

Cambio climático Variabilidad Climática Perspectivas climáticas 2017-2018

16 de Marzo 2017
Guacalillo Costa Rica

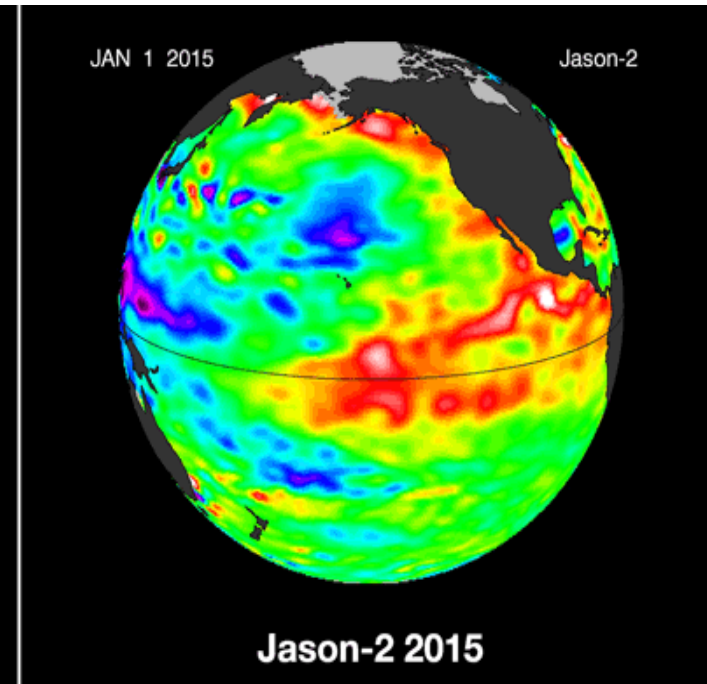
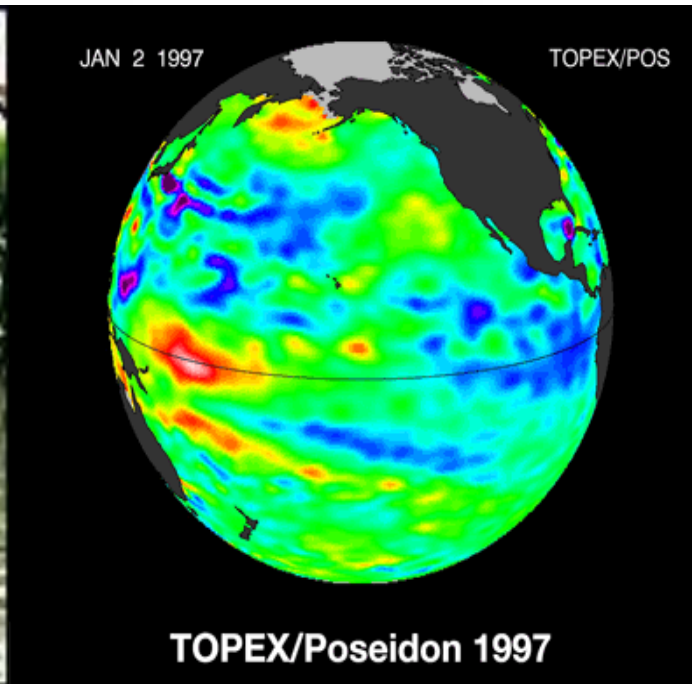
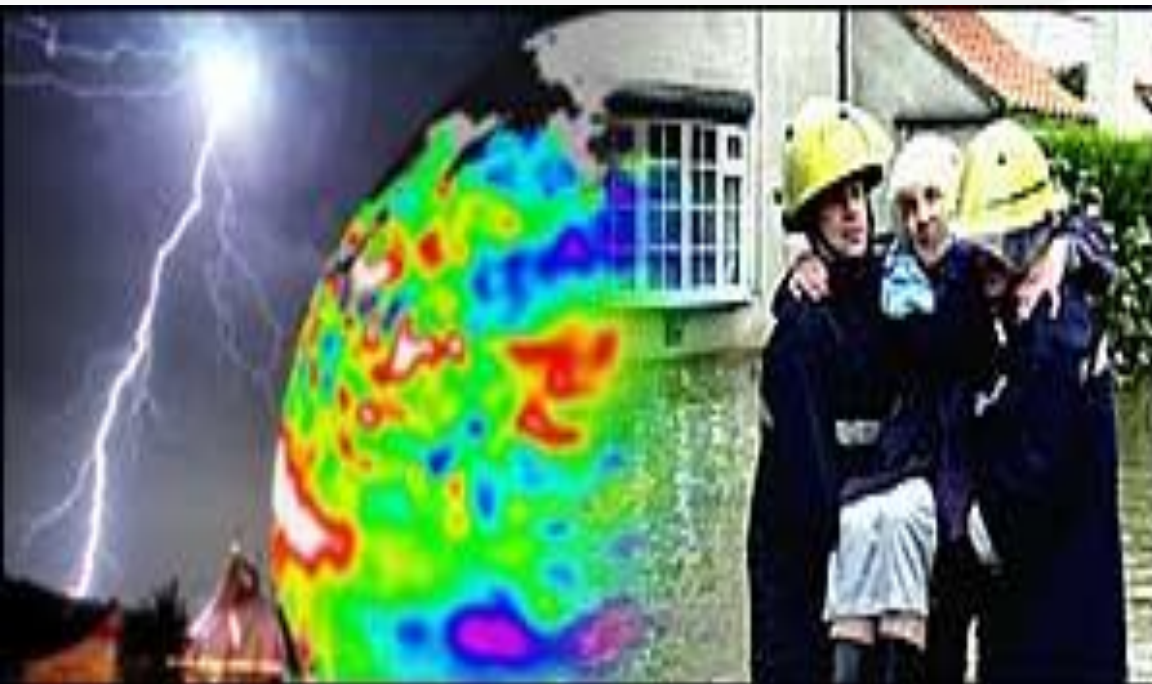


