



Cambio Climático

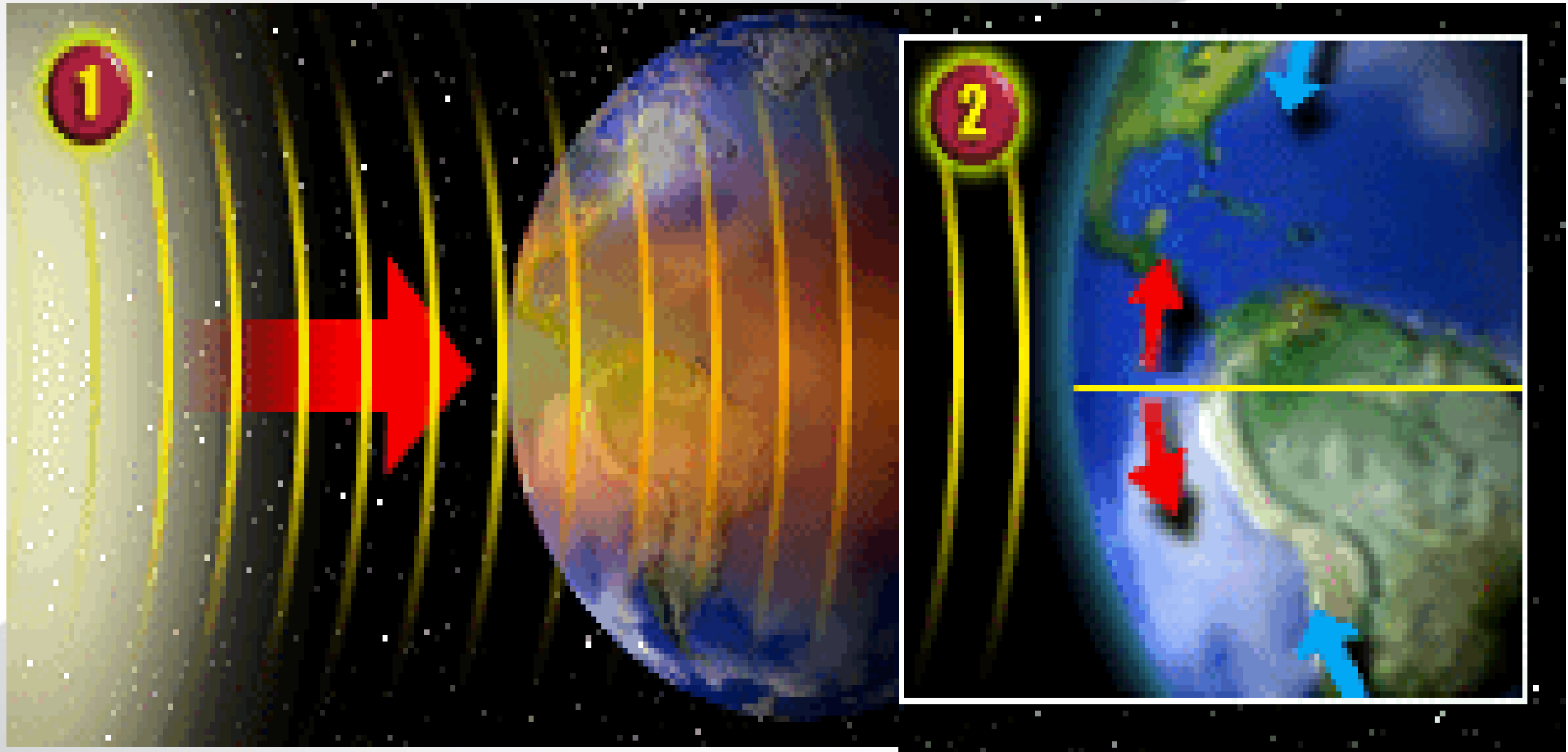
Variabilidad Climática

Perspectivas del Tiempo



Irina Katchan
Coordinadora Observatorio Climático
Centro Nacional de Alta Tecnología
CONARE

Sol - Factor Principal en Formación de Clima



1. ENERGIA SOLAR CALIENTA MAS ECUADOR

2. AIRE FRIÓ SE DIRIGE HACIA ECUADOR Y AIRE CALIENTE HACIA LOS POLOS

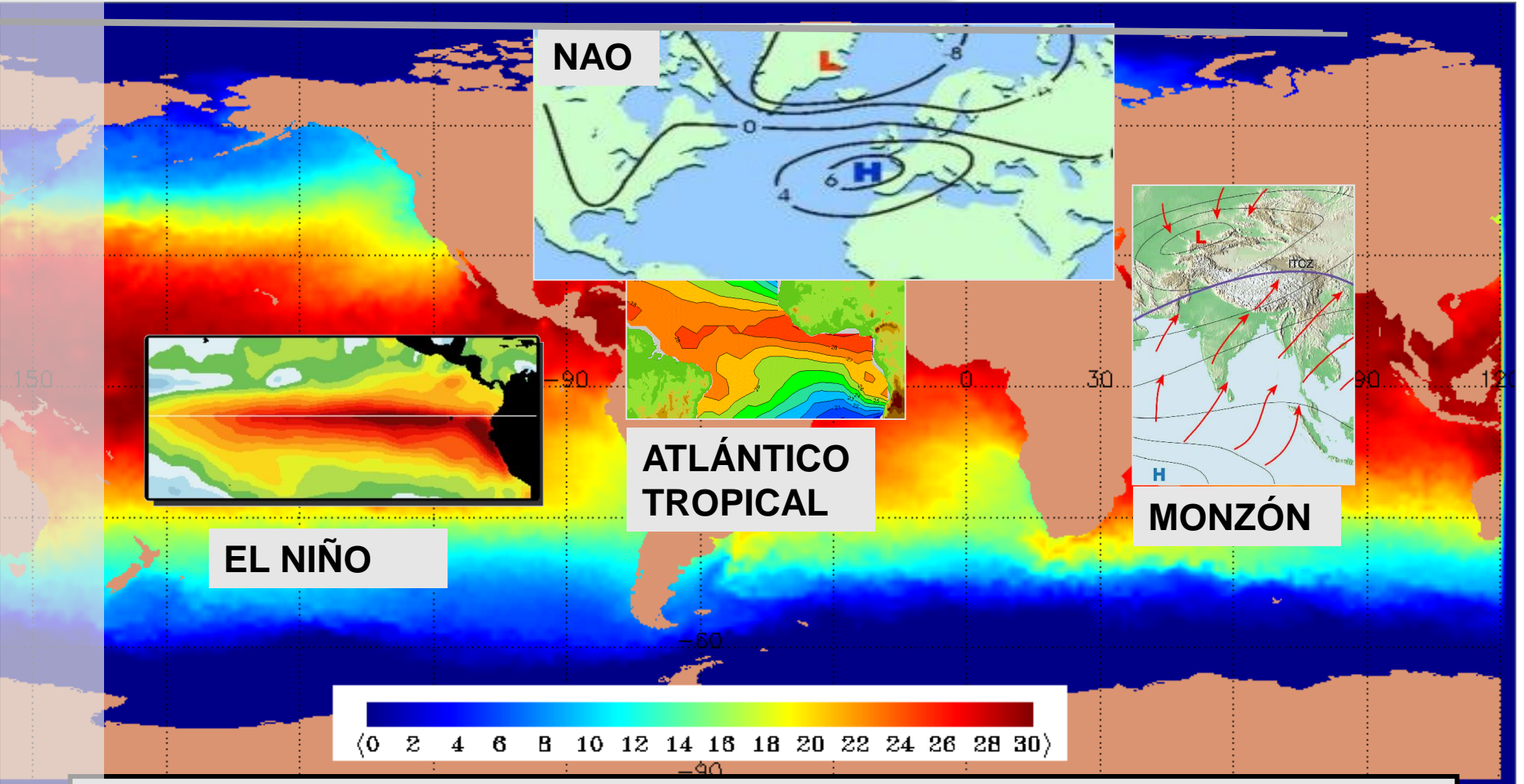
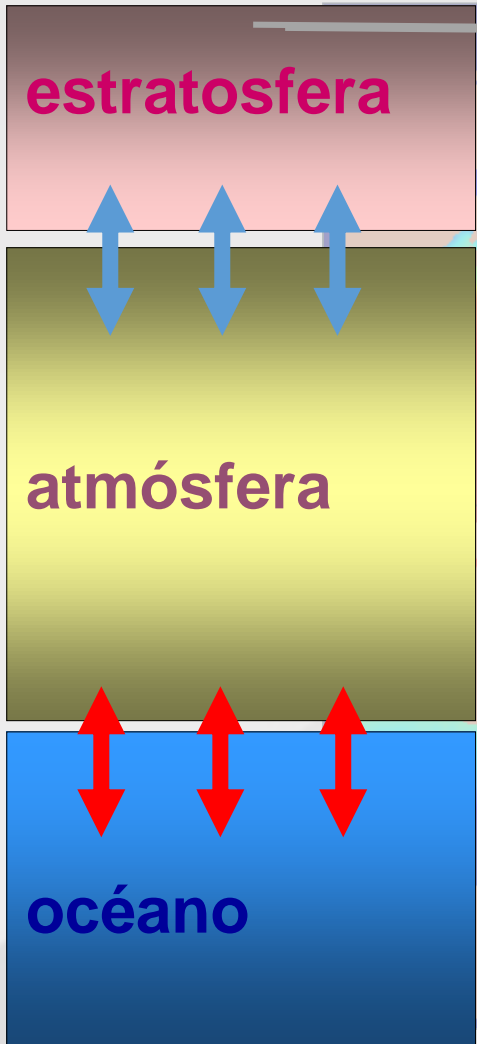
Cambio Climático



Impactos de Variabilidad Climática



Cambio Climático VS Variabilidad Climática



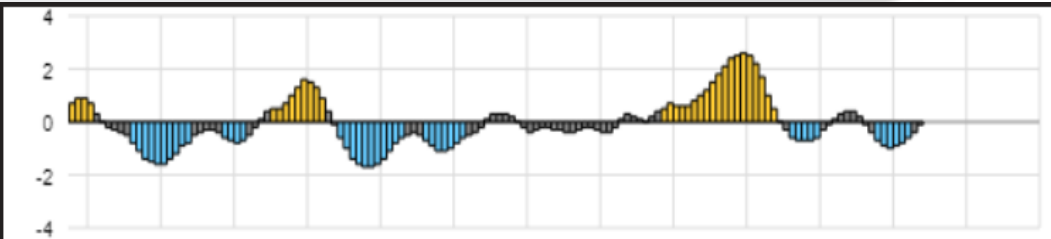
- Variabilidad en la región del Atlántico Subtropical y Extratropical (NAO/NAM)
- Variabilidad asociada a ENSO
- Variabilidad asociada a los monzones

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

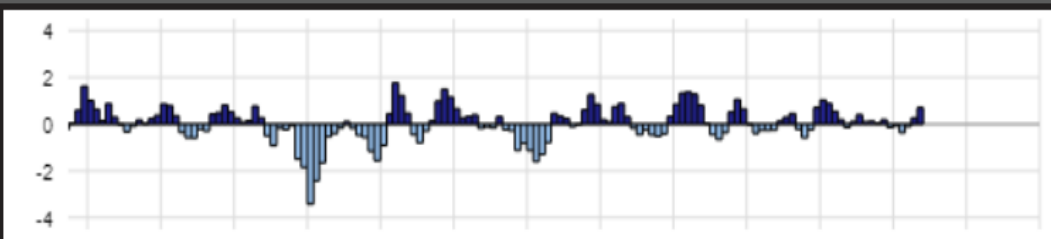
[learn more >>](#)



Arctic Oscillation Index

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

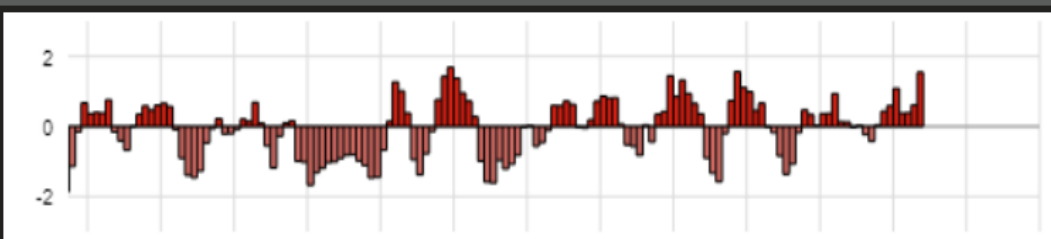
[learn more >>](#)



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

▲ Arctic Oscillation

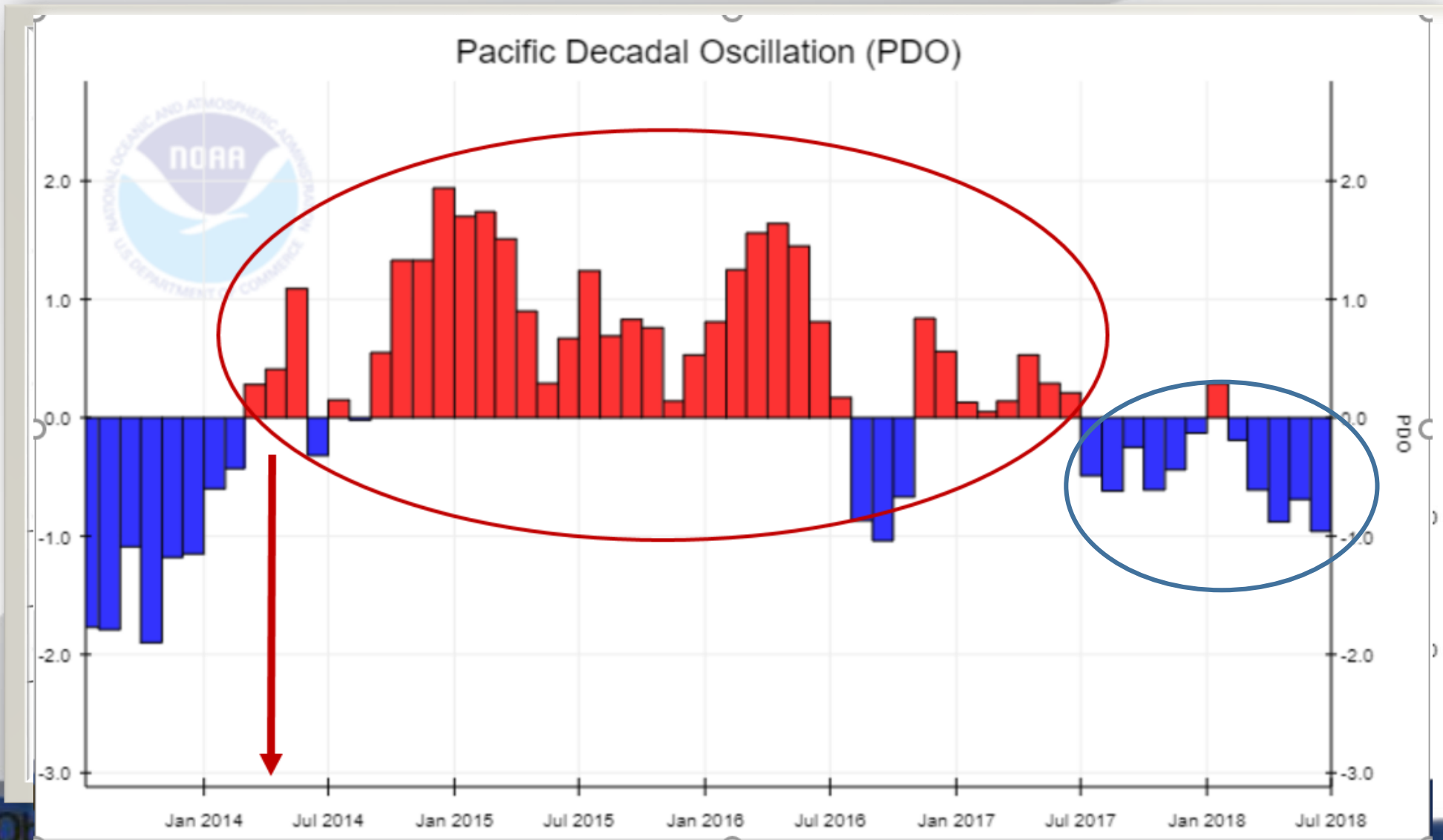
▲ North Atlantic Oscillation

▶ Southern Oscillation

▶ Pacific North American Pattern

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)

