

# Cambio climático Variabilidad Climática Perspectivas climáticas 2017-2018

30 de Enero 2017  
INDER , San José



Irina Katchan  
Coordinadora Observatorio Climático  
Centro Nacional de Alta Tecnología  
CONARE

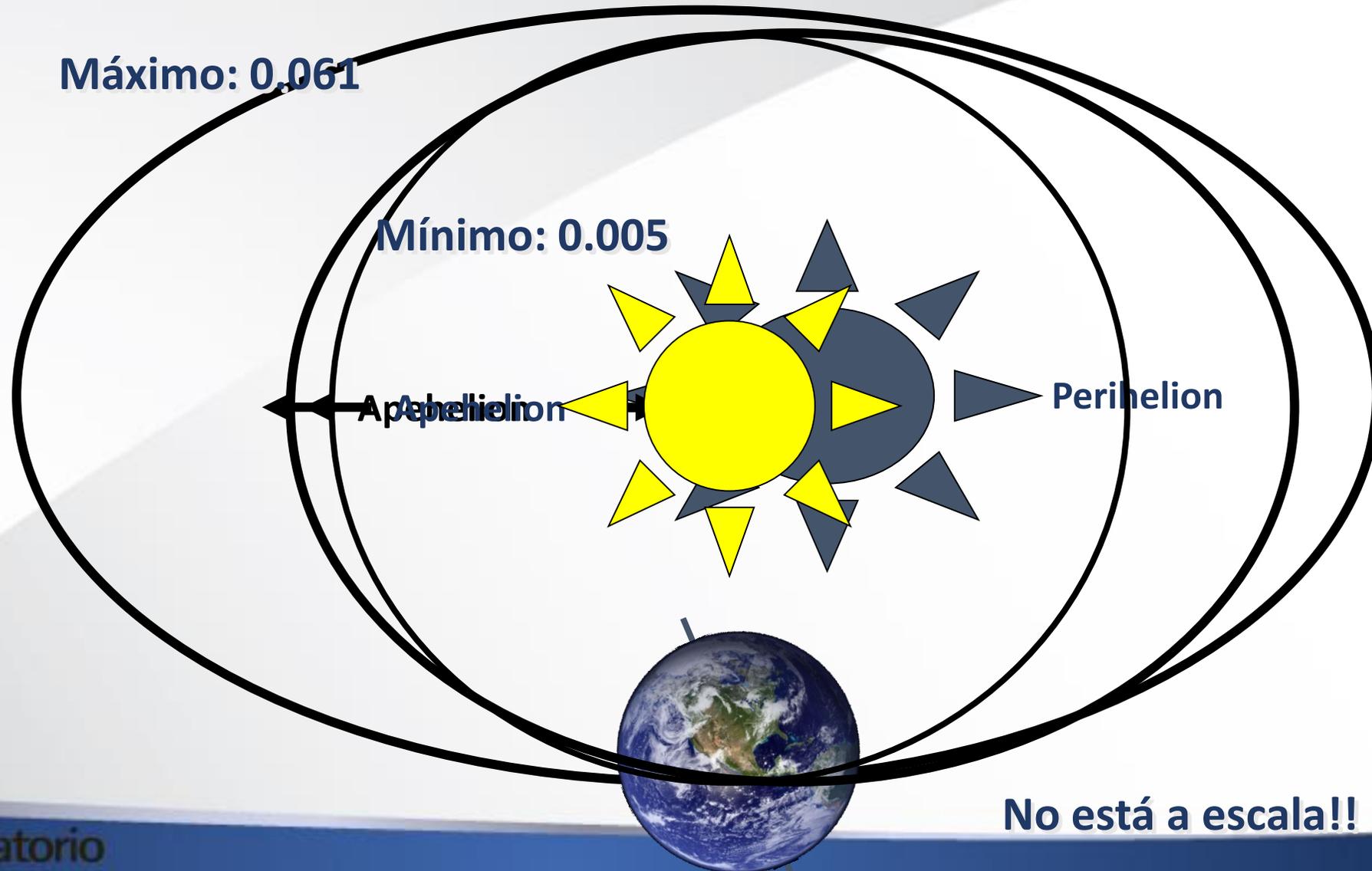
- Cambio Climático
- Variabilidad Climática
- El Niño y la Niña
- Impactos y efectos en Costa Rica
- Perspectivas 2017 y 2018
- Conclusiones

# Definición del Clima y el Tiempo

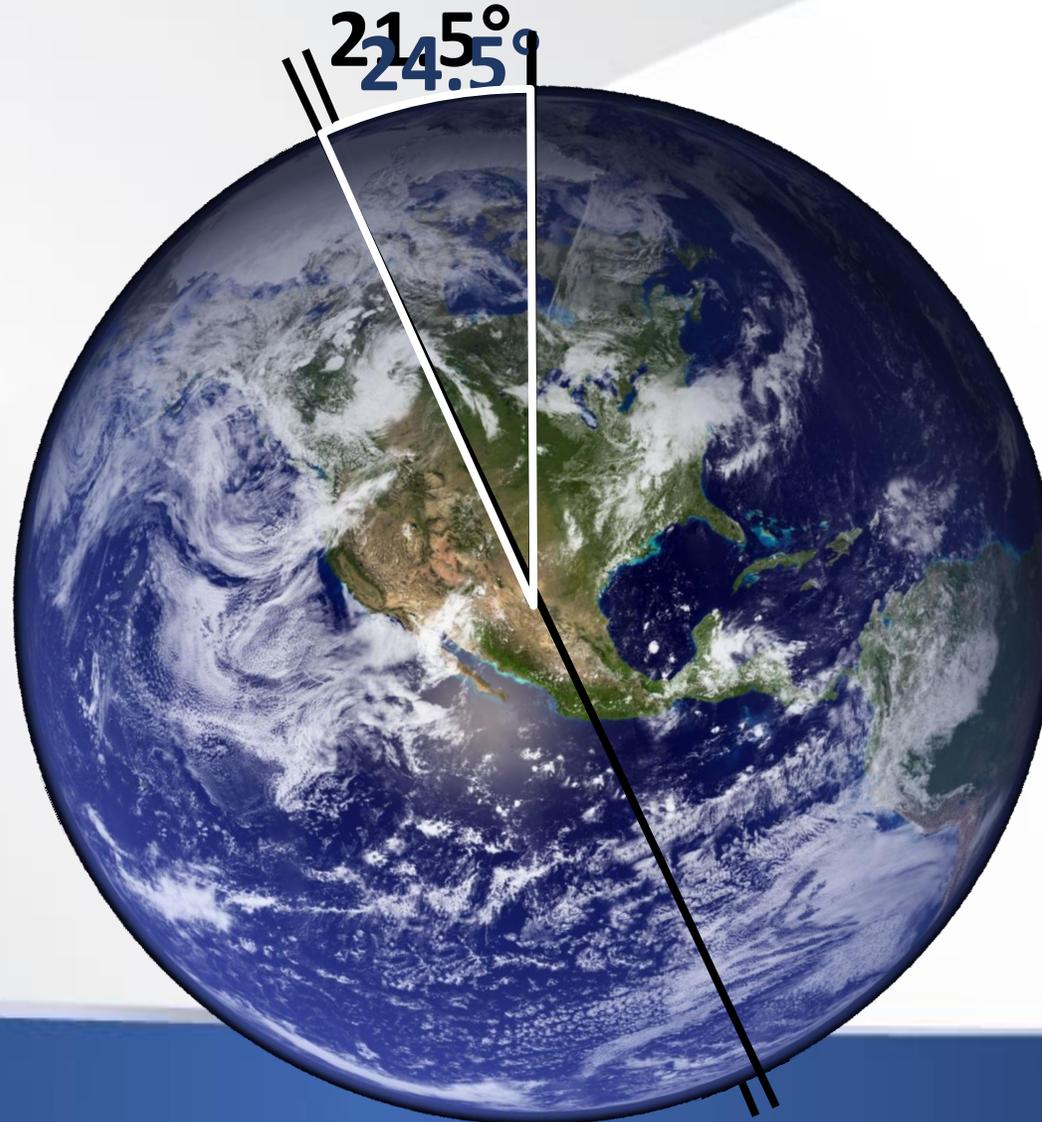
- El clima es un conjunto de valores promedios de los variables atmosféricos (temperatura, humedad, precipitación, radiación solar, viento dirección y velocidad y presión atmosférica) que caracterizan una región.
- Estos valores promedio se obtienen con la recopilación de la información meteorológica durante un periodo de tiempo suficientemente largo (10-30 o más años).
- En una zona, o la región o a una localidad concreta se habla de clima zonal, regional o local (microclima), respectivamente.
- Estado del tiempo es la variación de un conjunto de las variables atmosféricas de un determinado lugar, en un momento determinado, un minuto, una hora, un día, una semana, un mes.

Excentricidad - es el cambio de la forma orbital  
alrededor del Sol (ciclo cada 100. 000 años)

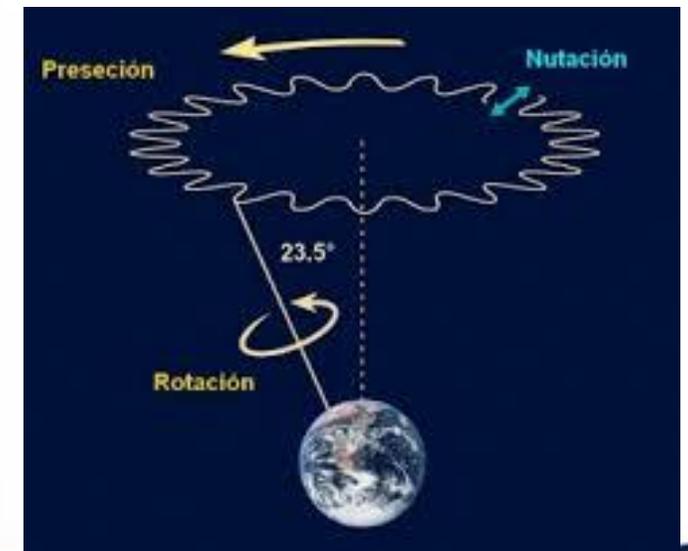
Máximo: 0,061



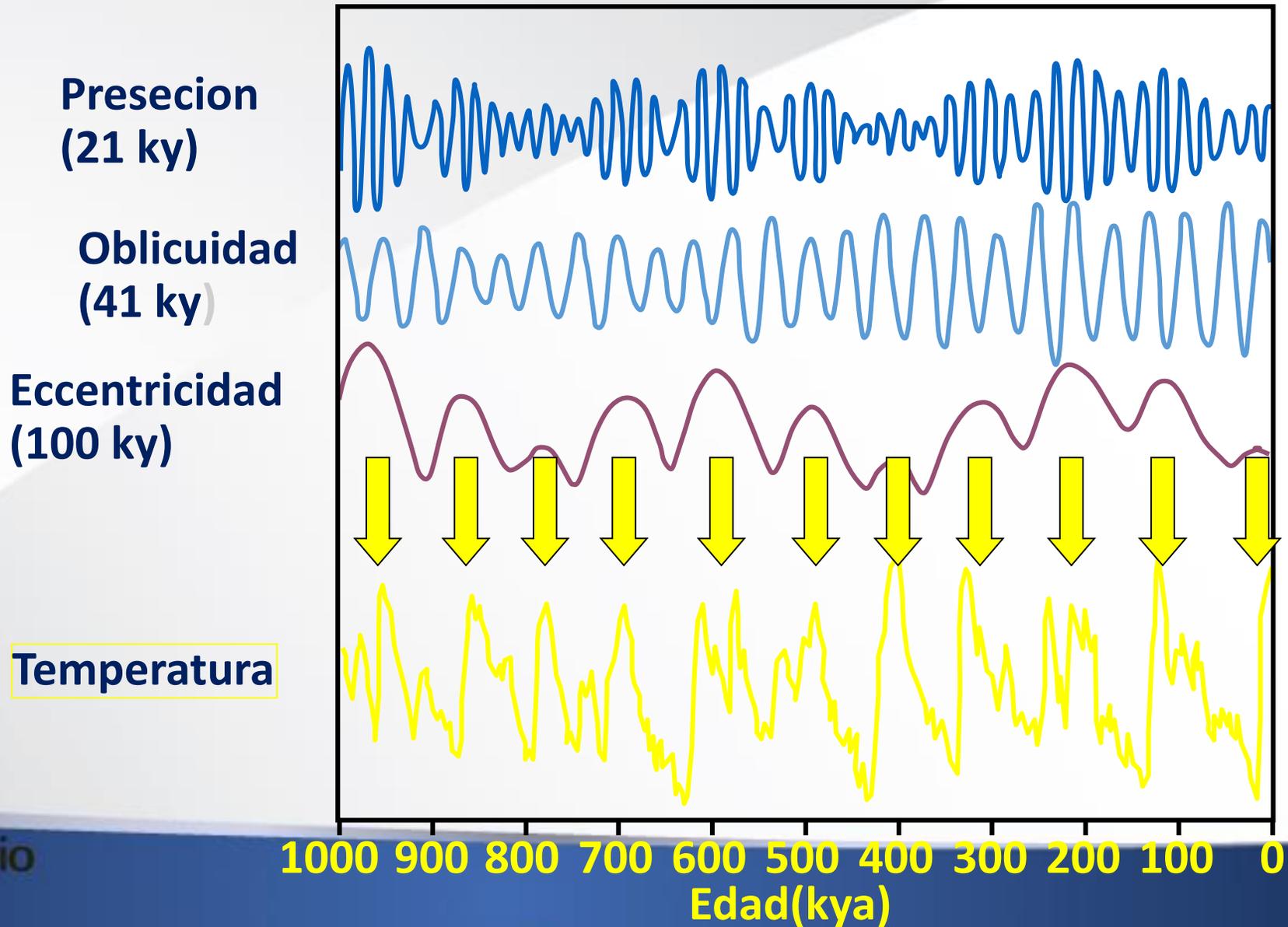
**Oblicuidad** es el cambio de Angulo de inclinación del eje de la Tierra  $21.5^{\circ}$  a  $24.5^{\circ}$ , cada 41.000 años.



**Precesión** es el cambio del polo magnético, ciclo 21.000 años



# Efectos sobre el clima



# Gases de efecto invernadero CO2

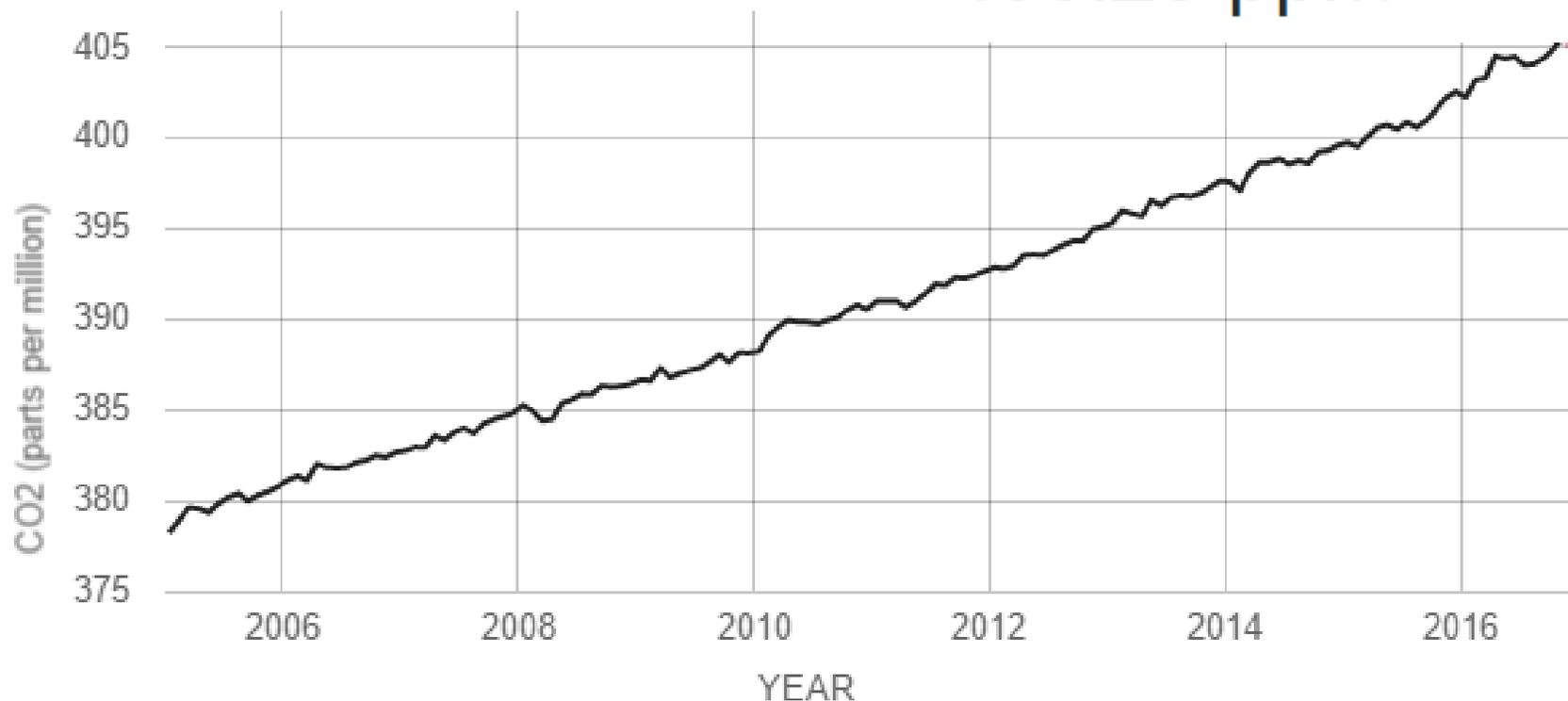
## DIRECT MEASUREMENTS: 2005-PRESEN

Data source: Monthly measurements (average season removed). Credit: [NOAA](#)