Irina Katchan
Coordinadora Observatorio Climático
Centro Nacional de Alta Tecnología
CONARE

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

El Cambio Climático Es Peligroso?

Conceptos Generales

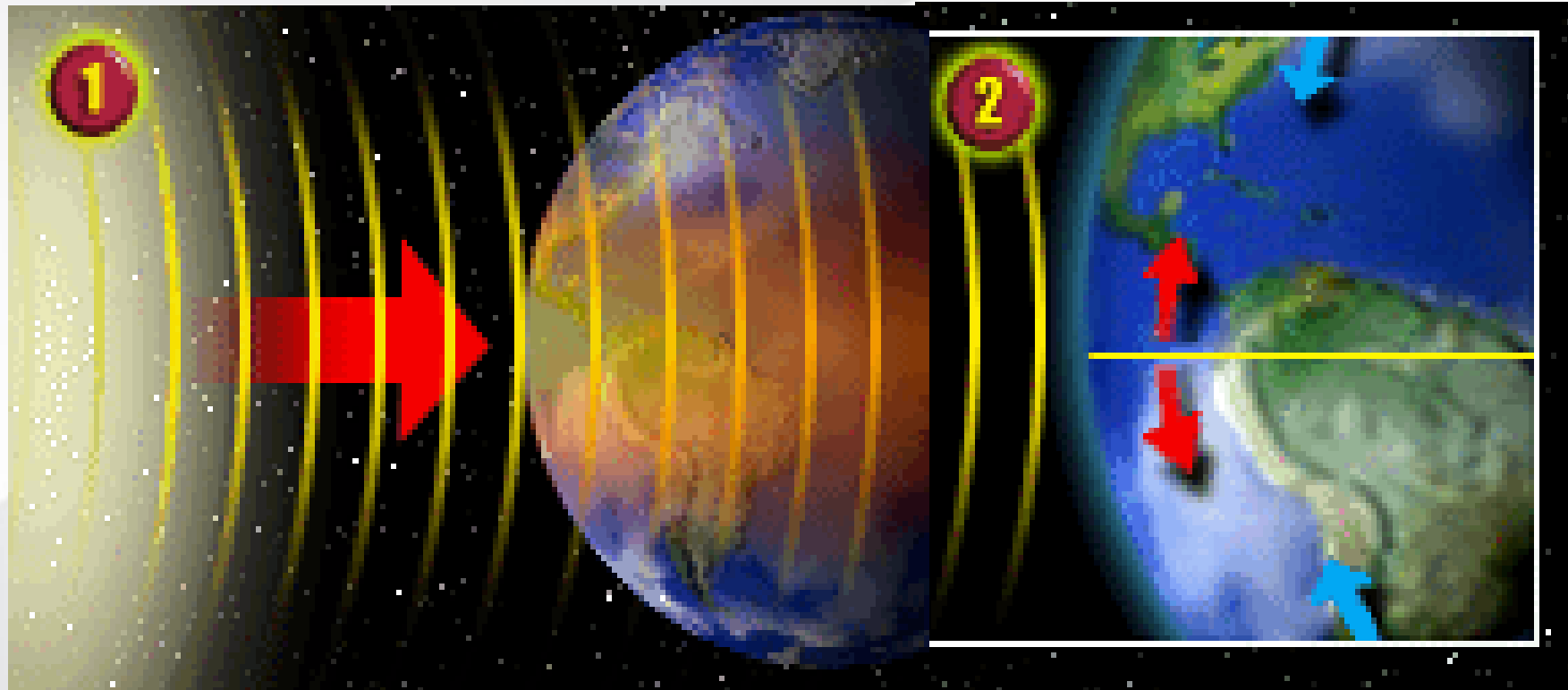


Cómo ha variado la temperatura en la Tierra?

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.

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

- ***Ciclos Naturales del Planeta***

- ***Ciclos de Milankovitch***

La teoría del astrónomo Milutin Milankovitch de Serbia, que explica el cambio climático a través de los cambios en la órbita de la tierra y su movimiento alrededor del Sol y su eje: Excentricidad, Oblicuidad, Precesión

Cómo es ha variado la temperatura en la Tierra?

