



Variabilidad Climática Perspectivas del Tiempo



Irina Katchan
Coordinadora Observatorio Climático
Centro Nacional de Alta Tecnología
CONARE

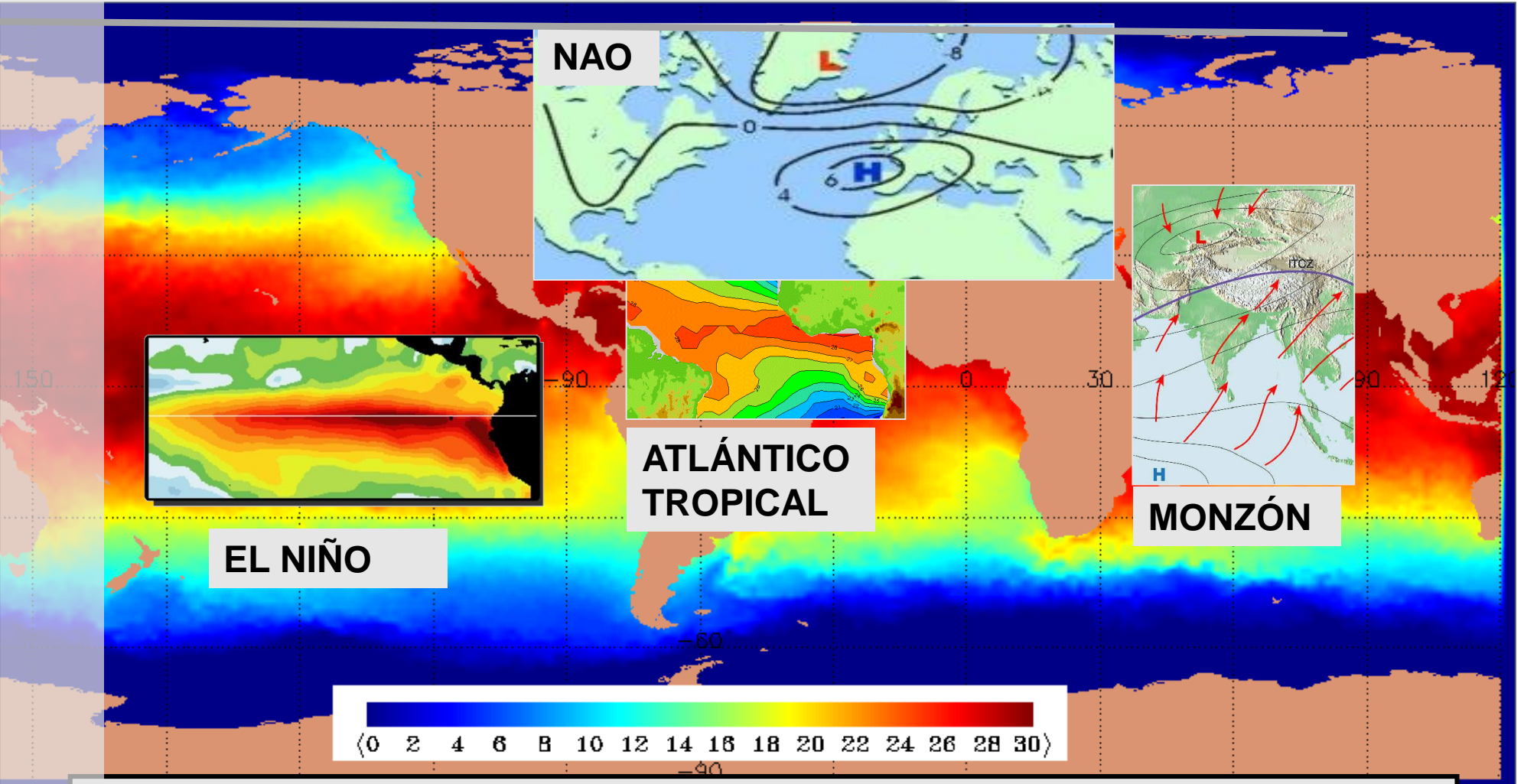
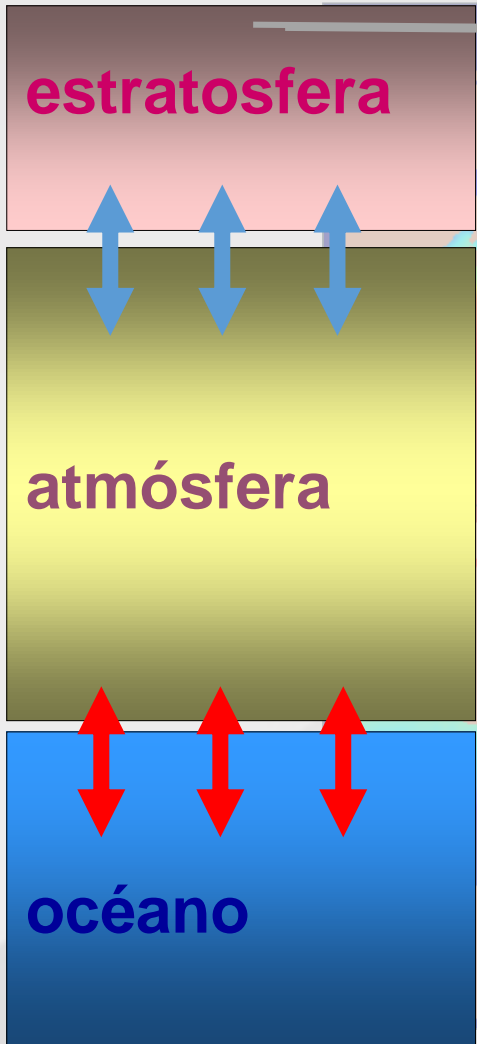
Agenda

Variabilidad Climática Perspectivas del Tiempo

Impactos de Cambio Climático y Variabilidad Climática



Cambio Climático VS Variabilidad Climática



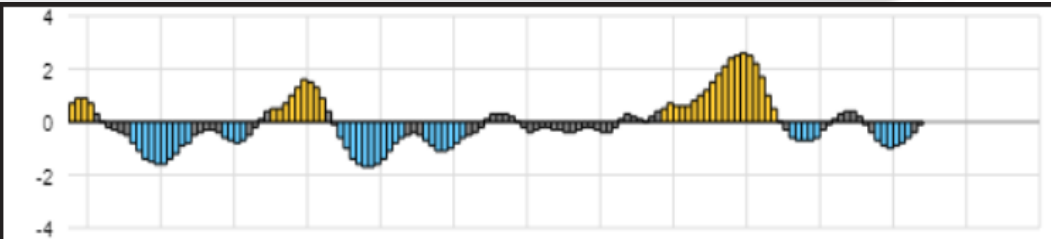
- Variabilidad en la región del Atlántico Subtropical y Extratropical (NAO/NAM)
- Variabilidad asociada a ENSO
- Variabilidad asociada a los monzones

Variabilidad Climática

El Niño / La Niña (Oceanic Niño Index)

Average sea surface temperature in the Eastern Pacific Ocean indicates El Niño (yellow), La Niña (blue), or neutral (gray) conditions

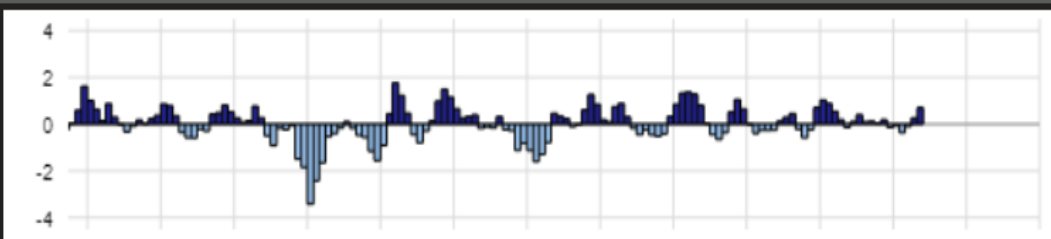
[learn more >>](#)



Arctic Oscillation Index

When this index is negative, air pressure patterns are more likely to steer severe winter storms to the eastern U.S.

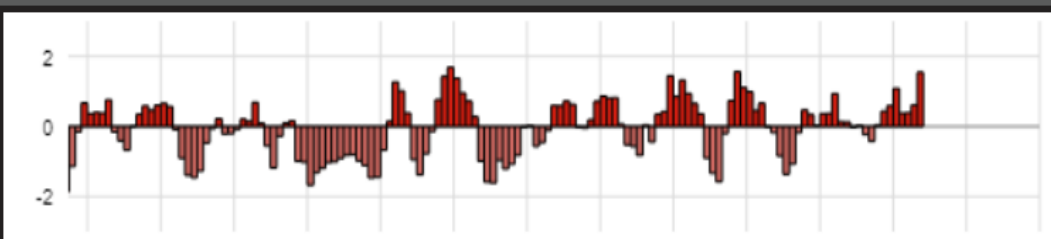
[learn more >>](#)



North Atlantic Oscillation Index

Air pressure patterns over the North Atlantic can steer winter weather: negative values are linked to storms in the eastern U.S.

[learn more >>](#)



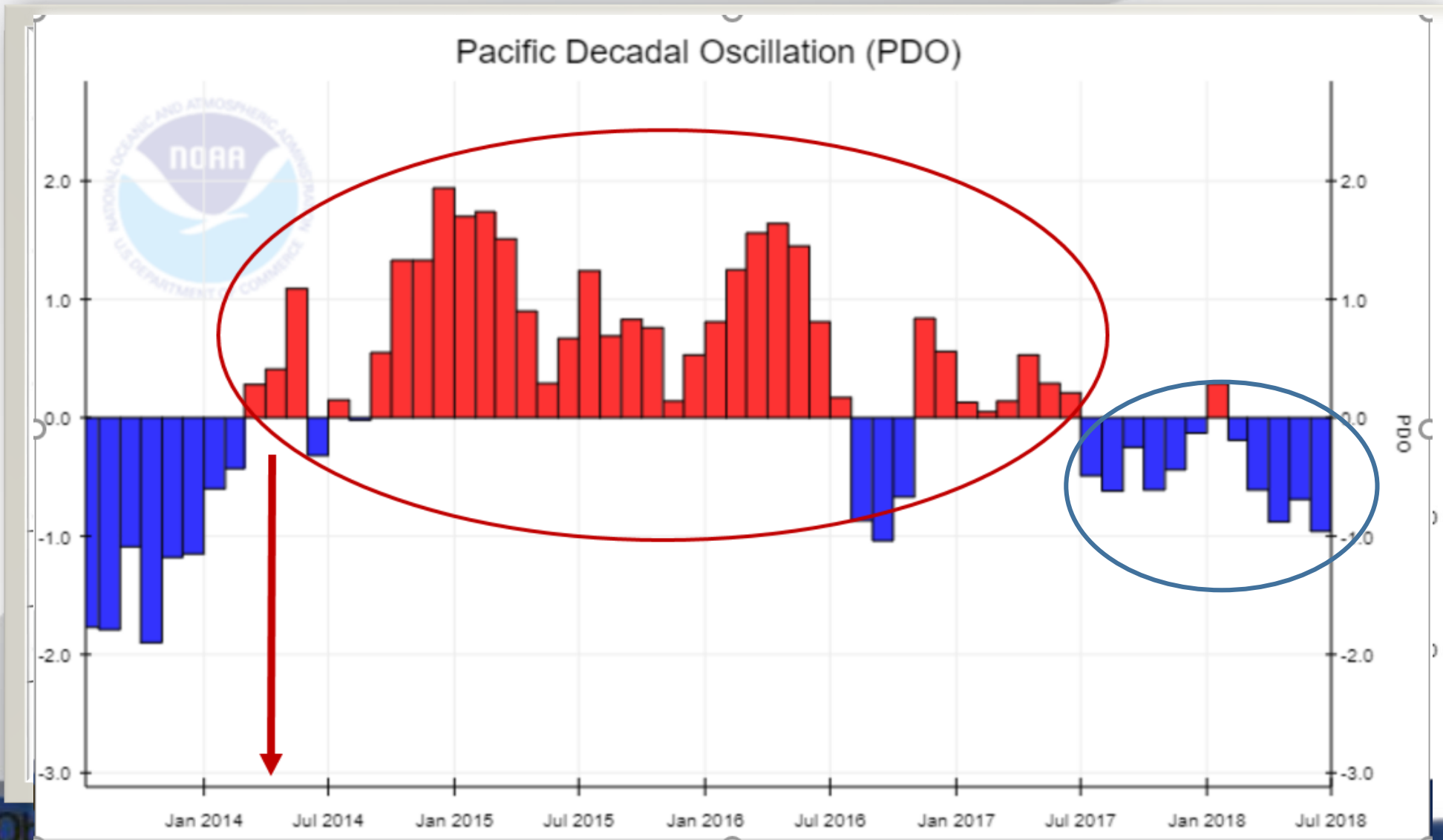
▲ El Niño / La Niña
▶ Southern Oscillation

▲ Arctic Oscillation
▶ Pacific North American Pattern

▲ North Atlantic Oscillation

Por la La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc...) del clima, en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. (IPCC, 2007)

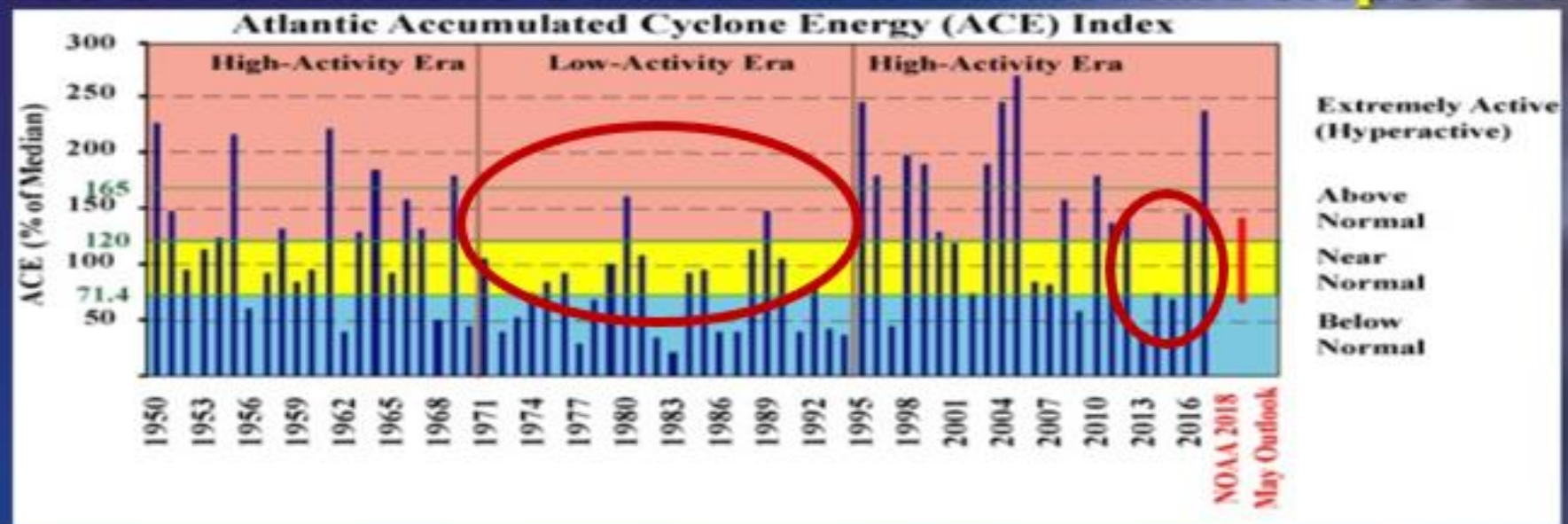
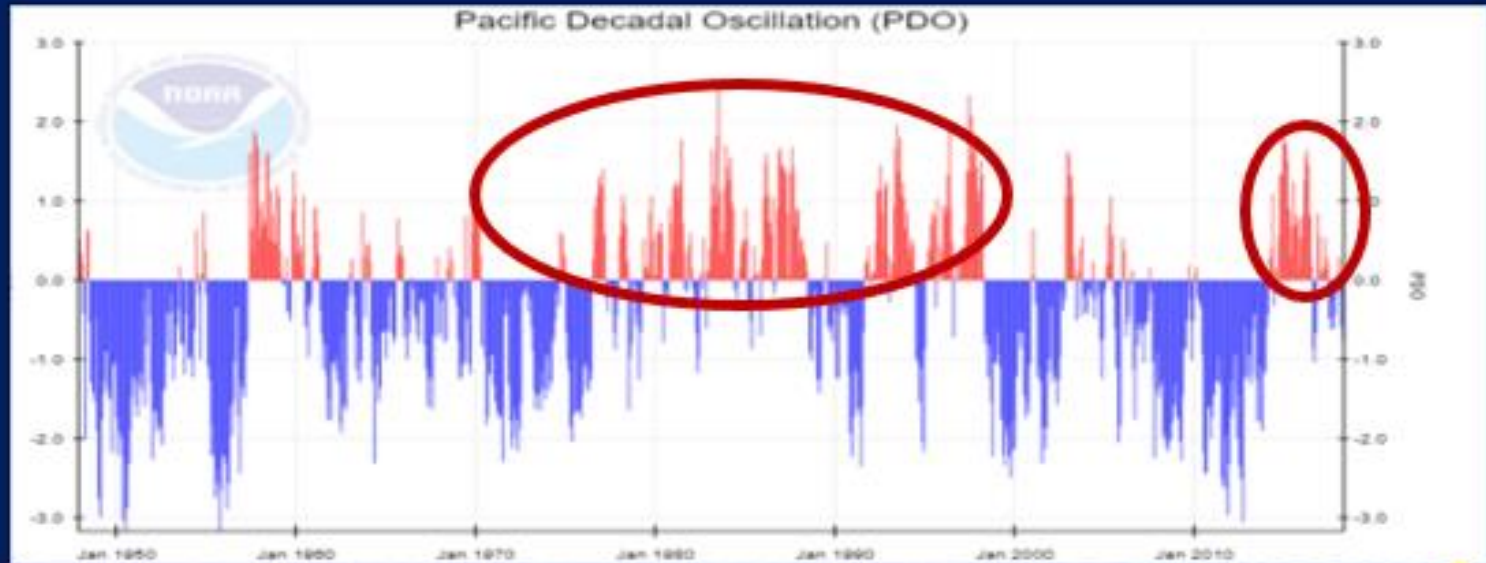
Oscilación Decadal del Pacífico (PDO).