## Carbon Dioxide

LATEST MEASUREMENT: December 2016

405.25 ppm

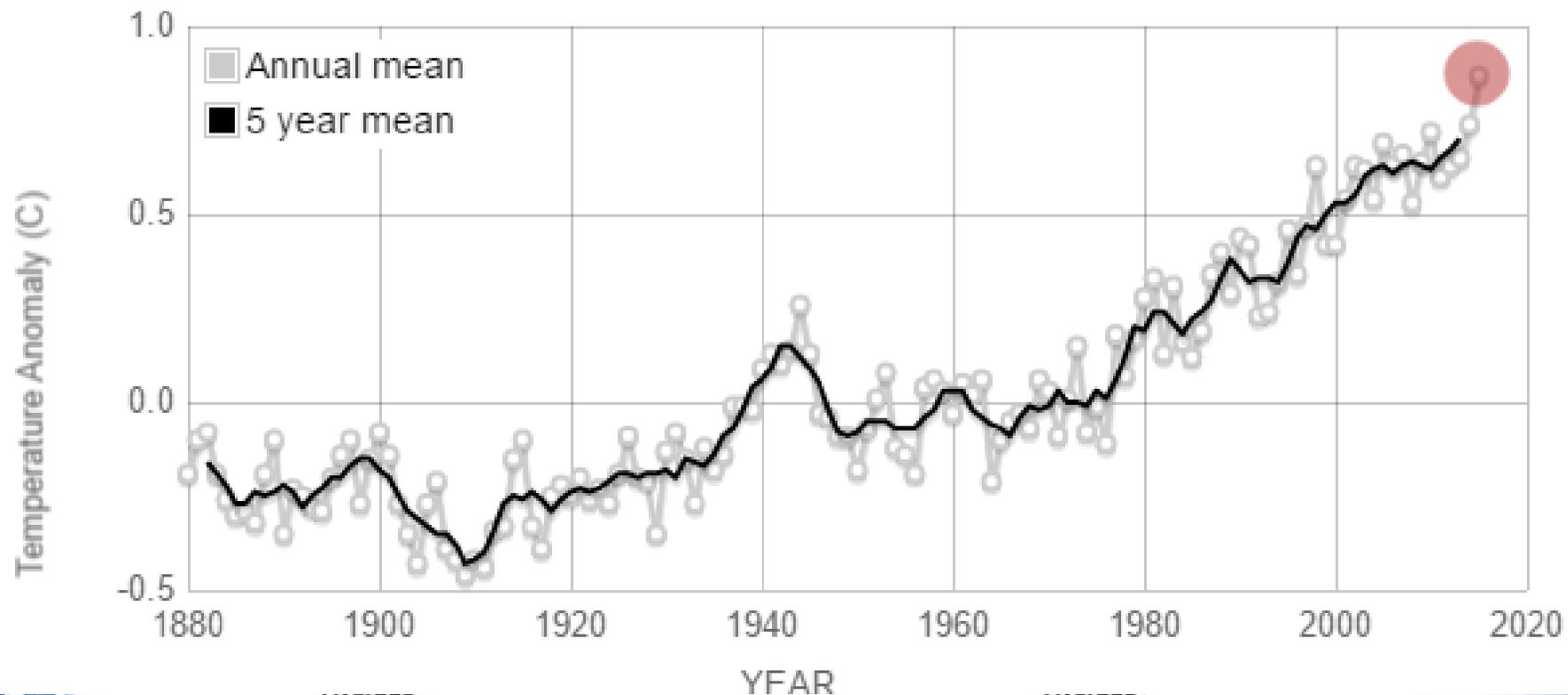


# Aumento en la Temperatura Media Global

**GLOBAL LAND-OCEAN TEMPERATURE** LATEST ANNUAL AVERAGE: 2015

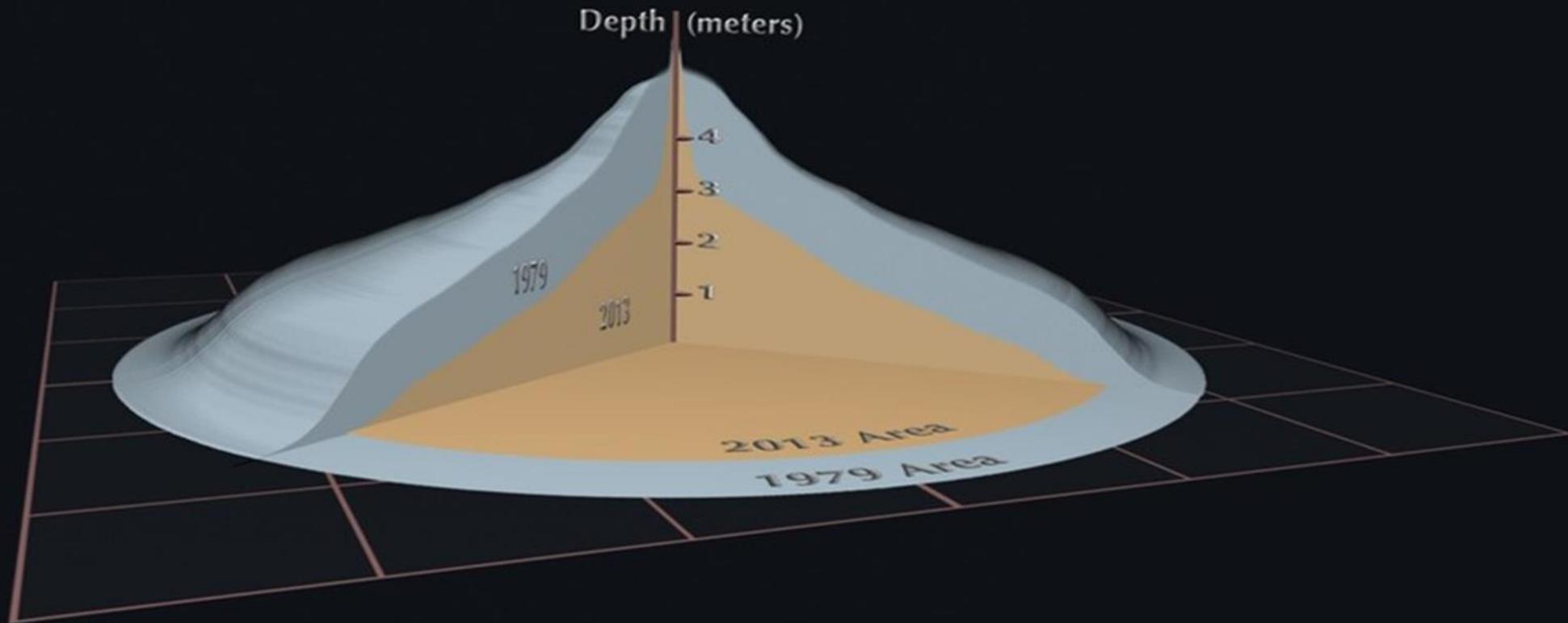
Data source: NASA's Goddard Institute for Space Science  
Credit: NASA/GISS

**0.87 °C**



# Reduccion de Glaciales

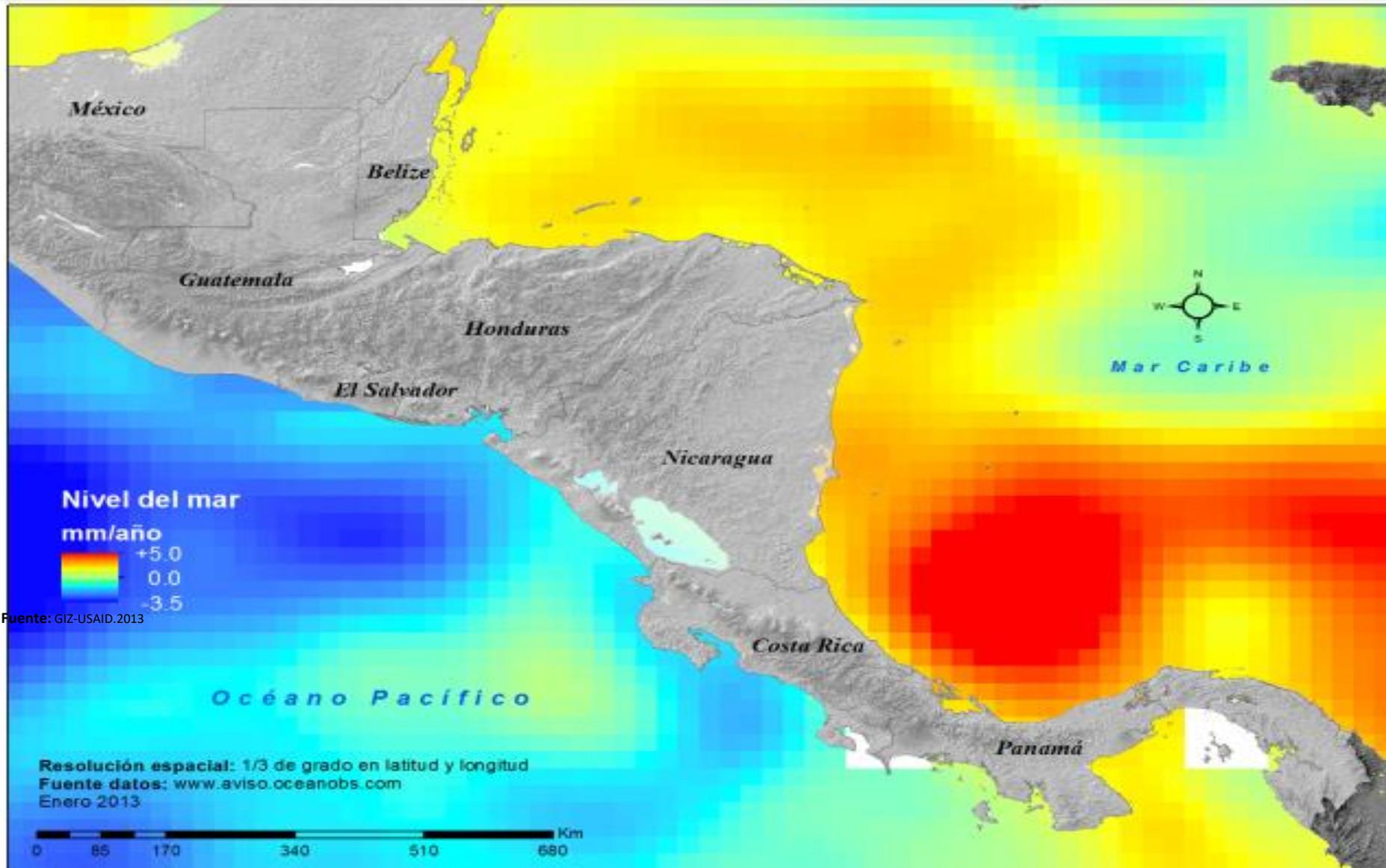
Average September  
Arctic Sea Ice



# Aumento en Nivel del Mar



# Expansión térmica del Mar (Aumento en el nivel del mar 1992-2012)

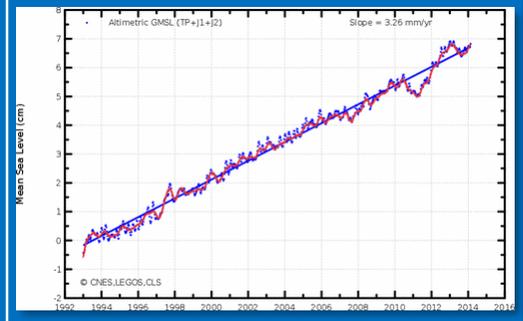




Fuente: BIOMARC-SINAC-GIZ.2014

Elaborado por: Lenin Corrales.2014

**Promedio mundial  
Nivel medio del mar  
1993-2014 (+3.26 mm/año)**



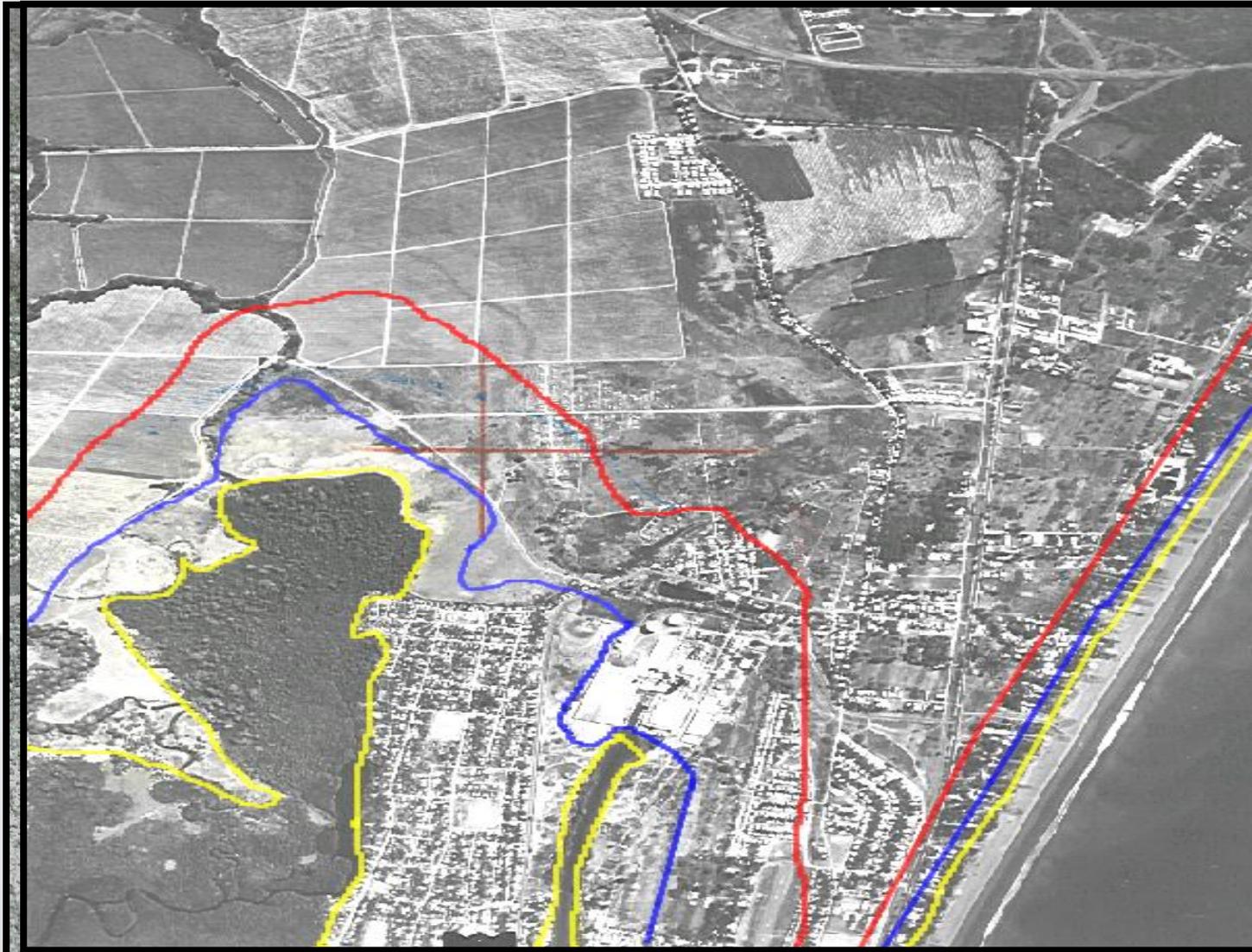
Fuente: AVISO.2014

**Tendencia media Nivel medio del mar  
entre 2010-2040 (mm/año)**

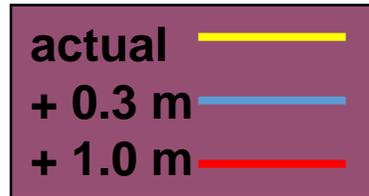


Fuente: CEPAL.201a

## Recursos costeros



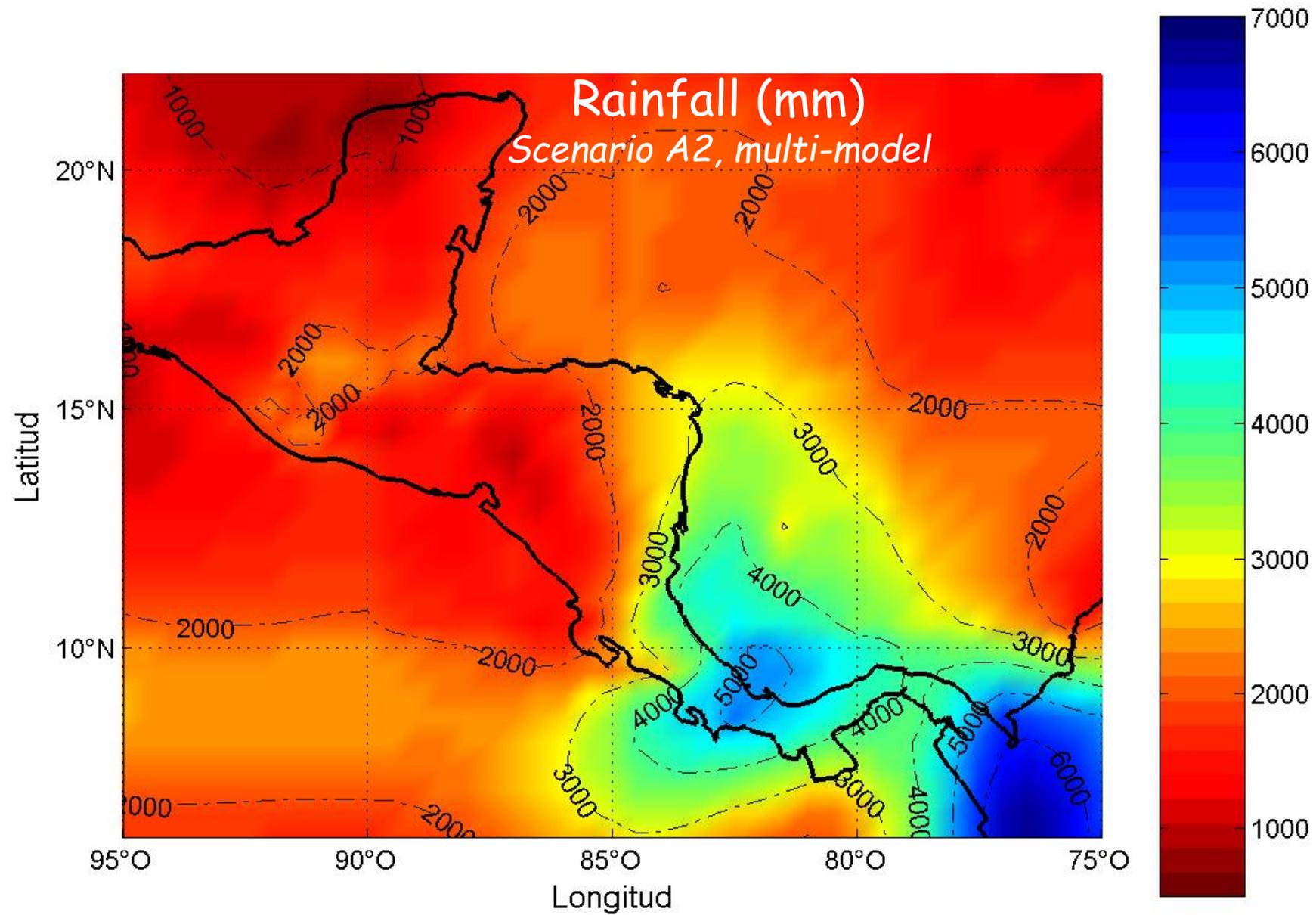
Puntarenas, línea de pleamar con un incremento de 30 y 100 cm, un ejemplo del área de estudio



