de las temperaturas de las aguas superficiales del Océano Pacífico ecuatorial en la región de El Niño 3. Nótese que las anomalías se mantendrán superiores a $+1.0^{\circ}\text{C}$ hasta el mes de noviembre 2019. Fuente: Modelo CFS V2, NOAA.

Distribución espacial de las anomalías de las temperaturas superficiales en los océanos:

Después del mes de junio la onda Kelvin caliente #4 (**Fig. 3**) continuará su avance por el Pacífico ecuatorial entre los 170°W y 80°W, desaparecen las aguas frías en la costa peruana, se debilita el anticiclón del Pacífico sur y predominan entonces sobre Costa Rica los vientos alisios del noreste procedentes del anticiclón de las Azores en el Atlántico. Esto hace que disminuyan las lluvias en Guanacaste, Pacífico Central y Valle Central y que aumenten en el Caribe.

Como puede notarse en la **figura 7**, todo el Pacífico cercano a Centro América estará caliente debido al El Niño (1), las aguas del Atlántico tropical y el Golfo de México se mantendrán también calientes (2), solo las aguas del Atlántico Norte al sur de Groenlandia permanecerán más frías (3).

Esta distribución de las anomalías de las temperaturas superficiales de los océanos para la segunda mitad de la estación lluviosa, muestran que las condiciones de El Niño estarán más reforzadas durante este período. Además, el dipolo térmico formado por el frío (3) y el caliente (2) se refiere a que la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO) se mantendrá en fase negativa, lo que significa muy baja producción de huracanes en el Atlántico, o al menos los que se formen no alcanzarán intensidades de huracanes intensos (grados 4 y 5 en la escala Saffir Simpson).

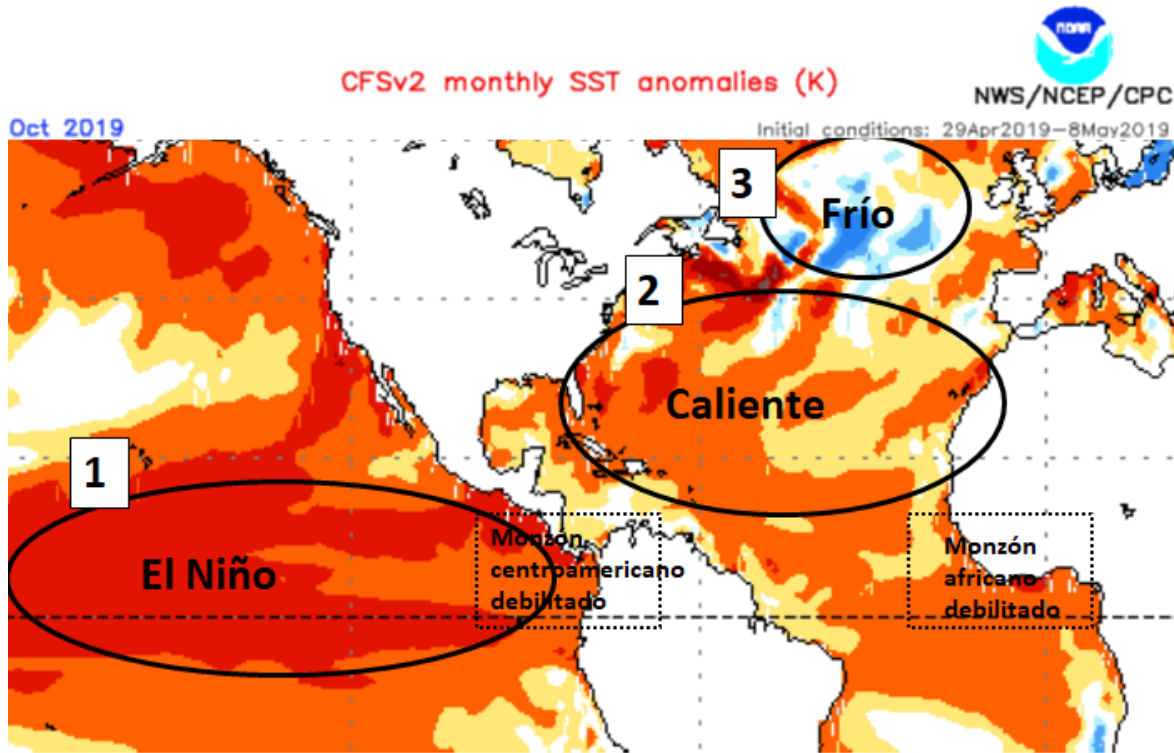


Fig. 7. Pronóstico de la distribución espacial de las anomalías de las temperaturas superficiales de los océanos para el mes de octubre 2019. Fuente: Modelo CFS V2, NOAA.