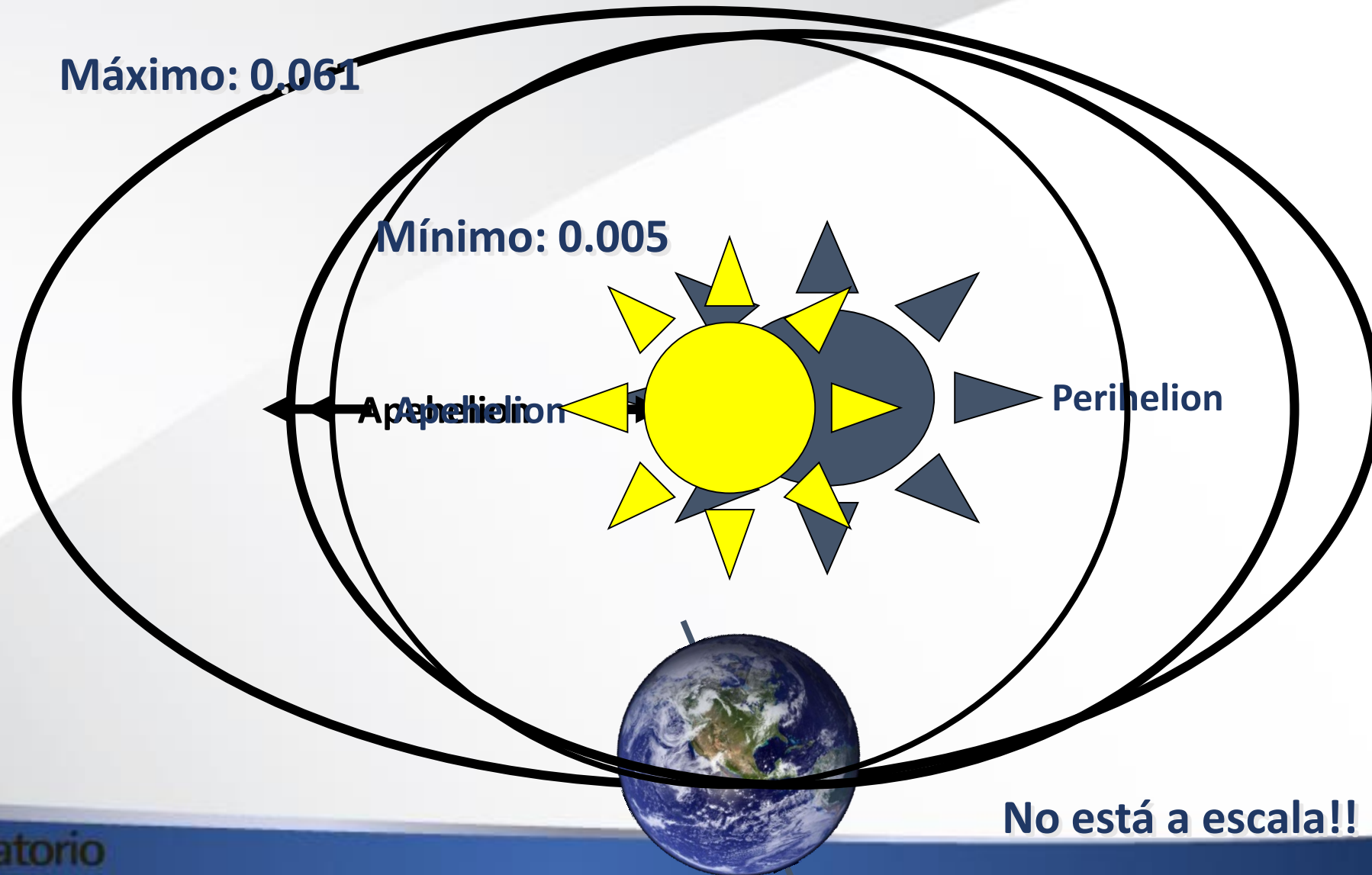
- En los últimos 3 millones de años, la Tierra ha experimentado ciclos cada $\sim 100,000$ años de glaciaciones, seguidos de largos períodos interglaciares
- Estos períodos climáticos son principalmente resultado de una serie de ciclos orbitales del planeta: excentricidad, precesión, oblicuidad