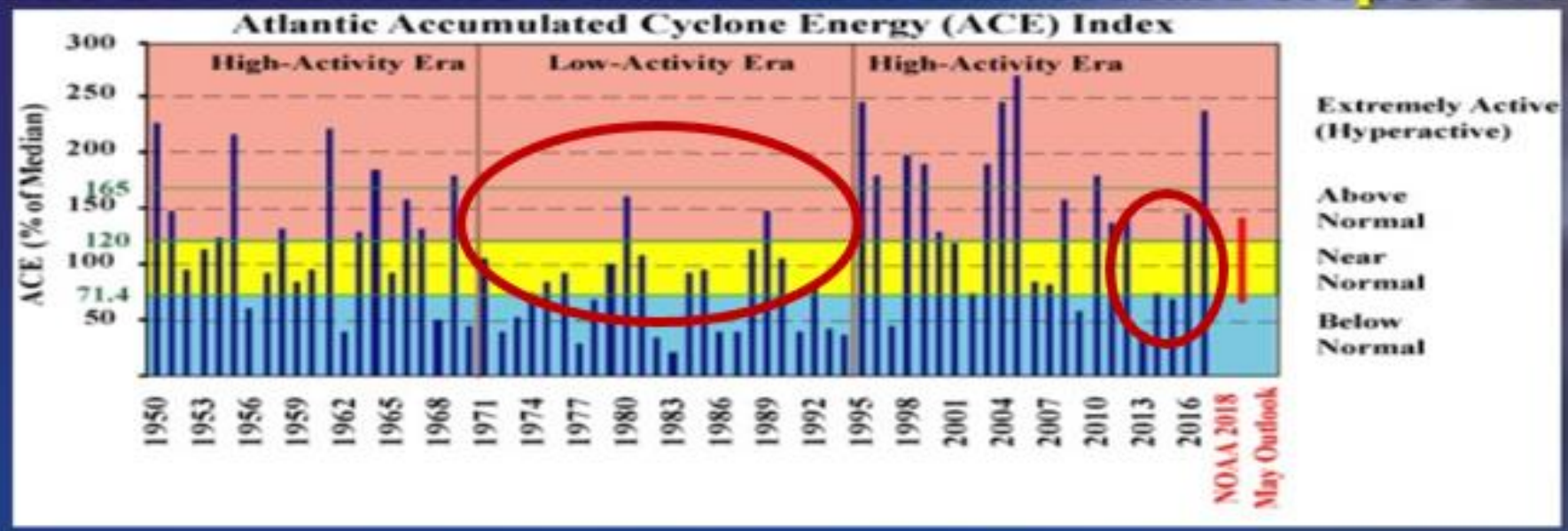
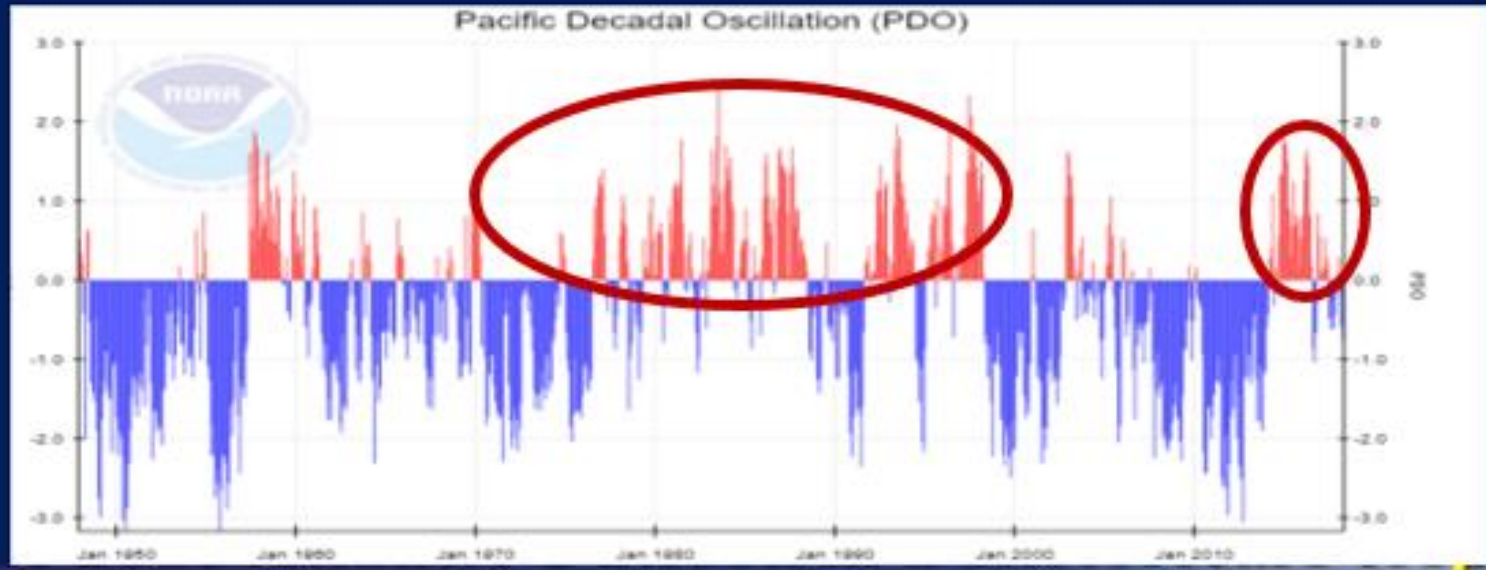
Oscilación Decadal del Pacífico (PDO).



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. Modular el clima tiene incidencia en las variabilidades.

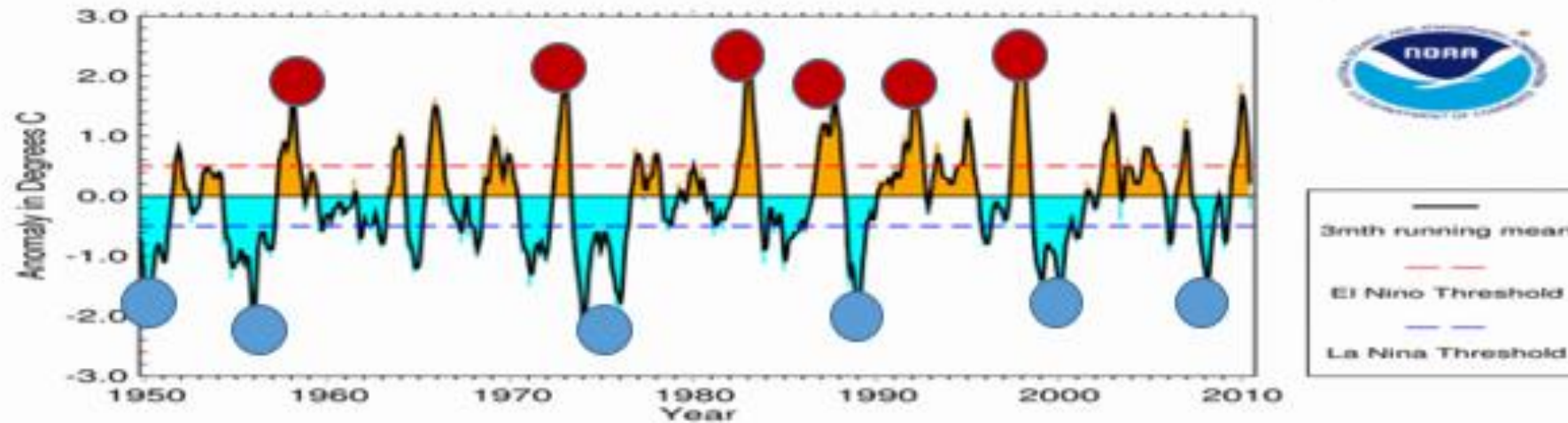
Se positiva (o sea negativa (o

PDO Y HURACANES



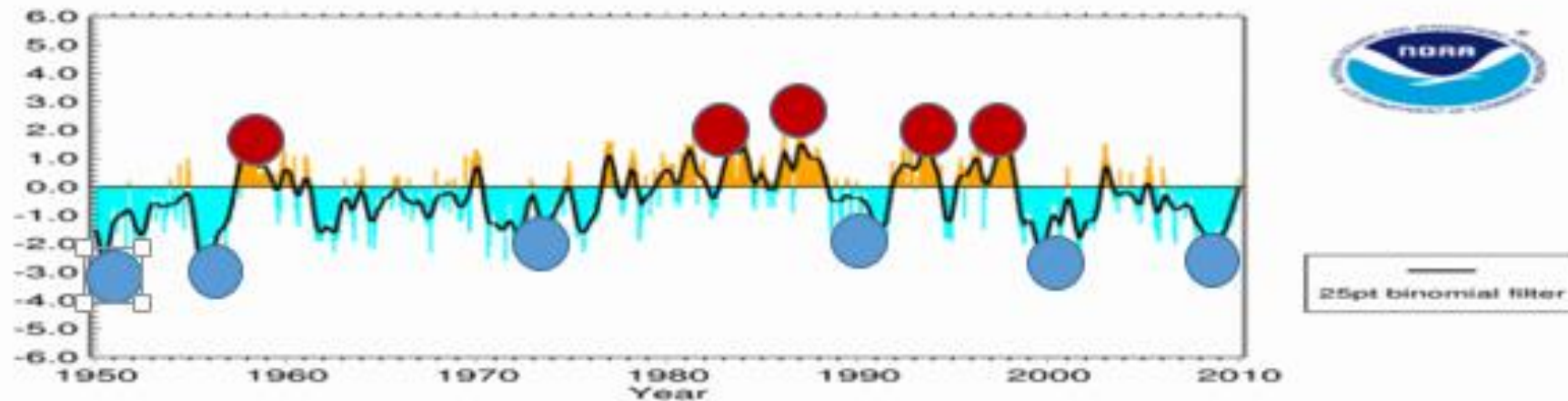
PDO Y ENOS

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



National Climatic Data Center / NESDIS / NOAA

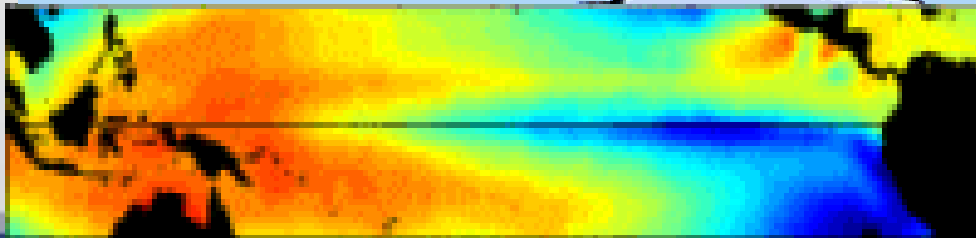
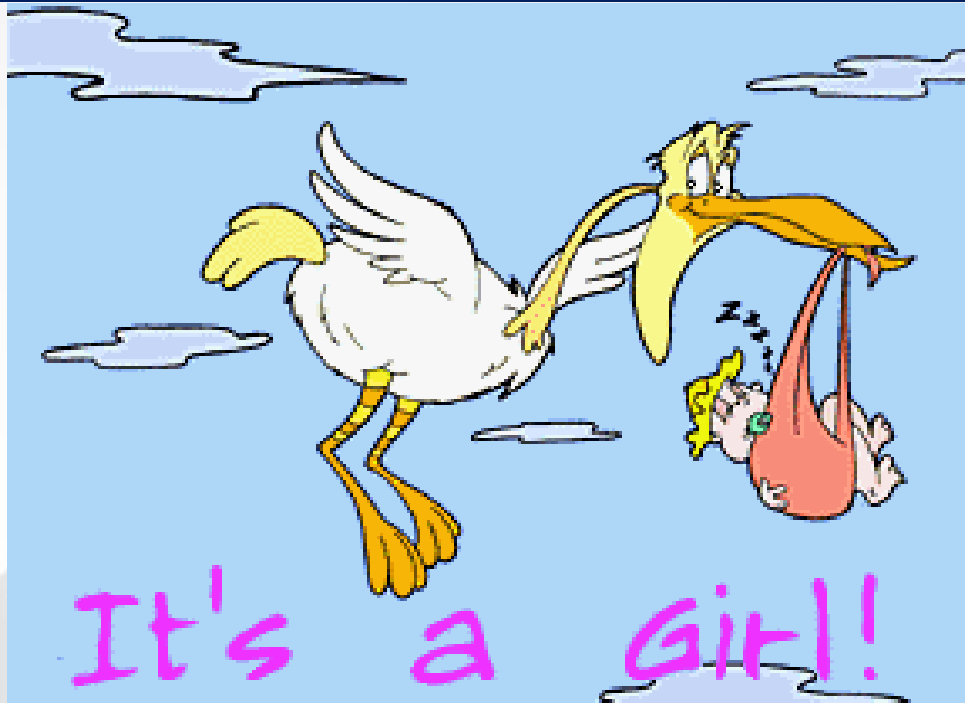
Pacific Decadal Oscillation (PDO)