Fluctuación de la temperatura de la superficie del océano durante un periodo de 10-30 años, principalmente la del Pacífico y el clima del Norte asiático. Modula el clima y tiene incidencia en las variabilidades climáticas.

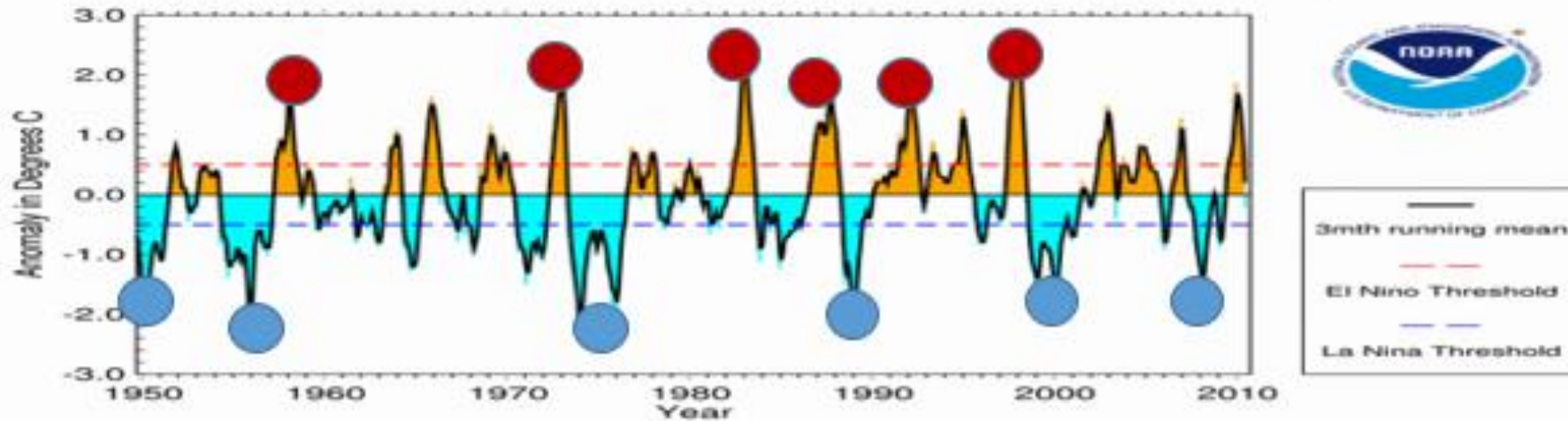
Valor positivo (o negativo)

PDO Y HURACANES



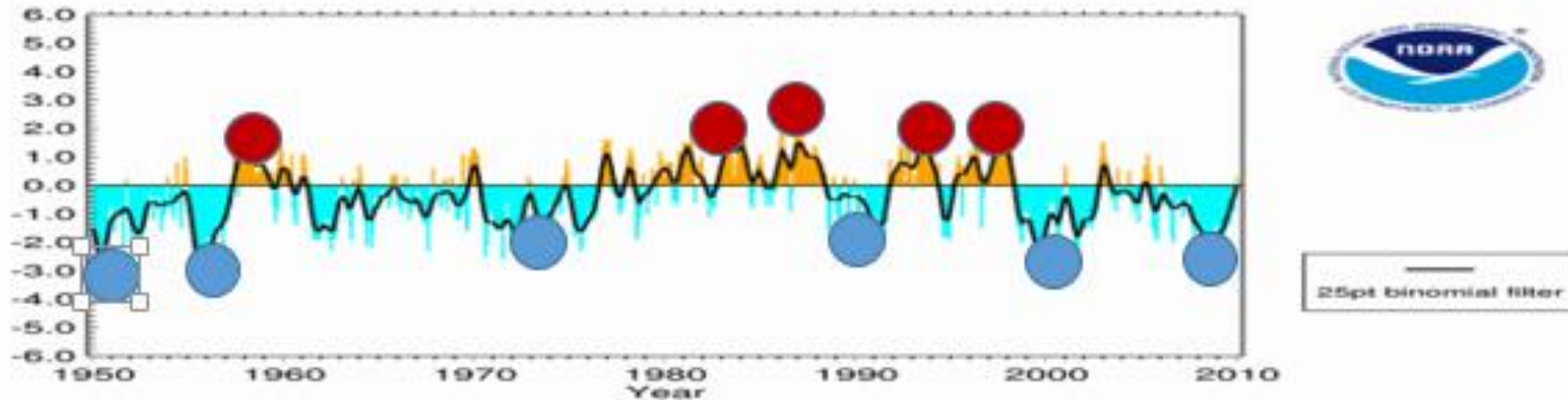
PDO Y ENOS

SST Anomaly in Nino 3.4 Region (5N-5S,120-170W)



National Climatic Data Center / NESDIS / NOAA

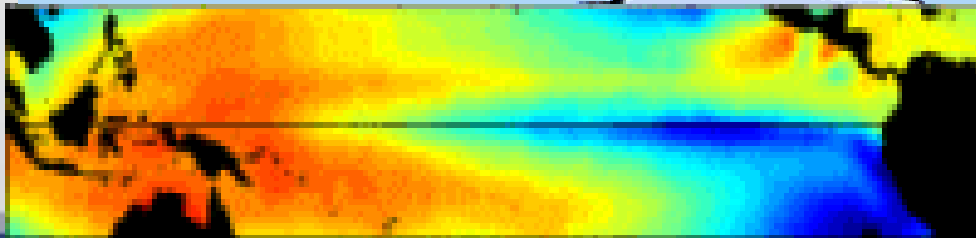
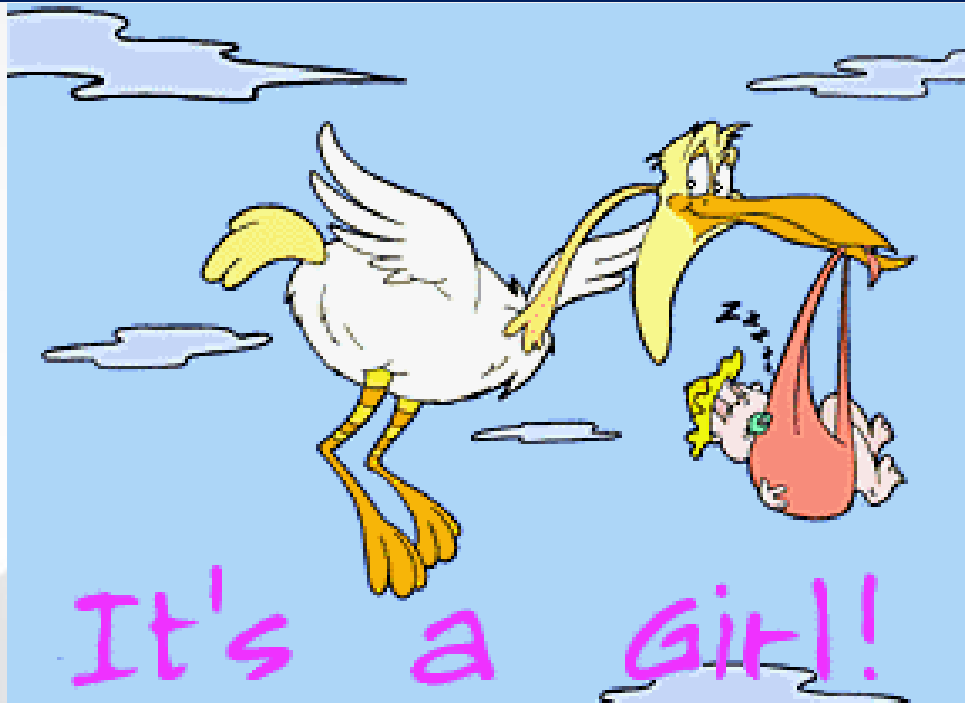
Pacific Decadal Oscillation (PDO)



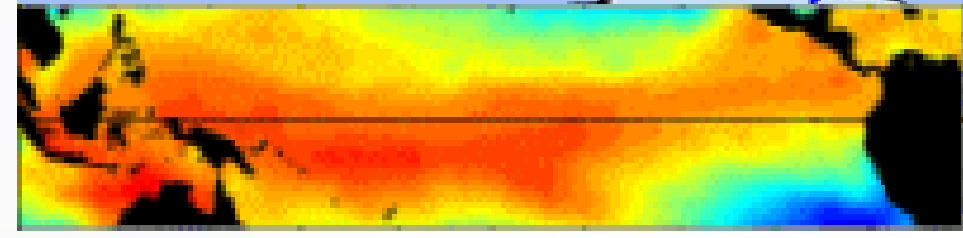
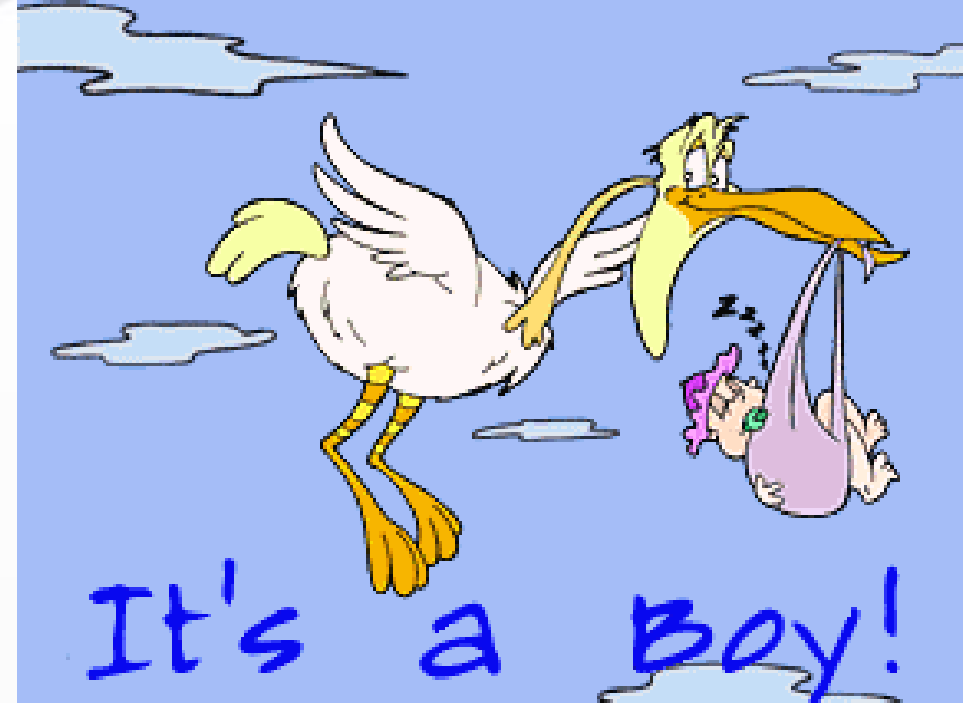
National Climatic Data Center / NESDIS / NOAA