Definición del Clima y el Tiempo

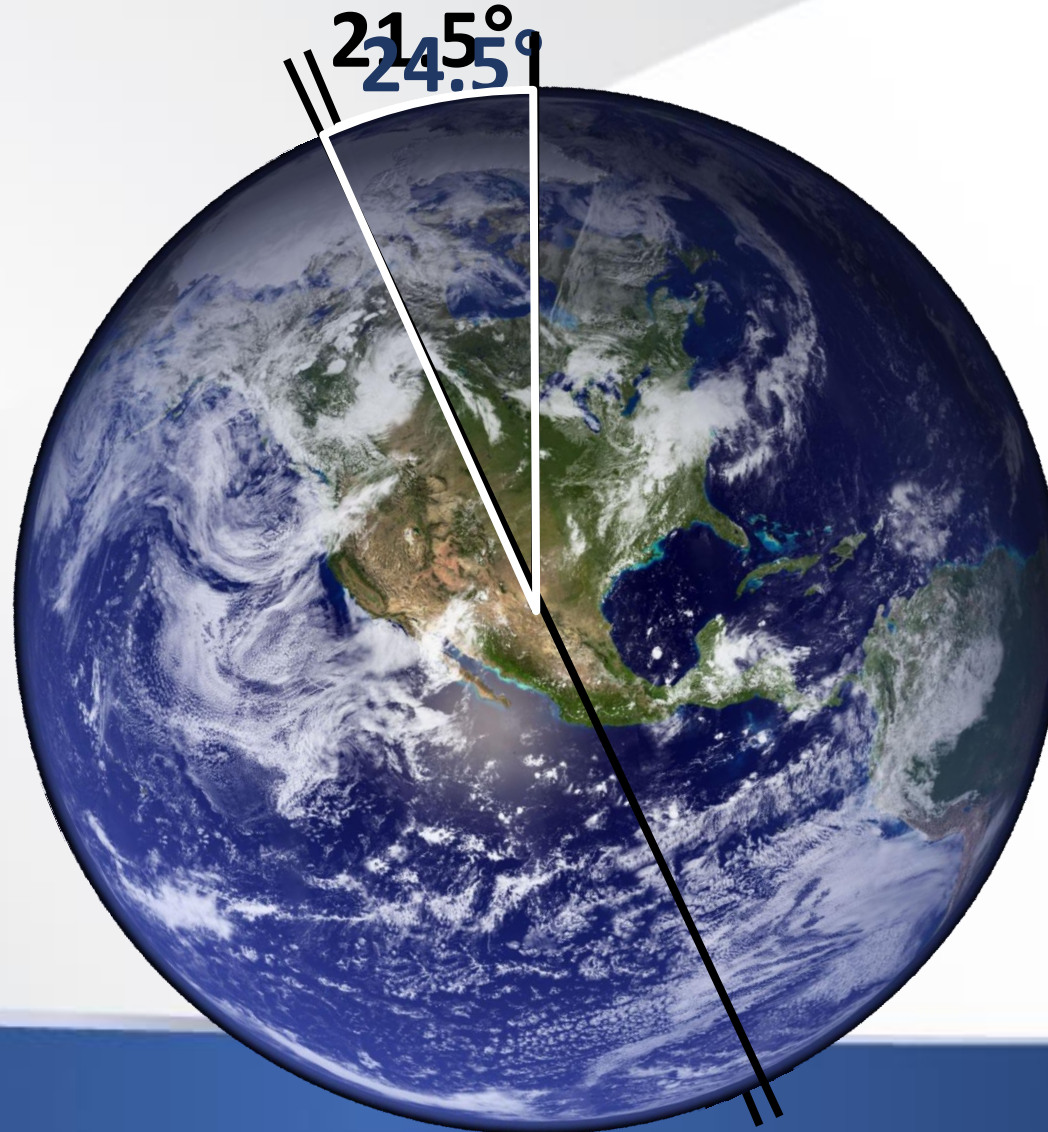
- El clima es un conjunto de valores promedios de los variables atmosféricos (temperatura, humedad, precipitación, radiación solar, viento dirección y velocidad y presión atmosférica) que caracterizan una región.
- Estos valores promedio se obtienen con la recopilación de la información meteorológica 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)