- San Isidro de Puntarenas

# Tendencia cambio nivel medio del mar





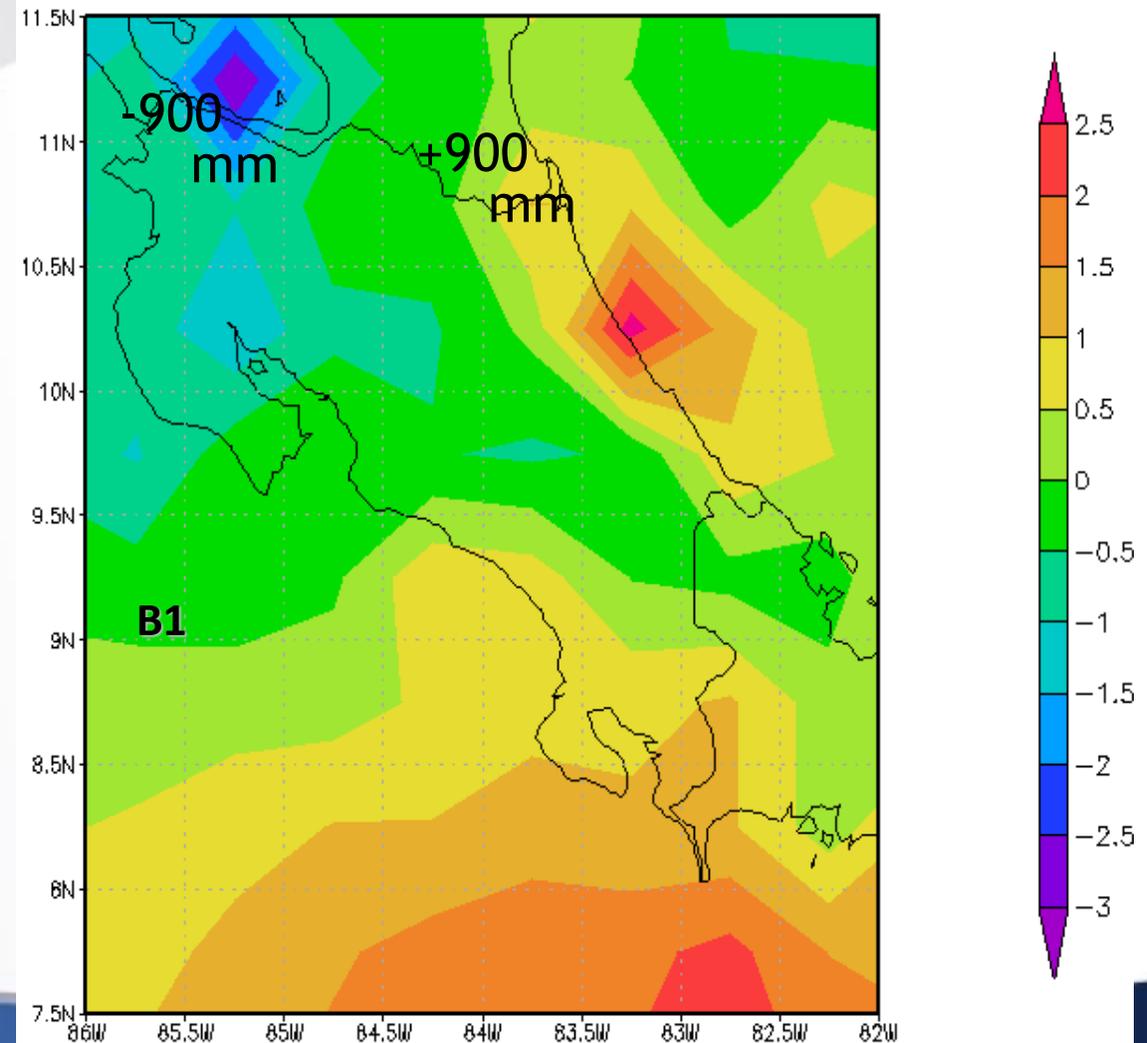
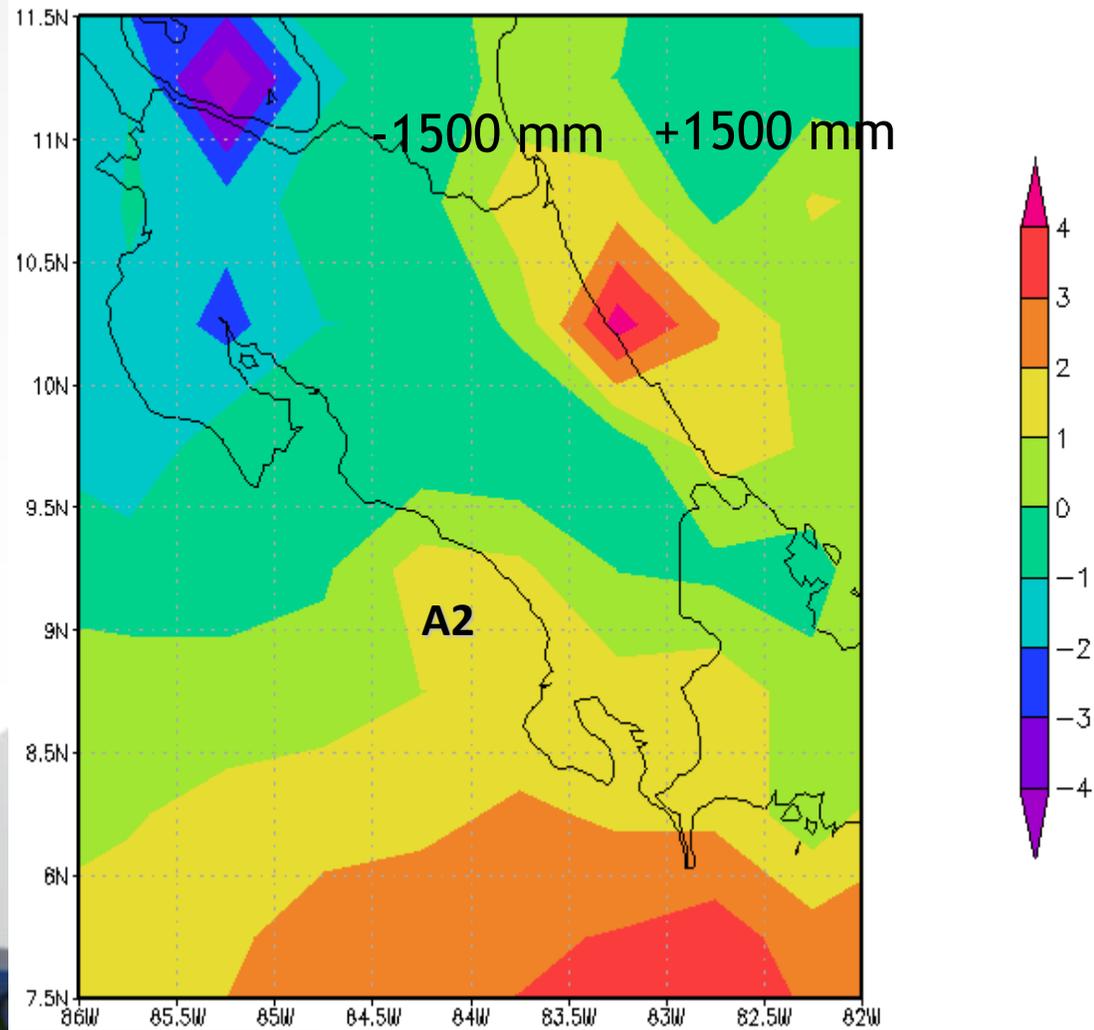
IP-A2-2020

CP-A2-2050

CP-A2-2100

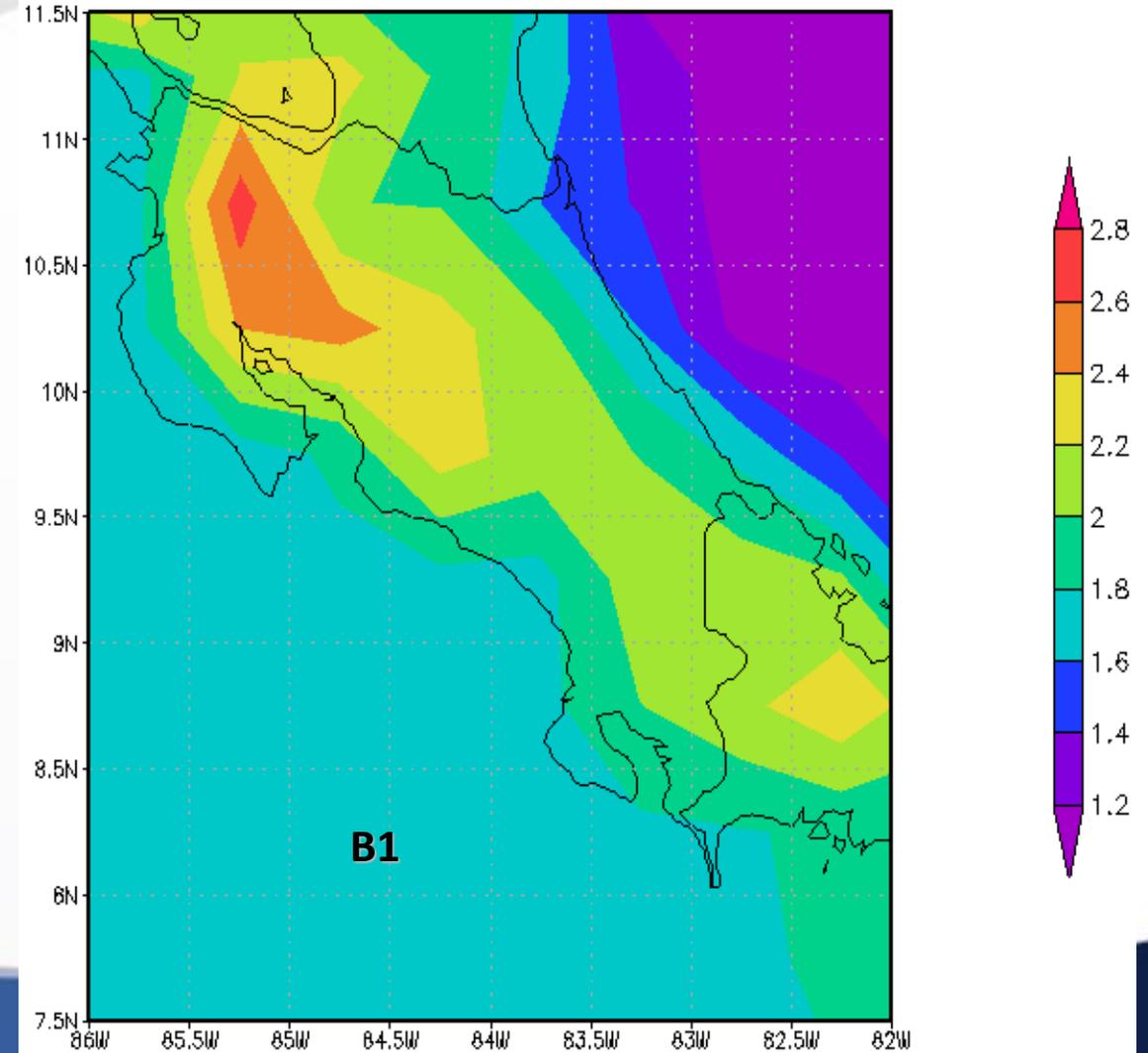
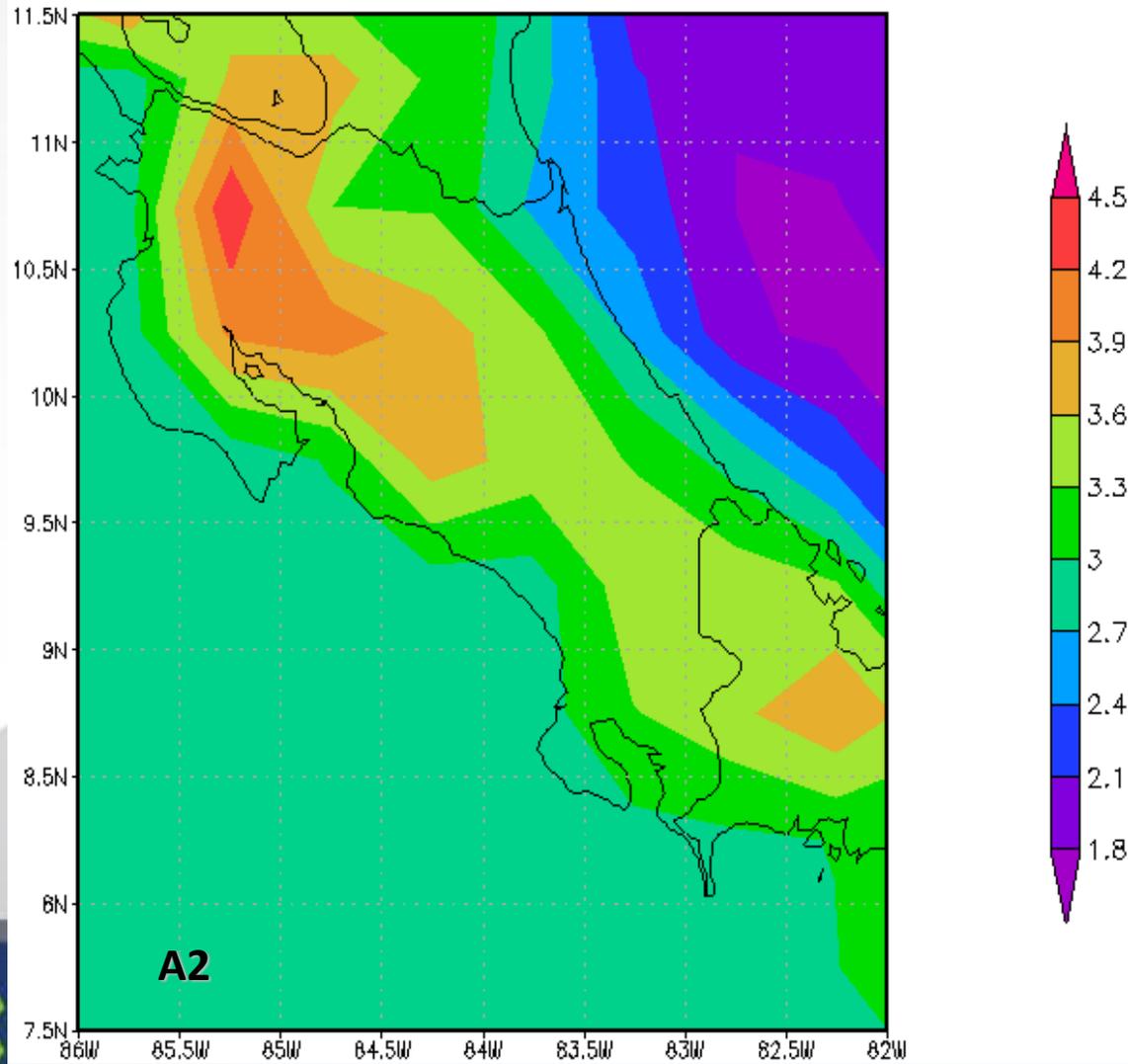
# Costa Rica Projections on climate change Rainfall (mm/day)

Scenarios A2 and B1 .... time horizon



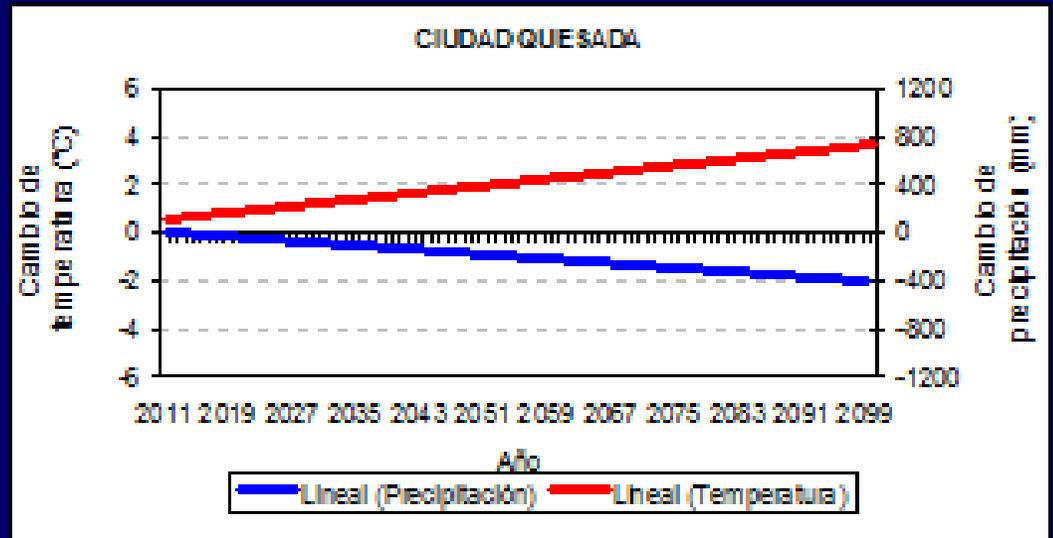
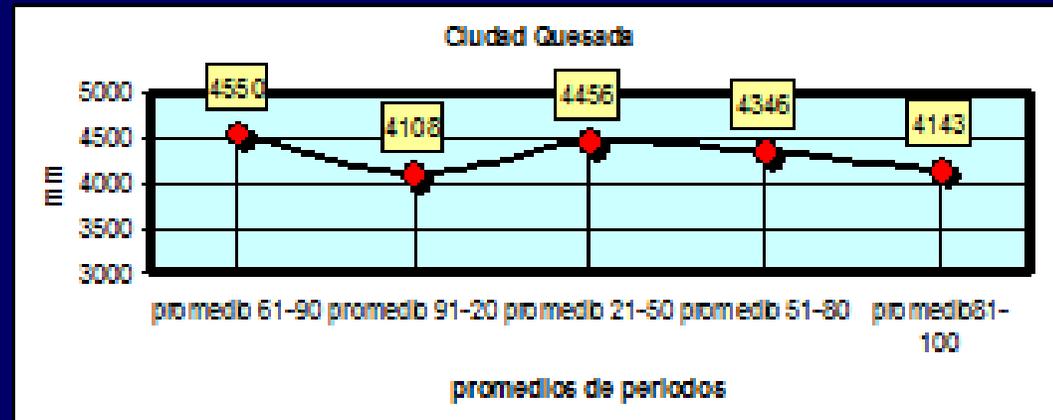
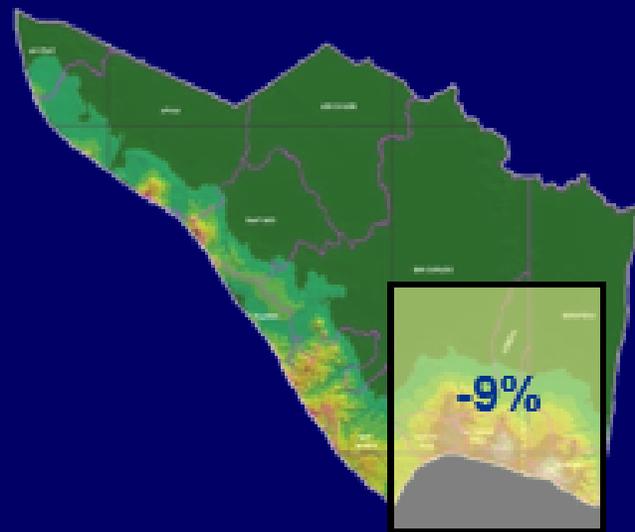
# Costa Rica Projections on climate change Temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )

Scenarios A2 and B1 .... time horizon 2021-2050



# Costa Rica Projections on climate change Rainfall (obs+proj)

Scenario A2, model PRECIS, North Caribbean



# Variabilidad Climática



LA NACION, domingo 29 de Julio del 2001

## “Sobrevivir de cualquier manera”

**Piedras de Agua (Chololeta).** José Domercq López viaja el jueves como ocaño los últimos vestigios de lo que fueron 55 hectáreas sembradas de maíz que, simplemente, se perdieron.

“Al de todos, conanselo de todos. Fue la misma suerte para sus 28 compañeros asociados en la Cooperativa de Agricultores de Piedras de Agua, una aldea aborígenas en el departamento de Chololeta.

La inversión de 500 000 lastras (\$16.600) se fue con la sequía.

“No tenemos manera de recuperarnos”, dice, mientras un tractor agrícola corta las altas plantas de maíz y algunos tallos son aprovechados por el ganado.

Las tierras, que definas como muy fértiles, no dieron frutos por la falta de riego. La pareja, que López destaca, es que a poca distancia discurre el río Chololeta.

Ahora, los terrenos son prados para vacas y cerdos a quienes se dedican a la producción de molinos.

“Pero no está hasta junio del 2001 cuando recibí el diagnóstico para el inicio de la preta salud.”

“Mientras tanto, ¿qué?”

“La mayoría de nosotros somos desnutridos. No es raro.”

**CUÁL NOBAMAY** La extrema pobreza es comorbida de Olimpa Morales, de 22 años, y sus hijos en un rancho en El Gijochal, Valle.

**TODO PERDIDO.** Francisco López y sus compañeros cooperativistas perdieron todo el maíz y rielillo que plantaron.



Pequeños campesinos diezmados por sequía

## El sol cocinó las cosechas

• Grave escasez de lluvias

Los campesinos (Chololeta). En un campo muy seco, el sol que se refleja en el agua que queda en los ríos y en las charcas que se han formado en las laderas de las montañas, ha diezmado las cosechas de los pequeños campesinos que dependen de ellas para su sustento. En la zona de Piedras de Agua, la sequía ha diezmado las cosechas de los pequeños campesinos que dependen de ellas para su sustento. En la zona de Piedras de Agua, la sequía ha diezmado las cosechas de los pequeños campesinos que dependen de ellas para su sustento.