ENOS

La Niña



El Niño



ENOS- El Niño y La Niña

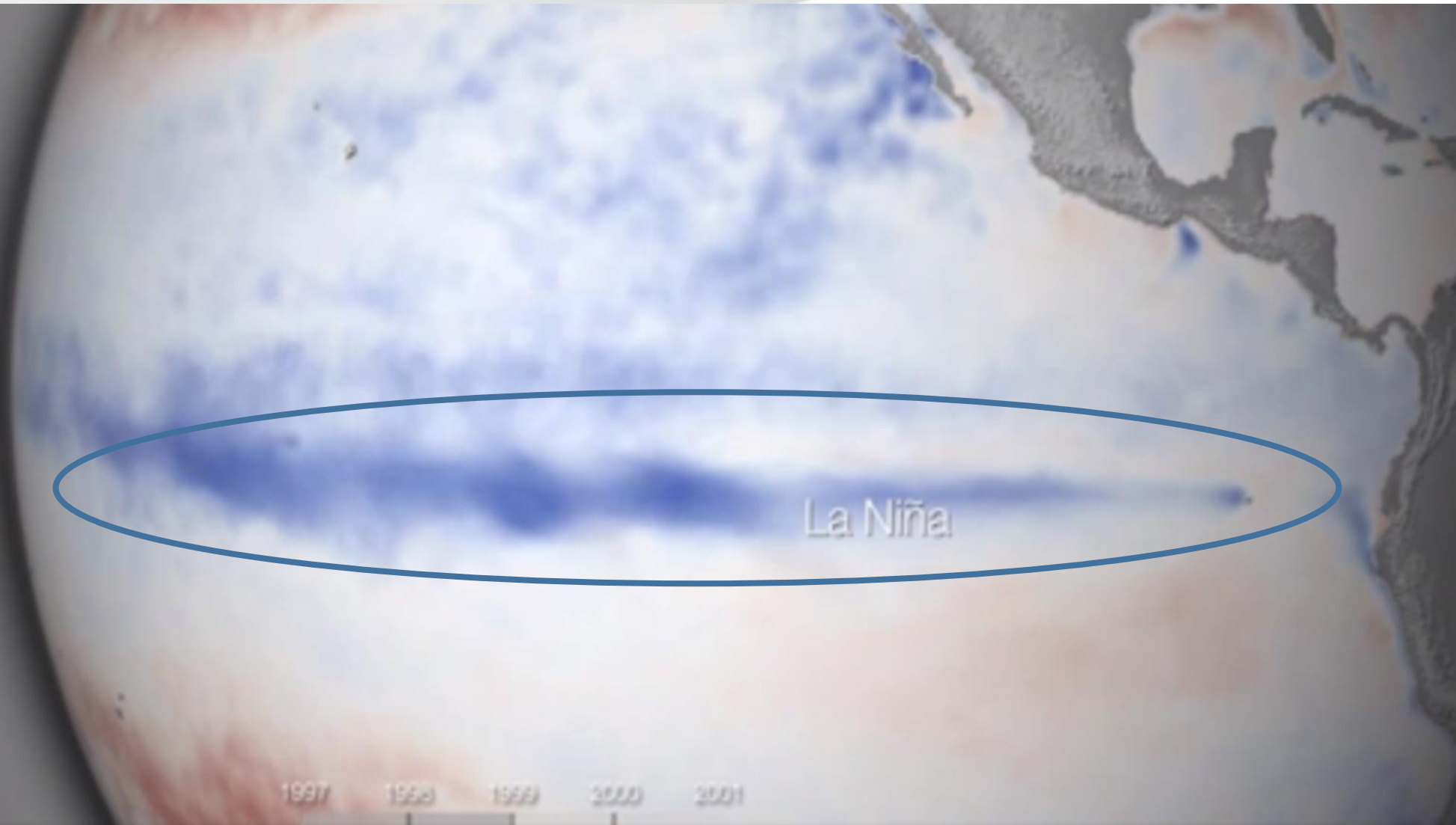
Warmer than Normal

5°C 9°F

0 0

-5°C -9°F

Cooler than Normal

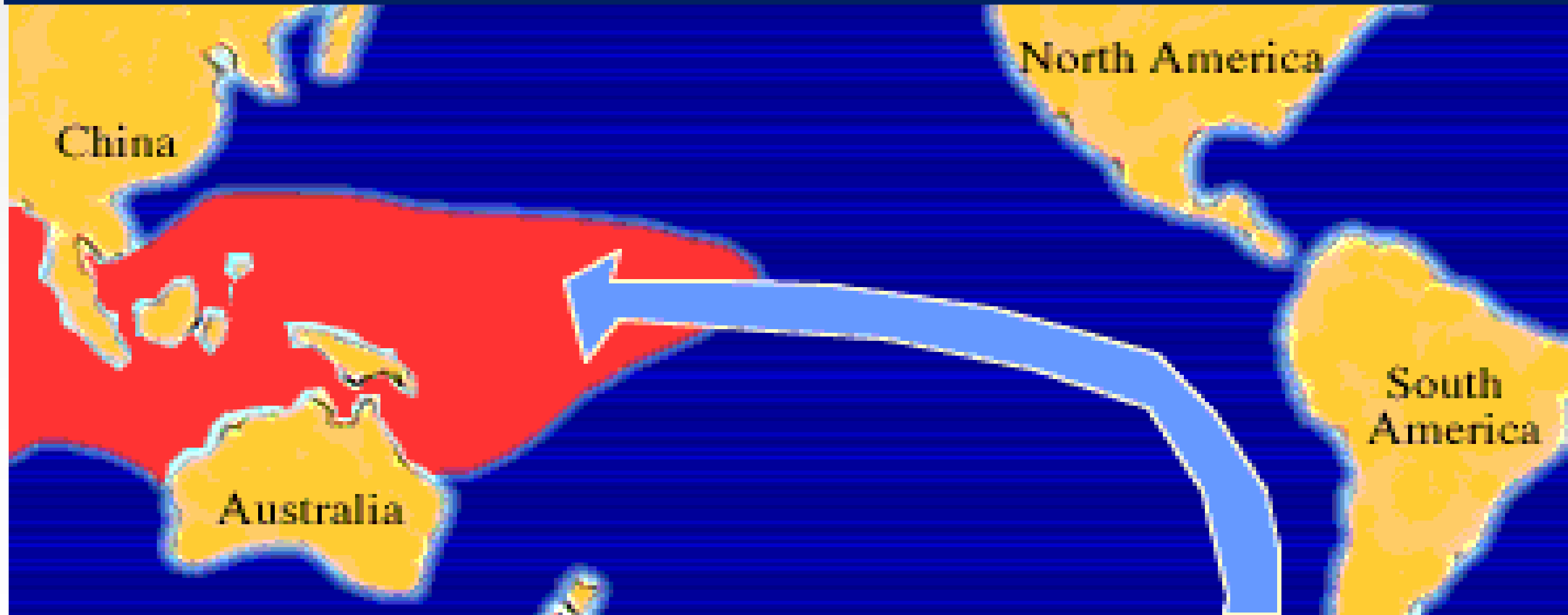




1. El viento del este empuja las aguas cálidas al oeste 2. El viento del oeste empuja las aguas cálidas al este



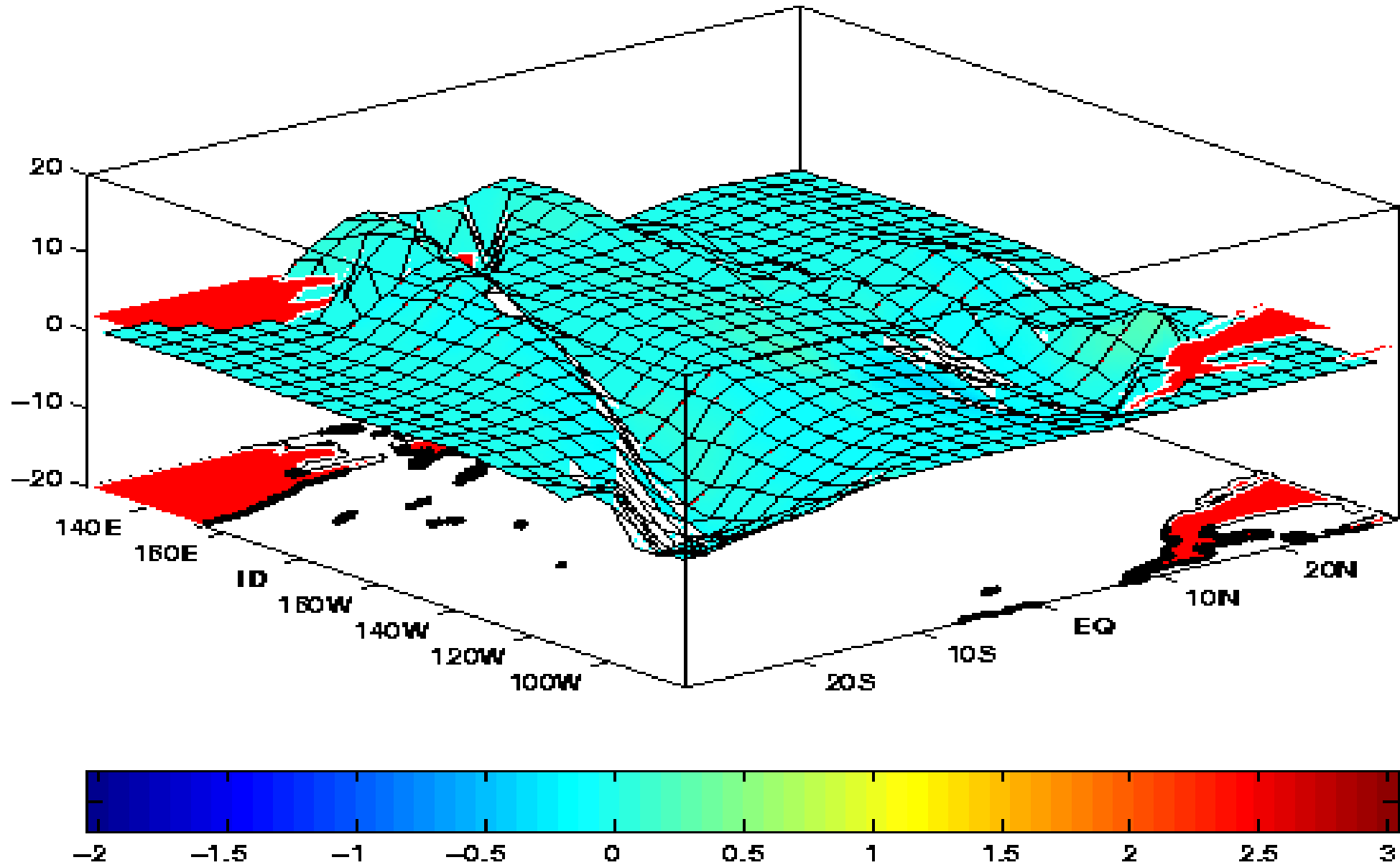
ENOS



En condiciones NORMALES el Pacífico occidental siempre es más caliente que la parte central y oriental. Durante El Niño el calor se distribuye en todo el océano.

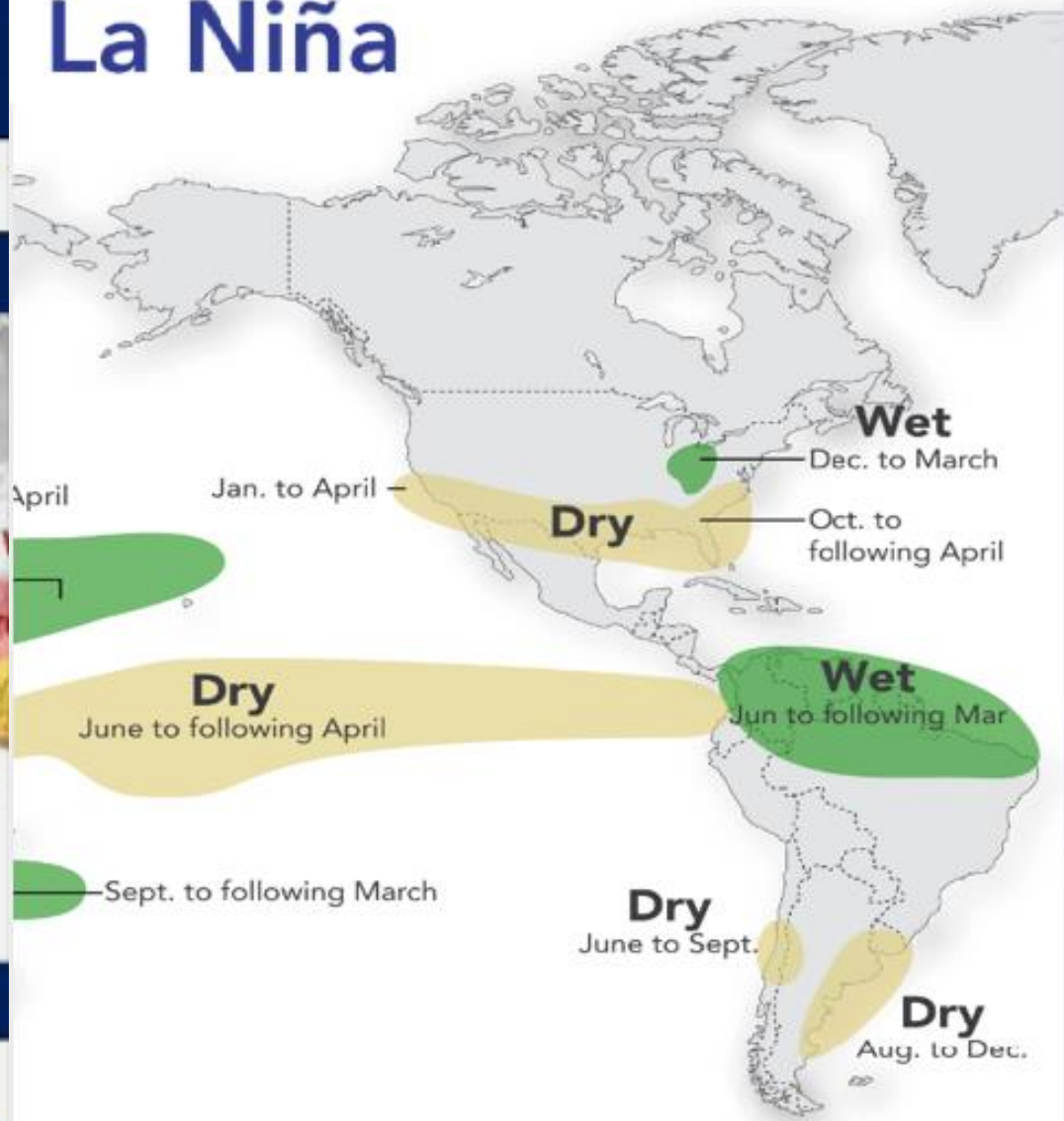
ENOS

SEA LEVEL ANOMALY (surface, cm) and OCEAN TEMPERATURE ANOMALY (color, C)

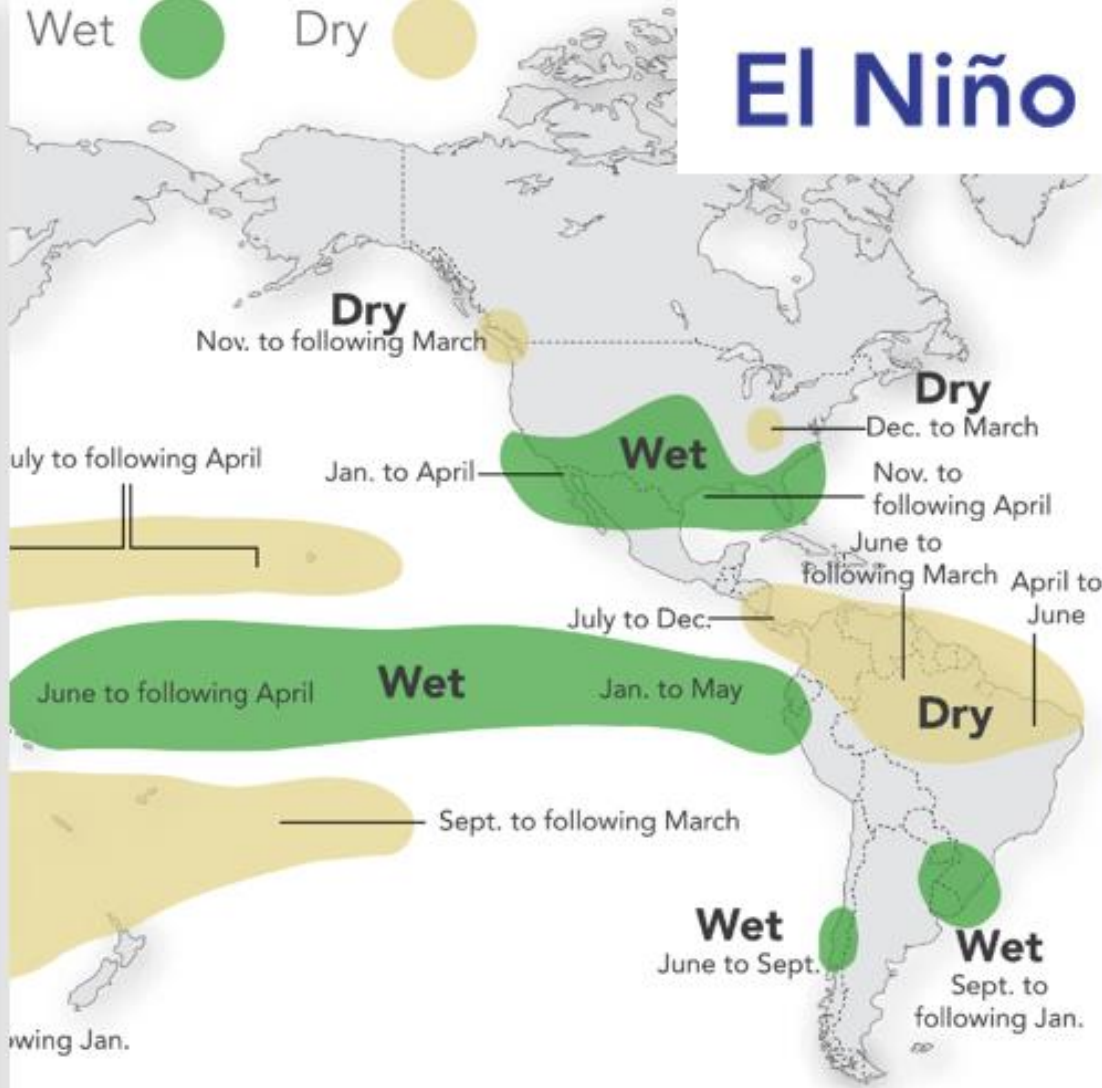


EFFECTOS ENOS

La Niña

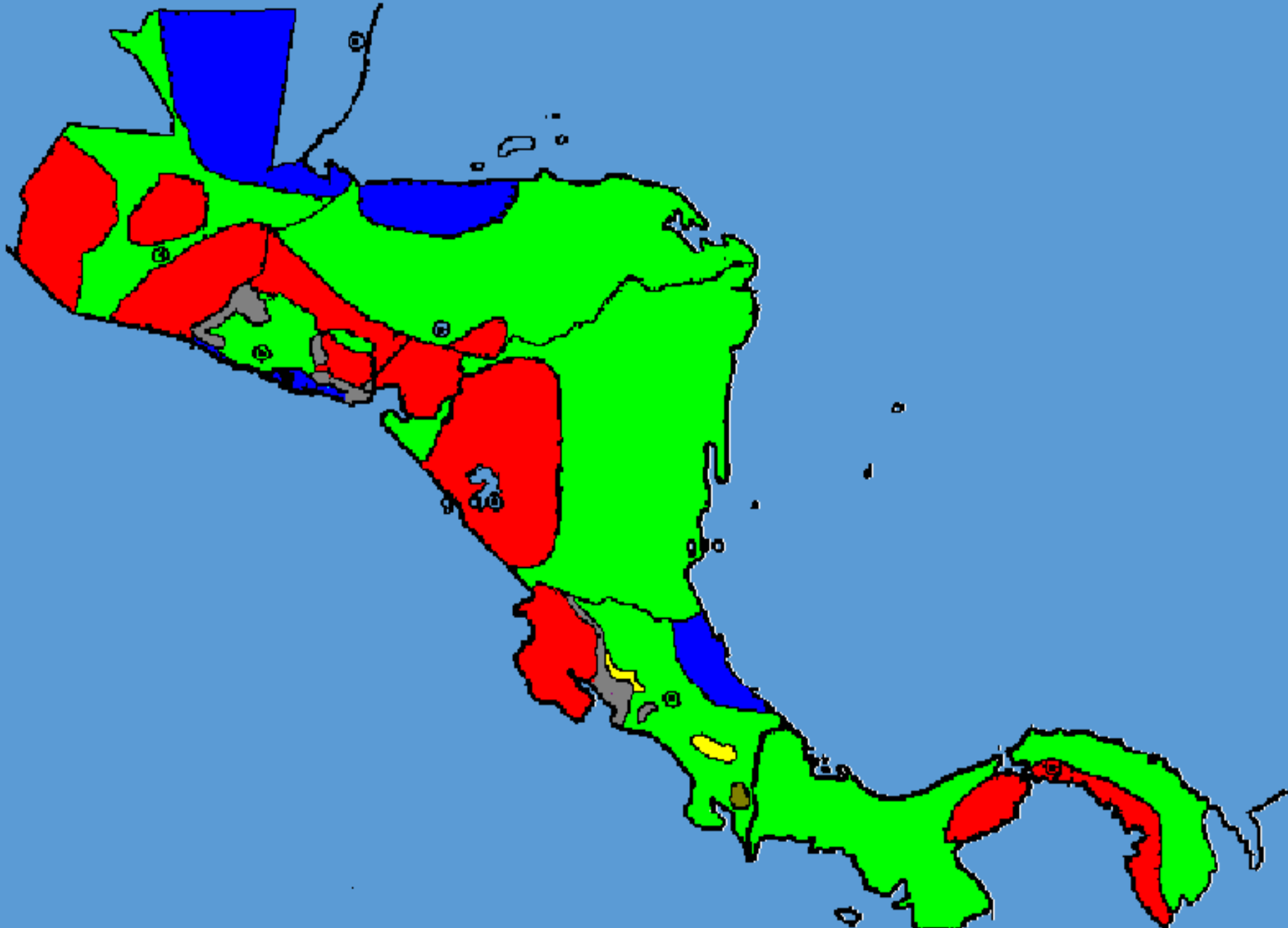


El Niño



Southern Oscillation. Mon. Wea. Rev., 115, 1606-1626; 19-638

Impactos de El Niño en Centroamérica



El Niño Triggers Drought, Food Crisis in Nicaragua

Falta de lluvia asuela grandes zonas de América Latina y el Caribe
La sequía, que puede ser, según los expertos, más



Nacional por sequía

Ganaderos de la zona central del país pidieron al Gobierno de Nicaragua que declare “emergencia nacional” por la falta de agua y alimentos para el ganado que ha provocado la muerte de más de 2 mil 500 de reses, advirtió hoy la Comisión Ganadera de Chontales

preliminares del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Maga) informó hoy una fuente oficial.

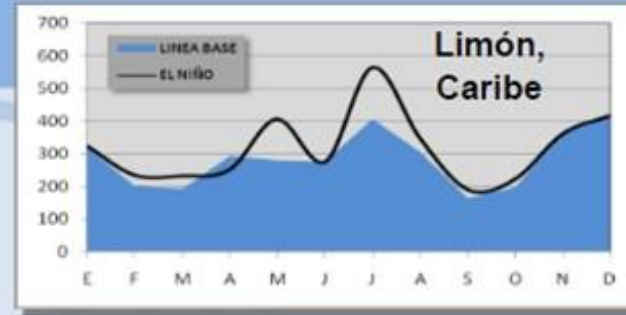
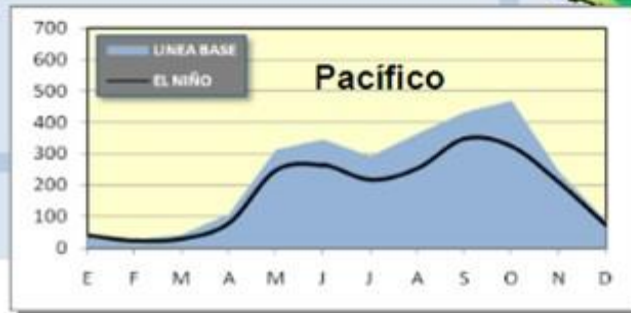


El Niño

El Niño

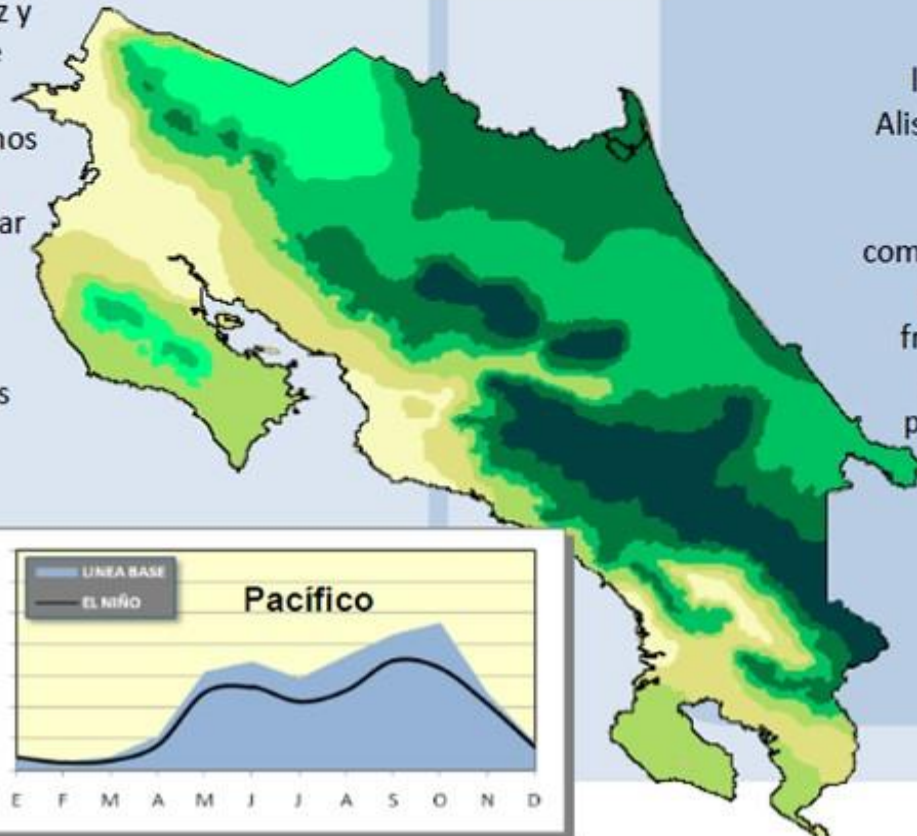
PACIFICO

Se puede presentar un período irregular de lluvias sobre todo entre julio y octubre. El veranillo se puede extender (Fernández y Ramírez 1991) y el número de días con lluvia disminuye. Períodos secos y secos extremos se asientan en zonas bajas y llanas, pudiendo incluso afectar el Valle Central, el Valle de El Guarco y el de General Coto-Brus. La temperatura puede elevarse principalmente en los meses más secos (febrero a abril). El inicio y la salida del período lluvioso pueden alterarse.