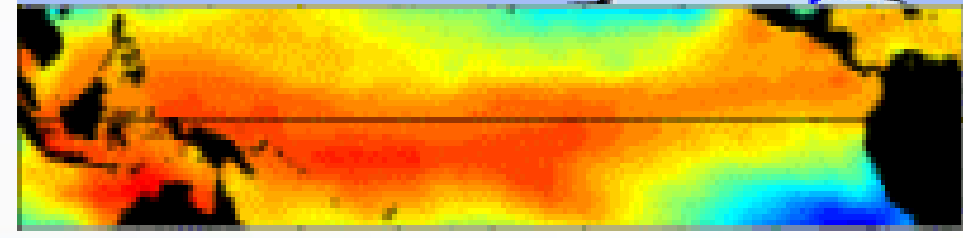
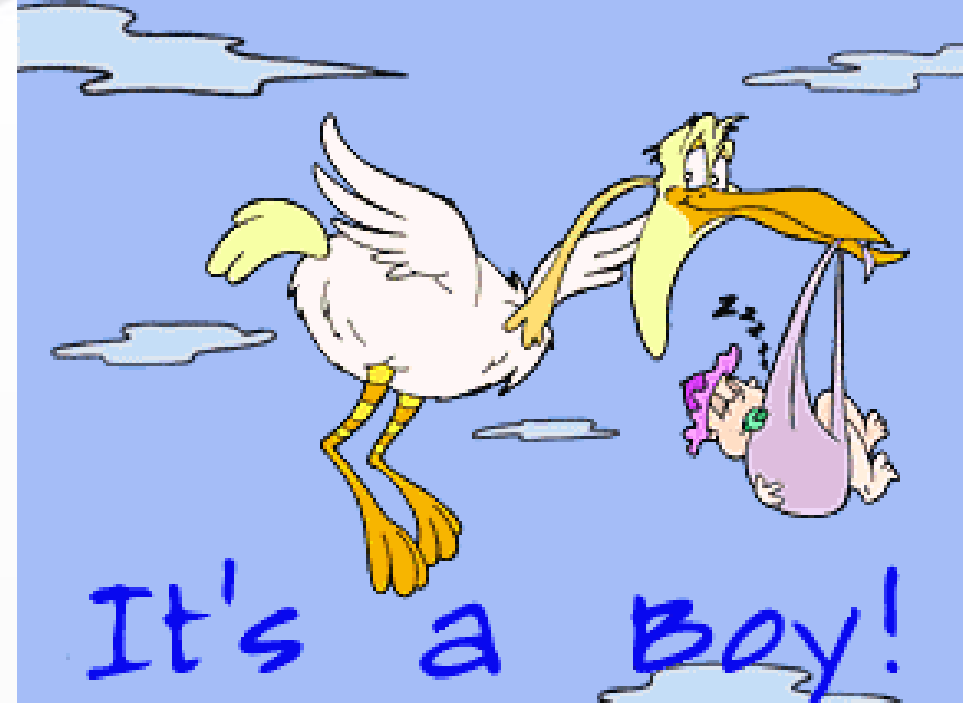
National Climatic Data Center / NESDIS / NOAA

ENOS

La Niña



El Niño



ENOS- El Niño y La Niña

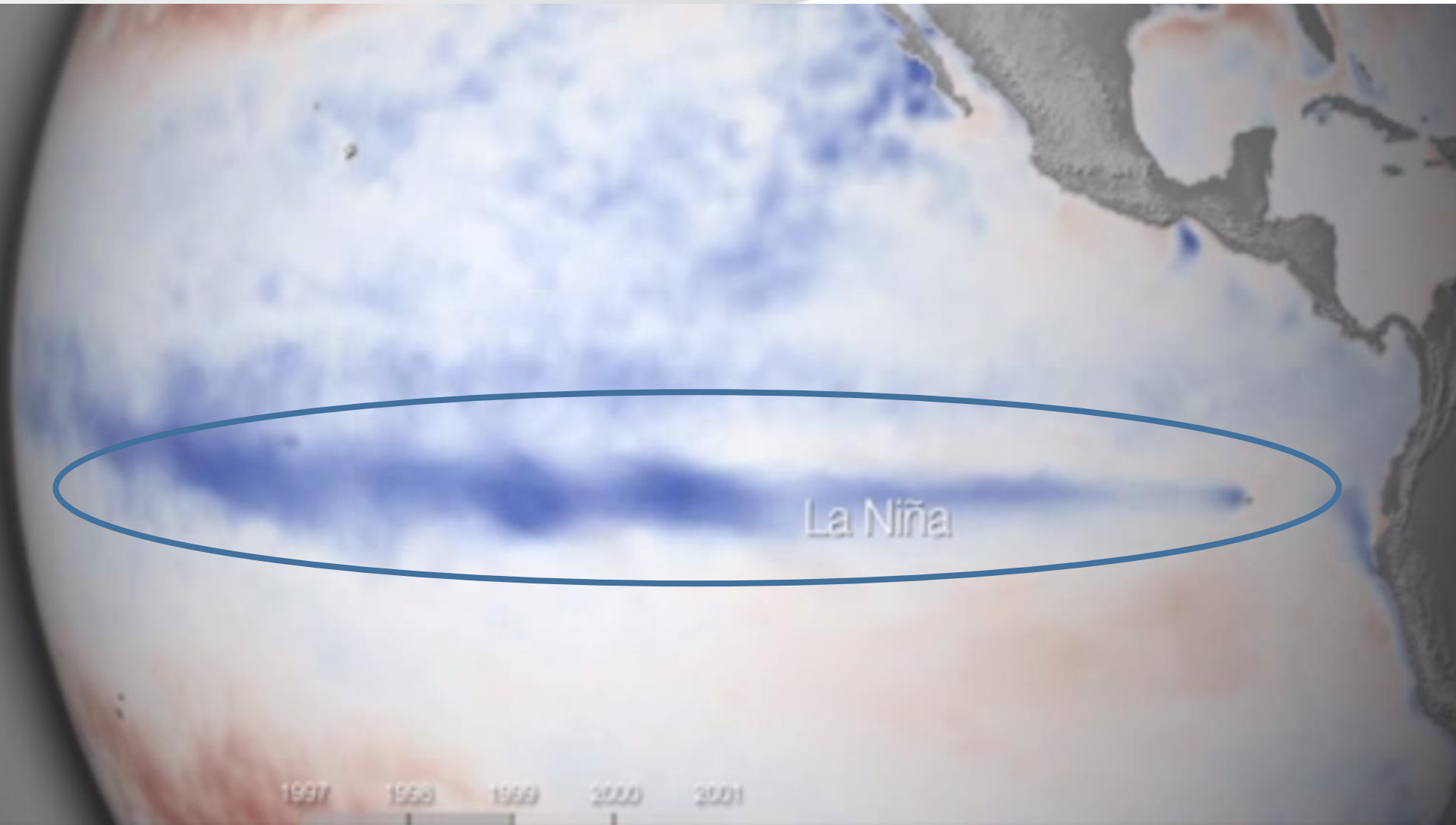
Warmer than Normal

5°C 9°F

0 0

-5°C -9°F

Cooler than Normal

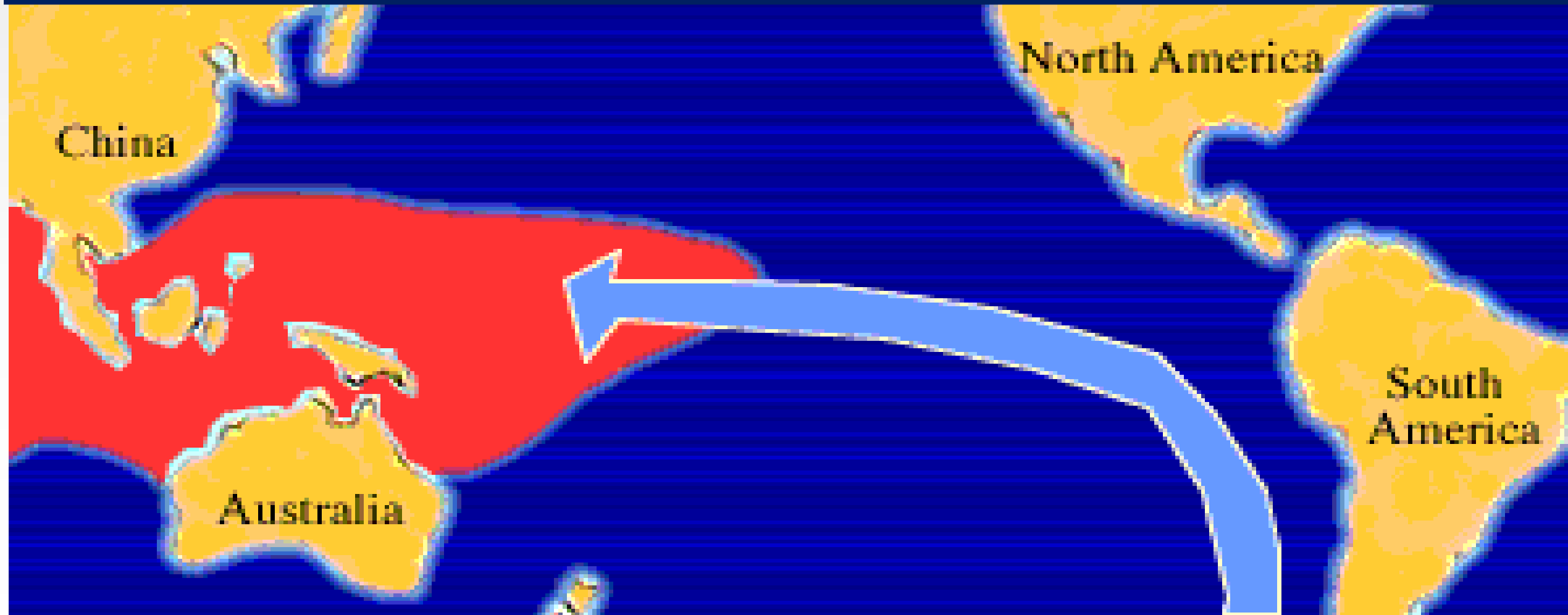




1. El viento del este empuja las aguas cálidas al oeste 2. El viento del oeste empuja las aguas cálidas al este



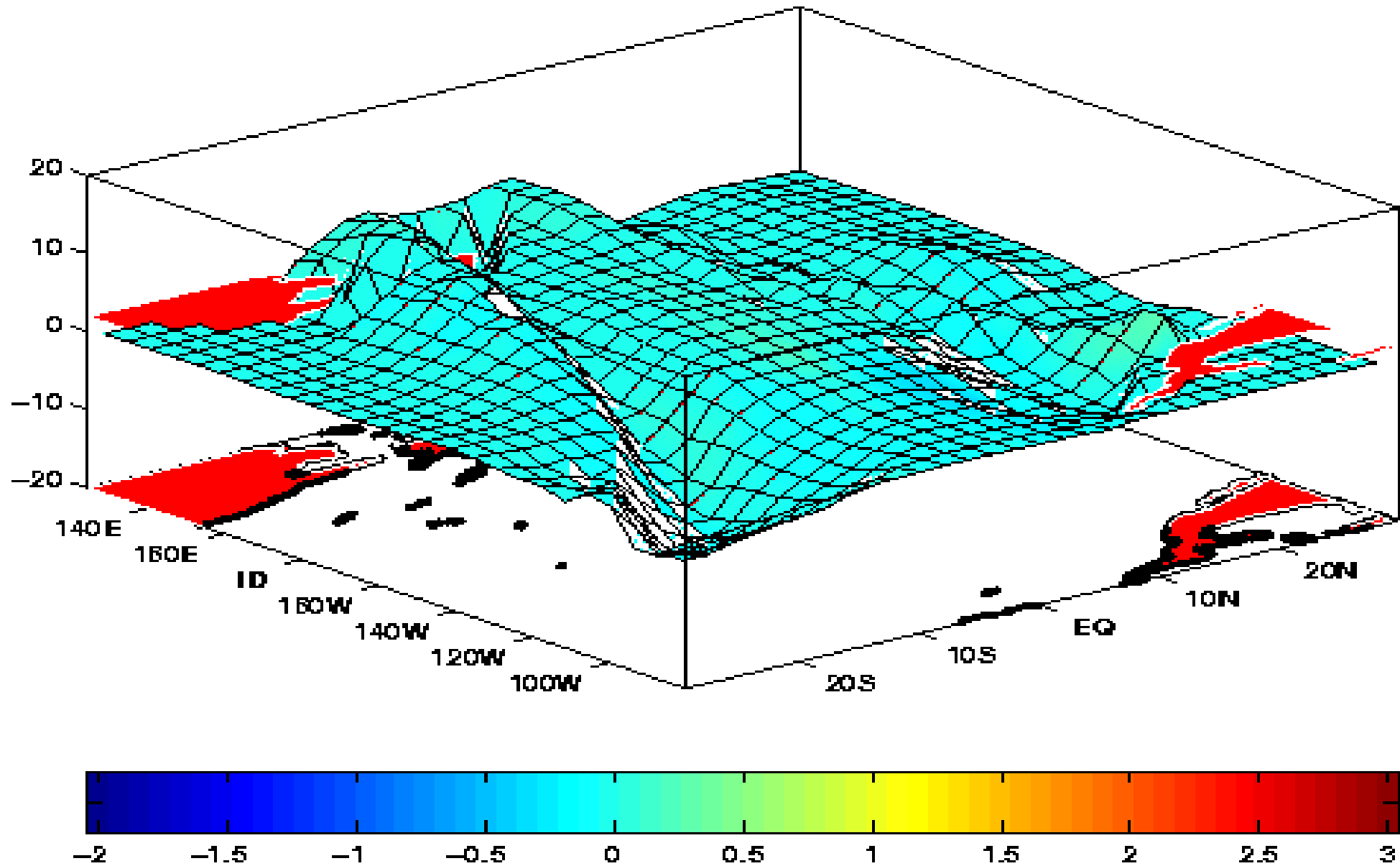
ENOS



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.