**LA NACION**

LA NACION, MARTES 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2001

## EL MUNDO

FAO ADVIERTE SOBRE ALCANCES DE HAMBRIUNA

### Sequía sin piedad en istmo

Cifra de afectados subió a 1,6 millones

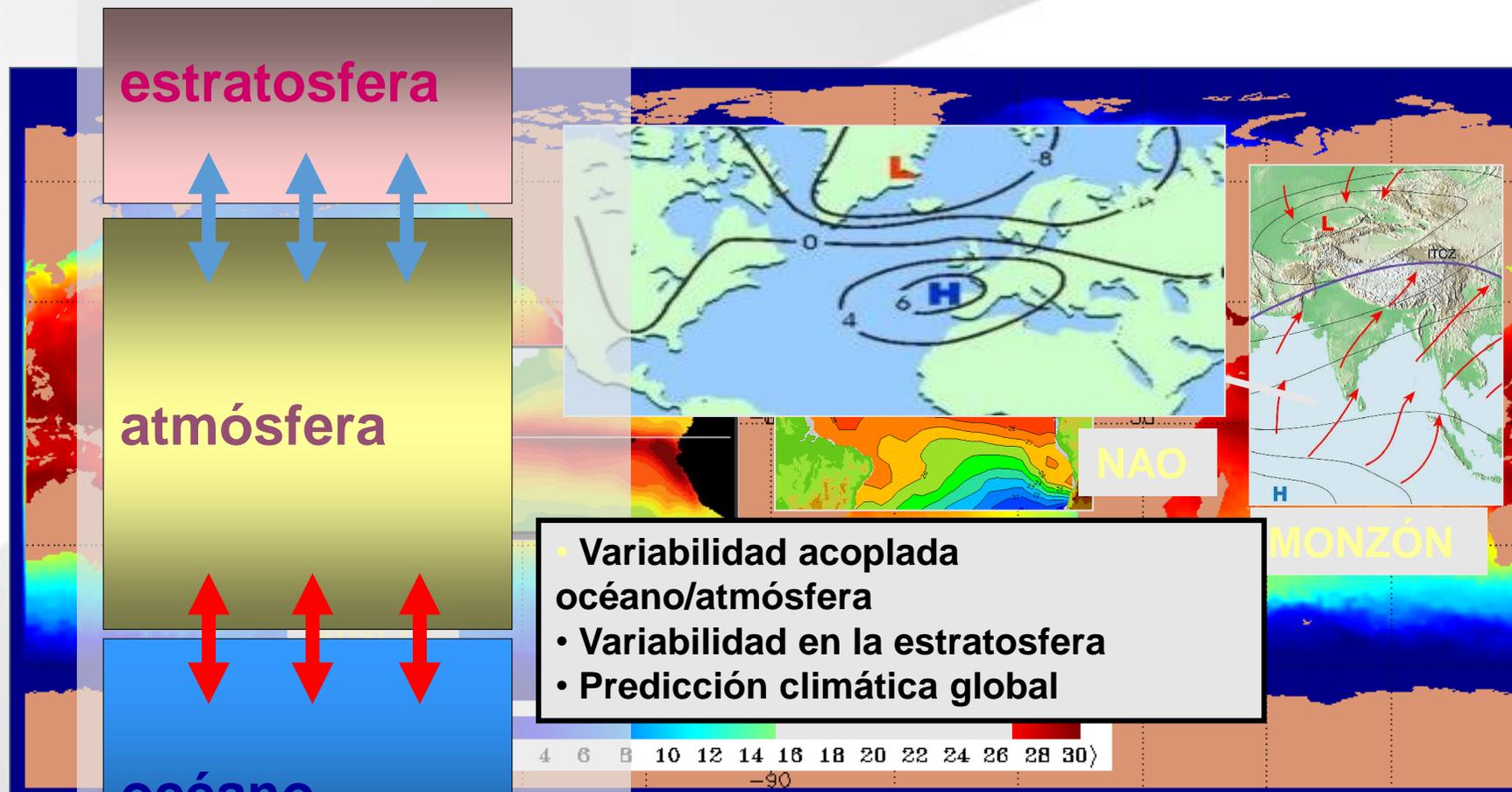
**PRESTES DE LONDRES**  
Un estudio de Naciones Unidas advierte que una recesión económica mundial podría agravar la crisis alimentaria en los próximos meses. El estudio dice que 1,6 millones de personas podrían morir de hambre en el mundo si la crisis económica mundial se agrava.

**GUATEMALA**  
El Gobierno de Guatemala declaró estado de emergencia por la sequía en el departamento de Guatemala. El estudio de Naciones Unidas advierte que una recesión económica mundial podría agravar la crisis alimentaria en los próximos meses. El estudio dice que 1,6 millones de personas podrían morir de hambre en el mundo si la crisis económica mundial se agrava.

**GUATEMALA**  
El Gobierno de Guatemala declaró estado de emergencia por la sequía en el departamento de Guatemala. El estudio de Naciones Unidas advierte que una recesión económica mundial podría agravar la crisis alimentaria en los próximos meses. El estudio dice que 1,6 millones de personas podrían morir de hambre en el mundo si la crisis económica mundial se agrava.



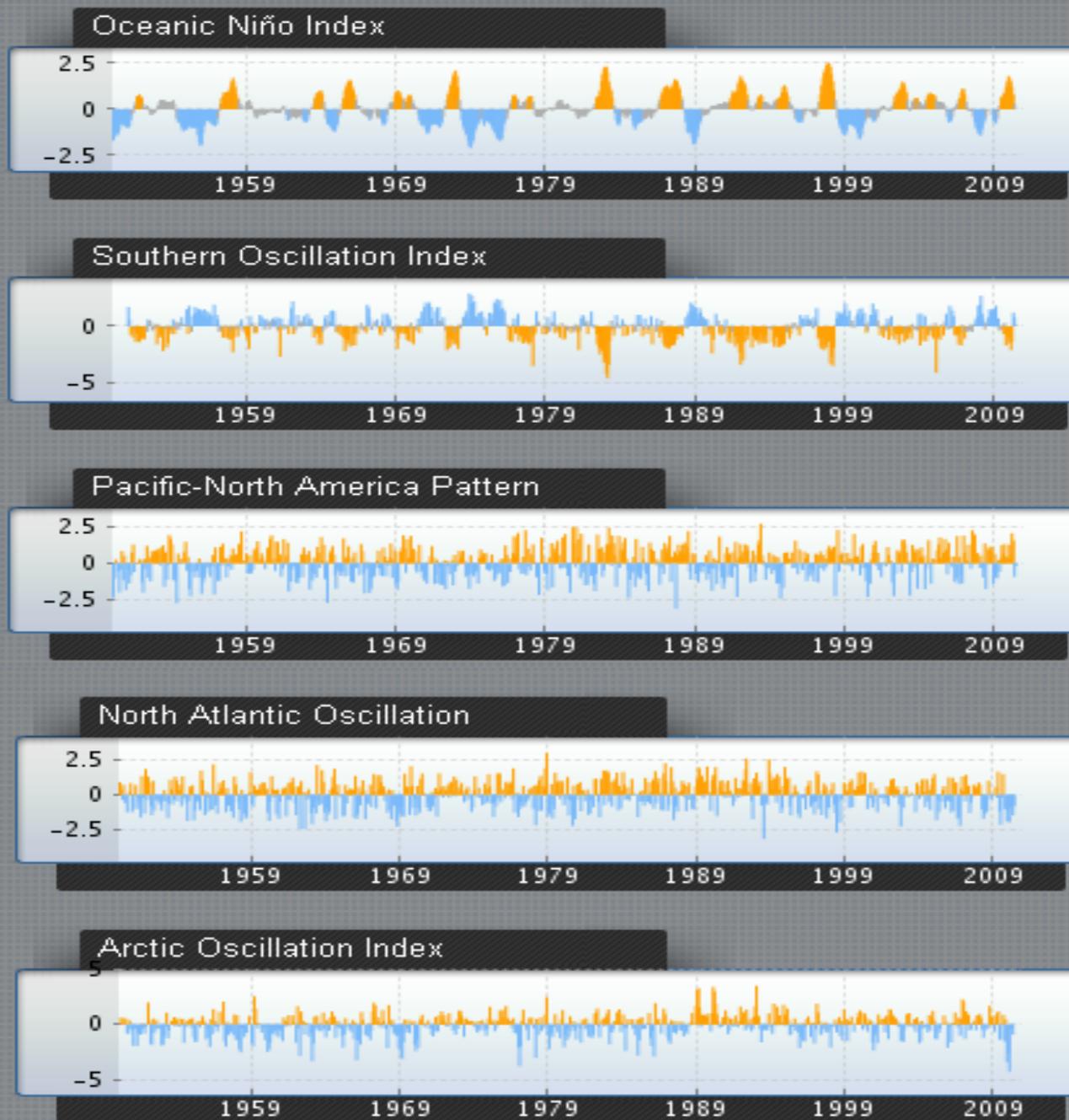
# Variabilidad Climática



- Variabilidad acoplada océano/atmósfera
- Variabilidad en la estratosfera
- Predicción climática global

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

# Variabilidad Climática



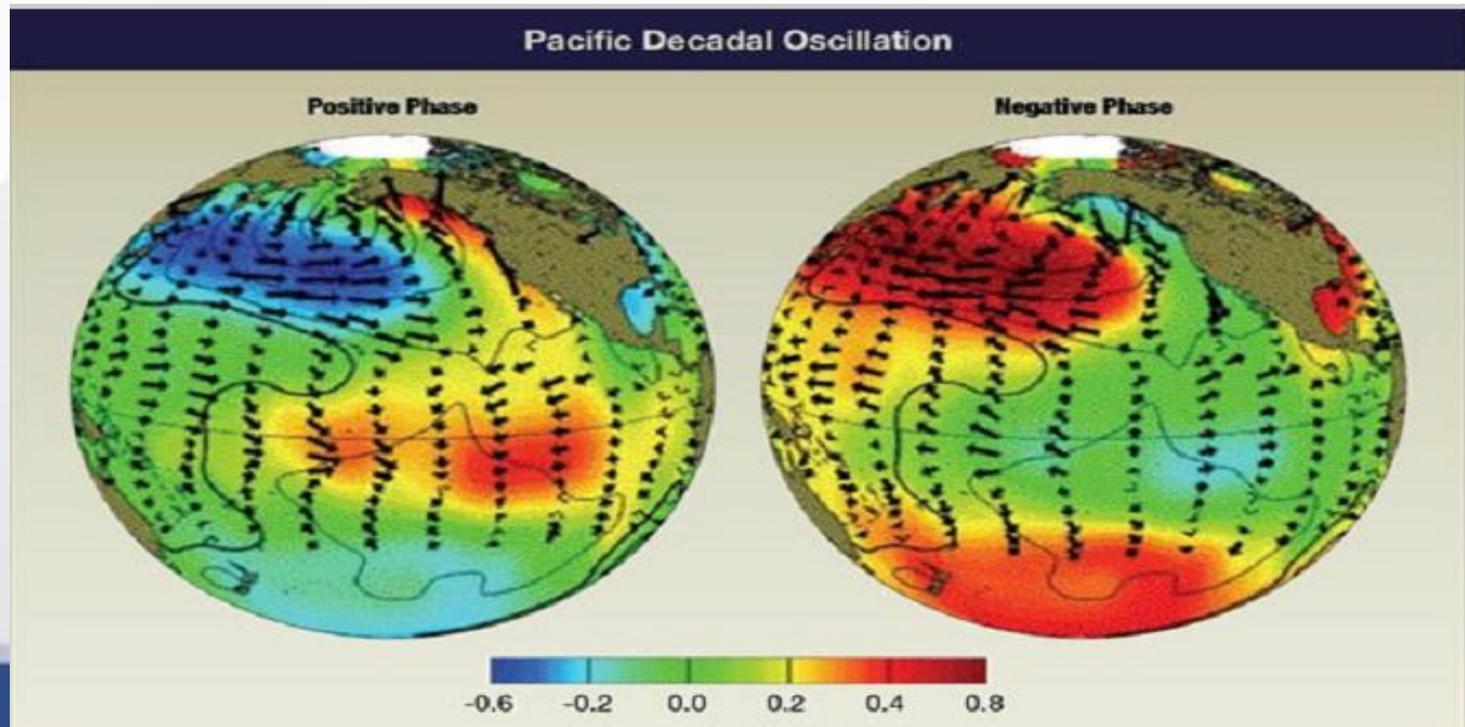
La variabilidad del [clima](#) se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc...) del clima, en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. (IPCC, 2007)

# Impactos de Variabilidad Climática



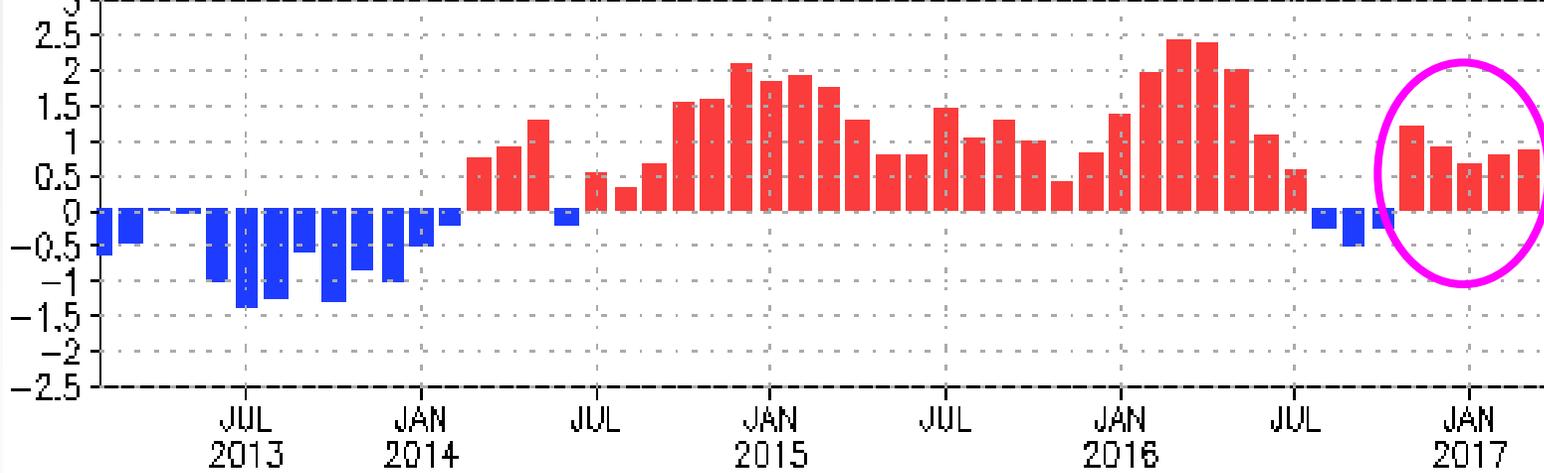
# Oscilación Decadal del Pacífico (PDO).

- Uno de los nuevos temas en la investigación oceanográfica es la llamada Oscilación Decadal del Pacífico.
- PDO es una fluctuación de largo período (20-30 años) en el océano Pacífico, el cual afecta principalmente la cuenca del Pacífico y el clima de América del Norte.
- consta de una fase positiva (o cálida) y una fase negativa (o fría).



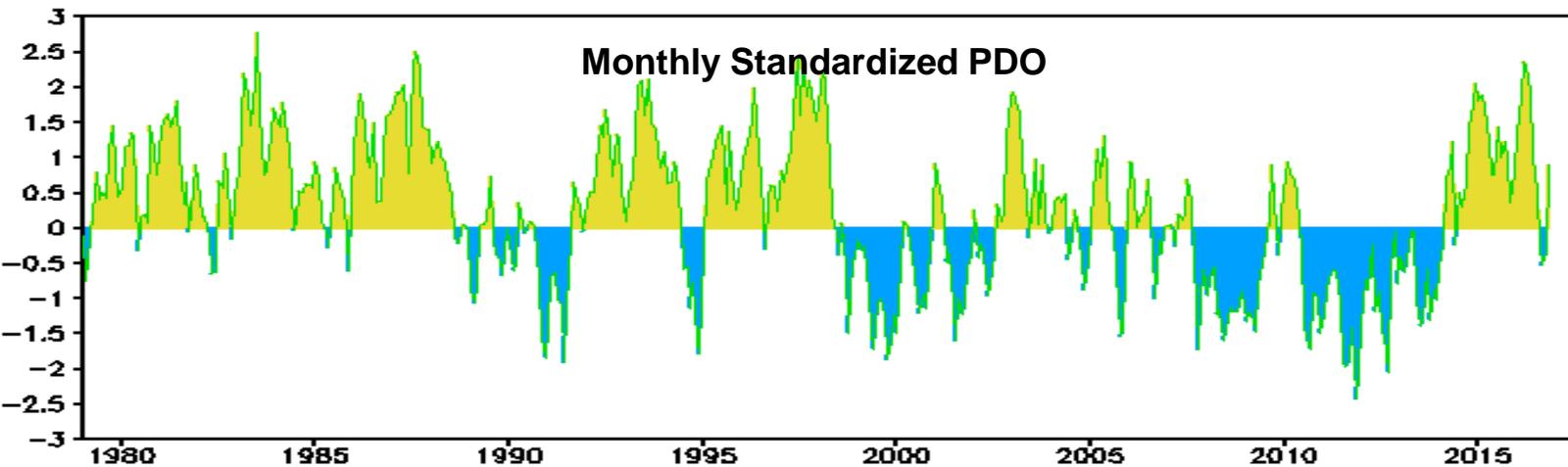
# PDO Index Basado en SST

Monthly Standardized PDO

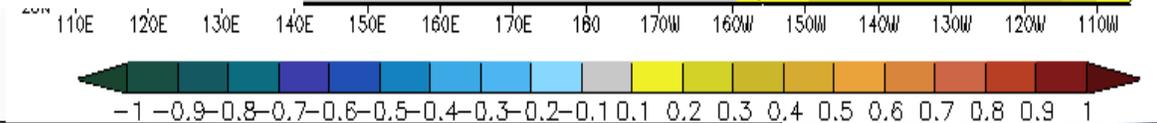
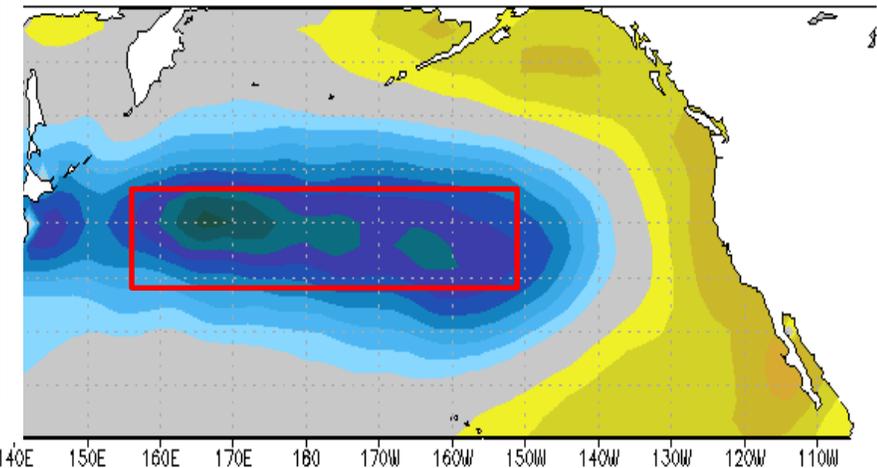


- La fase positiva de PDO persiste desde Nov 2016 con valores de PDO index = 0.8 en Mar 2017.

Monthly Standardized PDO



1st EOF of monthly ERSST v3b



- Pacific Decadal Oscillation is defined as the 1<sup>st</sup> EOF of monthly ERSST v3b in the North Pacific for the period 1900-1993. PDO index is the standardized projection of the ERSST v4 monthly SST anomalies onto the 1st EOF pattern.

- The PDO index differs slightly from that of JISAO, which uses a blend of UKMET and OIv1 and OIv2 SST.