CARIBE

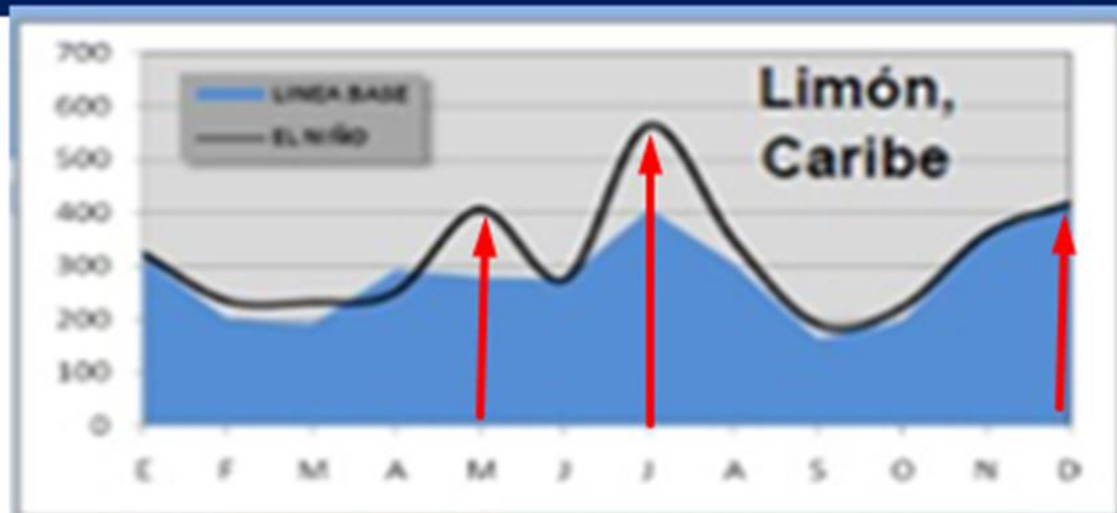
El Caribe tiende a condiciones más lluviosas debido al fortalecimiento del Alisio, principalmente durante los meses de mayo y julio (Vega y Stolz 1997, Alvarado y Fernández 2003). El comportamiento de diciembre y enero es prácticamente normal. El número de frentes fríos disminuye con respecto al promedio. La Zona Norte del país no presenta una señal clara, sin embargo, Niños muy intensos han provocado sequías como en 1965, 1982 y 1997



El Niño



Se puede presentar un período irregular de lluvias sobre todo entre julio y octubre. El verano se puede extender (Fernández y Ramírez 1991) y el número de días con lluvia disminuye. Períodos secos y secos extremos se asientan en zonas bajas y llanas, pudiendo incluso afectar el Valle Central, el Valle de El Guarco y el de General Coto Brus. La temperatura puede elevarse principalmente en los meses más secos (febrero a abril). El inicio y la salida del período lluvioso pueden alterarse.



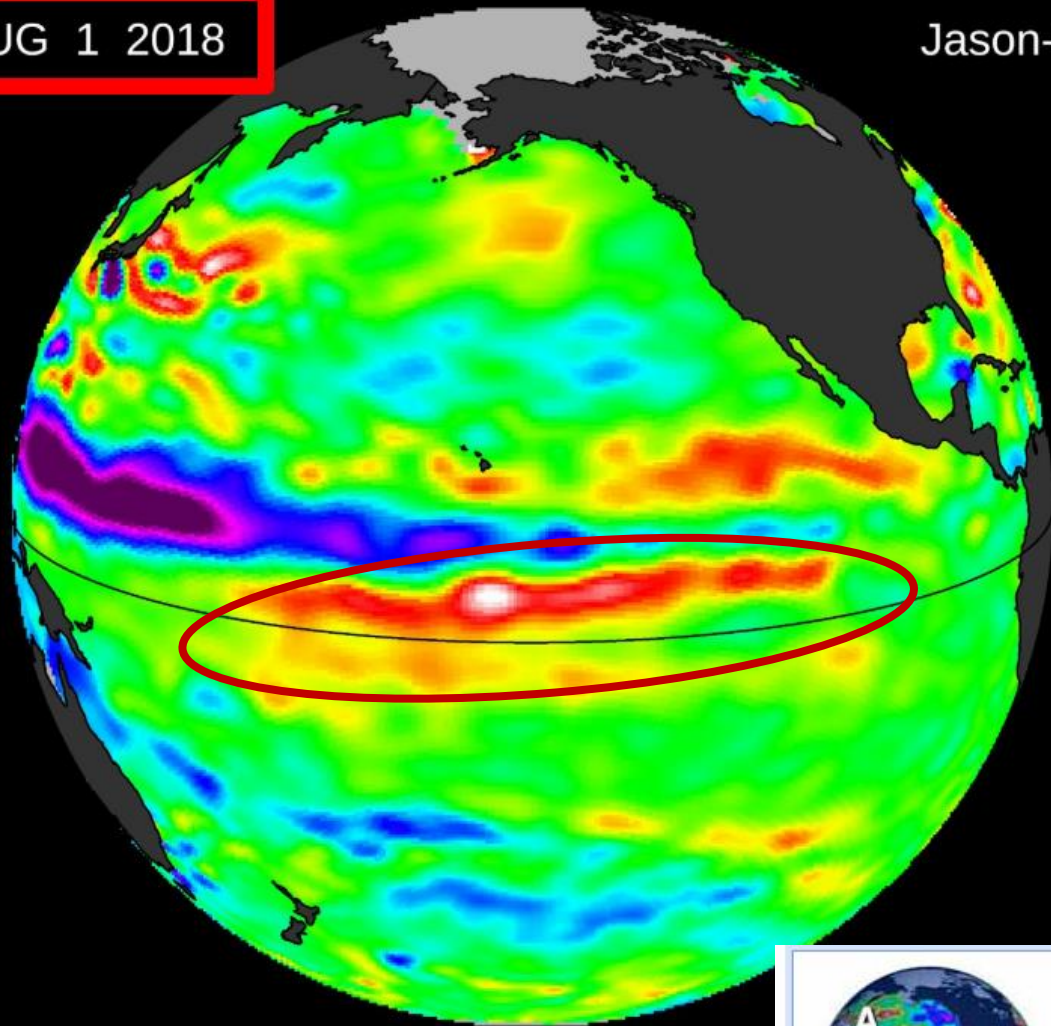
El Caribe tiende a condiciones más lluviosas debido al fortalecimiento del Alisio, principalmente durante los meses de mayo y julio (Vega y Stolz 1997, Alvarado y Fernández 2003). El comportamiento de diciembre y enero es prácticamente normal. El número de frentes fríos disminuye con respecto al promedio. La Zona Norte del país no presenta una señal clara, sin embargo, Niños muy intensos han provocado sequías como en 1965, 1982 y 1997

ENOS - Condiciones Actuales

Anomalías de Temperatura del Océano

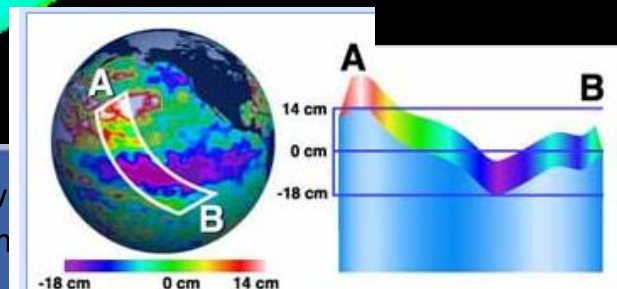
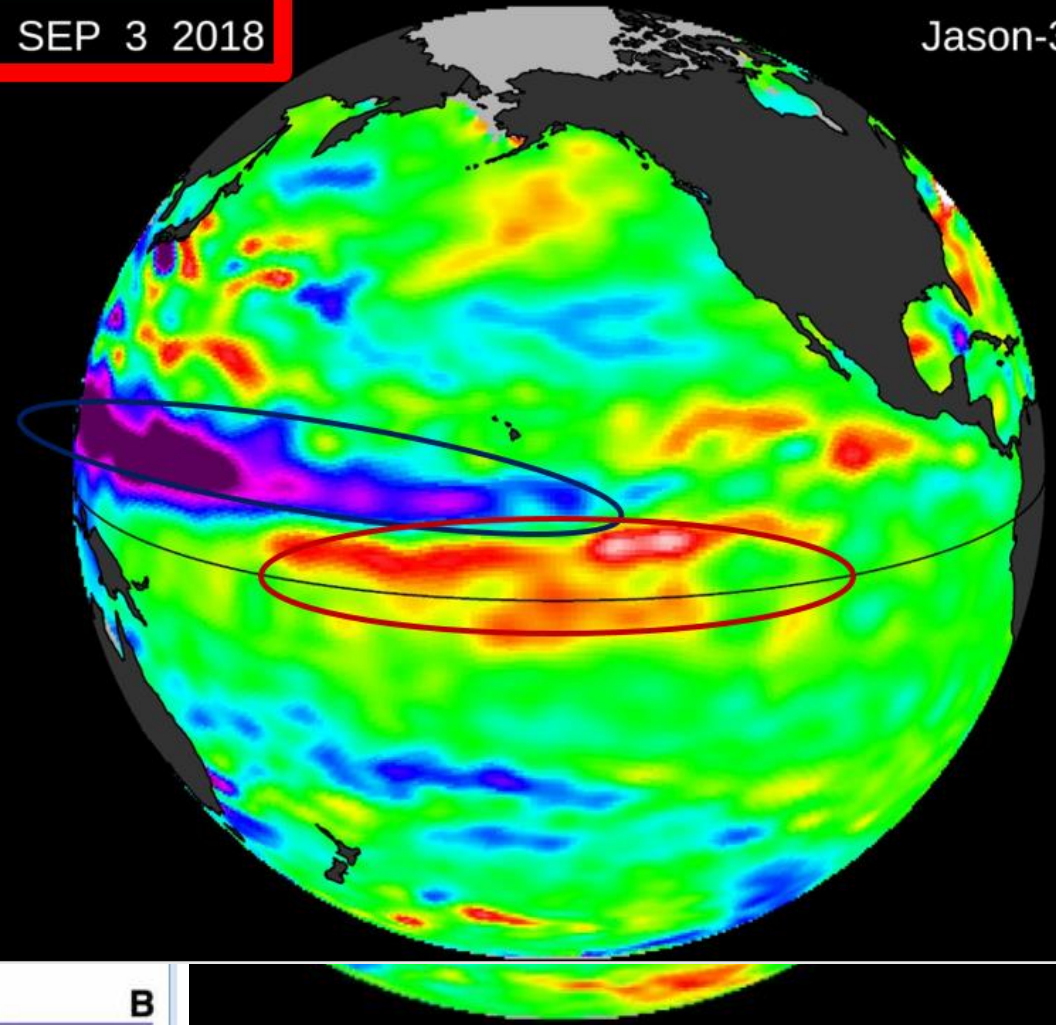
AUG 1 2018

Jason-3



SEP 3 2018

Jason-3

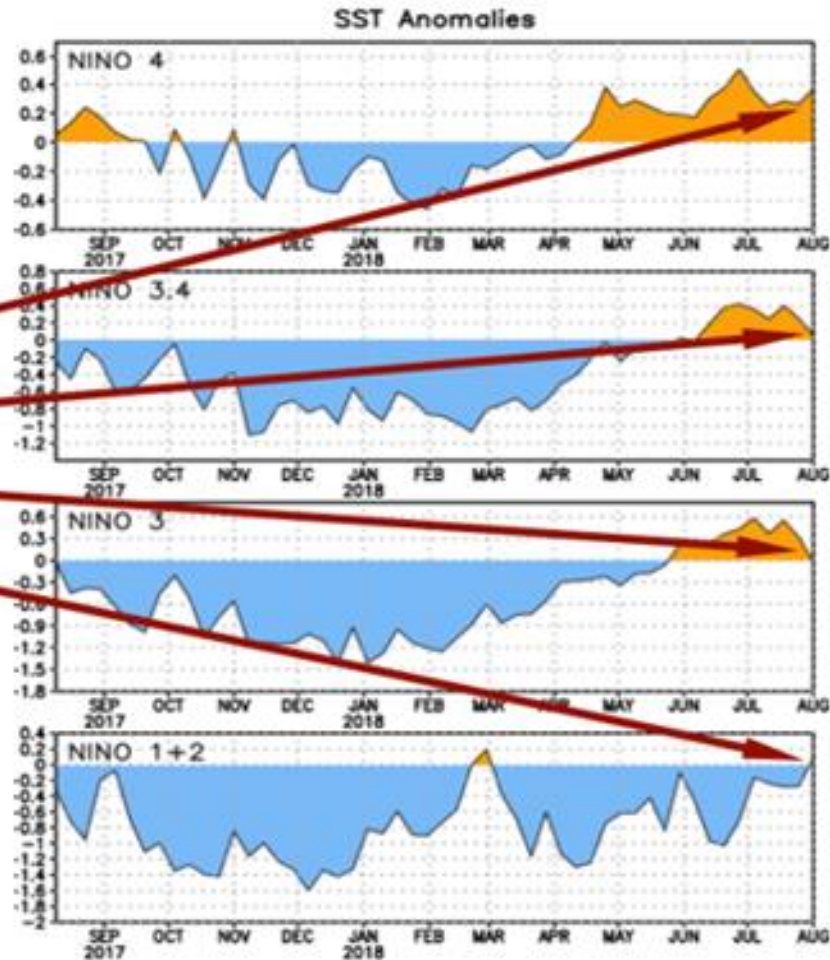
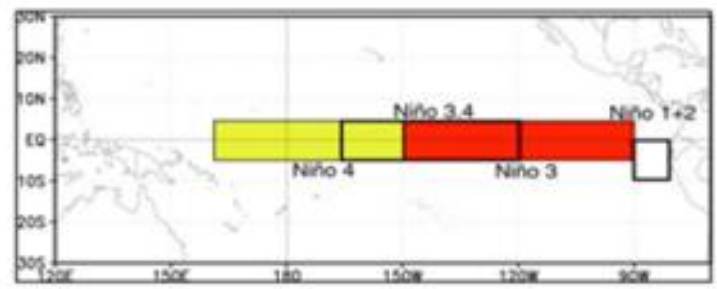


ENOS- Condiciones Actuales

Anomalías de Temperatura del Océano 17 de Setiembre 2018

The latest weekly SST departures are:

Niño 4	0.4°C
Niño 3.4	0.3°C
Niño 3	0.4°C
Niño 1+2	0.2°C



Los índices de El Niño semanal más recientes estuvieron entre +0.4°C y +0.2°C.

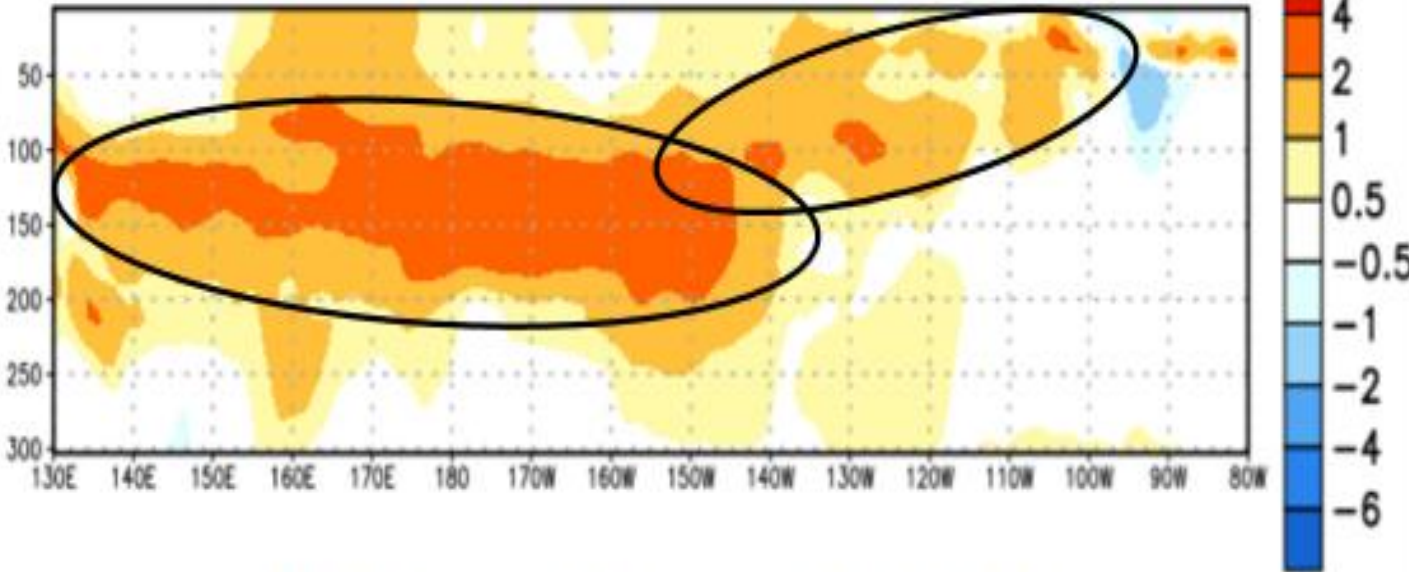
Series de Tiempo de las anomalías (en °C) de temperaturas de la superficie del océano (SST) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0°-10°S, 90°W-80°W), Niño 3 (5°N-5°S, 150°W-90°W), Niño-3.4 (5°N-5°S, 170°W-120°W), Niño-4 (150°W-160°E y 5°N-5°S)]. Las anomalías de SST son variaciones de los promedios semanales del periodo base de 1981-2010.