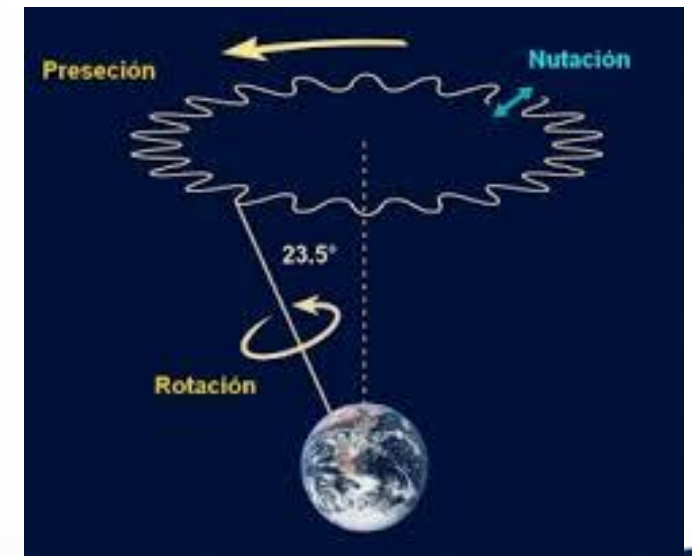
Máximo: 0,061



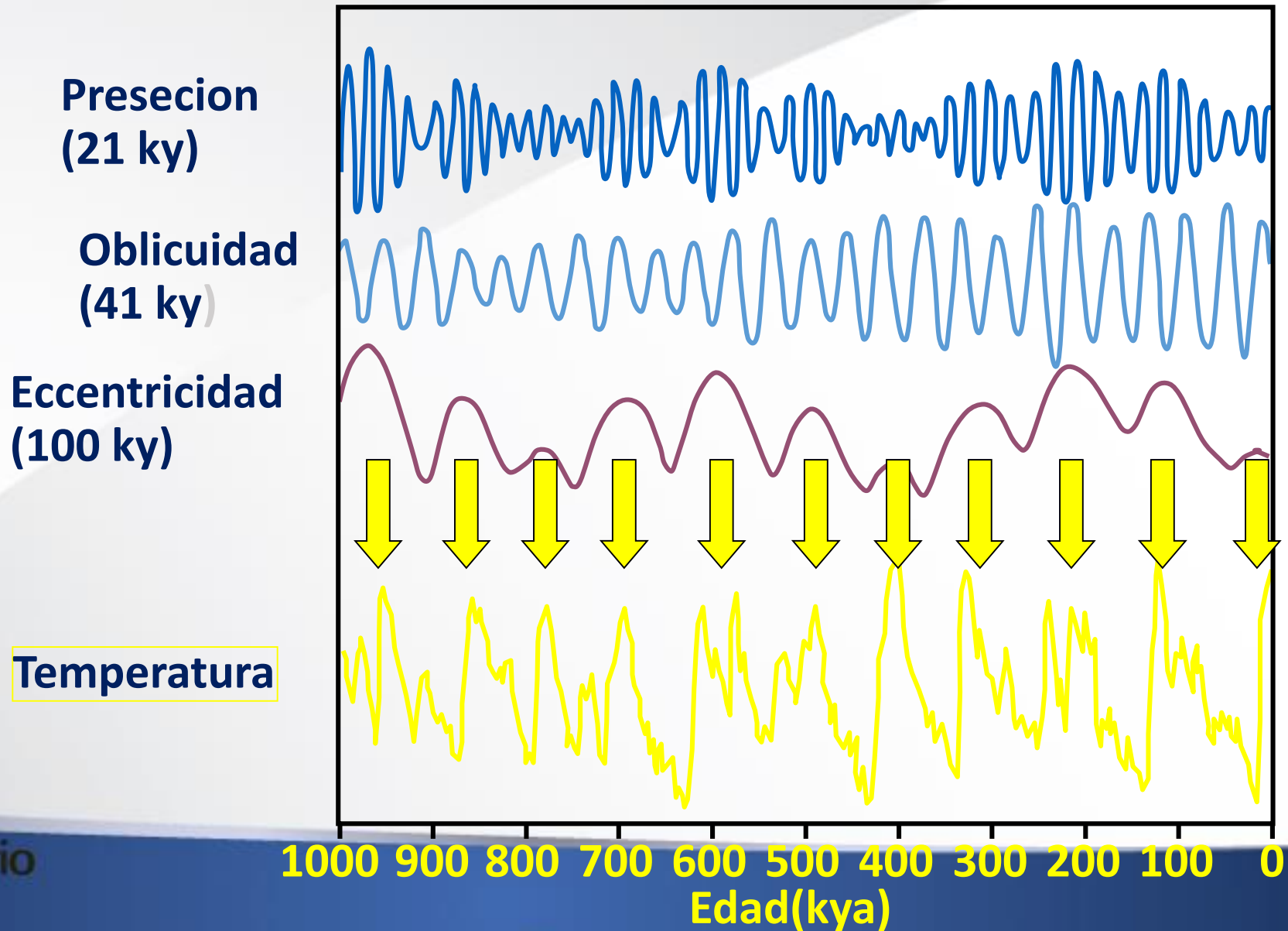
Oblicuidad es el cambio de Angulo de inclinación del eje de la Tierra 21.5° a 24.5° , cada 41.000 años.