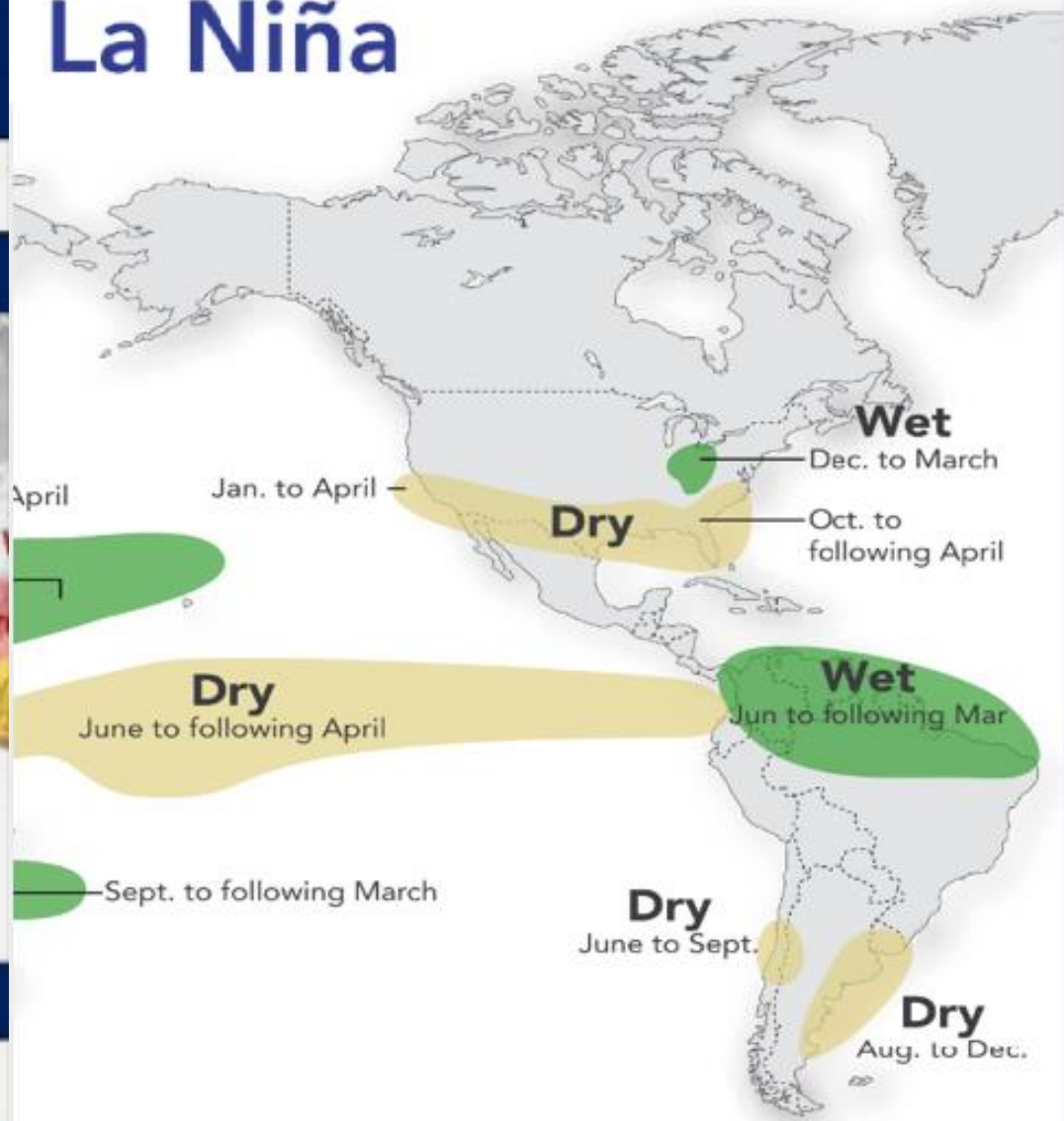
ENOS

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

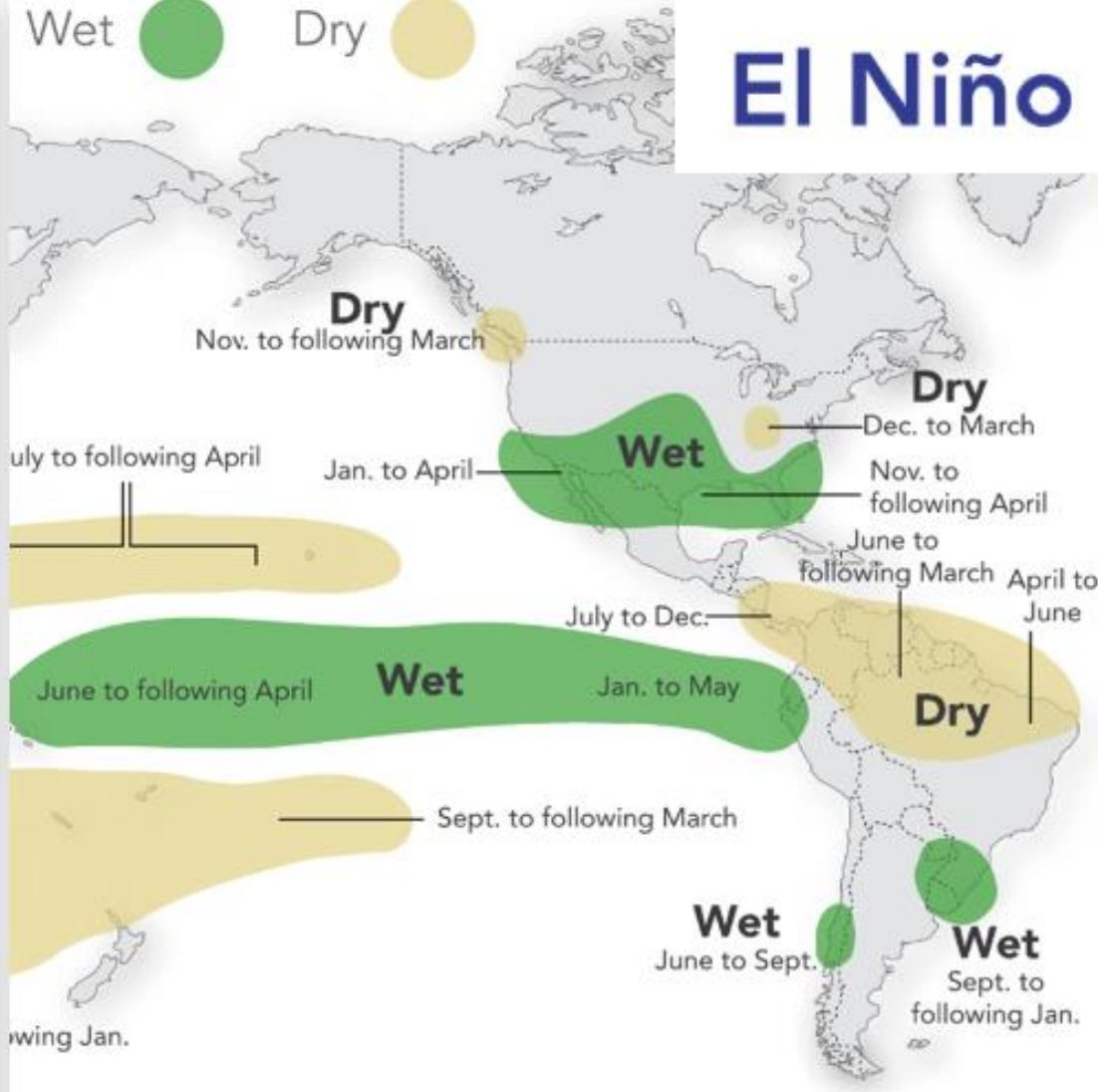


EFFECTOS ENOS

La Niña

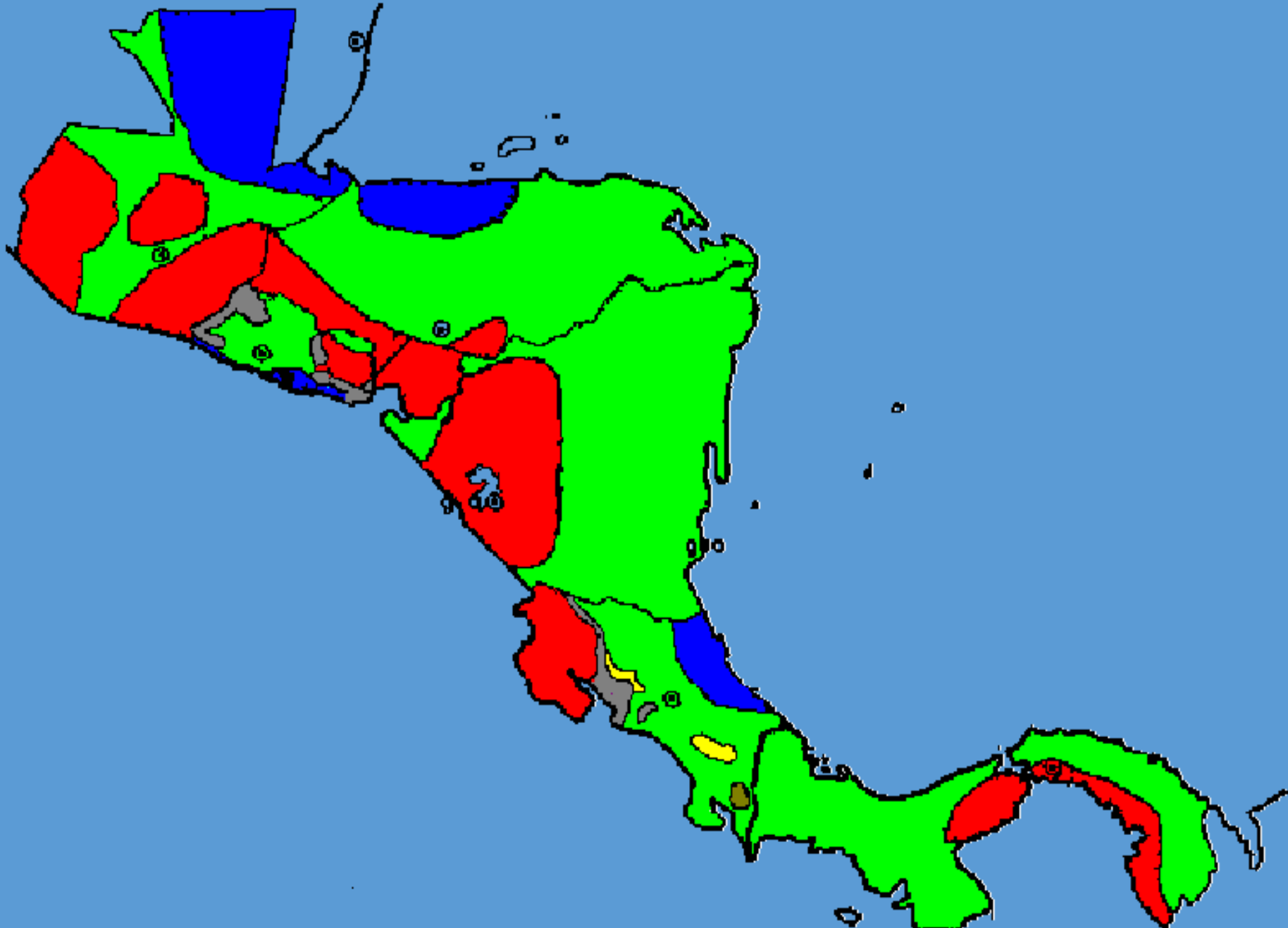


El Niño



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.

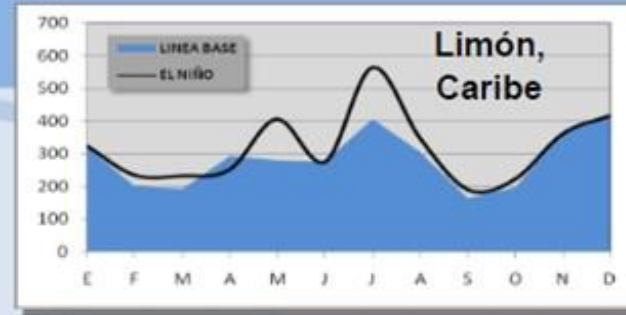


El Niño

El Niño

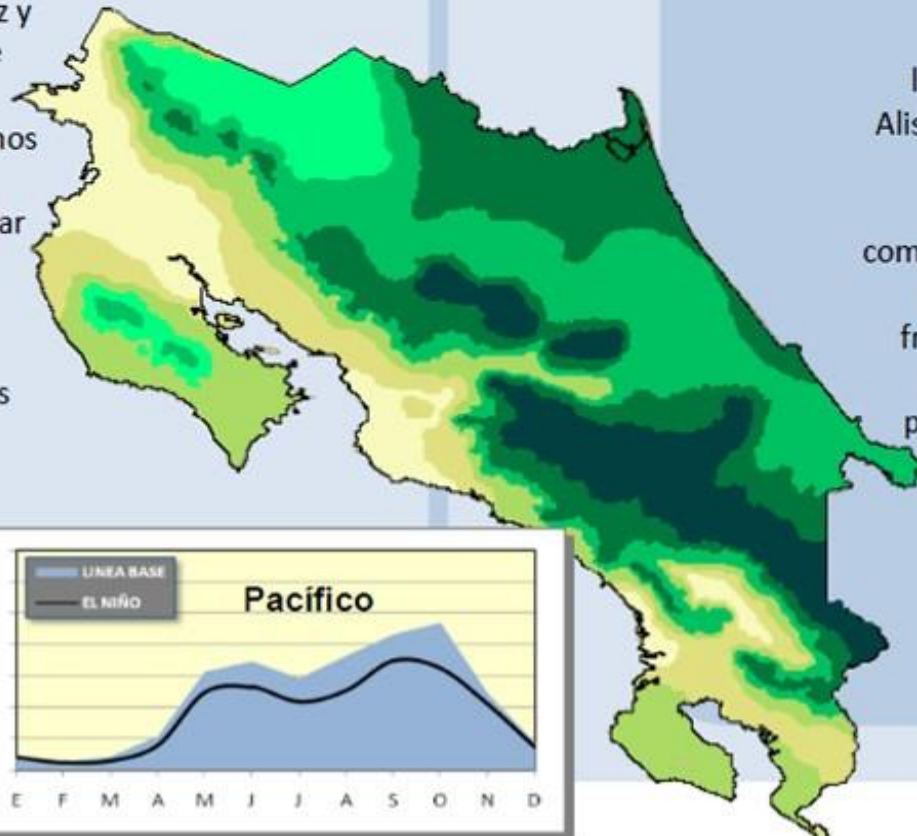
PACIFICO

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

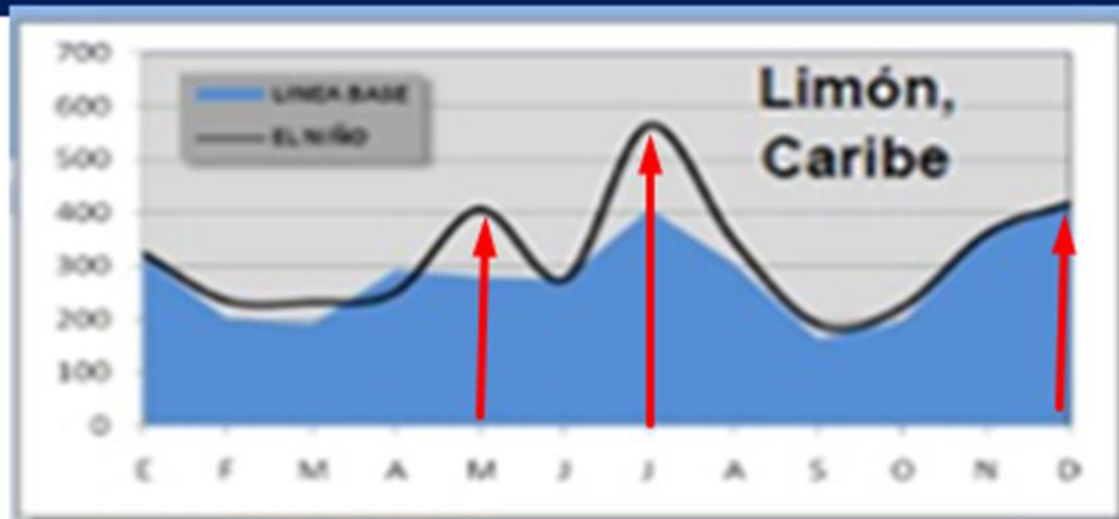
El Caribe tiende a condiciones más lluviosas debido al fortalecimiento del Alisio, principalmente durante los meses de mayo y julio (Vega y Stolz 1997, Alvarado y Fernández 2003). El comportamiento de diciembre y enero es prácticamente normal. El número de frentes fríos disminuye con respecto al promedio. 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