PDO

Y

HU

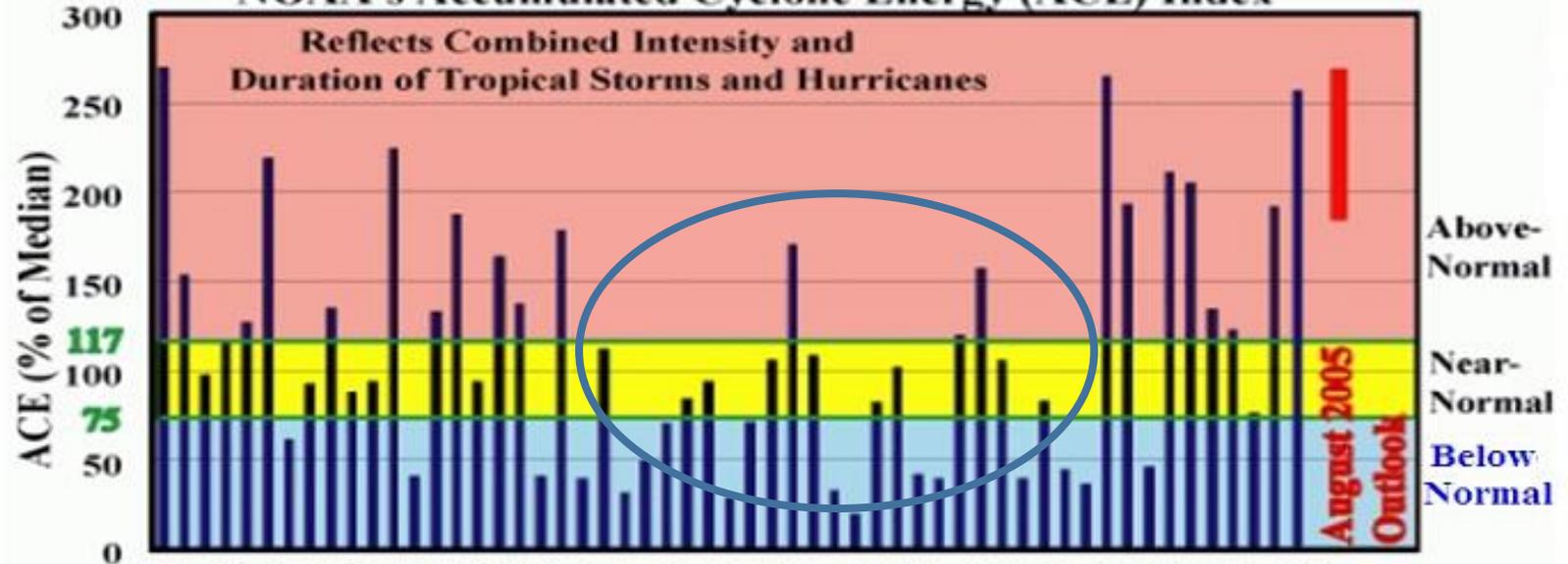
RA

CA

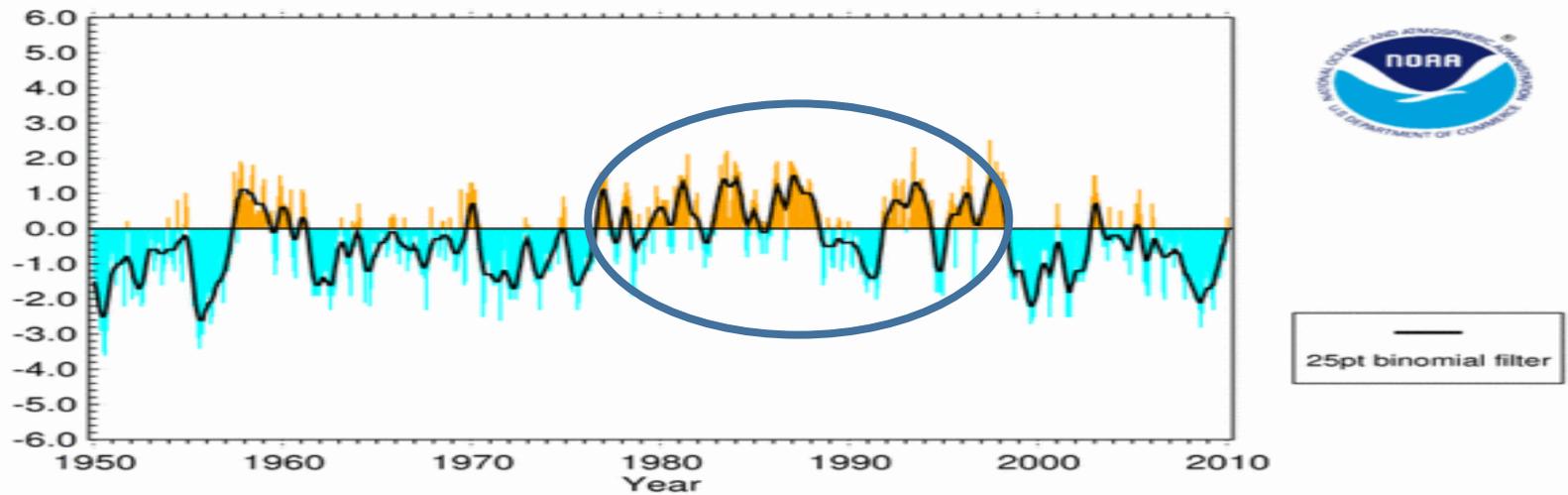
NES



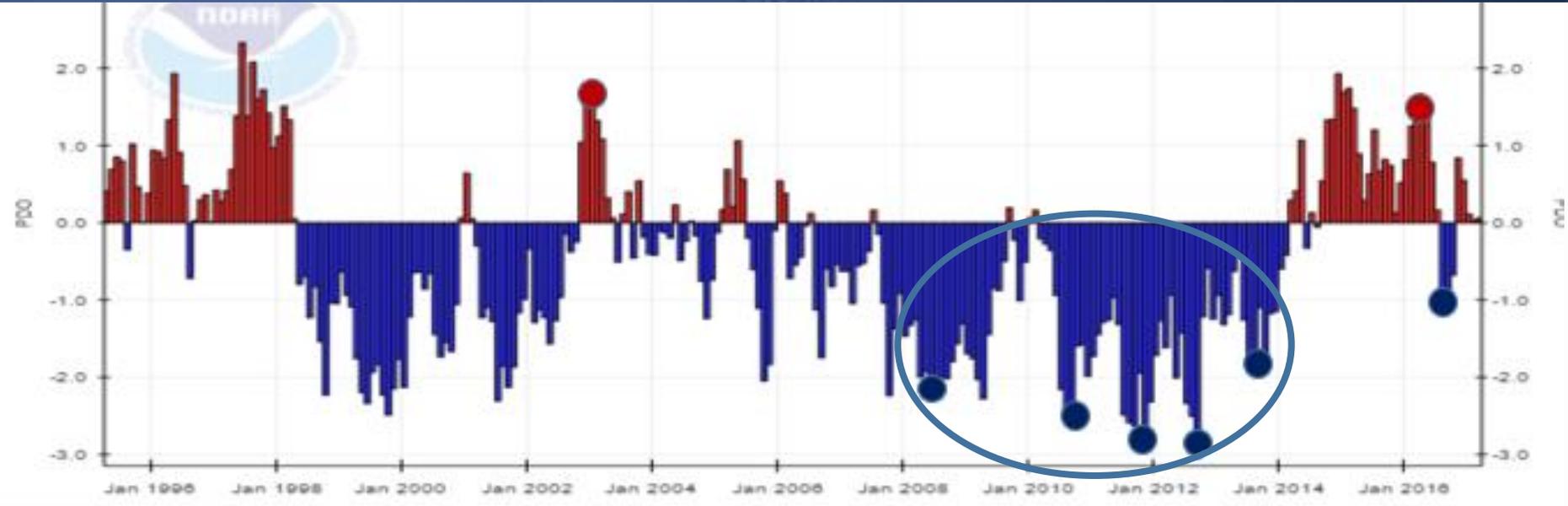
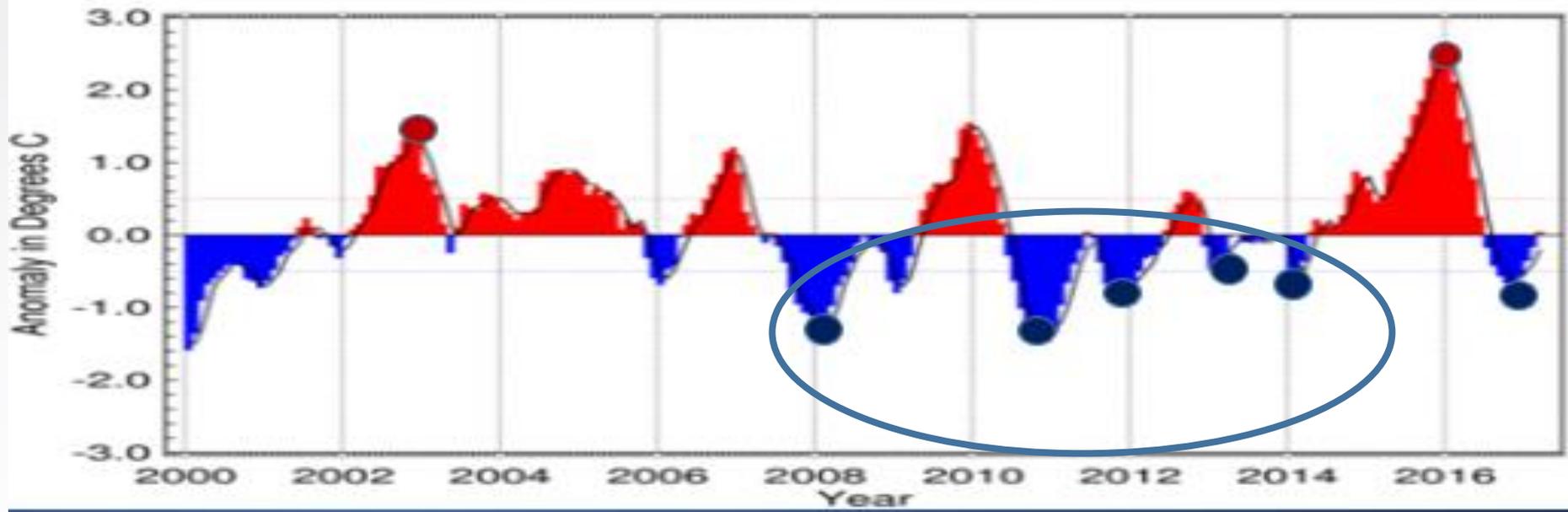
### North Atlantic Hurricane Season Activity NOAA's Accumulated Cyclone Energy (ACE) Index



### Pacific Decadal Oscillation (PDO)

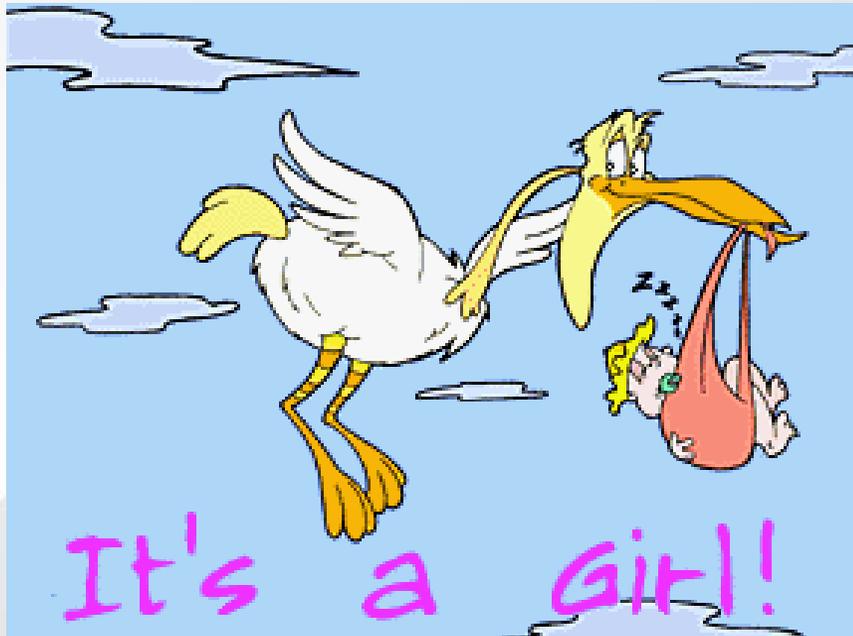


# SST Anomaly in Niño 3.4 Region (5N-5S, 120-170W)

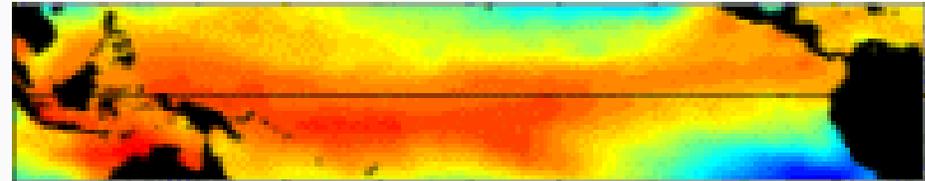
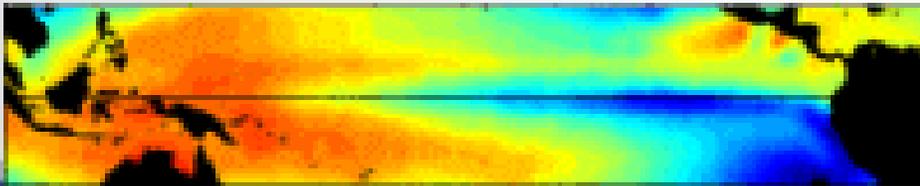
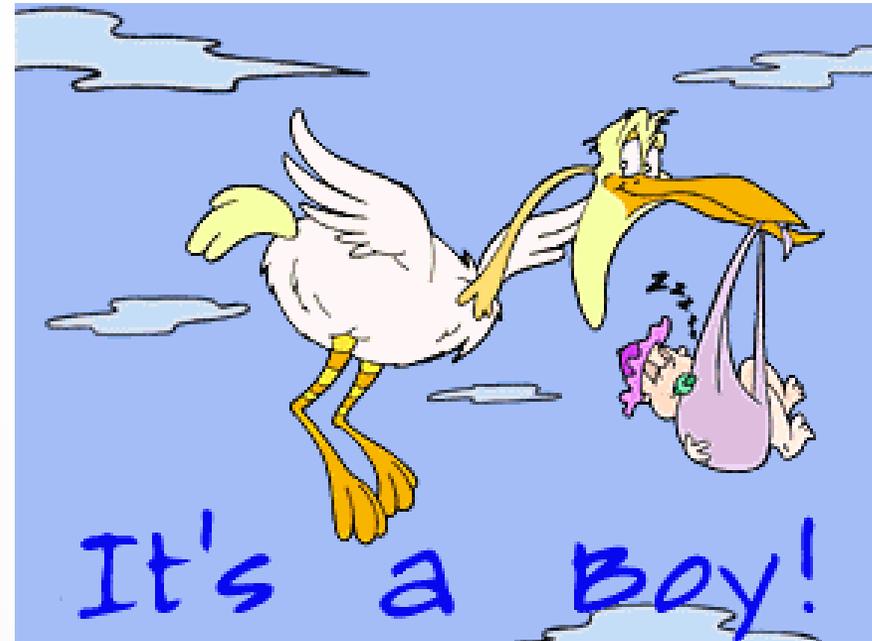


# ENOS

La Niña



El Niño



# Epis

Year

1980	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1	
1981	-0.4	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	
1982	-0.1	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.7	1.0	1.5	1.9	2.1	2.2	
1983	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.6	0.2	-0.2	-0.5	-0.8	-0.9	-0.8	
1984	-0.5	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.3	-0.2	-0.3	-0.6	-0.9	-1.1	
1950	1985	-1.0	-0.9	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	
1951	1986	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2
1952	1987	1.2	1.3	1.2	1.1	1.0	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1
1953	1988	0.8	0.5	0.1	-0.2	-0.8	-1.2	-1.3	-1.2	-1.3	-1.6	-1.9	-1.9
1954	1989	-1.7	-1.5	-1.1	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1
1955	1990	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4
1956	1991	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	1.2	1.4
1957	1992	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.7	0.3	0.0	-0.2	-0.3	-0.2	0.0
1958	1993	0.2	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
1959	1994	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2
1960	1995	1.0	0.8	0.6	0.3	0.2	0.0	-0.2	-0.4	-0.7	-0.8	-0.9	-0.9
1961	1996	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5
1962	1997	-0.5	-0.4	-0.1	0.2	0.7	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3
1963	1998	2.2	1.8	1.4	0.9	0.4	-0.2	-0.7	-1.0	-1.2	-1.3	-1.4	-1.5
1964	1999	-1.5	-1.3	-1.0	-0.9	-0.9	-1.0	-1.0	-1.1	-1.1	-1.3	-1.5	-1.7
1965	2000	-1.7	-1.5	-1.2	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.8	-0.8
1966	2001	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3
1967	2002	-0.2	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	1.2	1.3	1.3
1968	2003	1.1	0.8	0.4	0.0	-0.2	-0.1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
1969	2004	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7
1970	2005	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.0	-0.2	-0.5	-0.8
1971	2006	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.0
1972	2007	0.7	0.3	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.6	-0.8	-1.1	-1.2	-1.4
1973	2008	-1.5	-1.5	-1.2	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.5	-0.7
1974	2009	-0.8	-0.7	-0.5	-0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6
1975	2010	1.6	1.3	1.0	0.6	0.1	-0.4	-0.9	-1.2	-1.4	-1.5	-1.5	-1.5
1976	2011	-1.4	-1.2	-0.9	-0.6	-0.3	-0.2	-0.2	-0.4	-0.6	-0.8	-1.0	-1.0
1977	2012	-0.9	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	0.0	0.1	0.4	0.5	0.6	0.2	-0.3
1978	2013	-0.6	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.4
1979	2014	-0.6	-0.6	-0.5	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.5	0.7	0.7
	2015	0.6											

-0.1 0.1 0.2 0.3 0.2 0.0 0.0 0.2 0.3 0.5 0.5 0.6

Fuente: Índice Oceánico De ElNiño (ONI)

Las Anomalías de SST promedio 3 meses en la región Niño 3.4 (5°N-5oS, 120o -170oW),

[www.cpc.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml](http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml)