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

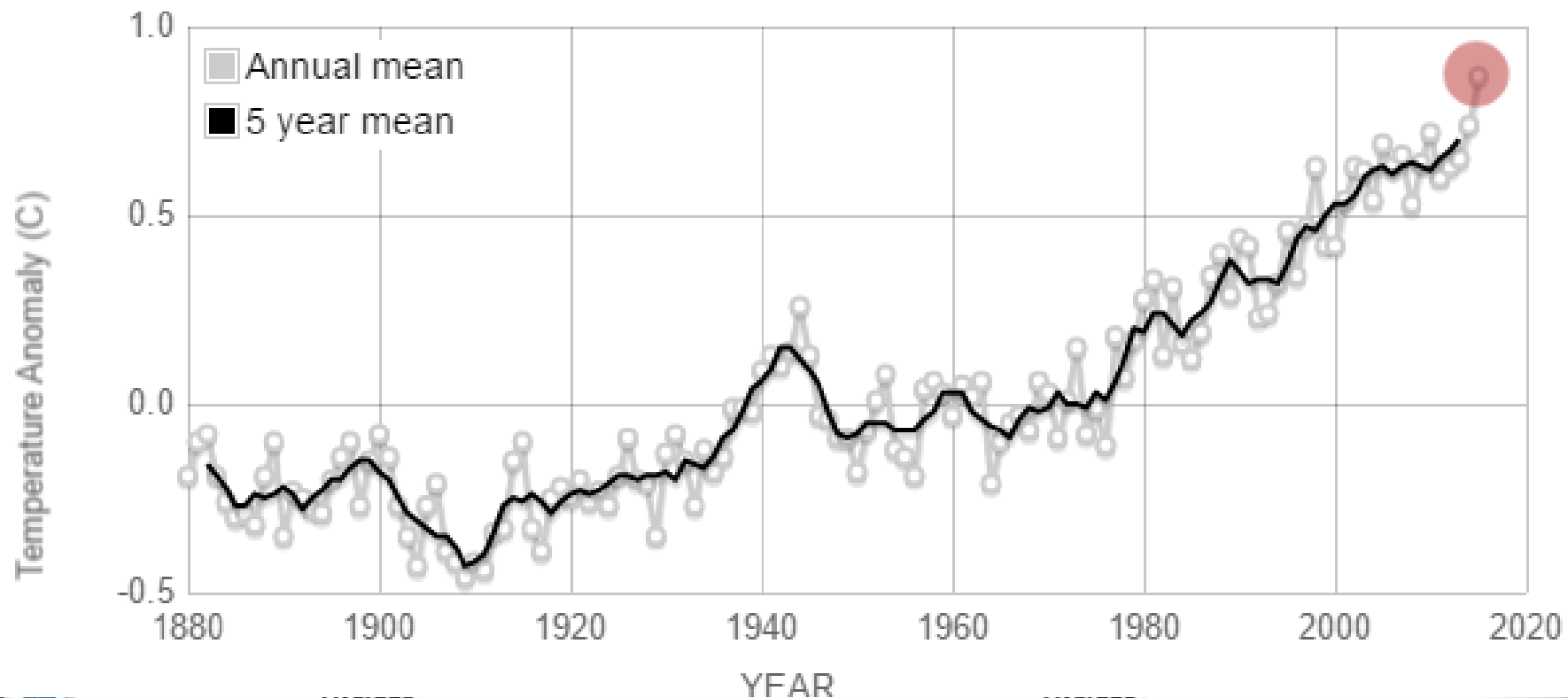


Aumento en la Temperatura Media Global

GLOBAL LAND-OCEAN TEMPERATURE