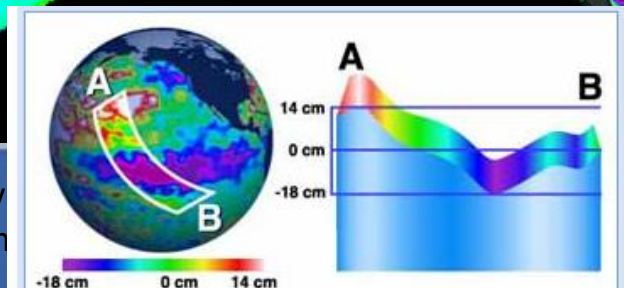
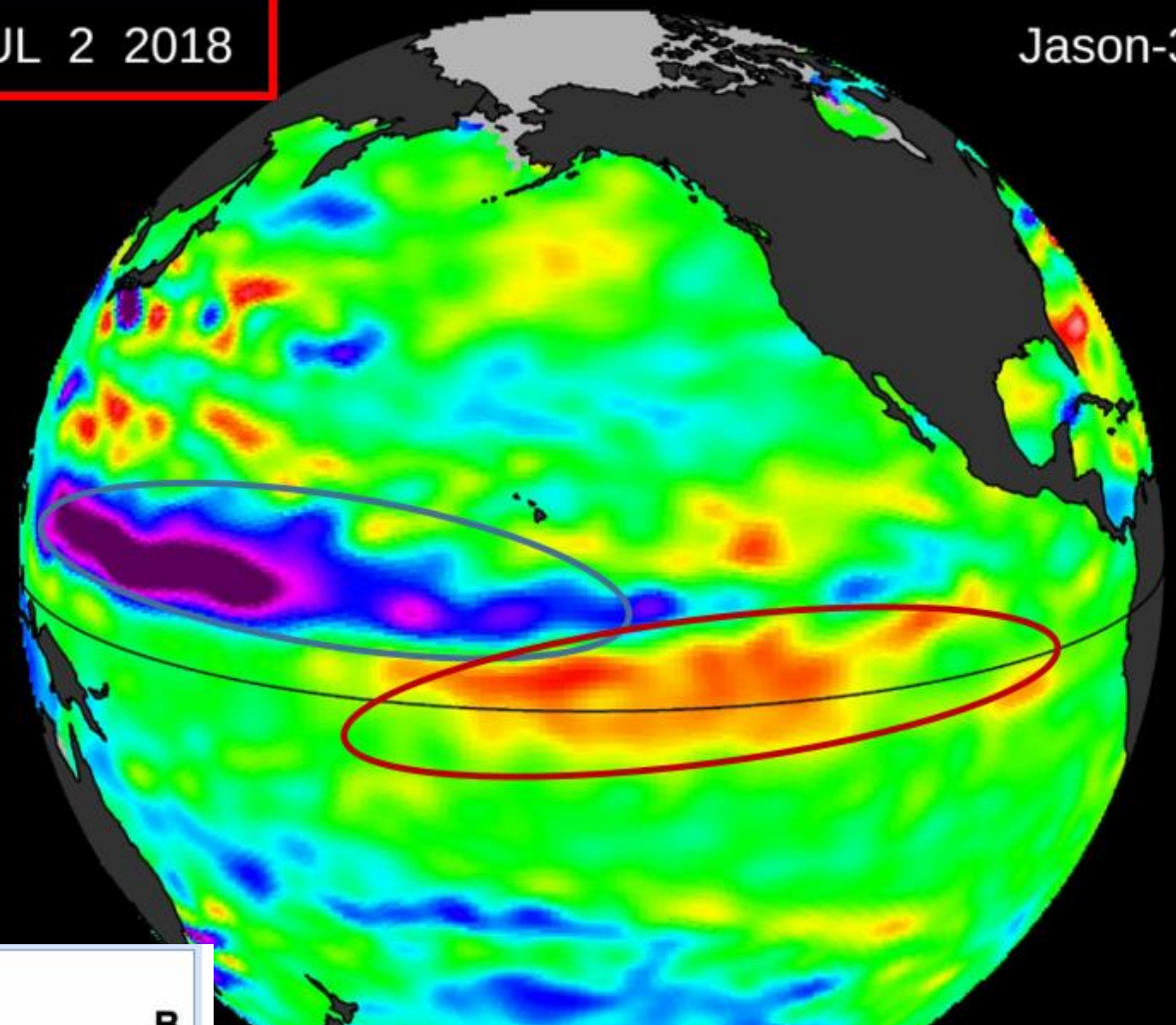
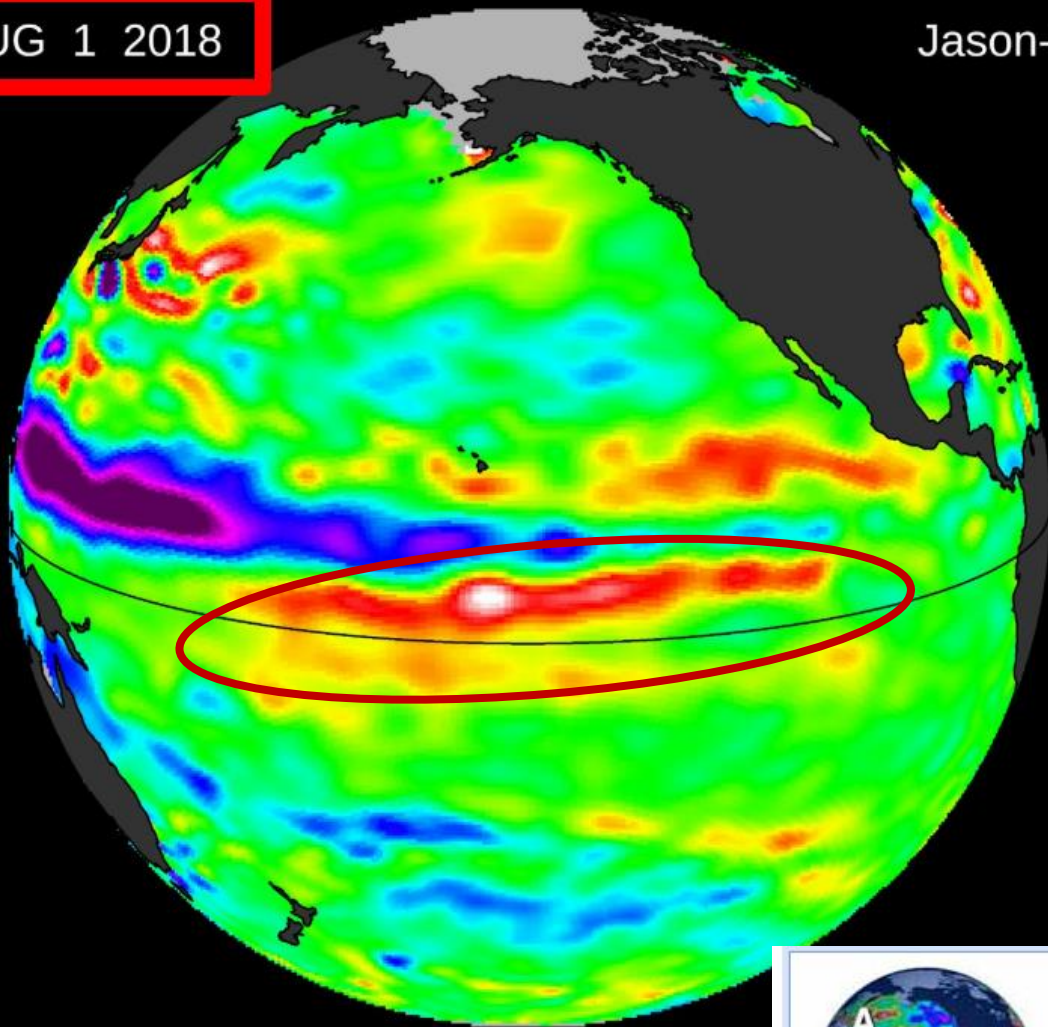
Anomalías de Temperatura del Océano

AUG 1 2018

Jason-3

UL 2 2018

Jason-3



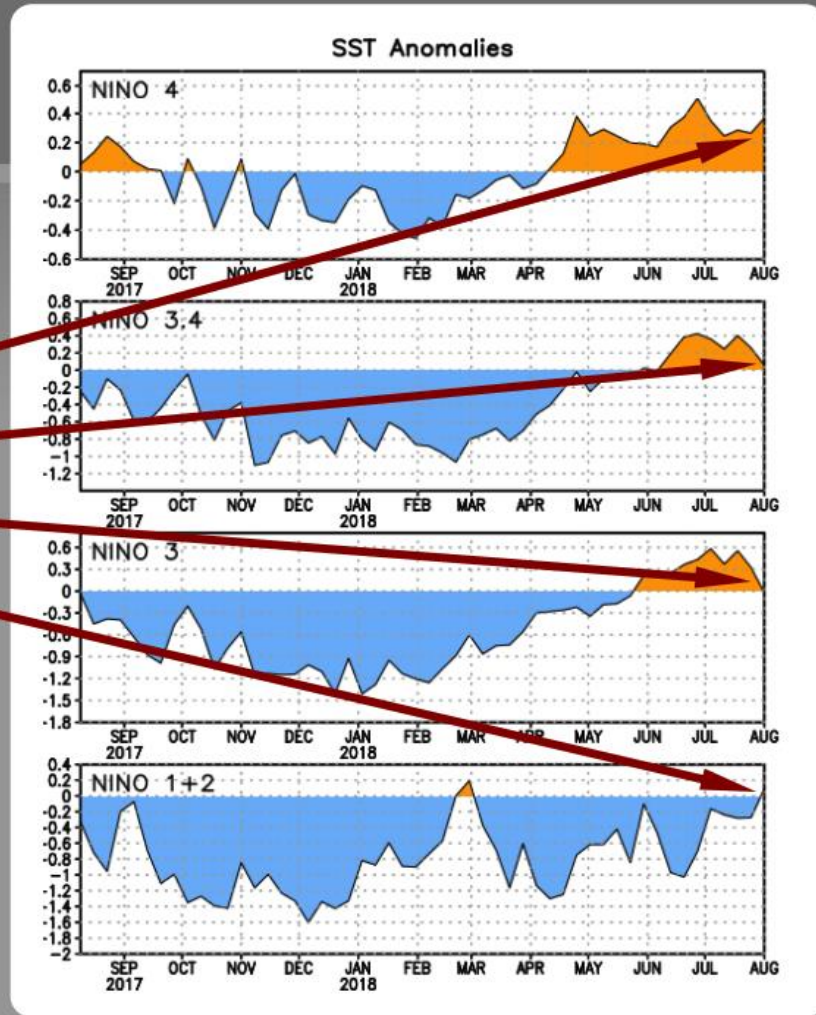
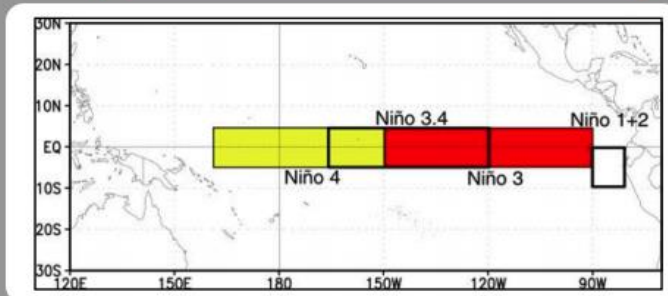
ENOS- Condiciones Actuales

Anomalías de Temperatura del Océano 6 de Setiembre 2018

Niño Region SST Departures (°C) Recent Evolution

The latest weekly SST departures are:

Niño 4	0.4°C
Niño 3.4	0.1°C
Niño 3	0.0°C
Niño 1+2	0.1°C



Los índices de El Niño semanal más recientes estuvieron entre +0.4°C y +0.1°C.

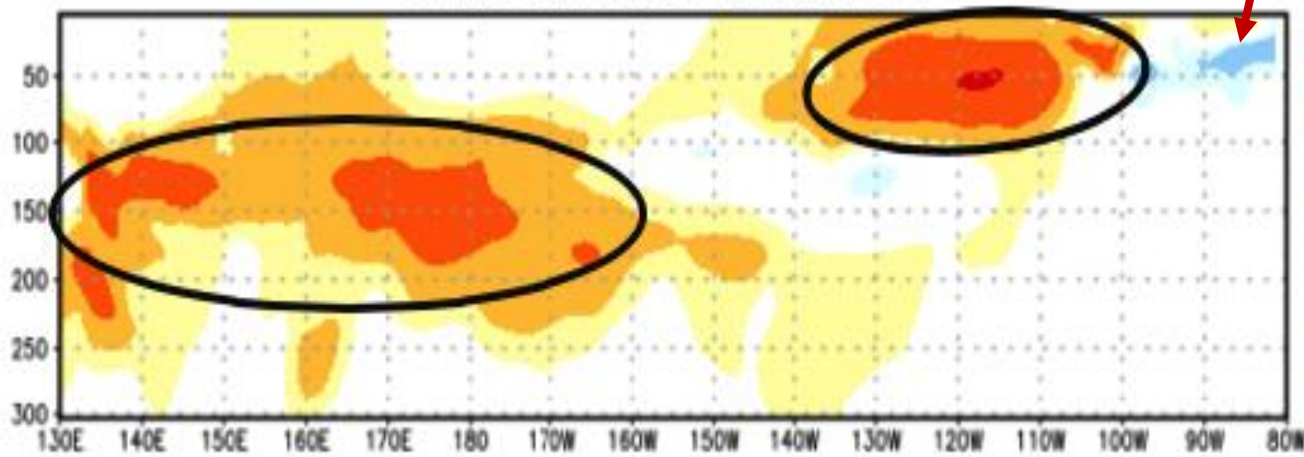
Series de Tiempo de las anomalías (en °C) de temperaturas de la superficie del océano (SST) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0°-10°S, 90°W-80°W), Niño 3 (5°N-5°S, 150°W-90°W), Niño-3.4 (5°N-5°S, 170°W-120°W), Niño-4 (150°W-160°E y 5°N-5°S)]. Las anomalías de SST son unificación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

ENOS- Condiciones Actuales

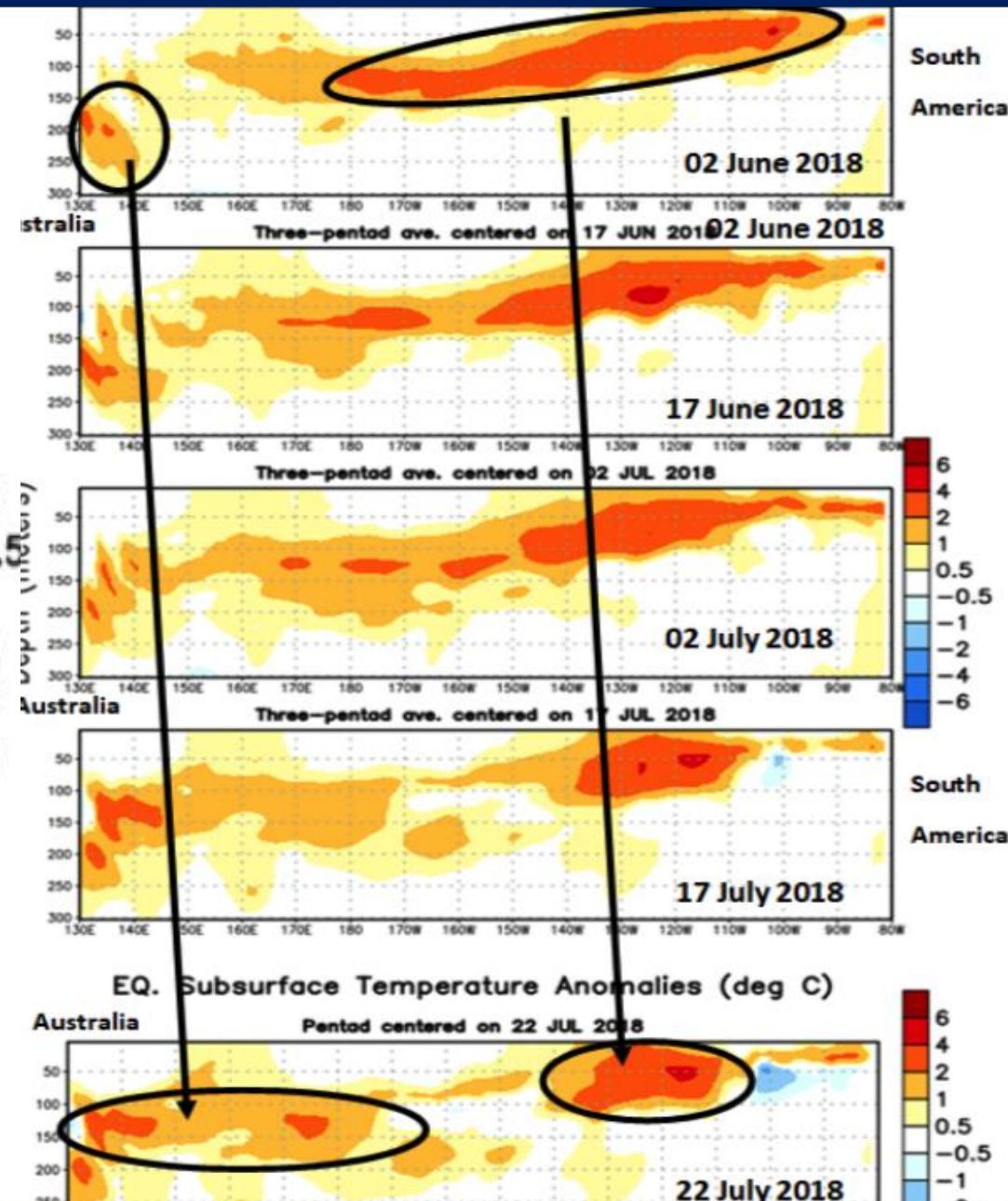
Anomalías de Temperatura del Océano 6 de Setiembre 2018

EQ. Subsurface Temperature Anomalies (deg C)

Pentad centered on 01 AUG 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 06.09.2018

El consenso de los pronósticos favorece el inicio de El Niño durante Setiembre-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 Setiembre-Noviembre 2018, y de 70% de probabilidad durante el Diciembre 2018 – Enero-Febrero 2019.