# ENOS- El Niño y La Niña

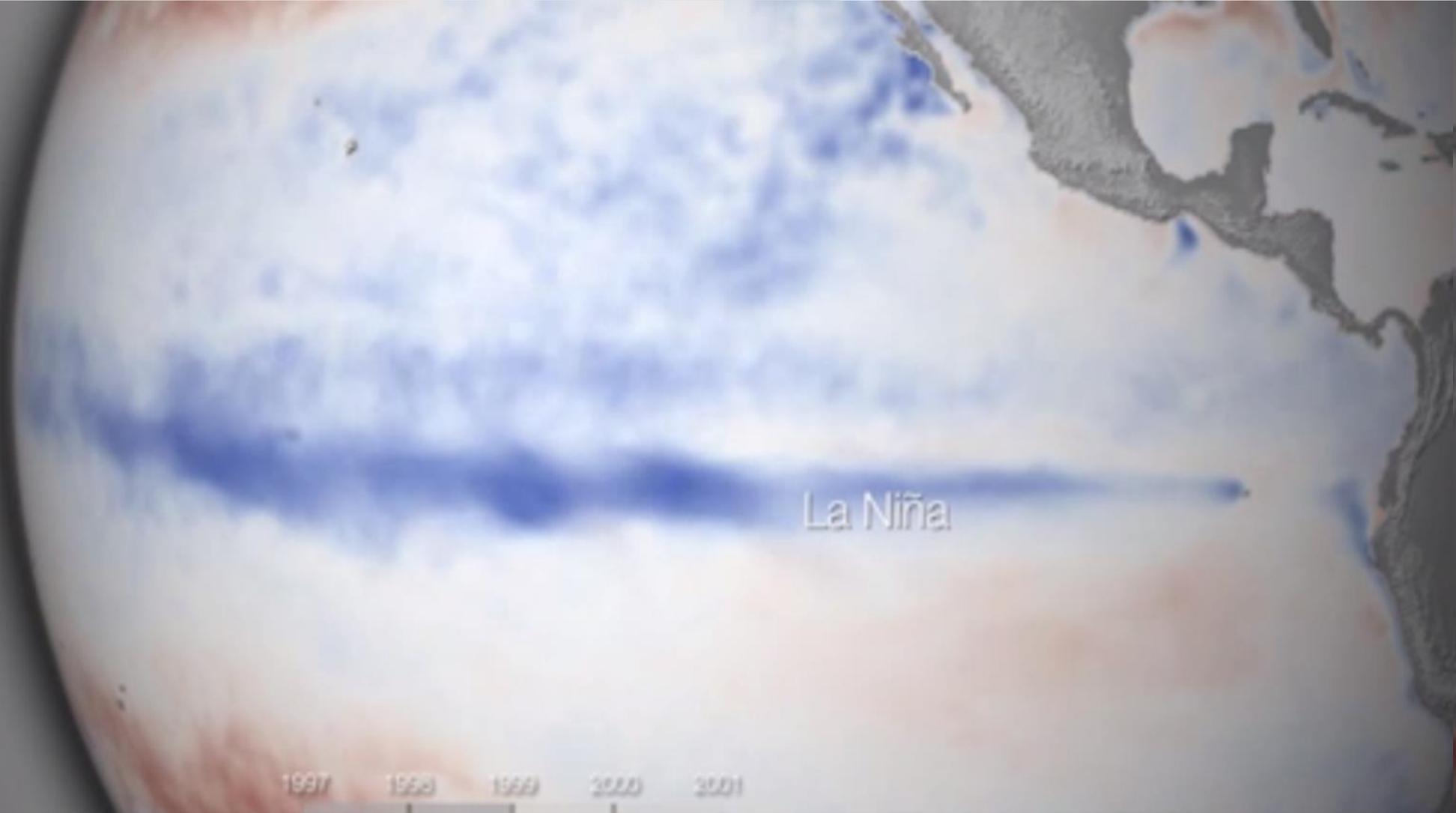
Warmer than Normal

5°C 9°F

0 0

-5°C -9°F

Cooler than Normal



# ENOS- El Niño v La Niña



# EFFECTOS ENOS

Typical El Niño Effects: December - February



Figure 8 – Typical temperature and precipitation

Typical El Niño Effects: June - August



Figure 9 – Typical temperature and precipitation

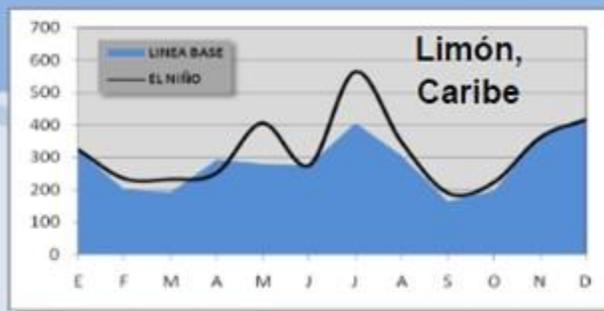
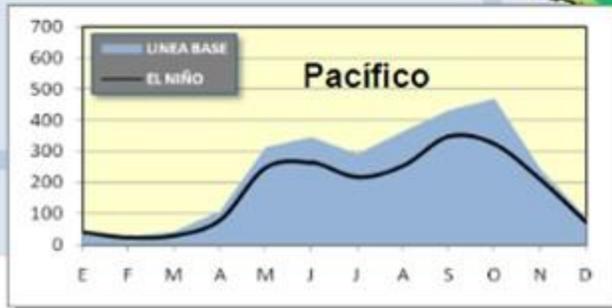
# El Niño

## 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.

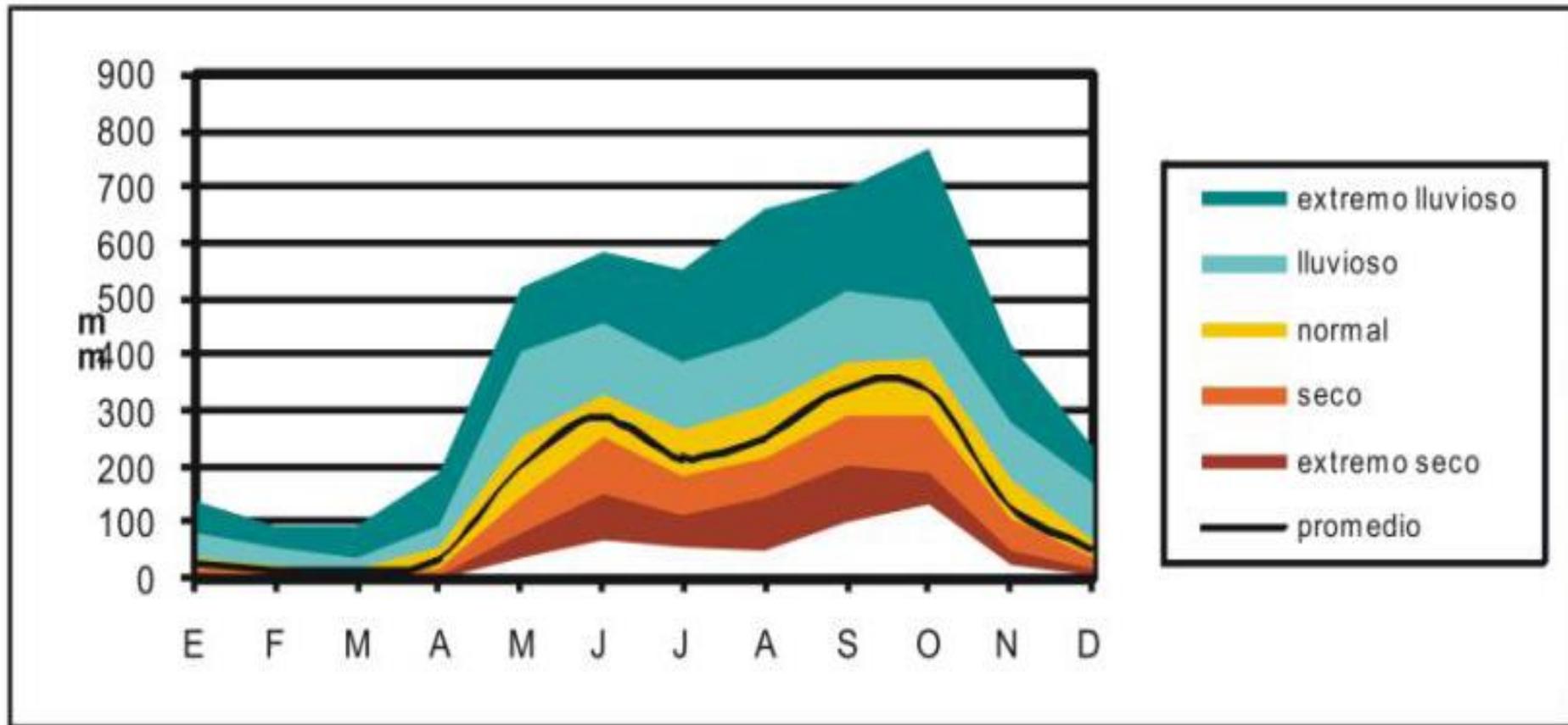
Períodos secos y secos extremos se asientan en zonas bajas y llanas, pudiendo incluso afectar el Valle Central, el Valle de El Guarco y el de General Coto-Brus. La temperatura puede elevarse principalmente en los meses más secos (febrero a abril). El inicio y la salida del período lluvioso pueden alterarse.



### CARIBE

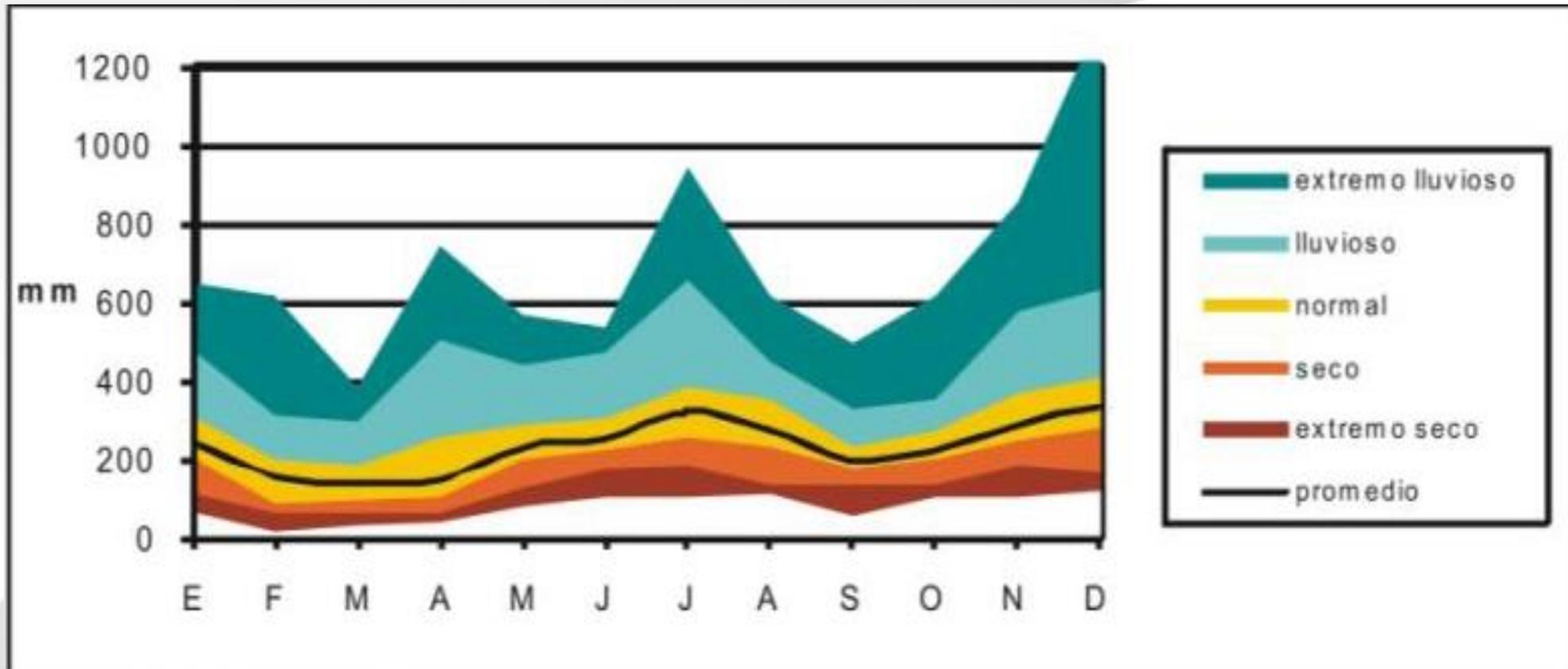
El Caribe tiende a condiciones más lluviosas debido al fortalecimiento del Alisio, principalmente durante los meses de mayo y julio (Vega y Stolz 1997, Alvarado y Fernández 2003). El comportamiento de diciembre y enero es prácticamente normal. El número de frentes fríos disminuye con respecto al promedio.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

# Escenario de ENOS en Guanacaste



El análisis de precipitación anual de las estaciones representativas del valle de Parrita, indica que el 94% de los eventos secos extremos en la región, coincide con la aparición del fenómeno de El Niño, mientras que el 77% de eventos lluviosos extremos, puede ser explicado por el fenómeno de La Niña.

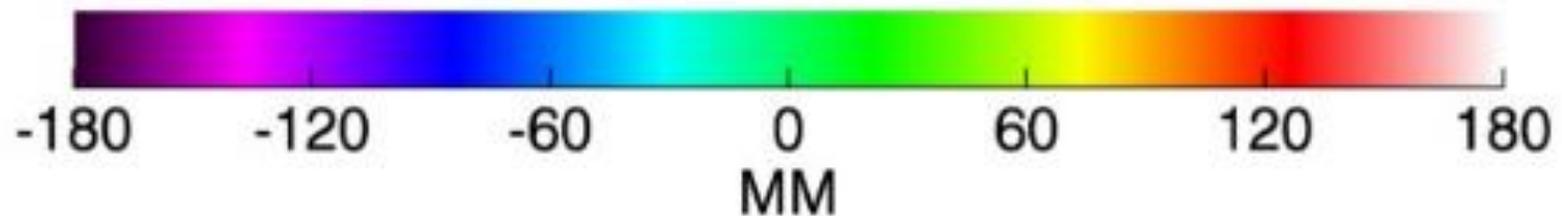
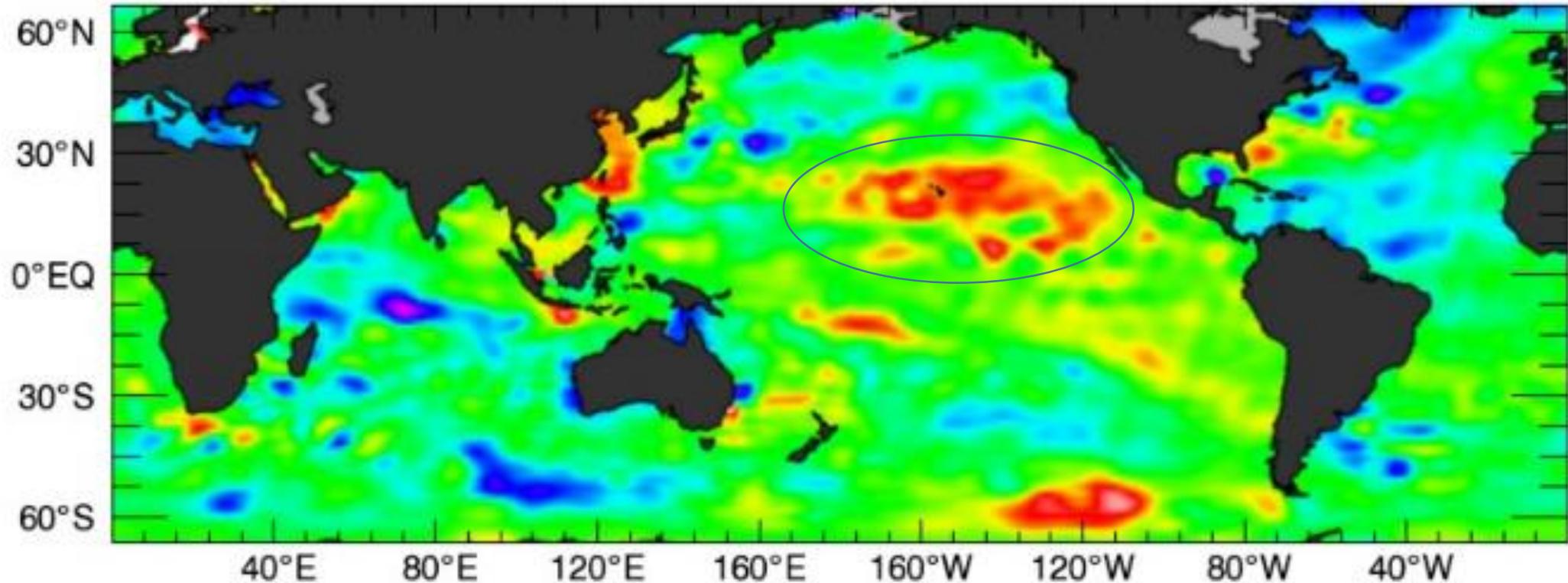
# Escenario de ENOS Caribe de Costa Rica



Los eventos secos extremos en el Caribe se pueden explicar en un 69% de los casos, por la presencia de eventos La Niña, mientras que el 93% de los eventos lluviosos, han coincidido con eventos de El Niño.