ENOS- Condiciones Actuales

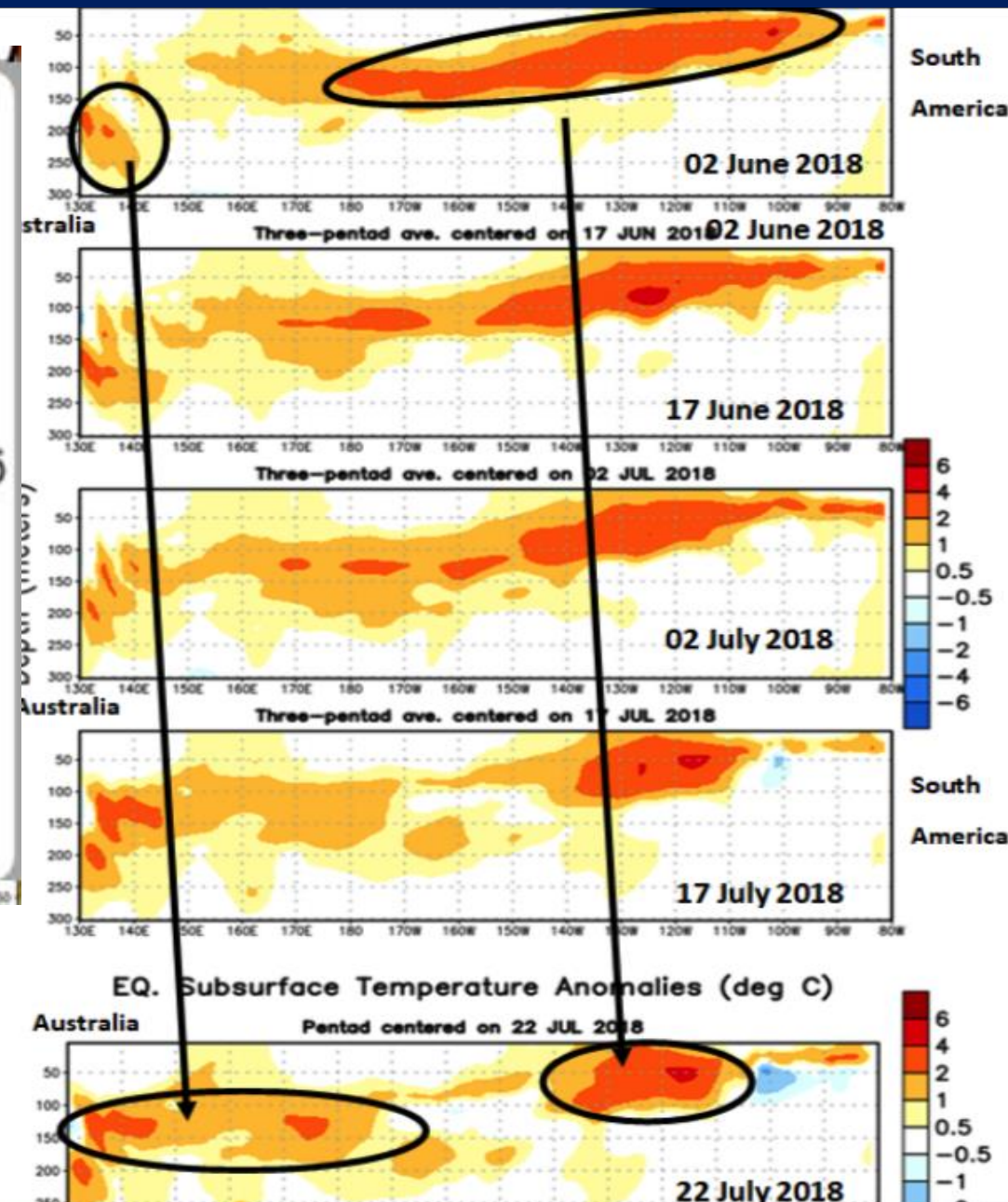
Anomalías de Temperatura del Océano 17 de Setiembre 2018

EQ. Subsurface Temperature Anomalies (deg C)

Pentad centered on 10 SEP 2018



Most recent pentad analysis



4: Anomalías de la temperatura (en °C) en un transecto de profundidad-longitudinal (0-300m) en la parte superior del océano Pacífico ecuatorial, centradas en la semana del 3 de mayo de 2018. Las anomalías son promediadas entre 5°N-5°S. Las anomalías son variaciones a partir de los penta-promedios durante el periodo base de 1981-2010.

Pronóstico ENOS 17.09.2018

El consenso de los pronósticos favorece el inicio de El Niño durante Octubre-Noviembre, que debe continuar hasta el Diciembre 2018.

Estos pronósticos son basados en el calentamiento anómalo de la subsuperficie a través del Océano Pacífico Oriental.

En resumen, Condiciones ENSO-Neutral prevalcerán hasta el Agosto 2018, con la probabilidad de 65% de El Niño durante Octubre -Noviembre 2018, y de 70% de probabilidad durante el Diciembre 2018 – Enero-Febrero2019.

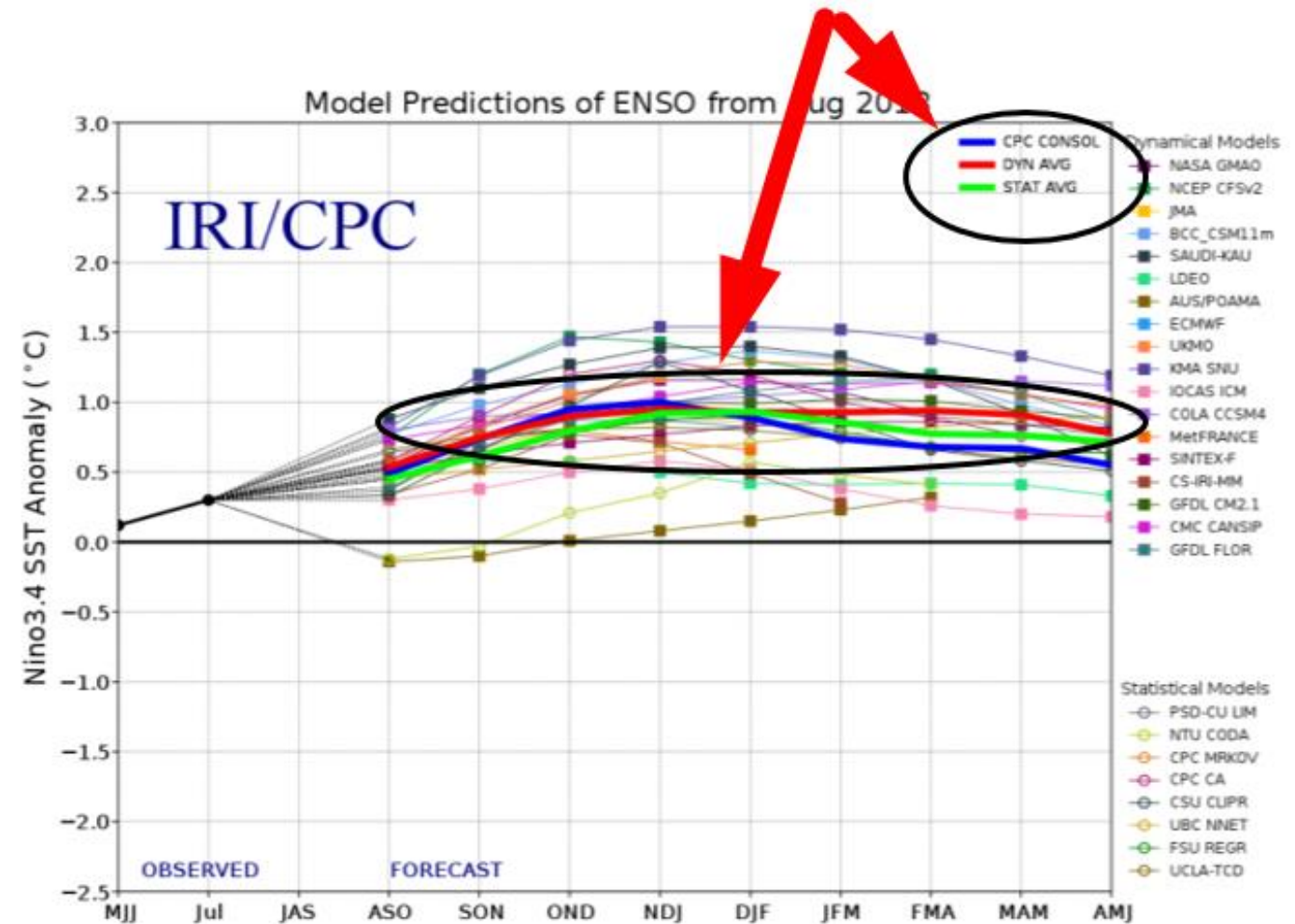
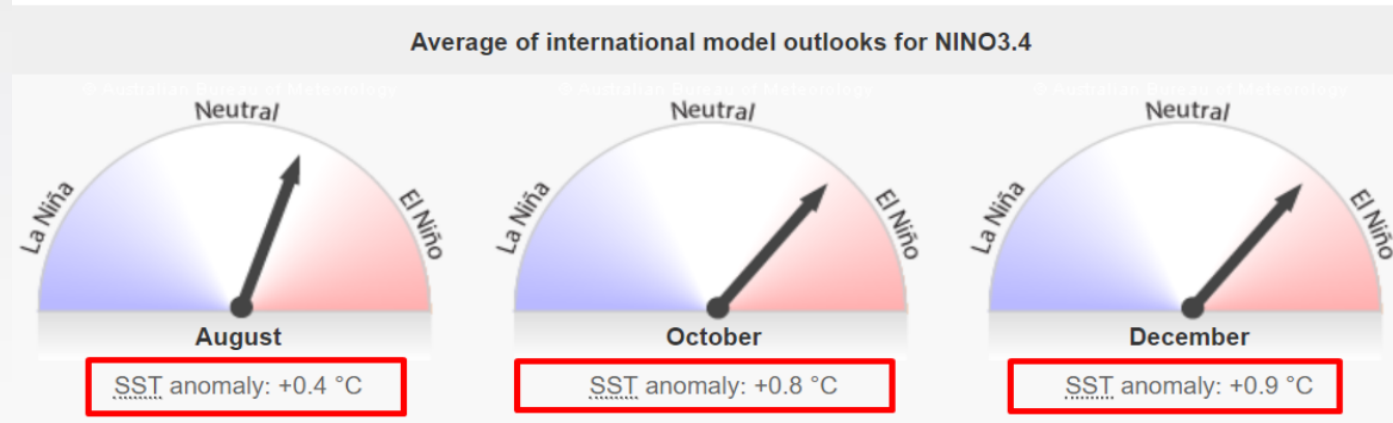
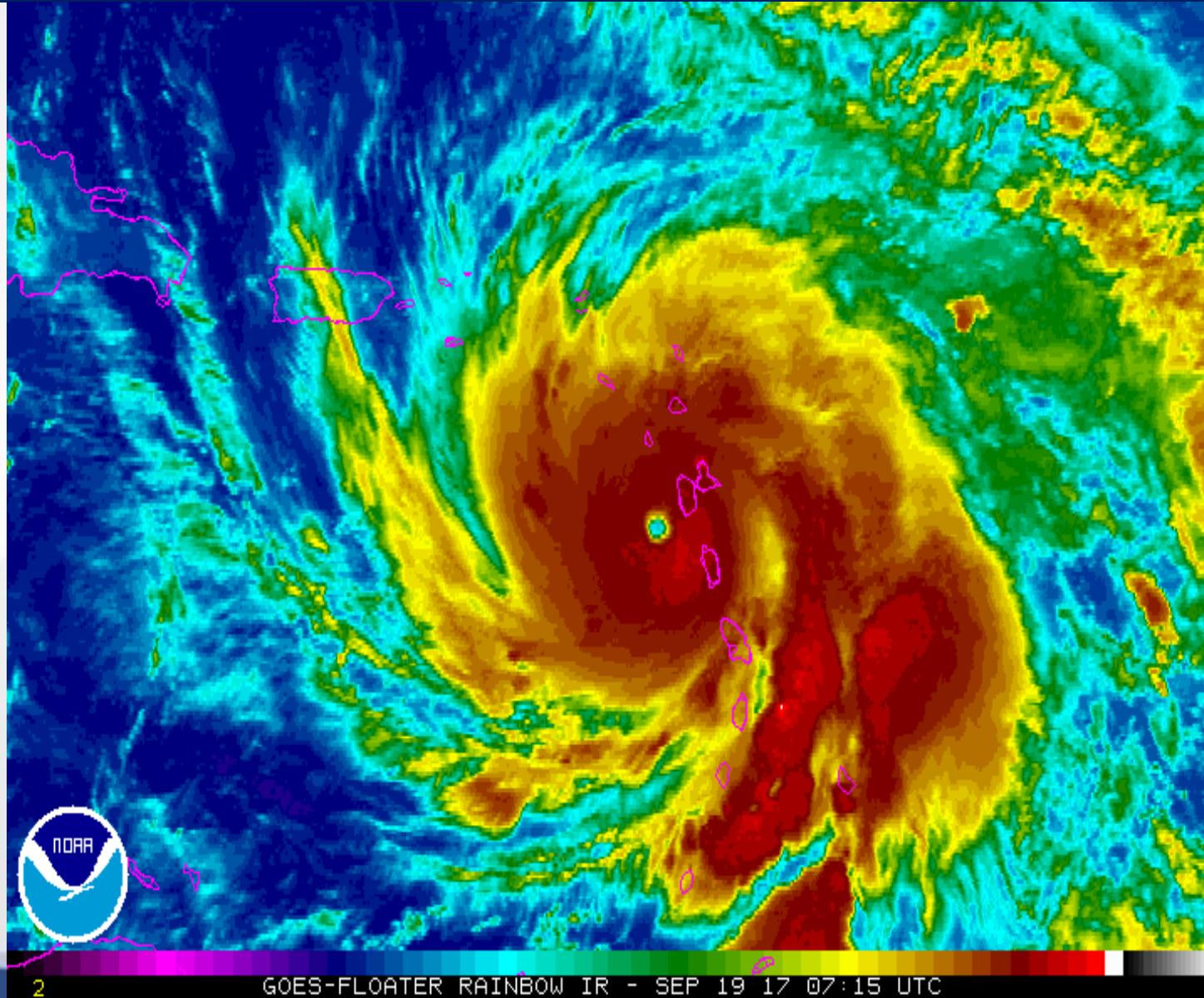


Figure provided by the International Research Institute (IRI) for Climate and Society (updated 20 August 2018).



- Setiembre -Octubre 2018 - Condición Neutrales (Anomalías Positivas)
- Noviembre a Diciembre 2018 - Probabilidad del desarrollo del Fenómeno El Niño de débil intensidad.
- Enero 2019 a Febrero 2020 - EL Niño
- I Semestre 2020 Condiciones Neutrales con anomalías positivas
- II semestre 2020 La Niña

Pronóstico de temporada de Huracanes 2018



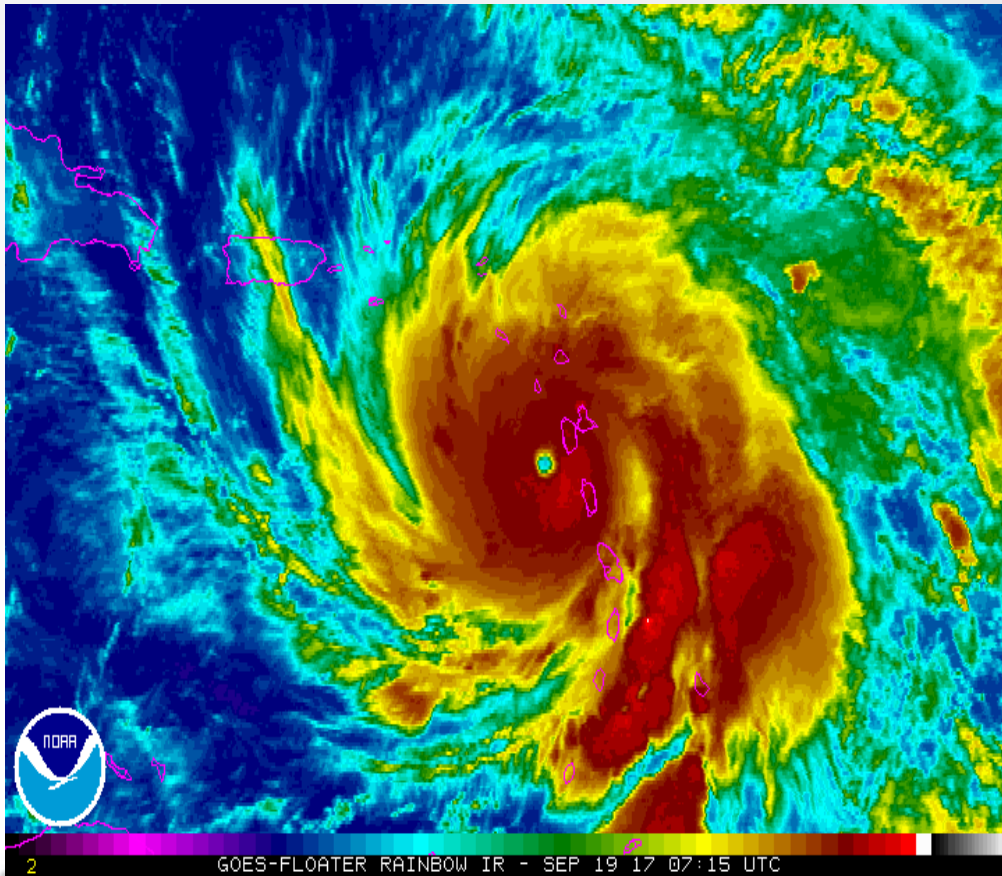
Pronóstico de Huracanes 2018.