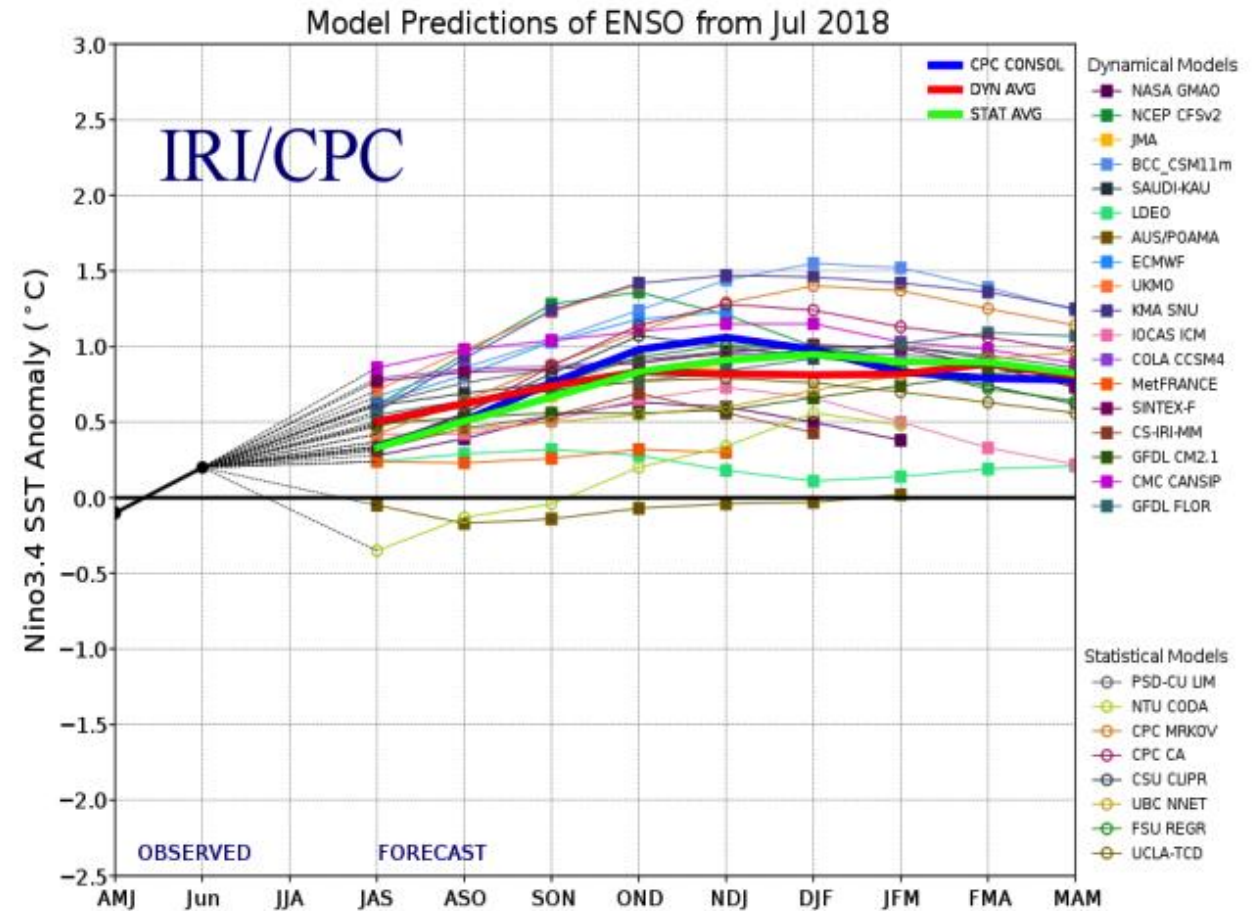
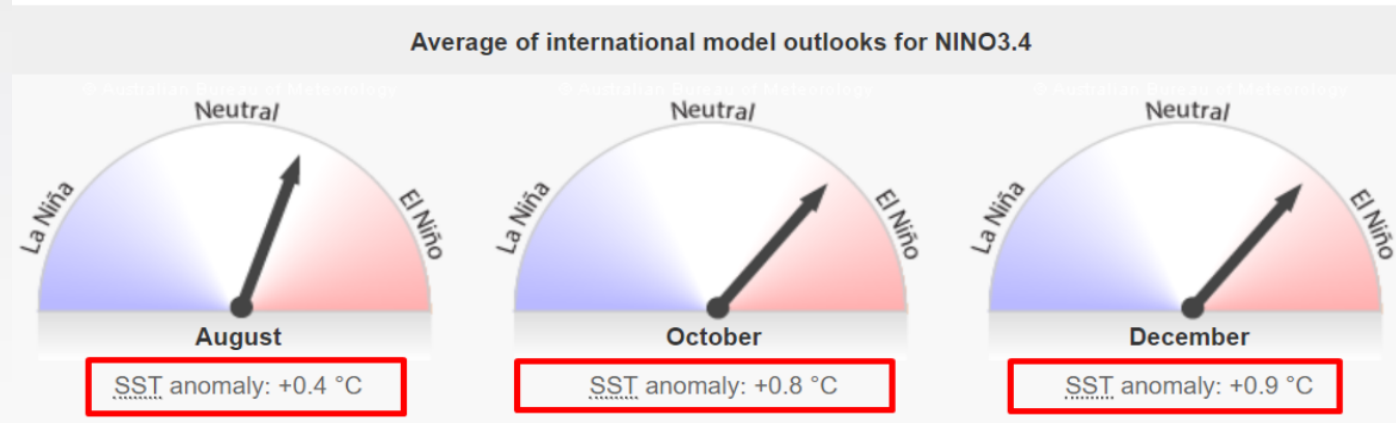


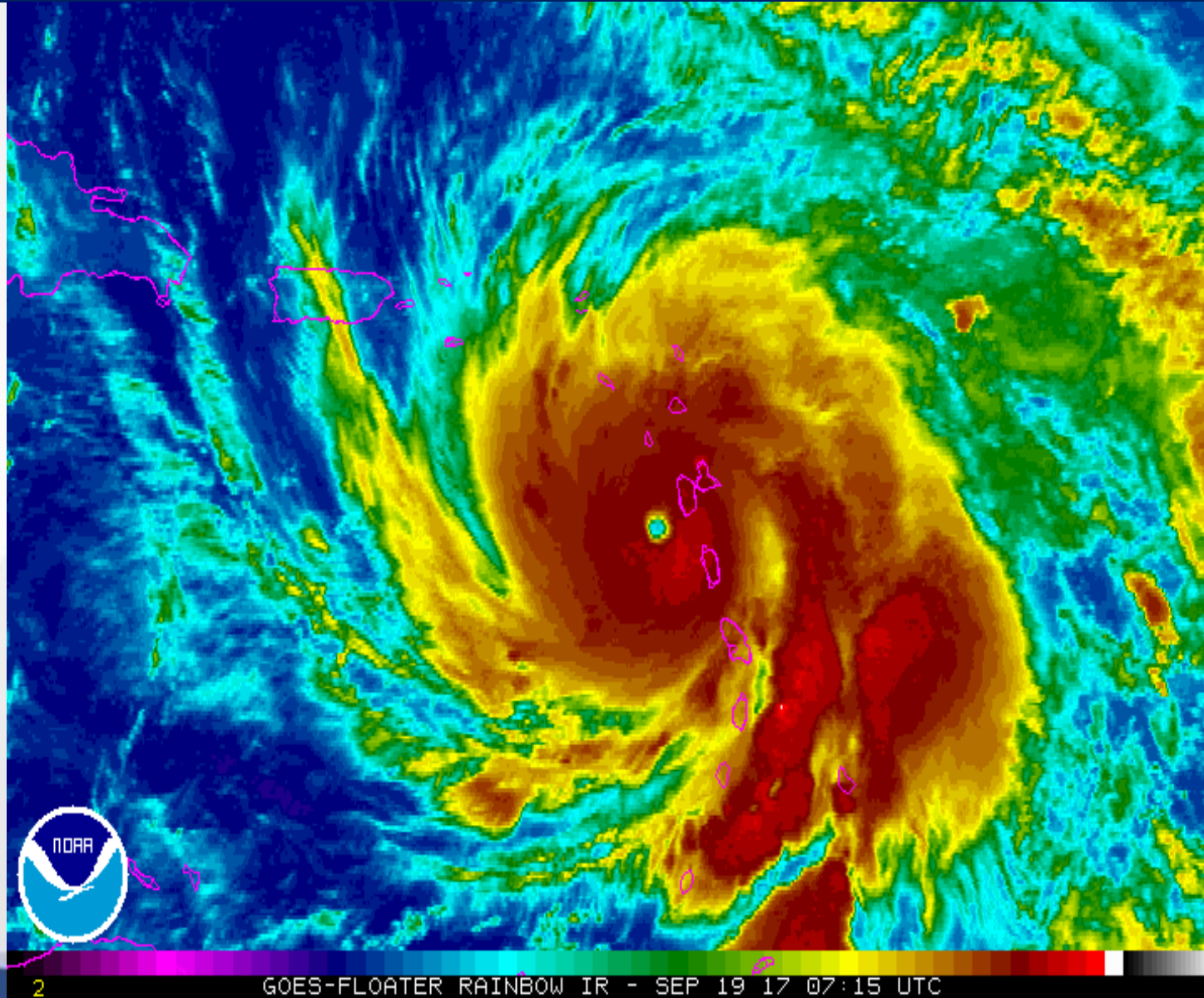
Figure provided by the International Research Institute (IRI) for Climate and Society (updated 19 July 2018).

Pronostico ENOS 2018-2020 19.07.18



- Julio a Setiembre 2018 - Condición Neutrales (Anomalías Positivas)
- Octubre 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



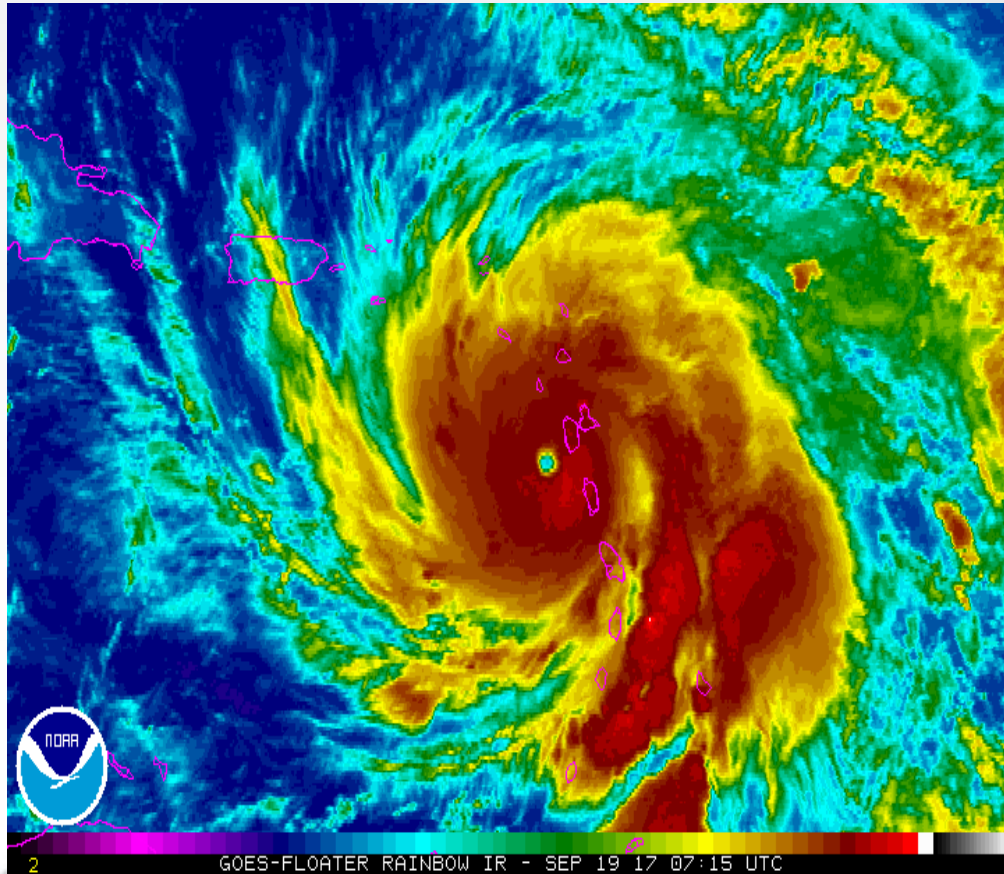
Pronóstico de Huracanes 2018.