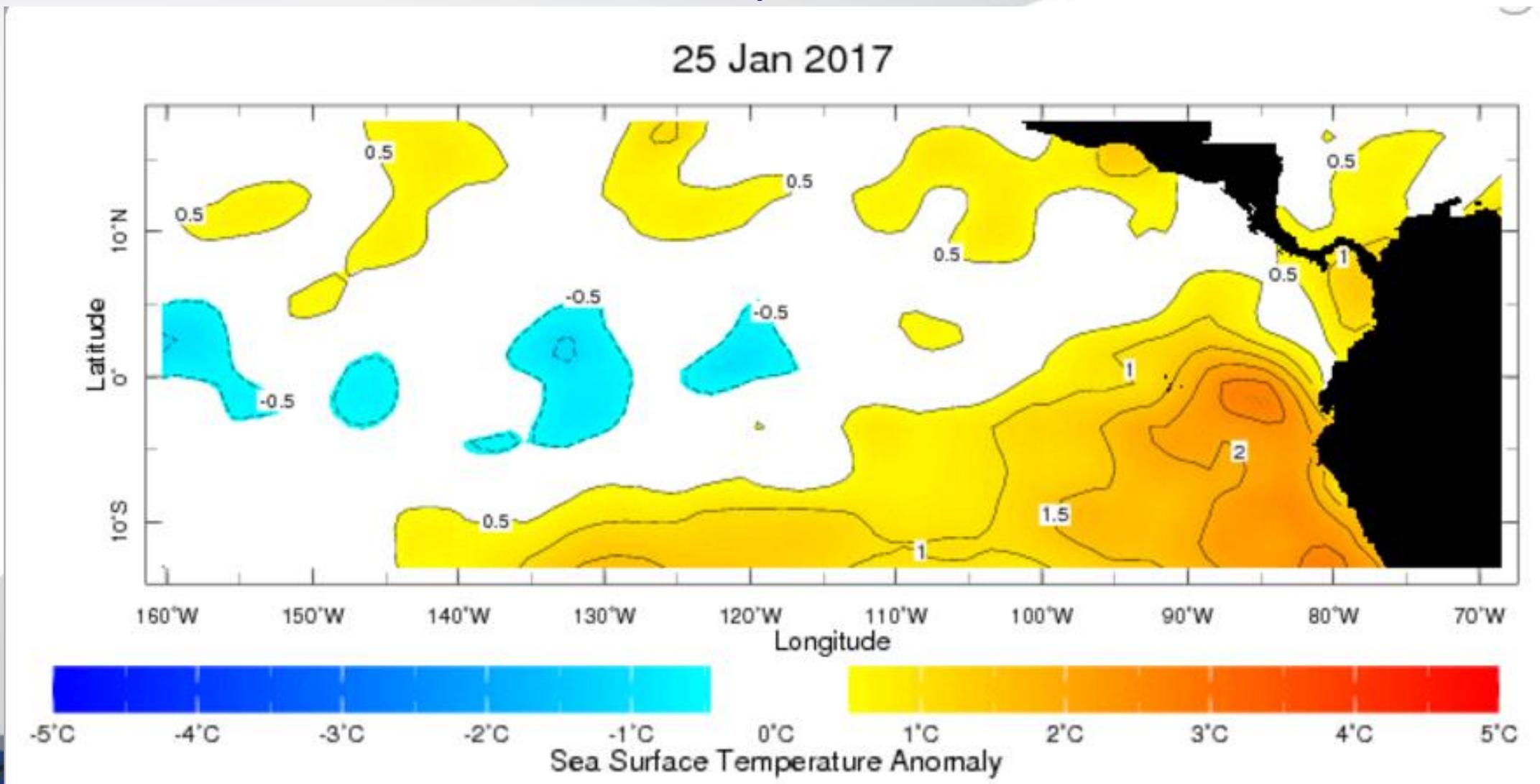
# CONDICIONES ACTUALES ENOS

Jason-3 Sea Level Residuals JAN 20 2017



# CONDICIONES ACTUALES ENOS

## Anomalías de Temperatura del Océano



Fuente: <http://www.ospo.noaa.gov/data/sst/anomaly/2016/anomw.4.21.2016.gif>

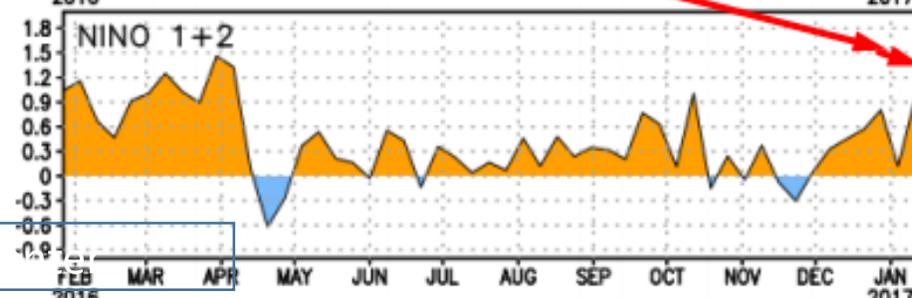
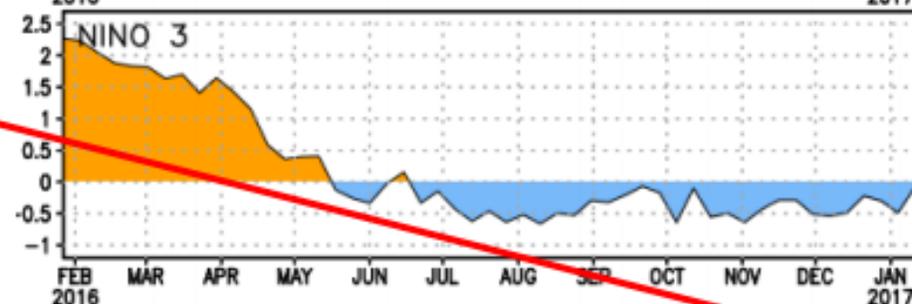
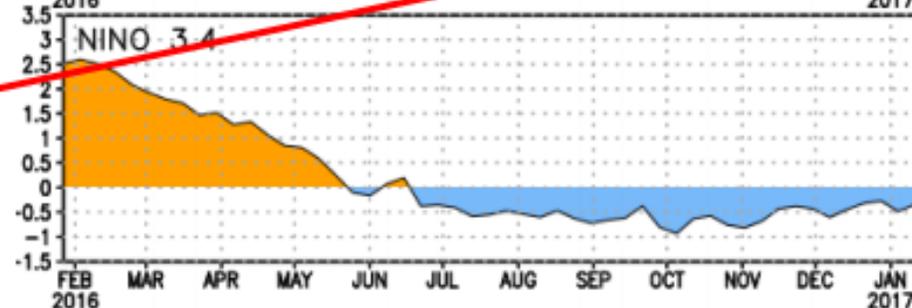
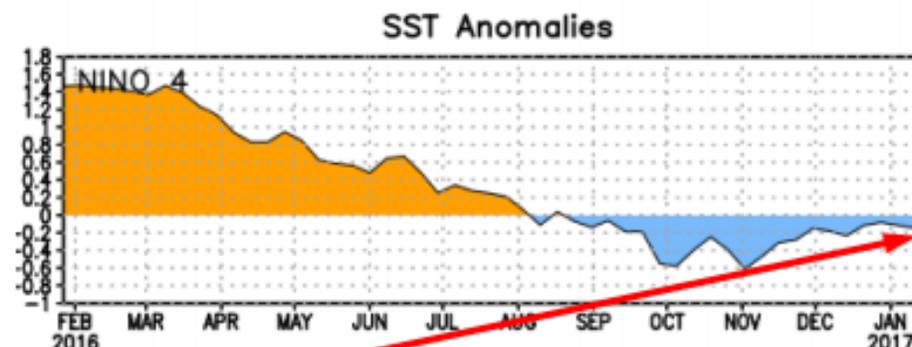
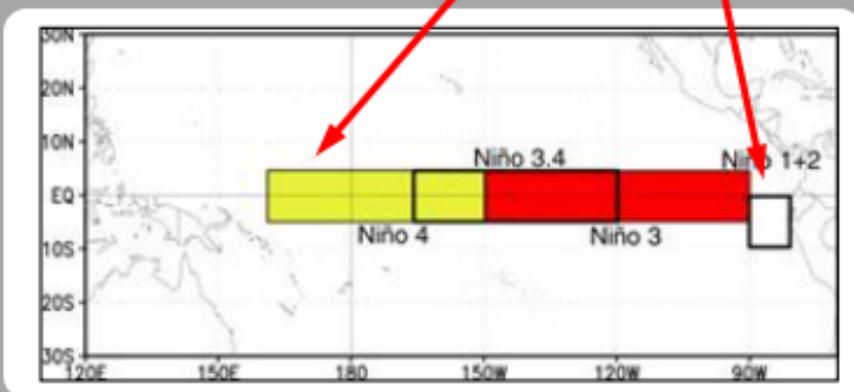
[http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/ENSO/SST\\_Plots/Weekly\\_Anomaly](http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/ENSO/SST_Plots/Weekly_Anomaly)

# CONDICIONES ACTUALES EN OS

## Departures (°C) Recent Evolution

The latest weekly SST departures are:

Niño 4	-0.1°C
Niño 3.4	-0.2°C
Niño 3	0.1°C
Niño 1+2	1.6°C



South America

South America

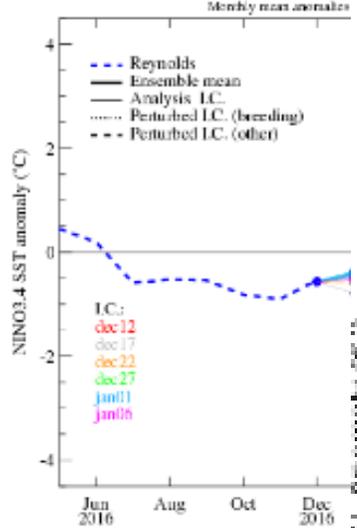
South America

South America

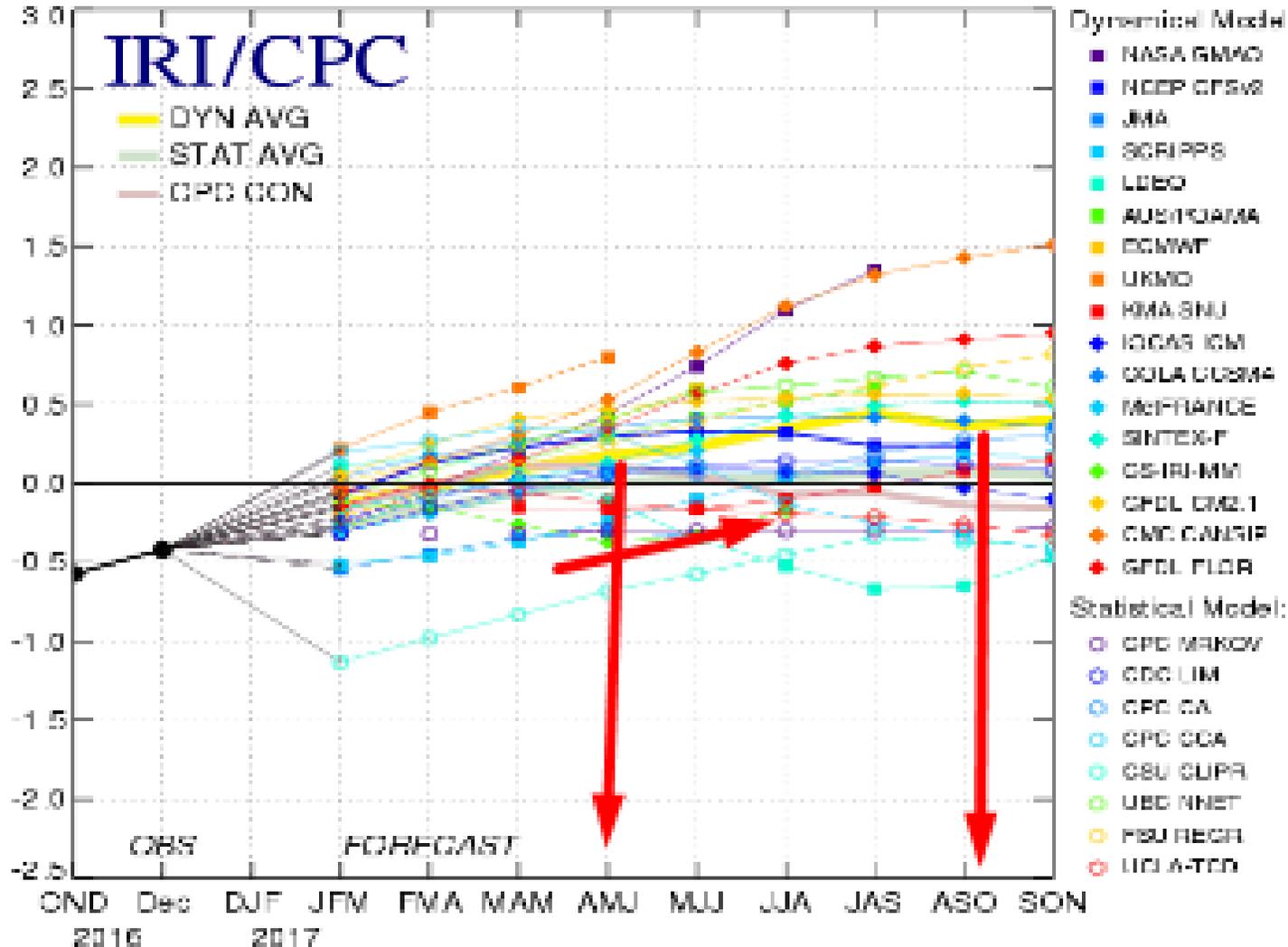
Fuente: Climate Prediction

# Pronóstico ENOS

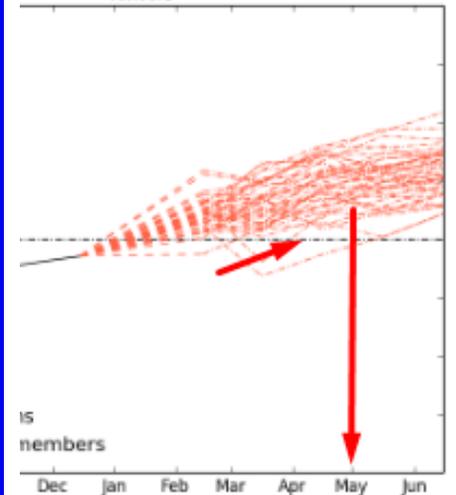
GMAO GEOS-5



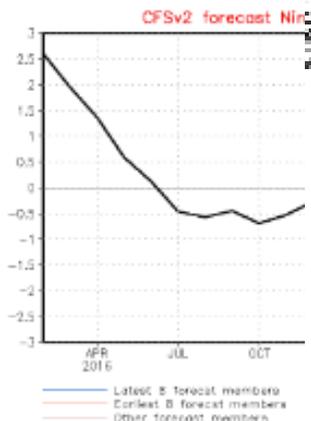
Mid-Jan 2017 Plume of Model ENSO Predictions