ATLANTIC BASIN SEASONAL HURRICANE FORECAST FOR 2018

Forecast Parameter and 1981-2010 Median (in parentheses)	Issue Date 5 April 2018	Issue Date 31 May 2018	Issue Date 2 July 2018	Observed Activity Thru July 2018	Forecast Activity After 31 July	Total Seasonal Forecast
Named Storms (NS) (12.0)	14	14	11	3	9	12
Named Storm Days (NSD) (60.1)	70	55	45	13	40	53
Hurricanes (H) (6.5)	7	6	4	2	3	5
Hurricane Days (HD) (21.3)	30	20	15	3.25	11.75	15
Major Hurricanes (MH) (2.0)	3	2	1	0	1	1
Major Hurricane Days (MHD) (3.9)	7	4	2	0	2	2
Accumulated Cyclone Energy (ACE) (92)	130	90	60	14	50	64
Net Tropical Cyclone Activity (NTC) (103%)	135	100	70	18	60	78

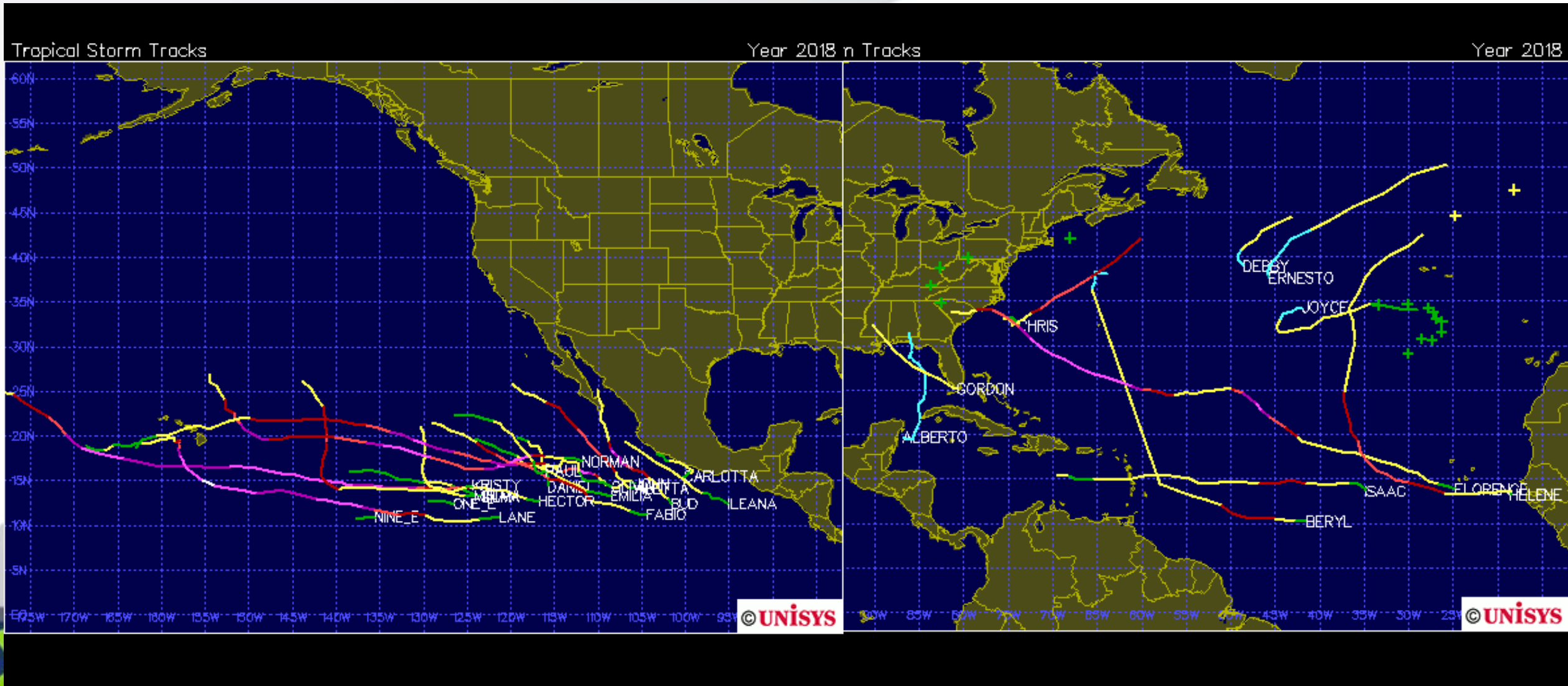
Region	TS	Category 1-2 HUR	Category 3-4-5 HUR	All HUR	Named Storms
Entire U.S. (Regions 1-11)	78% (79%)	67% (68%)	51% (52%)	84% (84%)	96% (97%)
Gulf Coast (Regions 1-4)	57% (59%)	41% (42%)	29% (30%)	59% (60%)	82% (83%)
Florida plus East Coast (Regions 5-11)	49% (50%)	43% (44%)	30% (31%)	60% (61%)	80% (81%)
Caribbean (10-20°N, 60-88°W)	81% (82%)	56% (57%)	41% (42%)	74% (75%)	95% (96%)

Temporada de Huracanes 2018



2018 STORM NAMES		ATLANTIC
→ Alberto	→ Helene	Oscar
→ Beryl	→ Isaac	Patty
→ Chris	→ Joyce	Rafael
→ Debby	Kirk	Sara
→ Ernesto	Leslie	Tony
→ Florence	Michael	Valerie
→ Gordon	Nadine	William

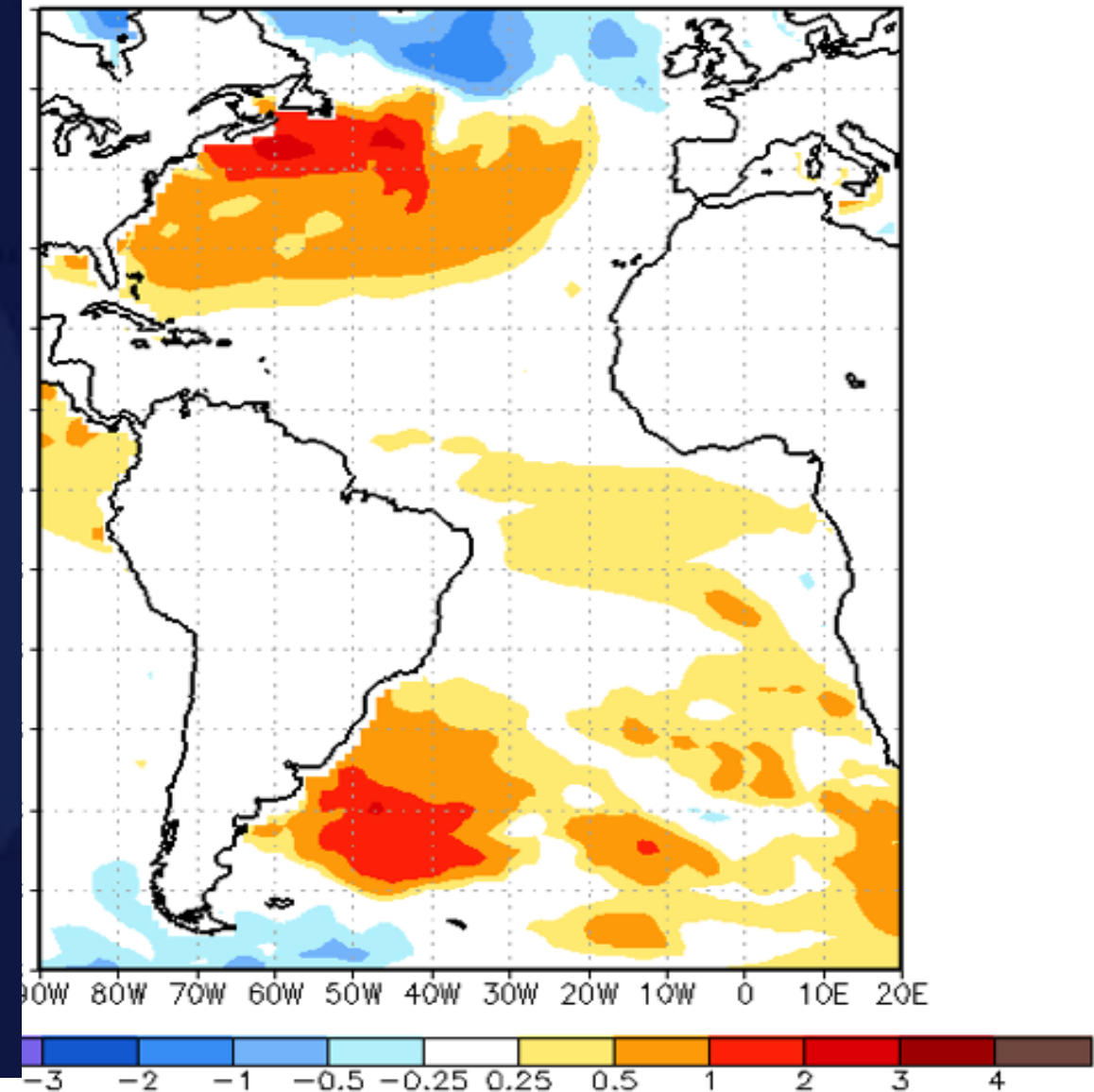
Temporada de Huracanes 2018



Temporada de Huracanes 2018



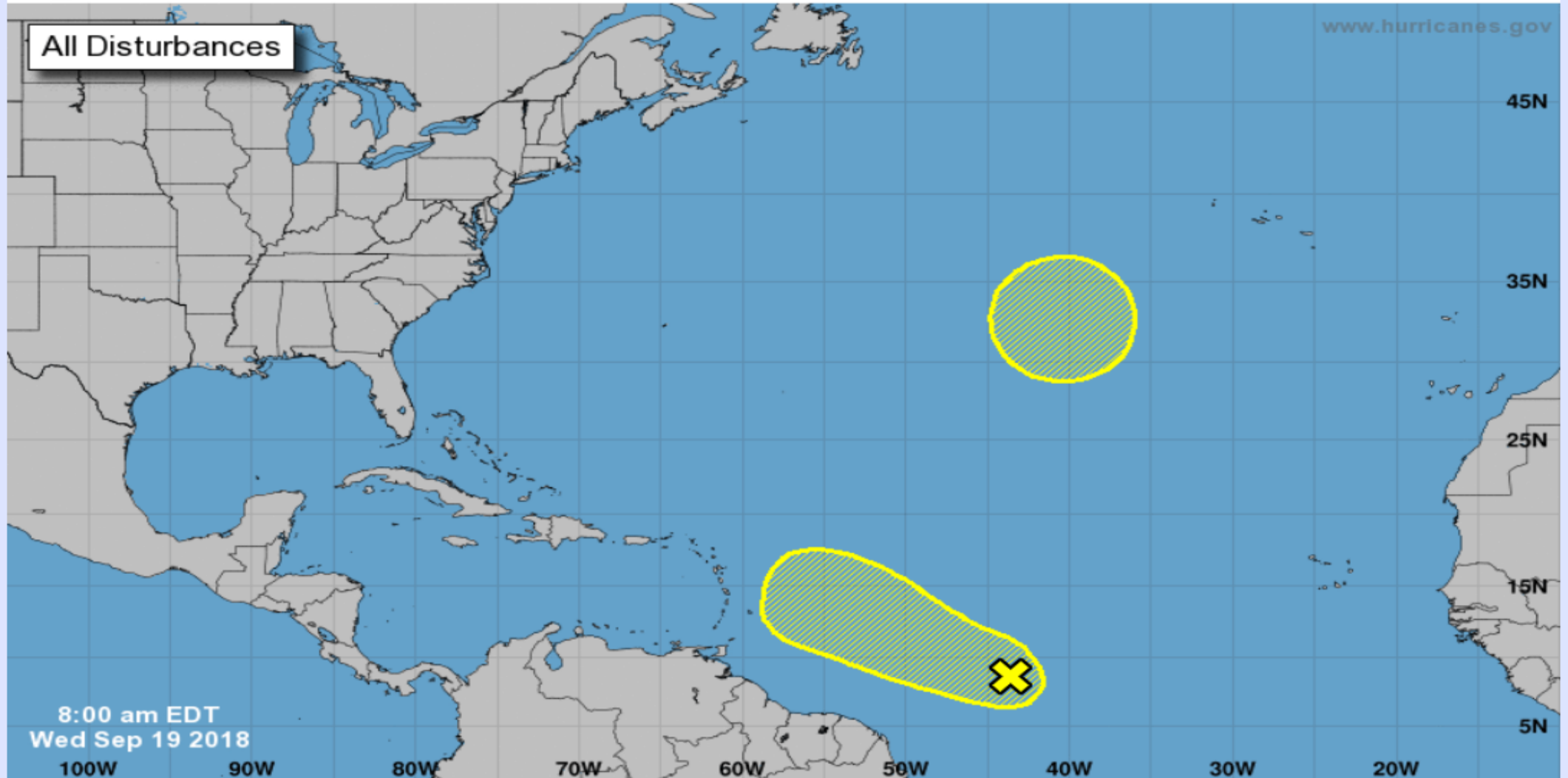
Sea Surface Temperature Anomalies (DecC)
Sep2018–Nov2018 Jul2018 initial conditions



Temporada de Huracanes 2018



Five-Day Graphical Tropical Weather Outlook National Hurricane Center Miami, Florida



Current Disturbances and Five-Day Cyclone Formation Chance: < 40% 40-60% > 60%
Tropical or Sub-Tropical Cyclone: Depression Storm Hurricane
 Post-Tropical Cyclone or Remnants



Resumen del Pronóstico de temporada de Huracanes 2018

- El Atlántico tropical permanece anómalamente frío, mientras esta más cálido en el Atlántico Norte
- En el Pacífico Ecuatorial prevalecen condiciones neutrales o ENSO anómalamente caliente
- Todas estas condiciones tienden a asociarse con Atlántico más tranquilo de la temporada de huracanes
- Condiciones poco favorables para una actividad activa de desarrollo de los ciclones troicales en Caribe en los próximos meses.
- Sin embargo es de esperar 1 ciclón tropical en Caribe



Perspectivas Climáticas para Guanacaste, Zona Norte, Vertiente del Caribe, Valle Central y el Pacífico Central, 2018-2020



Sistema de coordenadas: Costa Rica Transversal de Mercator 2005 (CRTM05)
 Datum: World Geodetic System 1984 (WGS84)
 Escala 1:2.000.000

Simbología

Ciudades

- Cabecera de cantón
- Cabecera de distrito
- Cabecera de provincia
- Capital
- Comunidad

Ingenios

- ☀ Activo
- ☾ Inactivo

Área por regiones

- Guanacaste: 35.197 ha
- Norte: 9.806 ha
- Puntarenas: 5.626 ha
- Su: 4.512 ha
- Turrialba: 4.908 ha
- Valle Central: 4.201 ha

Área total: 64.249 ha

IMPACTOS DE EL NIÑO

En Costa Rica

LITORAL PACIFICO



Sequías



Incendios Forestales



Aguas cálidas y pobres

LITORAL CARIBE

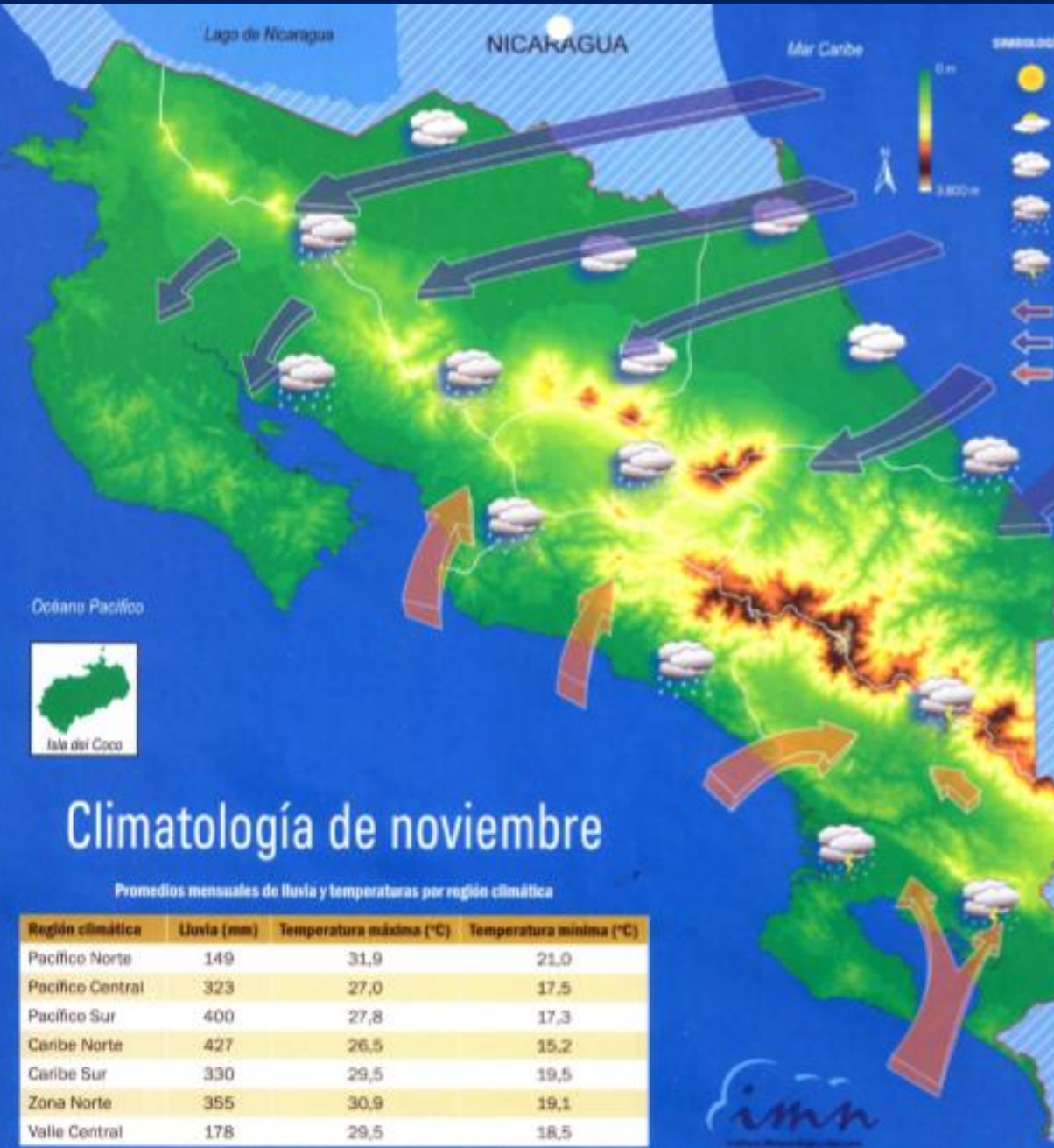


Inundaciones

Si la intensidad del fenómeno incrementa, los impactos y las consecuencias mayores se presentarán en el sector agropecuario, el recurso hídrico y la producción de energía. Algunos de los efectos esperados son:

- • Se reduce la oferta de agua (precipitación irregular, muchos días secos o "veranillos" y eventos lluviosos fuertes pero cortos que afectan la infiltración de aguas de escorrentía) a lo largo de la costa Pacífica y el Valle Central
- • Aumento en las temperaturas, especialmente máximas
- • Menor cobertura nubosa
- • Descenso en la humedad relativa
- • Aumento de la incidencia de tormentas eléctricas
- • Descenso en la formación de los ciclones tropicales del océano Atlántico Mar Caribe y Golfo de México
- • Incremento de lluvias en la Vertiente del Caribe en julio, noviembre y diciembre y potenciales inundaciones en las zonas bajas.
- • Salida prematura de la estación lluviosa
- • Mayor necesidad y menor disponibilidad del recurso hídrico en el verano

Datos Climatologicos de Costa Rica



Pacífico Norte



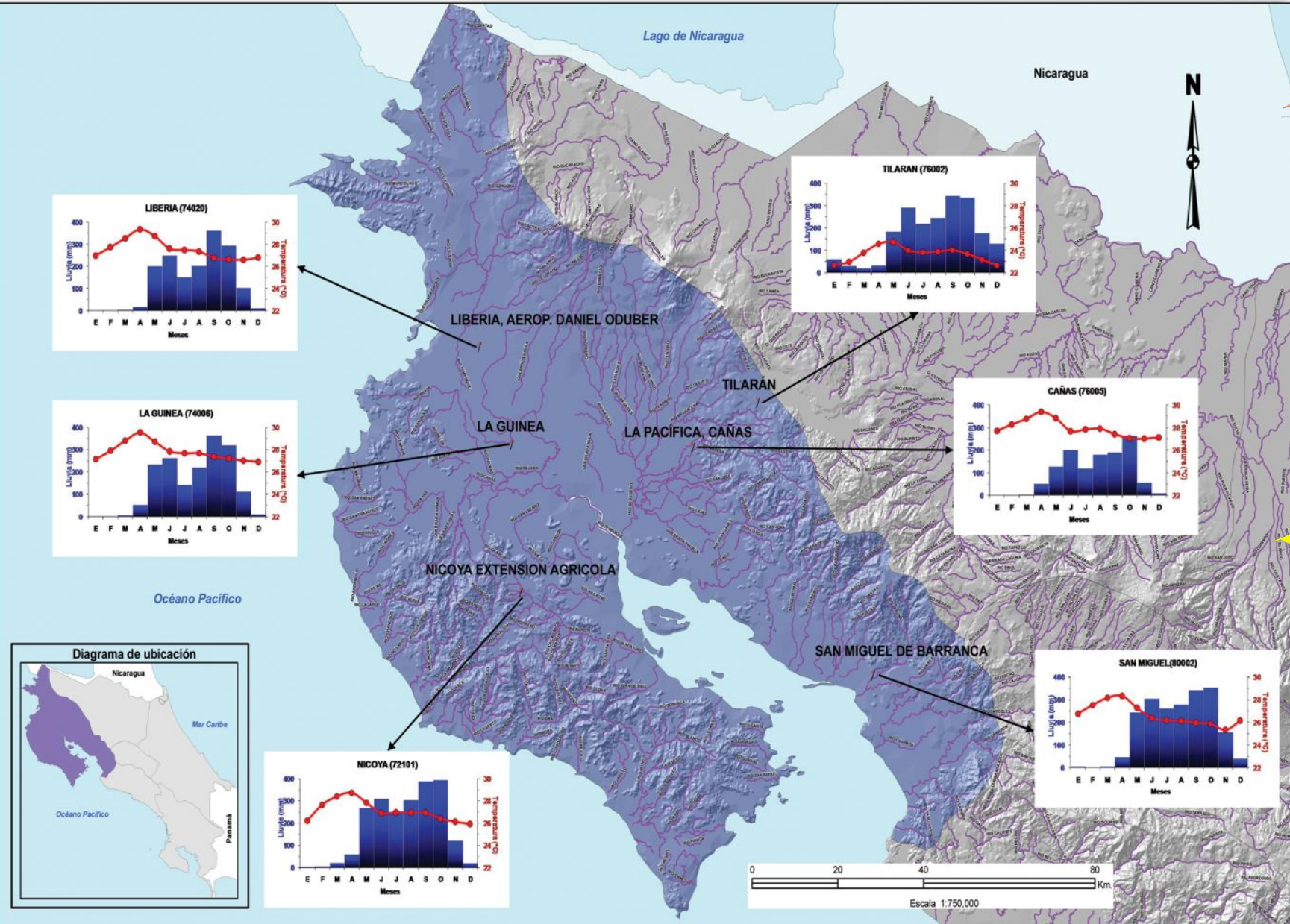
Ubicación. Se localiza en el noroeste del país. Comprende la provincia de Guanacaste y los cantones de Esparza y Montes de Oro de la provincia de Puntarenas; y los cantones de Orotina y San Mateo de la provincia de Alajuela.

Clima. Fisiográficamente, se distinguen tres unidades que pueden representar las principales condiciones climáticas de la zona: la unidad continental constituida por la Cordillera de Guanacaste y la Cordillera de Tilarán con una altitud media de 1000 msnm, la unidad peninsular que comprende las penínsulas de Santa Elena y Nicoya con una altura media de 300 msnm y la unidad de la depresión del Tempisque, que es una zona llana con alturas medias de 30 msnm. (Solano y Villalobos 2001). El viento predominante durante el período seco y el veranillo es el noreste o Alisio, mientras que durante el período lluvioso el suroeste predomina (Zárate 1991). La influencia de estos vientos junto con la orografía determinan la distribución mensual de la precipitación.

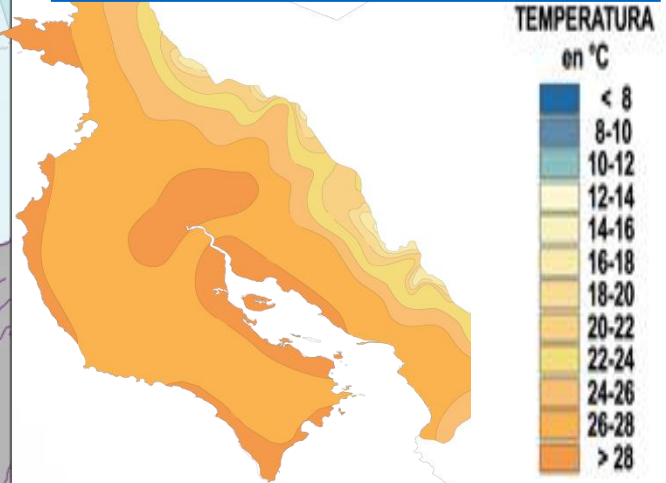
Tal y como se observa en la figura 2, el período seco va de diciembre a marzo. En este período precipita un 4% del total de lluvia anual. El Alisio es el viento dominante. Abril es un mes de transición y en mayo se establecen las lluvias alrededor de la tercera década del mes. El primer período lluvioso se da entre mayo y agosto cuando precipita el 50% del total. En junio ocurre el primer máximo de lluvia, al intensificarse los vientos suroestes, que provocan tormentas locales y fuertes aguaceros. Entre julio y agosto, los vientos Alisios vuelven a intensificarse y como consecuencia se presenta el veranillo del Pacífico o canícula. Un segundo período lluvioso se extiende desde setiembre hasta noviembre. Durante setiembre y octubre se produce el mayor aporte de lluvia, asociado con una mayor influencia de eventos ciclónicos. El 46% de la lluvia anual, precipita en este segundo período lluvioso. Noviembre es un mes de transición hacia el período seco.



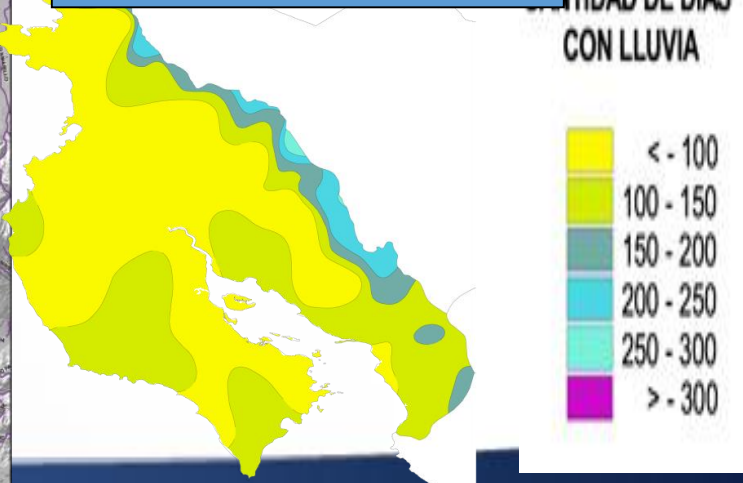
Climatología Región Pacífico Norte



Temperatura Media Anual

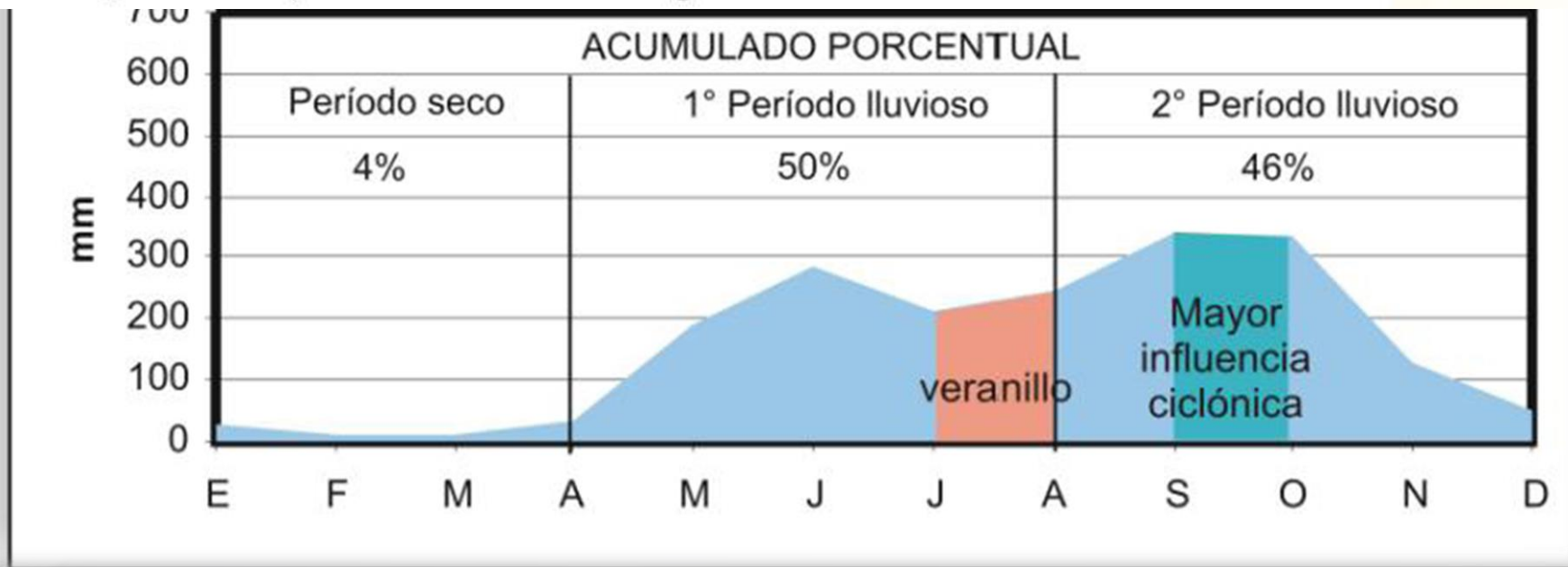


Días con lluvia anual

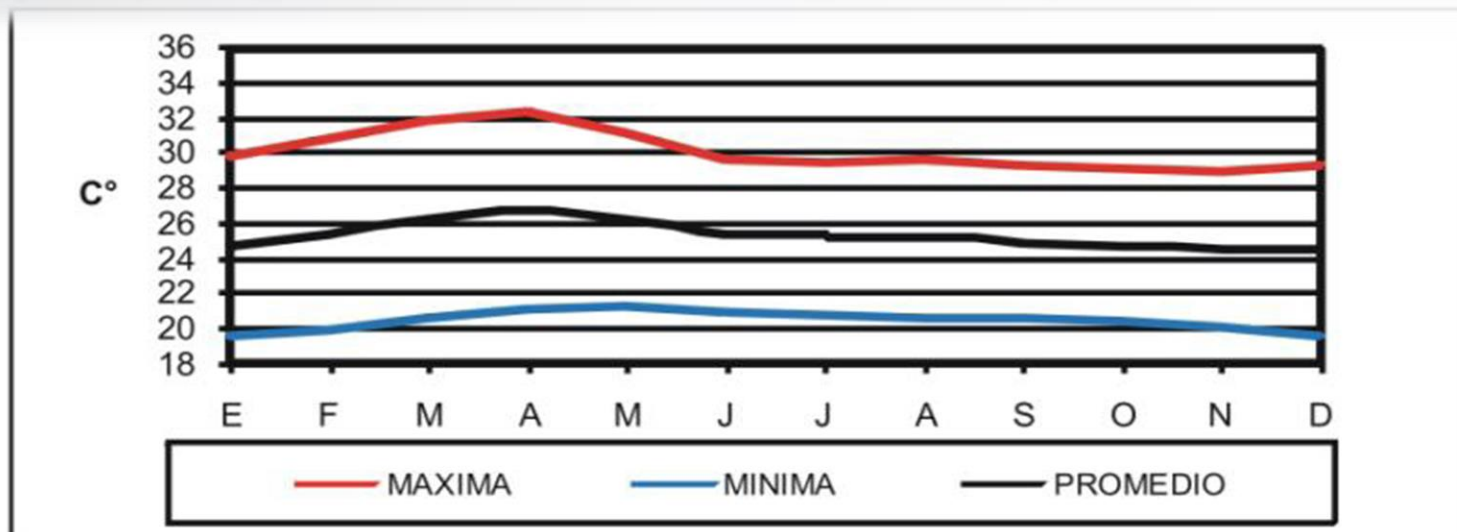


Climatología Región Pacífico Norte

Precipitación promedio de la región Pacífico Norte de Costa Rica. 1961-1990.