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%)

Pronóstico de temporada de Huracanes 2018

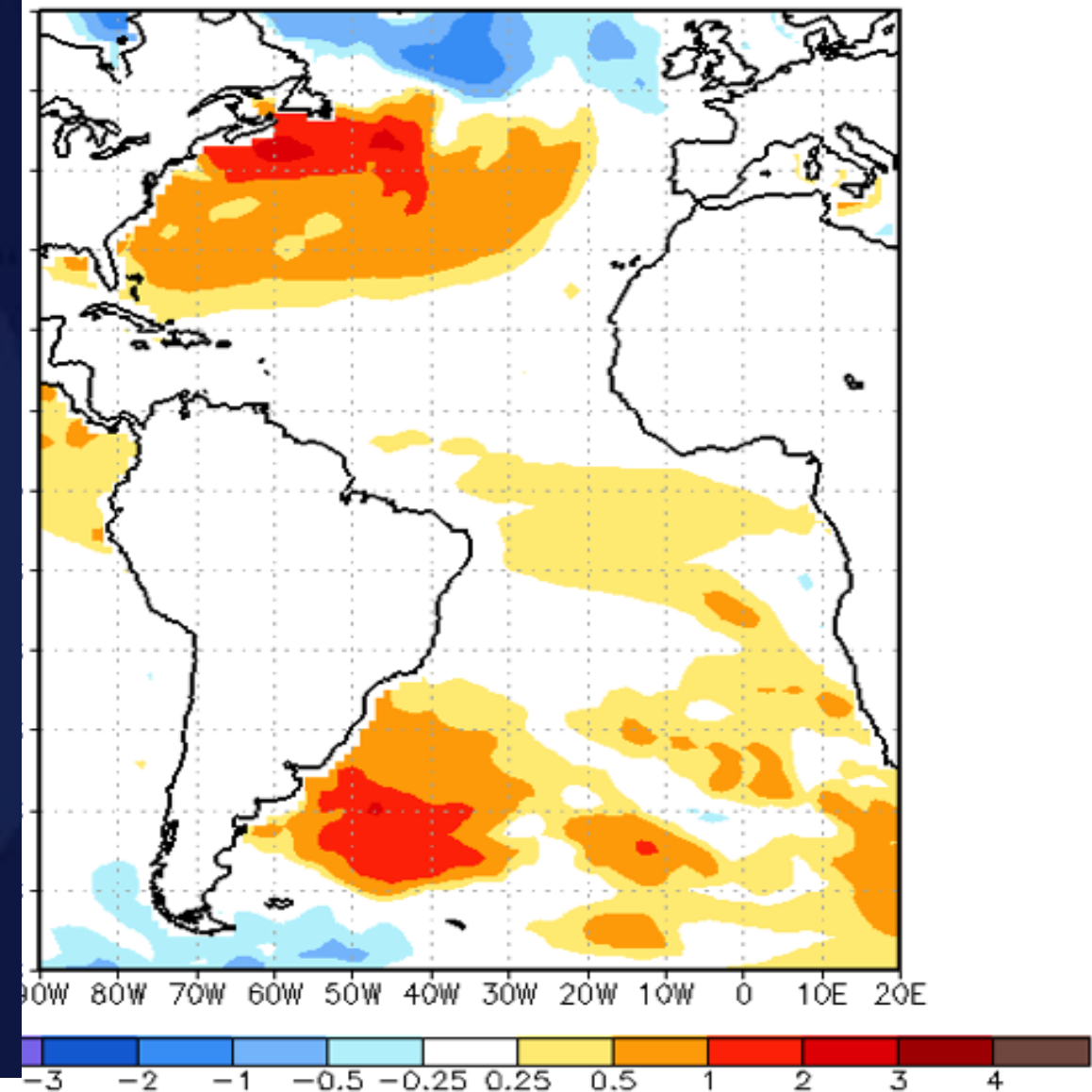


2018 STORM NAMES		ATLANTIC
→ Alberto	Helene	Oscar
→ Beryl	Isaac	Patty
→ Chris	Joyce	Rafael
→ Debby	Kirk	Sara
→ Ernesto	Leslie	Tony
→ Florence	Michael	Valerie
→ Gordon	Nadine	William

Pronóstico de temporada de Huracanes 2018



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

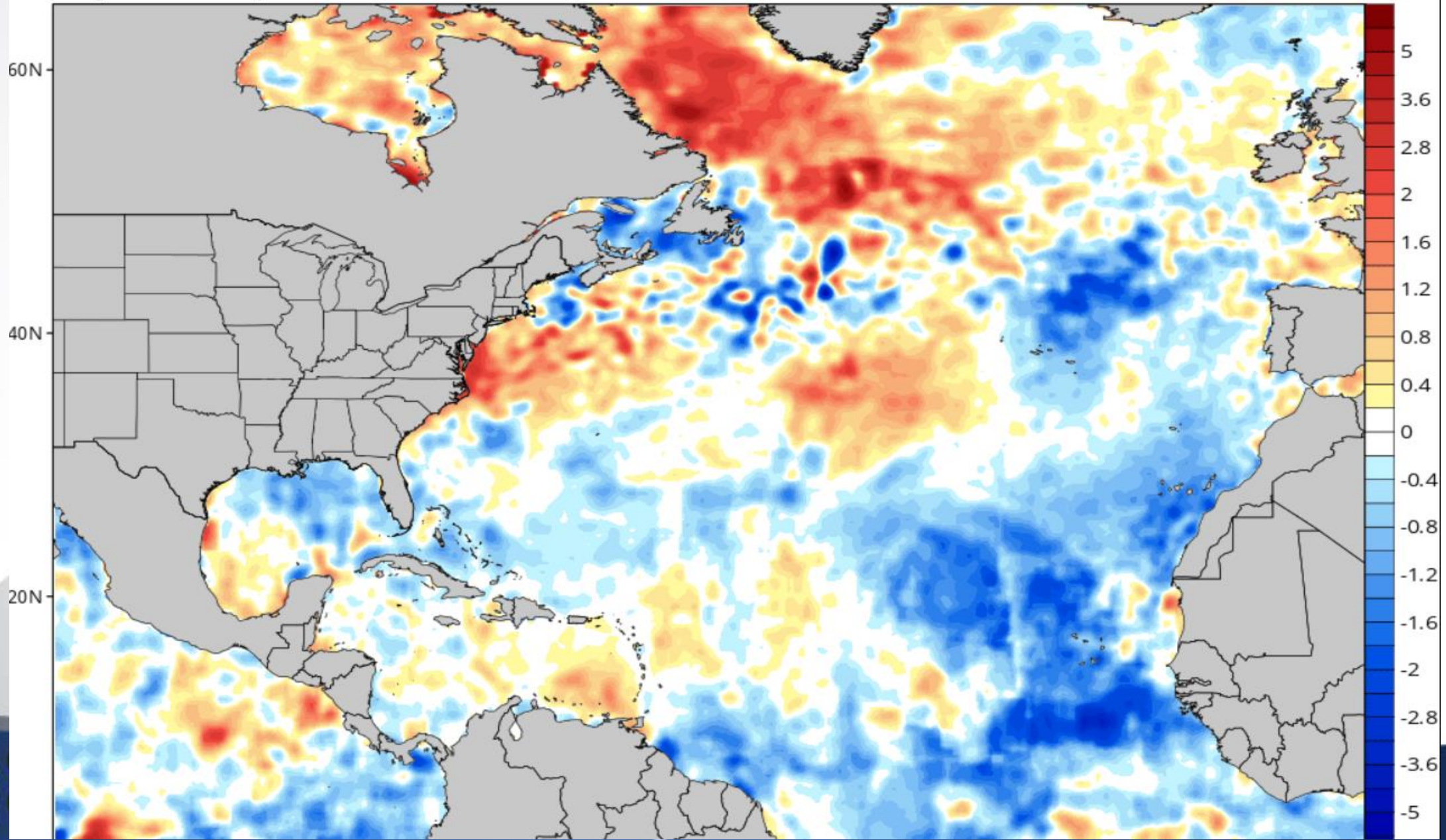


Pronóstico de temporada de Huracanes 2018

CDAS SST Anomaly 7-day Change ($^{\circ}\text{C}$) (based on CFSR 1981-2010 Climatology)

Analysis Time: 00z Sep 06 2018

TROPICALTIDBITS.COM



Resumen del Pronóstico de temporada de Huracanes 2018

- El Atlántico tropical permanece anómalamente frío,
- En el Pacífico Ecuatorial prevalecen condiciones neutrales o ENSO anómalamente caliente o con el desarrollo de un evento de El Niño débil en los próximos meses
- Todas estas condiciones tienden a asociarse con Atlántico más tranquilo de la temporada de huracanes
- Que se presentarán las condiciones poco favorables para el desarrollo de los ciclones troicales en Caribe en los próximos meses.



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 (CRTH05)

Datum: World Geodetic System 1984 (WGS84)

Escala 1:2.000.000

Simbología

Ciudades

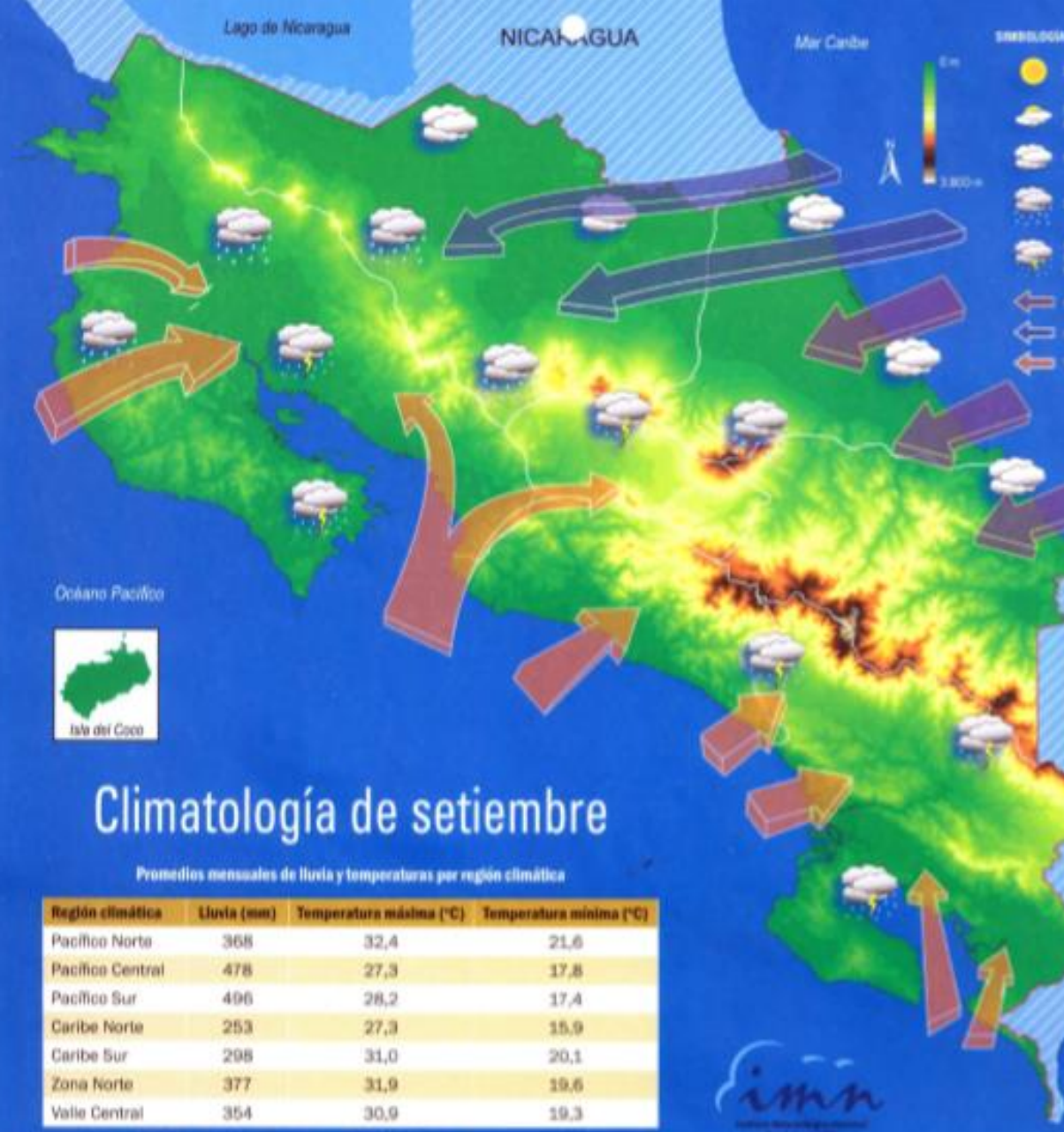
- Cabecera de cantón
- Cabecera de distrito
- Cabecera de provincia
- Capital
- Comunidad

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**

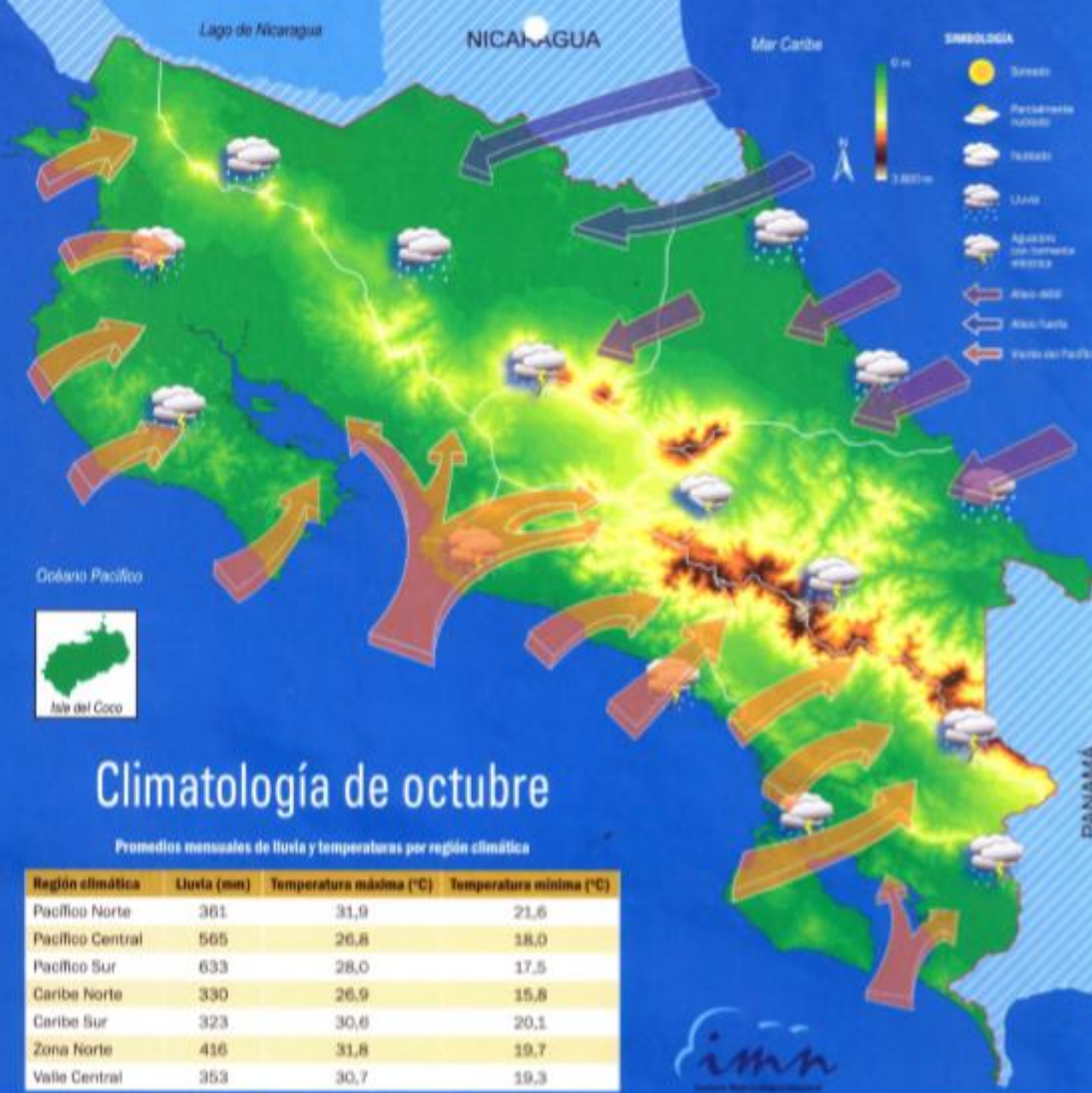


Climatología de setiembre

Promedios mensuales de lluvia y temperaturas por región climática

Región climática	Lluvia (mm)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Pacífico Norte	368	32,4	21,6
Pacífico Central	478	27,3	17,8
Pacífico Sur	496	28,2	17,4
Caribe Norte	253	27,3	15,9
Caribe Sur	298	31,0	20,1
Zona Norte	377	31,9	19,6
Valle Central	354	30,9	19,3

mm = milímetros. Doble | mm equivale a 1 litro de agua por m². °C = Grados Celsius.