Para la segunda mitad de la estación lluviosa (setiembre-octubre) la zona ciclogénica se transporta al oeste africano, muy cerca de las Islas de Cabo Verde. Su formación depende de la intensidad del monzón africano. Por la distribución de los focos de energía calórica, este monzón se mantendrá debilitado y la formación de huracanes también (**Fig. 8**). En la región centroamericana por igual, el monzón centroamericano que refuerza las lluvias de setiembre y octubre se mantendrá debilitado.

En conclusión, durante la segunda mitad de la estación lluviosa, las condiciones de El Niño se reforzarán y el anticiclón del Pacífico sur se mantendrá más débil, por lo que el Monzón centroamericano será más débil manteniendo a la ZCIT en una posición preferente al sur de Centroamérica provocando disminución en los totales de las precipitaciones en la Vertiente del Pacífico de Costa Rica. El Monzón africano también se debilitará disminuyendo así la formación de huracanes en el Atlántico.

CONCLUSIONES GENERALES:

- En mayo y junio, las precipitaciones en la Vertiente del Pacífico (Guanacaste, Valle Central, Pacífico Central y Pacífico Sur) se presentarán con pulsos de aumento y disminución en cantidad e intensidad con periodos aproximados de 4 a 7 días. Los períodos de aumento serán provocados por avance hacia el norte de la ZCIT, y en alguno de estos avances existe la probabilidad (50-70%) de formación de bajas presiones ya sea en el Caribe cercano o en el Pacífico cercano, capaces de producir lluvias intensas o un temporal en el Pacífico del País. Los días intercalados de baja precipitación se reflejarán en reducción de los totales mensuales en rangos entre -10% y -30% en Guanacaste, -10% y -20% en el Valle Central, normal en el Pacífico Central y superior a los valores normales en +10% y +15% en el Pacífico Sur.
- Los veranillos de medio año (Veranillo de San Juan, la Primera Canícula en julio y la Segunda Canícula en el mes de agosto) se presentarán normales.
- En Upala y vecindades se presentará reducción de lluvias entre -10% y -15%. En el Caribe Central y Caribe Sur los totales se presentarán muy cercanos a los valores normales en el mes de mayo y un superávit de +10% en el mes de junio. La probabilidad de que se presenten llenas en el Caribe durante el mes de junio fue considerada en 60 a 70%.
- Durante la segunda mitad de la estación lluviosa (Julio – noviembre) se presentará un reforzamiento de El Niño, lo que conduce a reducción de los totales mensuales de la precipitación en la vertiente del Pacífico (Guanacaste, Valle Central y Pacífico Central) en rangos que oscilan en Guanacaste entre -20% y -40%, en el Valle Central entre -10% y -20%, en el Pacífico Central entre -10% y -15%, en el Pacífico Sur la condición será normal.
- La temporada de huracanes en el Atlántico será de muy baja actividad, aunque se formarán algunos huracanes, éstos tendrán muy baja probabilidad de alcanzar categorías de huracanes intensos debido a que la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO) se mantendrá en fase negativa. La baja actividad de huracanes es uno de los factores que influirá en que los totales mensuales de precipitación durante la segunda mitad de la estación lluviosa se mantengan por debajo de los valores normales.
- El Caribe, durante la segunda mitad de la estación lluviosa presentará actividad lluviosa ligeramente superior a los valores normales en el Caribe Norte, Caribe Central y Caribe Sur.

- La presencia de aguas oceánicas cercanas con anomalías de temperaturas superiores a las normales producirán durante todo el año temperaturas medias superiores en $+0.5^{\circ}\text{C}$ y $+1.0^{\circ}\text{C}$ en dependencia de la zona del país (Ver mapa anexo).

ANEXOS





MSc. Álvaro Brenes Vargas

Meteorólogo investigador

Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA)

Facultad de Ciencias Agroalimentarias

Universidad de Costa Rica

Tel: 25118783/60112672

Email: alvaro.brenesvargas@ucr.ac.cr