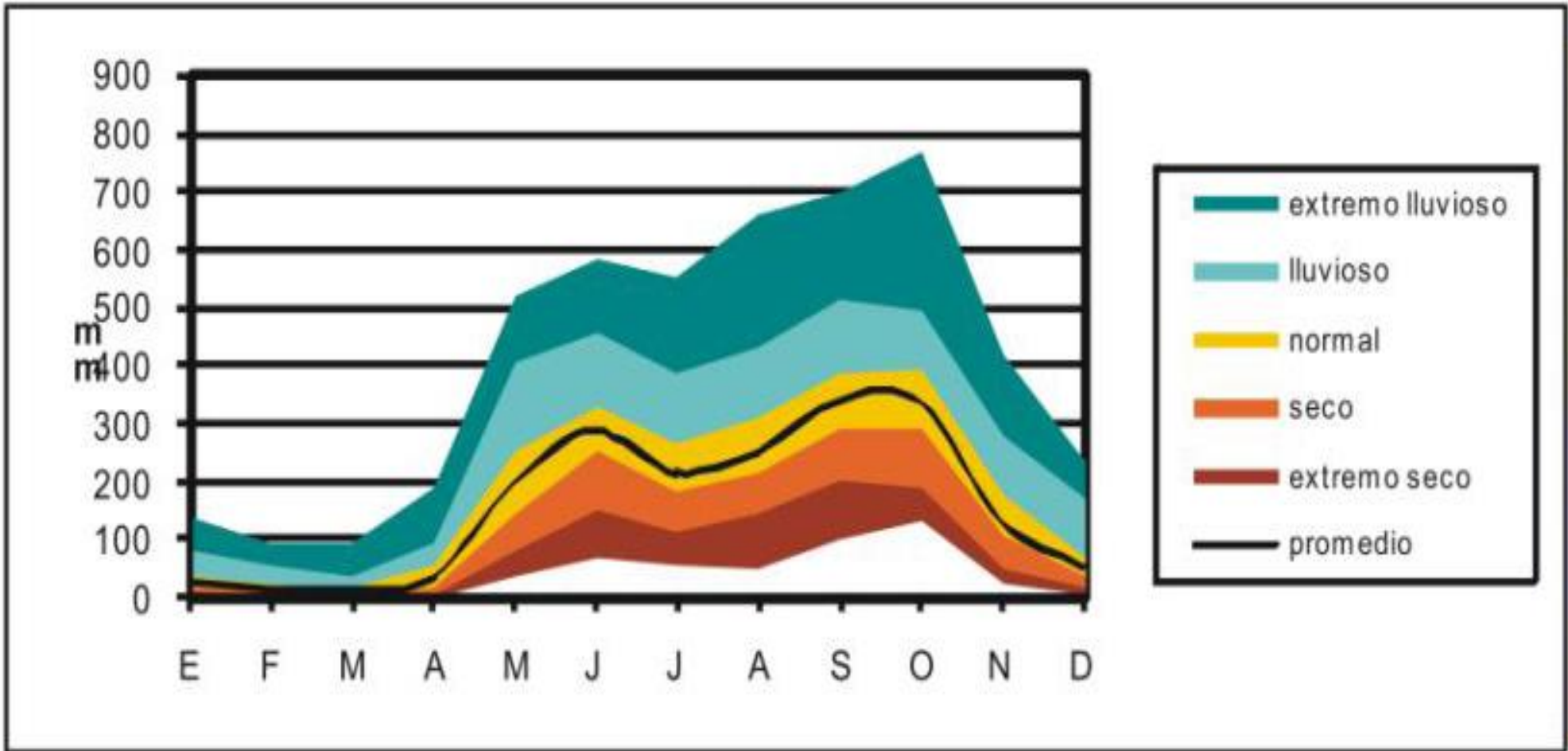
9.1°C
Amplitud de temperatura



Variación de la línea base con respecto a los eventos extremos

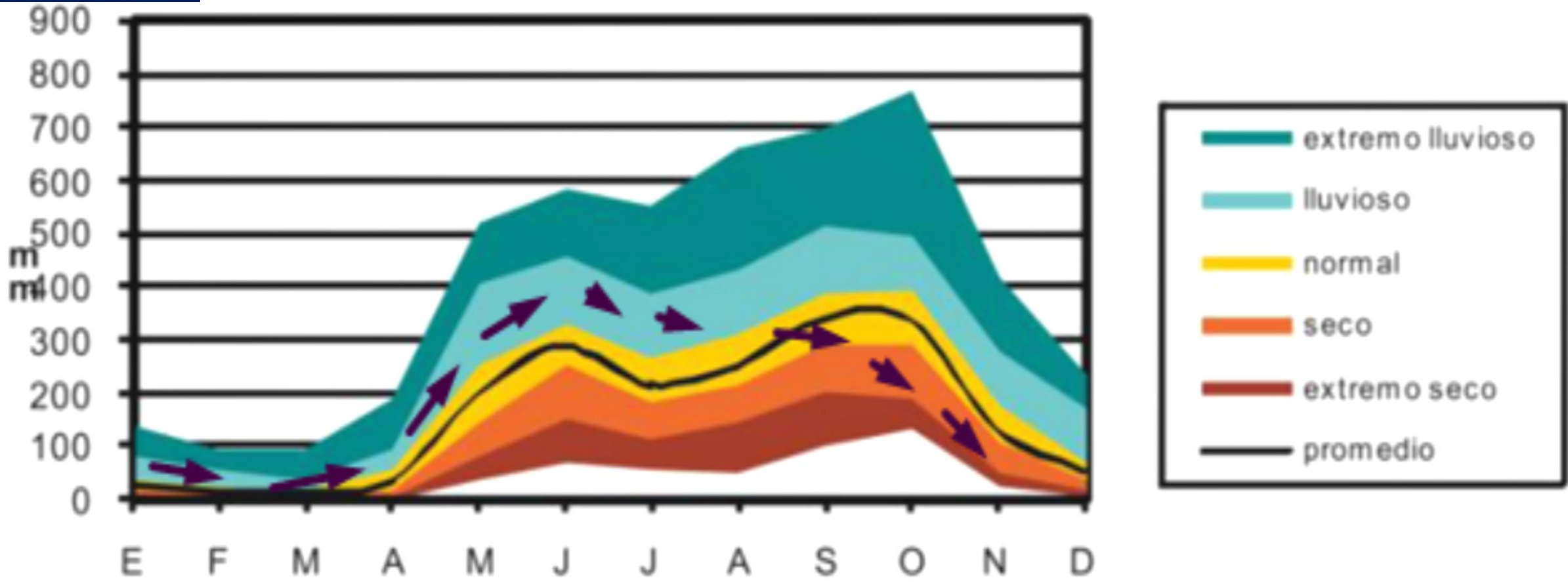
Estación	Variación de la línea base con respecto a eventos extremos							
	Eventos extremos secos				Eventos extremos lluviosos			
	lluvia anual (mm y %)	días con lluvia	máxima (°C)	Minima (°C)	lluvia anual (mm y %)	días con lluvia	máxima (°C)	minima (°C)
Nicoya	-535 (-25%)	-33	1.0	0.8	522 (+25%)	20	-1.2	-2.8
Liberia	-482 (-26%)	-18	0.8	0.5	549 (+36%)	30	-0.9	-0.6
Santa Cruz	-604 (-33%)	-23	0.8	0.9	516 (+29%)	13	-0.7	-1.1
Peñas Blancas	-764 (-43%)	-56	ND	ND	251 (+14%)	14	ND	ND
Tilarán	-329 (-17%)	-2	2.2	1.2	681 (+36%)	32	-1.8	-1.6
Monteverde	-337 (-14%)	-23	1.6	0.6	782 (+31%)	24	-1.5	-0.5
Cascajal, Orotina	-702 (-25%)	-26	ND	ND	493 (+20%)	42	ND	ND
S.M.Barranca	-466 (-24%)	-18	1.0	1.7	508 (+26%)	1	-1.0	-2.7
PROMEDIO	-417 (-26%)	-24	1.2	1.0	544 (+28%)	22	-1.2	-1.6

Precipitación promedio en comparación con cinco rangos de variabilidad climática en Guanacaste



Pronóstico de Lluvias 2018

El Niño



Conclusiones

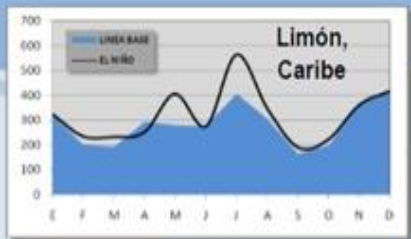
El Niño

El Niño

PACIFICO

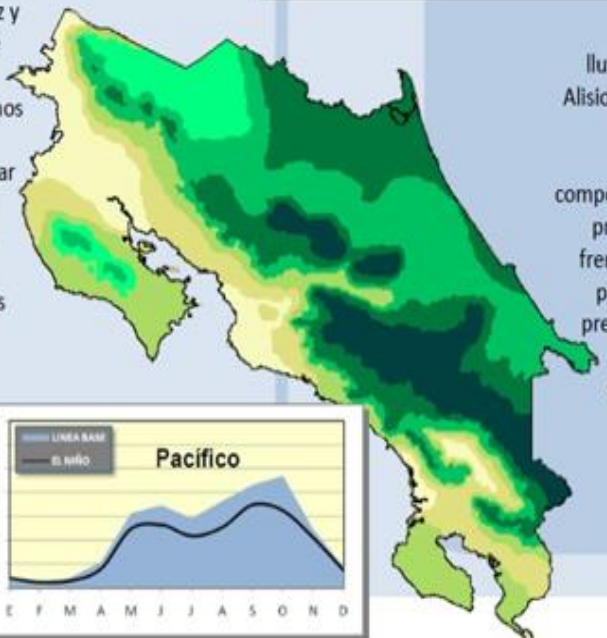
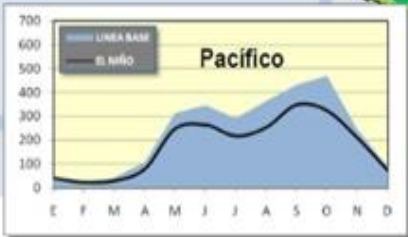
Se puede presentar un período irregular de lluvias sobre todo entre julio y octubre. El verano se puede extender (Fernández y Ramírez 1991) y el número de días con lluvia disminuye.

Períodos secos y secos extremos se asientan en zonas bajas y llanas, pudiendo incluso afectar el Valle Central, el Valle de El Guarco y el de General Coto Brus. La temperatura puede elevarse principalmente en los meses más secos (febrero a abril). El inicio y la salida del período lluvioso pueden alterarse.



CARIBE

El Caribe tiende a condiciones más lluviosas debido al fortalecimiento del Alisio, principalmente durante los meses de mayo y julio (Vega y Stolz 1997, Alvarado y Fernández 2003). El comportamiento de diciembre y enero es prácticamente normal. El número de frentes fríos disminuye con respecto al promedio. La Zona Norte del país no presenta una señal clara, sin embargo, Niños muy intensos han provocado sequías como en 1965, 1982 y 1997



- Setiembre –Octubre 2018 Calentamiento de las aguas del Pacífico
- Comportamiento de las lluvias irregular en Setiembre y Octubre alternando con periodos secos
- Probabilidad baja de ciclones tropicales durante Setiembre y Octubre en el mar Caribe 2018, aunque no se descarta posibilidad de formación de 1 ciclón tropical
- Octubre más ventoso de lo normas y lluvioso en el Caribe, por lo que habrán algunas lluvias ocasionales sobre las montañas Norte de Guanacaste y sus cercanías
- Salida prematura de la estación lluviosa.
- Desarrollo de las condiciones de El Niño en Noviembre-Diciembre 2018
- Déficit de lluvias 2018
- **2019 Año de El Niño hasta Febrero 2020**
- **II semestre 2020 el desarrollo de La Niña**

Efectos e Impactos de las Sequias Sobre el Sector Agropecuario

- Se reduce la producción y se afecta la calidad.
- Aumenta la incidencia de algunas plagas y enfermedades
- Limitación de opciones de riego por insuficiencia de agua
- Suspensión de nuevas siembras en zonas críticas
- Cultivos permanentes son afectados por la escasez de agua
- Se incrementa considerablemente el costo de producción



Efectos e Impactos de Sequia Sobre el Sector Agropecuario

Efectos diferidos (impacto a la base productiva)

- Erosión deteriora la productividad de la tierra
- Migración de personas por falta de oportunidades de empleo
- Pérdida de fuentes de agua
- Reducción de la producción de semillas, almacígalas y viveros, que afectan producción futura
- Reducción forzada en el pie de cría (por muerte o venta).
- Baja la eficiencia reproductiva en el subsector pecuario.
- Muerte de alevines afecta futuras capturas pesqueras.

- Productores pueden perder su condición de sujetos de crédito por dificultades para enfrentar sus compromisos financieros

Otros efectos relacionados con el sector agropecuario

- Proliferación y sobre explotación de pozos
- Racionamiento de servicios básicos (agua y luz)
- Enfermedades por compartir fuentes de agua animales y personas.
- Aumenta la depredación por concentración de animales en fuentes de agua

Efectos sobre la seguridad Alimentaria

- Menor disponibilidad de producción para el consumo familiar.
- Menores ingresos
- Mayores precios de alimentos, limita el acceso
- Efectos de la sequía sobre la salud y la alimentación afectan capacidad productiva
- Transmisión de alzas de los precios de los alimentos en los mercados internacionales al mercado local
- Escasez de agua podría afectar inocuidad y el aprovechamiento biológico de los alimentos



PIACT.CENAT.AC.CR

Plataforma Interactiva de Aplicación del Clima Tropical- PIACT



https://www.youtube.com/watch?v=OiC_5NJzCo&t=8s

<http://piact.cenat.ac.cr>

Plataforma Interactiva de Aplicación del Clima Tropical- PIACT



<http://piact.cenat.ac.cr>

La gobernanza del sector agropecuario debería reforzarse para garantizar que su desarrollo sea efectivo y ambientalmente sostenible; que se adapte a la variabilidad y el cambio climático y que contribuya a la mitigación del mismo y garantiza la seguridad alimentaria.

Muchas Gracias

Irina Katchan [an ikatchan@gmail.com](mailto:ikatchan@gmail.com)

Facebook PIACT <https://www.facebook.com/piactca>

[CeNAT tel. 2519-5835](tel:2519-5835)



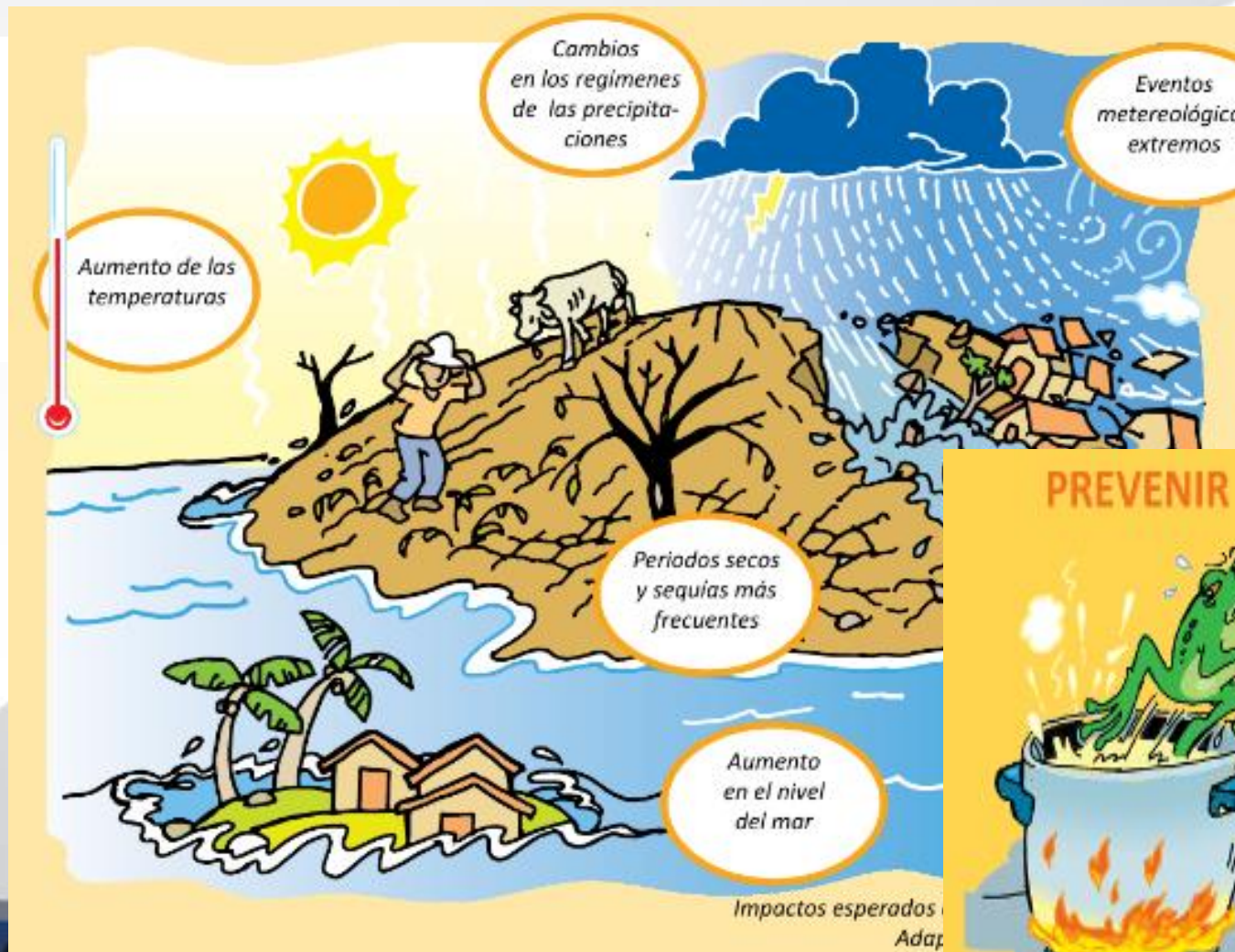
Muchas Gracias
Irina Katchan
ikatchan@gmail.com

Facebook: PIACTCA
<https://www.facebook.com/piactca>

Un pronóstico puede ser efectivo cuando hay un compromiso de una serie de instituciones de divulgación de conocimiento científico trasladado a la población.



RESUMEN



Los cambios que estamos observando en el clima van a persistir y se van a agravar en el futuro, comprometiendo los sistemas naturales, humanos y productivos.

IS
O
e



RESUMEN



El uso de distintas variedades puede ayudarnos a reducir el impacto del cambio climático en las cosechas

- Como técnicos, ustedes tienen la capacidad y oportunidad de ayudar a los productores a mejorar su planificación, proporcionándoles la información más adecuada.
- En América Central se espera que para el año 2050 haya un aumento de temperatura promedio de 2°C, una reducción en la cantidad de precipitación que no se puede precisar con seguridad y un cambio en los patrones de lluvia (estacionalidad y forma en que llueve).
- También se espera que en el futuro cercano la región sea impactada por más eventos extremos, en concreto el corredor seco experimentará sequías largas e intensas mientras que en la vertiente Caribe se esperan más eventos de lluvias fuertes e inundaciones.
- Los impactos tendrán consecuencias económicas, ecológicas y sociales. La agricultura será uno de los sectores más afectados por el cambio climático dado que depende de los recursos naturales: agua y suelo entre otros.
- La capacidad adaptativa y la reducción de la sensibilidad contribuye a reducir la vulnerabilidad al cambio climático, y aumenta la resiliencia de los sistemas.
- La mitigación del cambio climático ayuda a reducir la magnitud de los cambios, y la adaptación permite reducir los impactos de los cambios; son acciones complementarias.
- Muchas opciones de adaptación y mitigación pueden contribuir a afrontar el cambio climático, pero ninguna de ellas basta por sí sola. Para que la implementación de las opciones sea efectiva, se necesitan políticas y cooperación en todas las escalas; y para fortalecerla, se requieren respuestas integradas que vinculen la adaptación y la mitigación con otros objetivos sociales



La provisión de información climática actualizada es un ejemplo de una medida social de adaptación al cambio climático.

- El cambio climático tiene consecuencias en las funciones fundamentales de los ecosistemas para la agricultura, tales como la provisión del agua, la regulación de plagas, y el amortiguamiento de eventos extremos. Es un reto para nosotros promover el uso de buenas prácticas que ayuden a los agroecosistemas de los pequeños productores a reforzar la resistencia y reducir los aspectos que los hacen vulnerables.
- Estamos a tiempo para tomar acciones para mejorar o restaurar los agroecosistemas, al mismo tiempo que realizamos prácticas que nos ayuden a adaptarnos al cambio climático y mantener los servicios vitales para la agricultura.

Irina Katchan

*Observatorio Climático
Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT)-CONARE
San Jose, Costa Rica*

tel. (506) - 2519-5835, ext. 6032

www.cenat.ac.cr

www.conare.ac.cr

Facebok: Clima Con Irina

climaconirina@gmail.com