Climatología de octubre

Promedios mensuales de lluvia y temperaturas por región climática

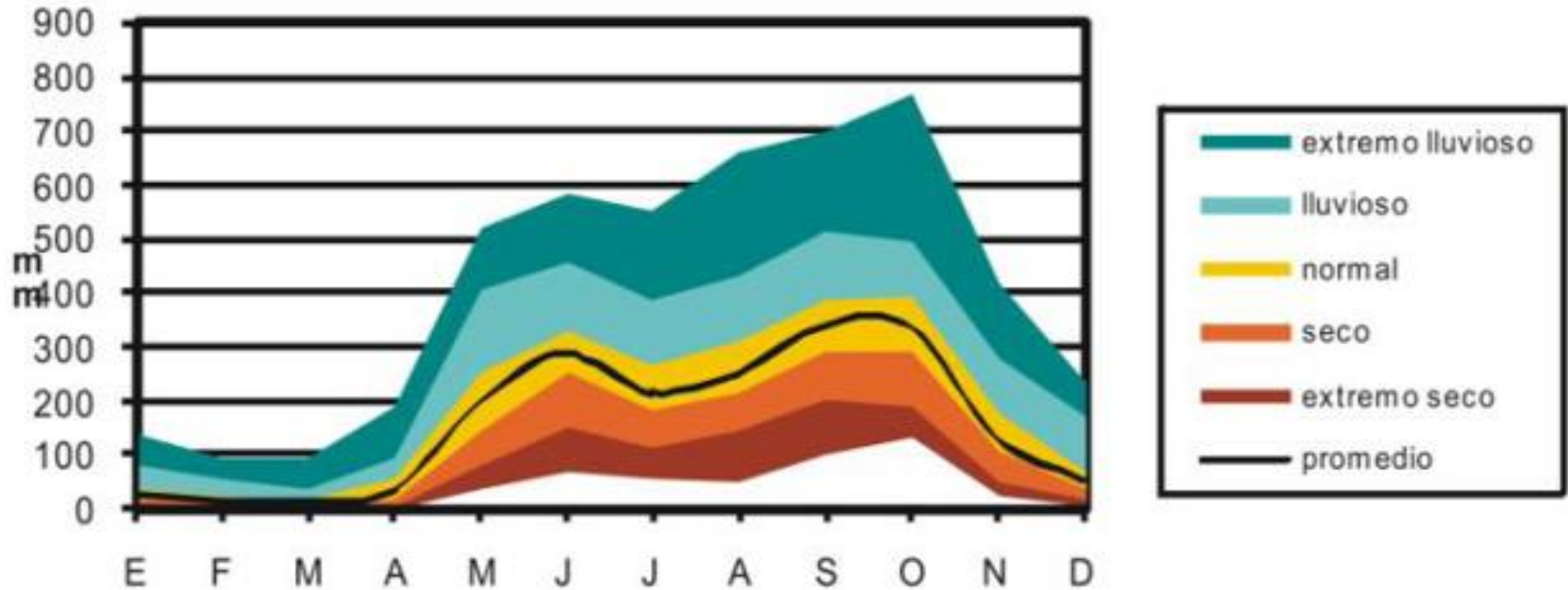
Región climática	Lluvia (mm)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Pacífico Norte	361	31,9	21,6
Pacífico Central	565	26,8	18,0
Pacífico Sur	633	28,0	17,5
Caribe Norte	330	26,9	15,8
Caribe Sur	323	30,6	20,1
Zona Norte	416	31,8	19,7
Valle Central	353	30,7	19,3

mm = milímetros. Doble | mm equivale a 1 litro de agua por m². °C = Grados Celsius.

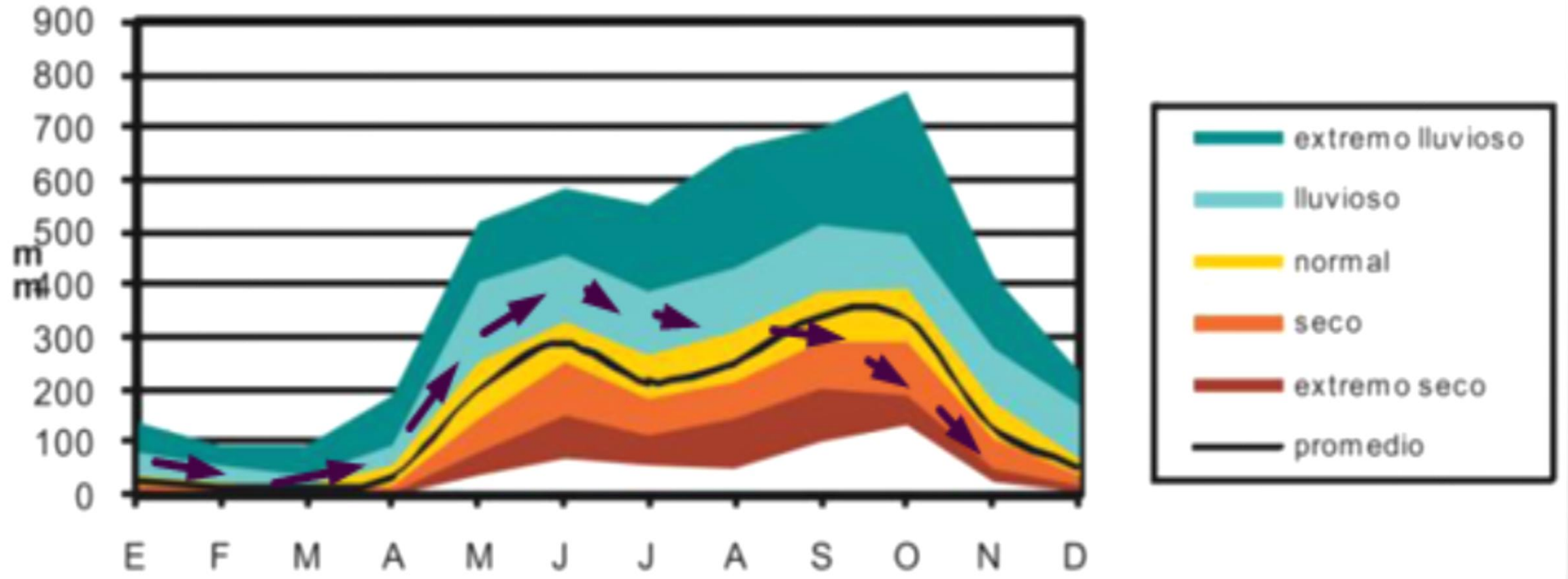


Escenario de ENOS en Guanacaste

Climatología Región Pacífico Norte



Pronóstico de Lluvias 2018



IMPACTOS DE EL NIÑO

En Costa Rica

LITORAL PACIFICO



Sequías



Incendios Forestales



Aguas cálidas y pobres

LITORAL CARIBE



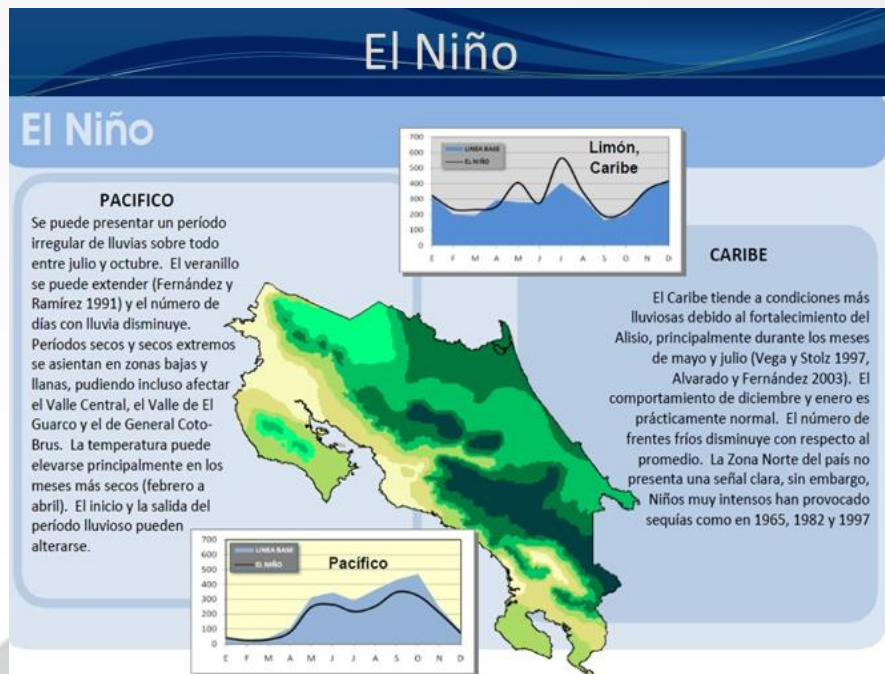
Inundaciones

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

Conclusiones

Agosto 2018 inicio del calentamiento de las aguas del Pacífico Ecuatorial Posible desarrollo de El Niño a finales 2018 Año de El Niño 2019



- Poca Posibilidad de ciclones tropicales durante Agosto en el mar Caribe 2018
- Descenso de lluvias en Guanacaste desde Julio
- Segundo semestre 2018 desarrollo de las condiciones de El Niño
- Salida Prematura de la estación Lluviosa
- **2019 El Niño hasta 1**
- **II semestre 2020 el desarrollo de La Niña**
- **Temperaturas elevadas**

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

ikatchan@gmail.com

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

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



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

The screenshot displays the PIACT website interface. At the top left is the logo "PIACT". To the right is a navigation menu with the following items: Inicio, Acerca ▾, Tiempo Actual ▾, Pronóstico ▾, ENOS ▾, Recursos ▾, and Contacto. The main content area features a dark background with a stormy sky and lightning. The word "PRONÓSTICO" is centered at the top in large, spaced-out white letters. Below it are three columns, each representing a weather variable: "LLUVIA" (Rain) with a cloud and rain icon, "VIENTO" (Wind) with a cloud and wind icon, and "TEMPERATURA" (Temperature) with a thermometer icon. Each column has a "Semanal" (Weekly) button below the icon. On the left side of the page, there are social media icons for Facebook and Twitter, and a green logo at the bottom left corner.

PIACT

Inicio Acerca ▾ Tiempo Actual ▾ Pronóstico ▾ ENOS ▾ Recursos ▾ Contacto

PRONÓSTICO

LLUVIA VIENTO TEMPERATURA

Semanal Semanal Semanal

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

PIACT.CENAT.AC.CR

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.



Efectos de las Sequias Sobre el Sector Agropecuario

Agricultura

- 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



Efectos 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, almacígaes 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

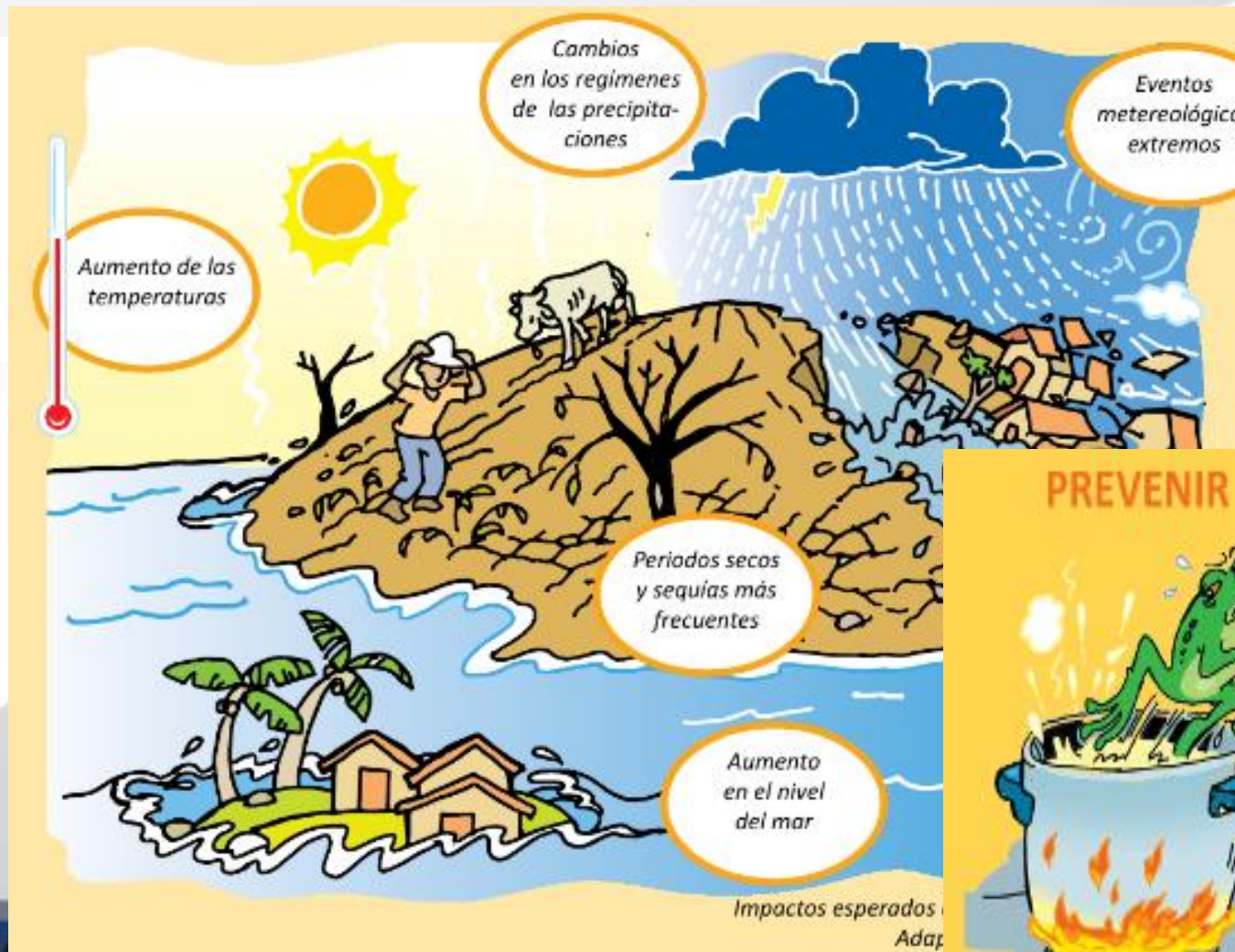
- Proliferación y sobre explotación de pozos
- Racionamiento de servicios básicos (agua y luz)
- Enfermedades por compartir fuentes de agua animales y personas.
- Aumenta la depredación por concentración de animales en fuentes de agua

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.



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