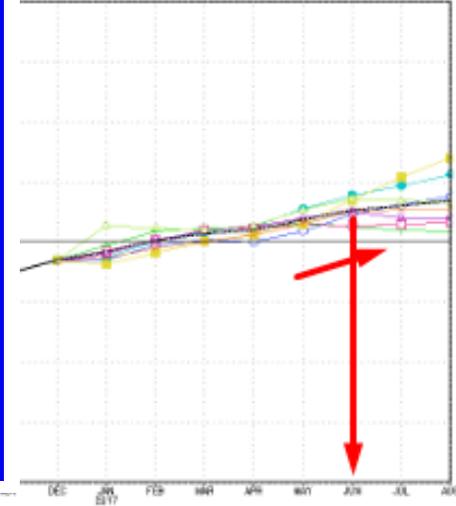
Nino3.4



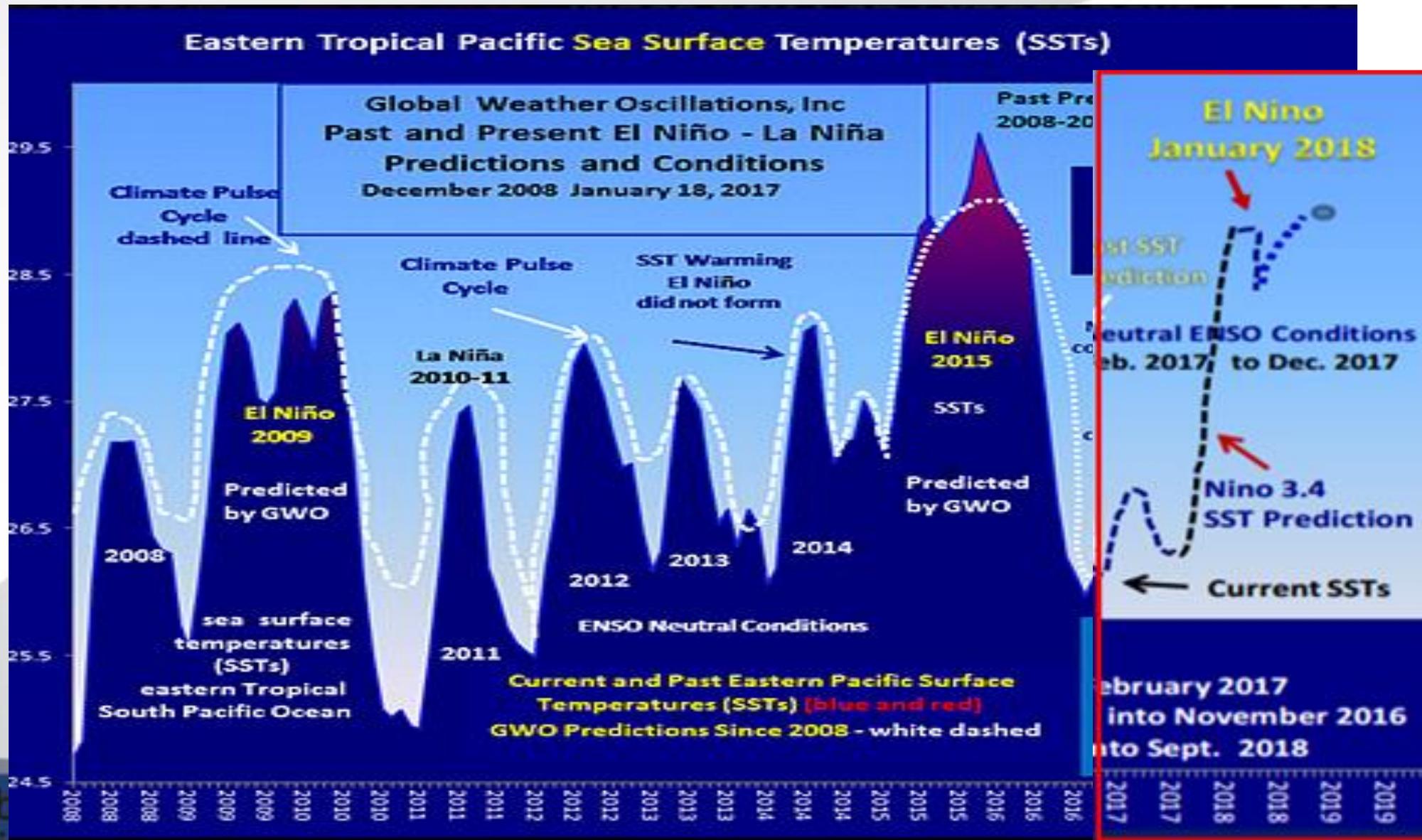
MMS/NCEP/CPC



est for Nino 3.4 (scaling) IC= 201701

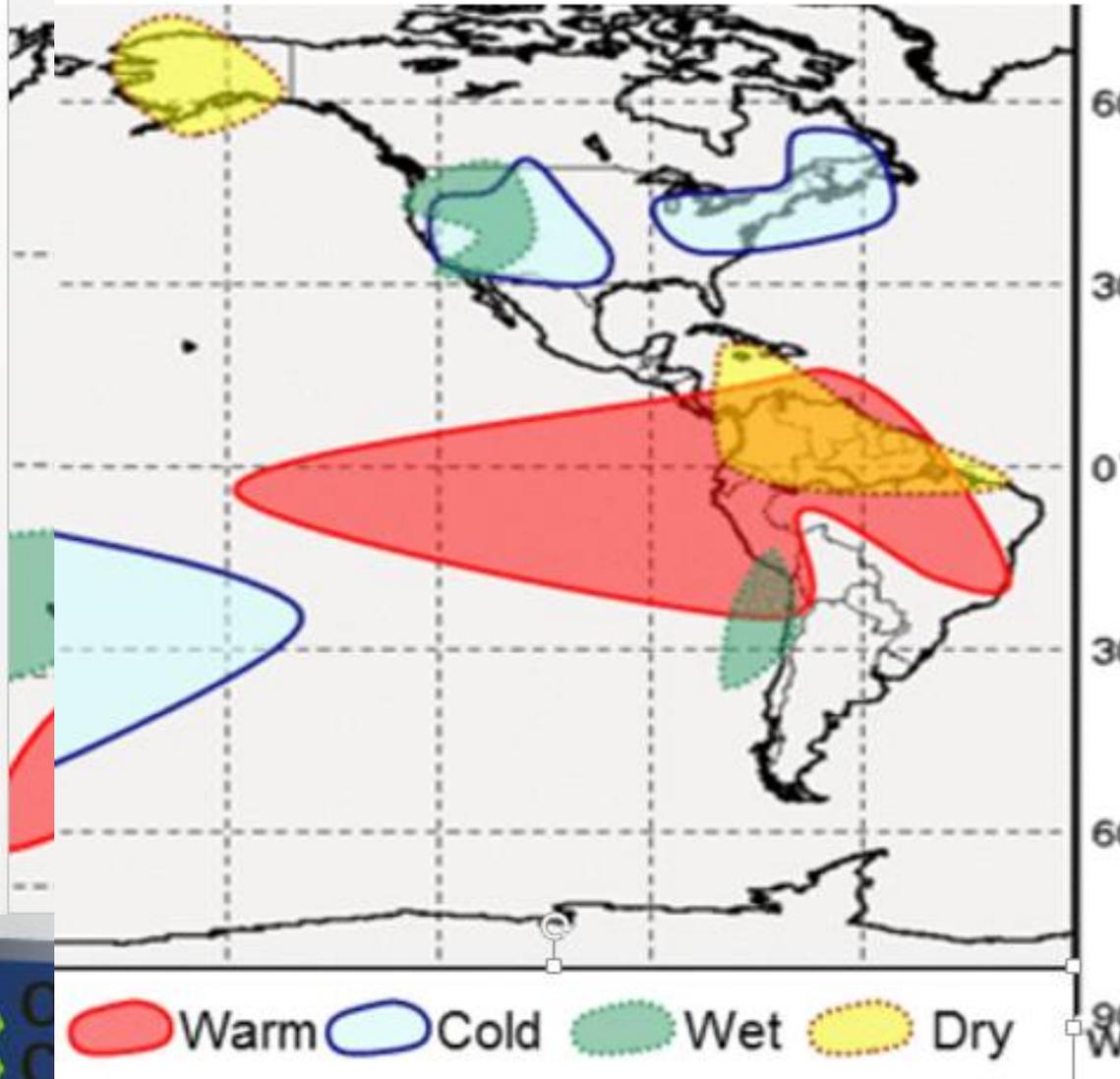


# Pronóstico ENOS

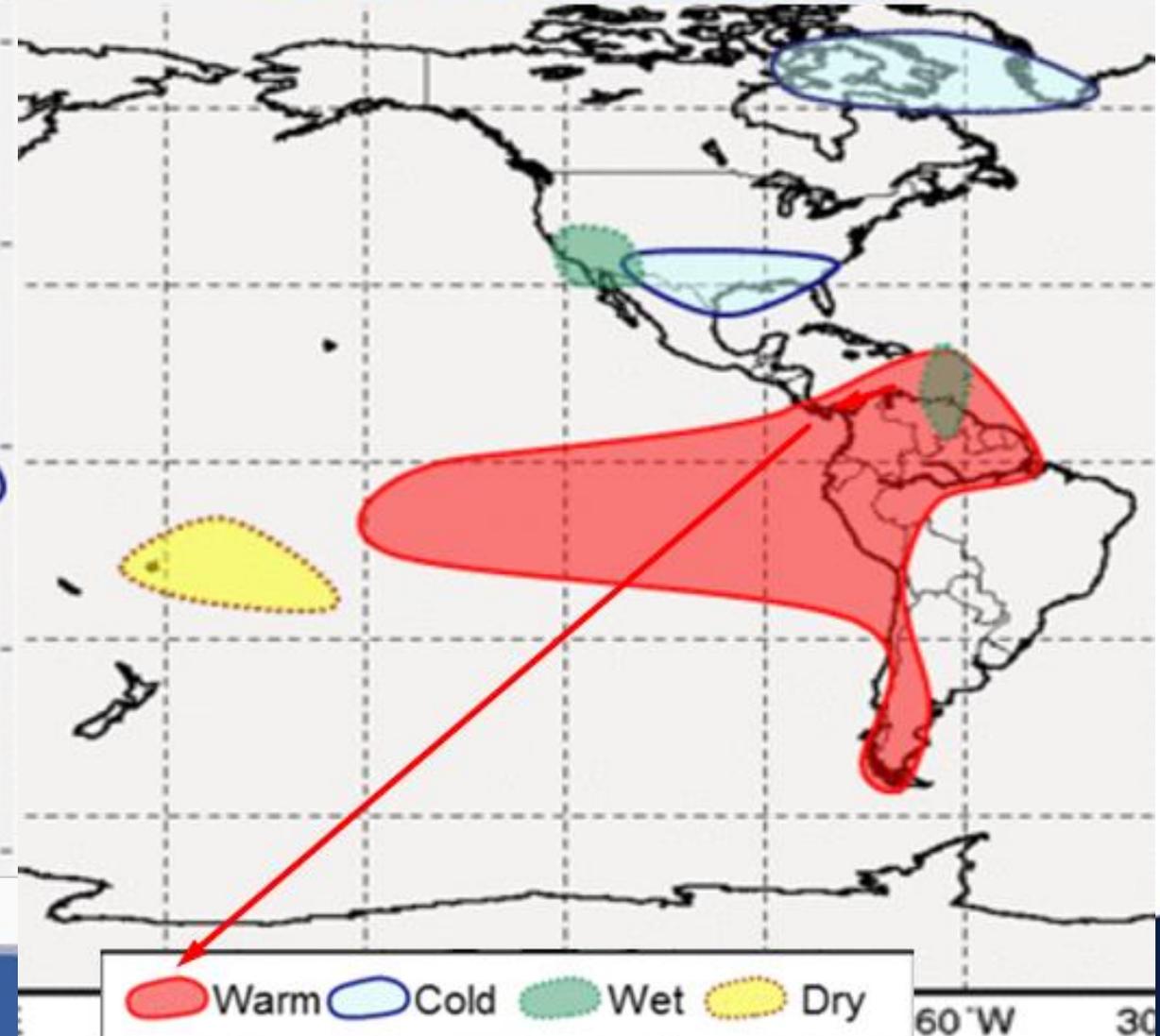


# EFFECTOS ENOS

June through August



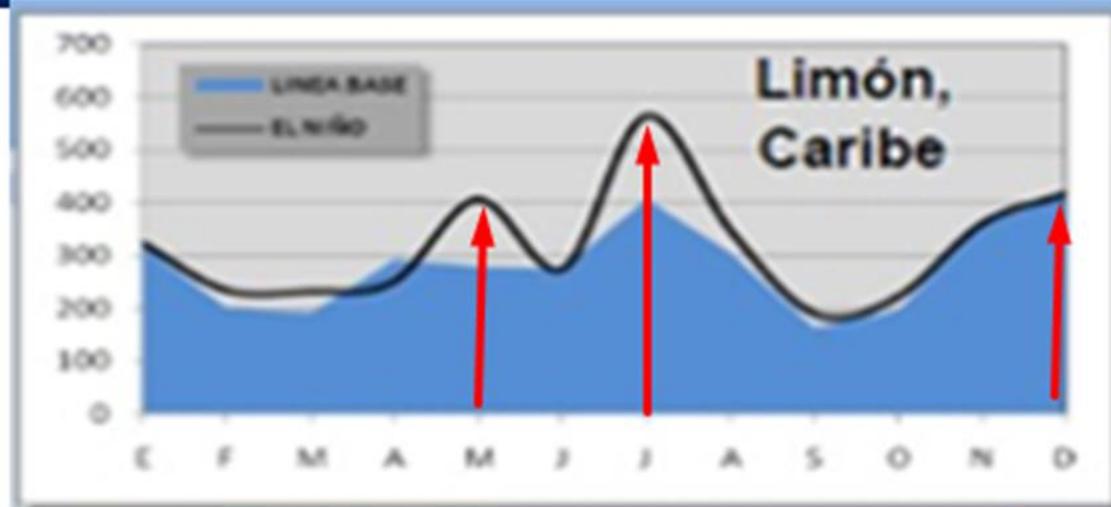
LA NIÑA, MARZO-MAYO  
EL NIÑO, MARZO-MAYO



# El Niño

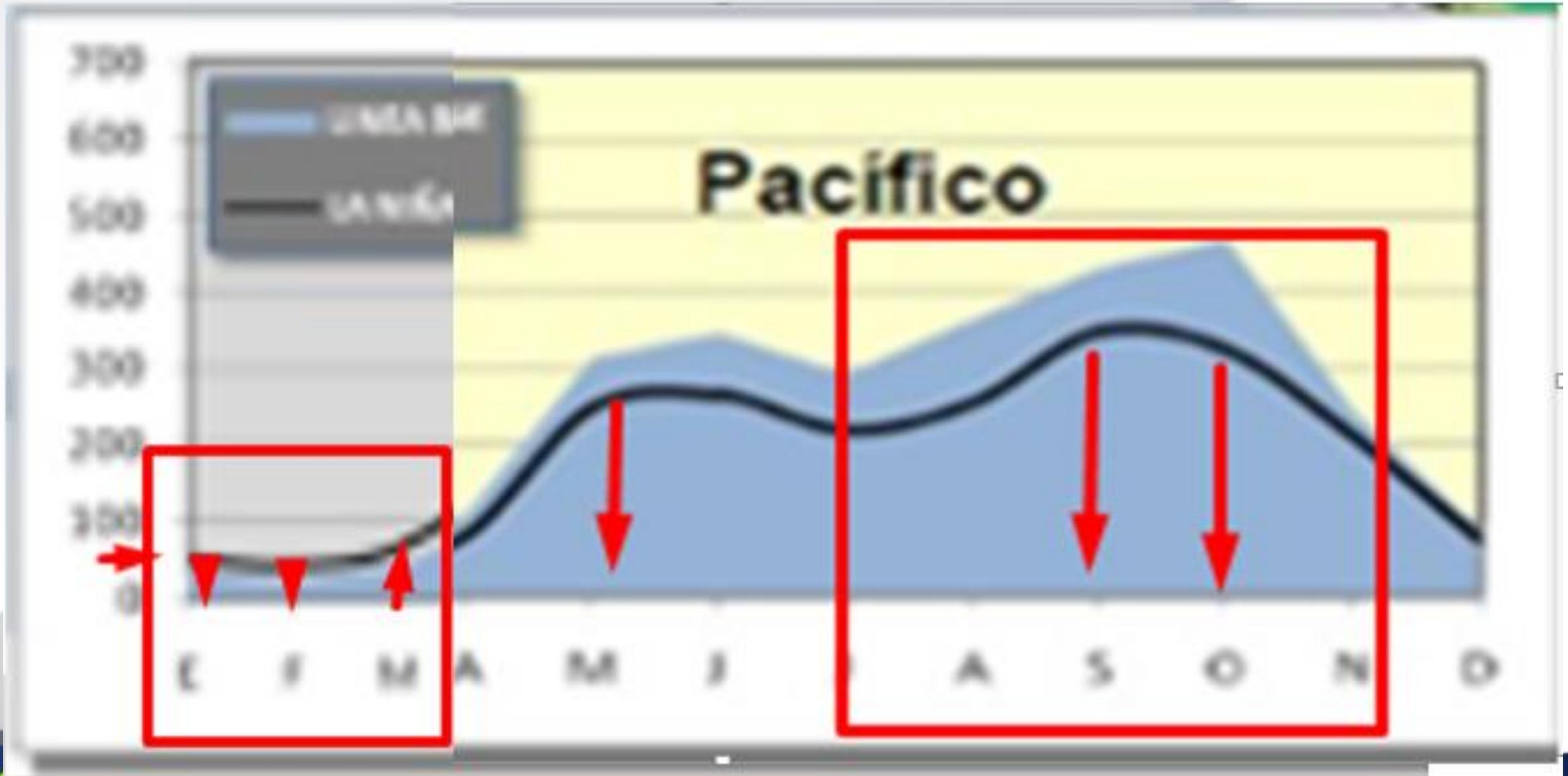


Se puede presentar un periodo irregular de lluvias sobre todo entre julio y octubre. El verano se puede extender (Fernández y Ramírez 1991) y el número de días con lluvia disminuye. Periodos secos y secos extremos se asientan en zonas bajas y llanas, pudiendo incluso afectar el Valle Central, el Valle 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 periodo lluvioso pueden alterarse.

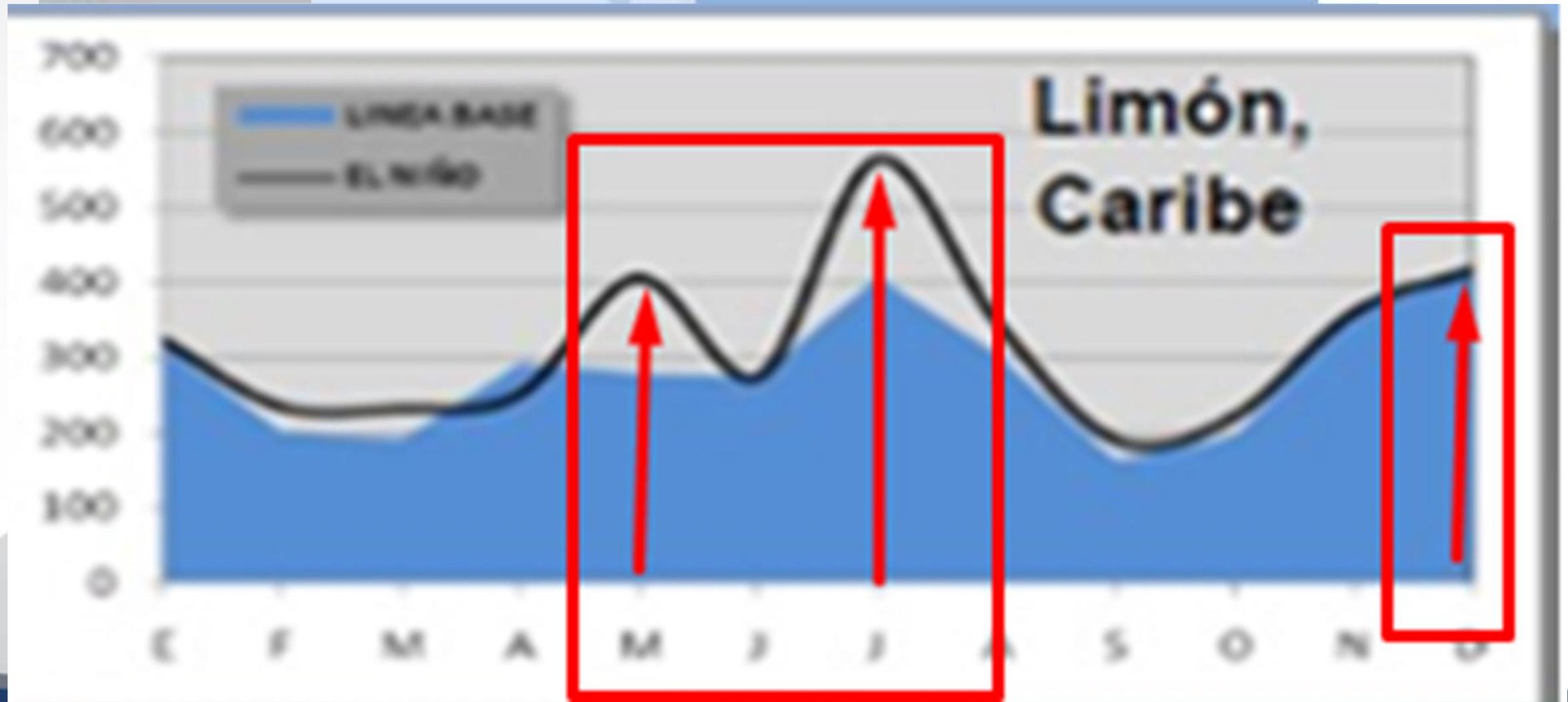


El Caribe tiende a condiciones más lluviosas debido al fortalecimiento del Alisio, principalmente durante los meses de mayo y julio (Vega y Stolz 1997, Alvarado y Fernández 2003). El comportamiento de diciembre y enero es prácticamente normal. El número de frentes fríos disminuye con respecto al promedio.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

# Resumen:



# Resumen:



# Conclusiones: Vertiente del Pacífico

## Perspectivas Febrero 2017- Noviembre 2018

- La Niña débil persistirá hasta Febrero 2017, por lo que en el la Pacífico hasta febrero podrían presentarse condiciones más lluviosas de lo normal
- Condiciones Neutrales de Marzo a Mayo 2017
- Condiciones Neutrales, Mayo a Diciembre 2017 sin embargo habrá calentamiento de aguas superficiales del océano Pacífico, por lo que comportamiento de las temperaturas, de viento y de las lluvias tendrán características de El Niño:
- de Mayo a Junio, temperaturas levemente más altas , leve déficit de lluvias .
- Mediados de Junio a Agosto más ventoso temperaturas más altas, déficit de lluvias.
- De mediados de Agosto a Octubre, Déficit de lluvias, lluvias irregulares, salida prematura de la estación lluviosa.
- Noviembre y Diciembre muy cálidas, más ventosas de lo normal, condiciones prevalecerán con características características de El Niño.

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: Vertiente del Caribe

## Perspectivas Febrero 2017- Noviembre 2018

- La Niña débil persistirá hasta Febrero 2017, por lo que en el la Vertiente del Caribe febrero podría presentarse más lluvioso de lo normal.

- Condiciones Neutrales Marzo a Mayo 2017 →

- Condiciones Neutrales, Mayo a Diciembre 2017 sin embargo habrá calentamiento de aguas superficiales del océano Pacífico, por lo que comportamiento de las temperaturas, de viento y de las lluvias tendrán características de El Niño: →

- de Mayo a Agosto, Noviembre y Diciembre se pronostican en la Vertiente del Caribe condiciones del tiempo más lluviosas de lo normal con características de El Niño. →

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

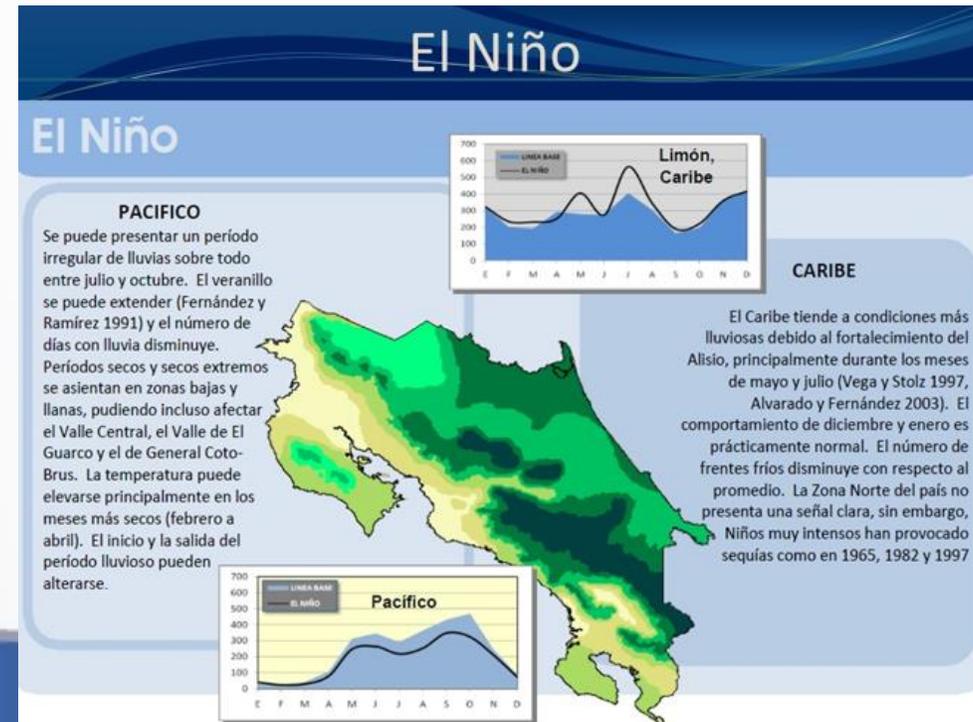
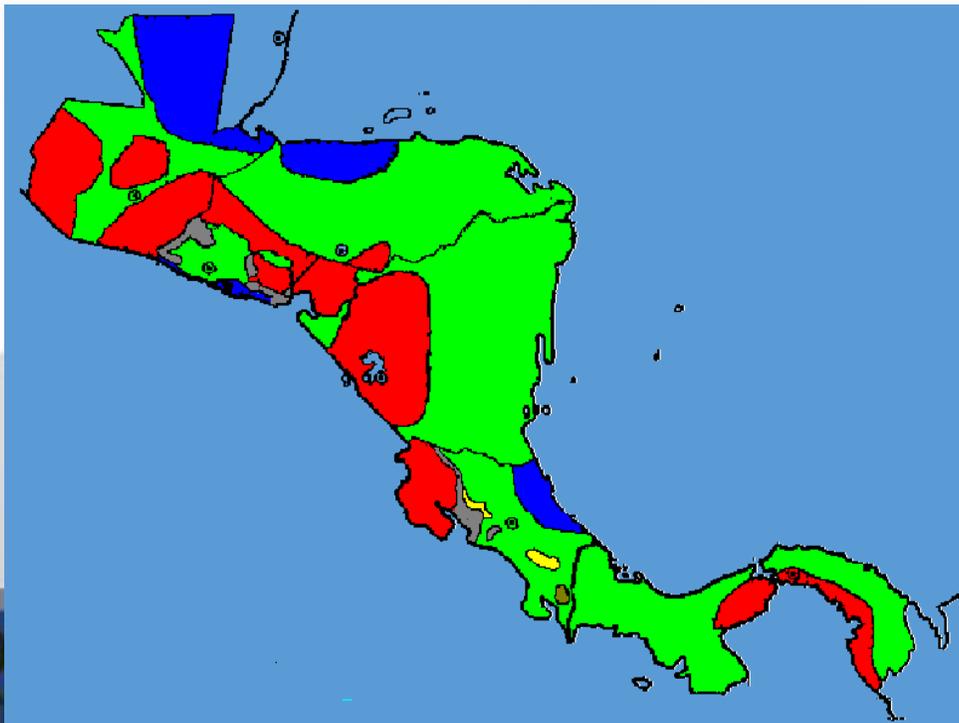
# Conclusiones:

Febrero 2017 La Niña débil.

Marzo –Mayo 2017 Condiciones Neutrales

Mayo -Diciembre 2017 Condiciones Neutrales, sin embargo las aguas del Pacífico ecuatorial estarán más calidas de lo normal, muy cercanos a los umbrales de El Niño, pero sin declaratoria de El Niño.

- De Enero a Noviembre 2018 se pronóstica el fenómeno El Niño



# 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 de Sequia Sobre el Sector Agropecuario

## 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.



# *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](http://www.cenat.ac.cr)*

*[www.conare.ac.cr](http://www.conare.ac.cr)*

*Facebok: Clima Con Irina*

*[climaconirina@gmail.com](mailto:climaconirina@gmail.com)*

*[katchan@cenat.ac.cr](mailto:katchan@cenat.ac.cr)*