LATEST ANNUAL AVERAGE: 2015

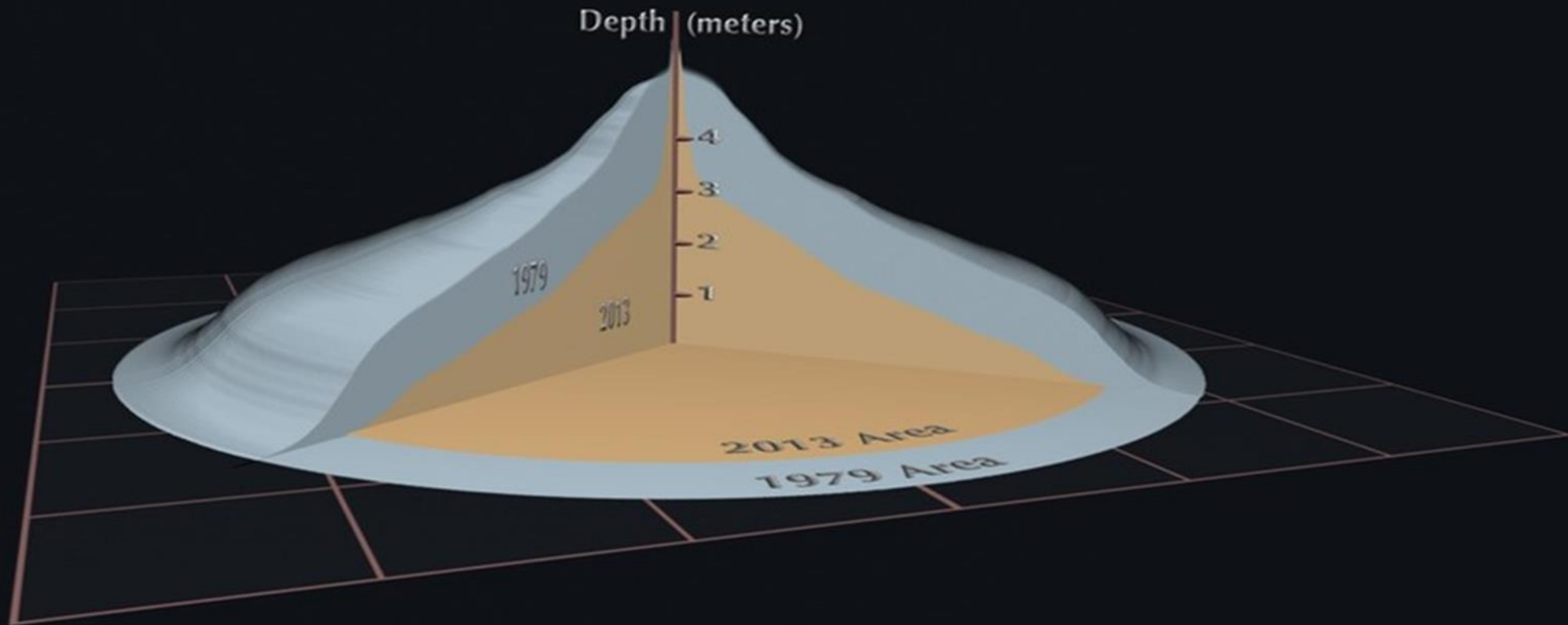
Data source: NASA's Goddard Institute for Space Science and Technology
Credit: NASA/GISS

0.87 °C

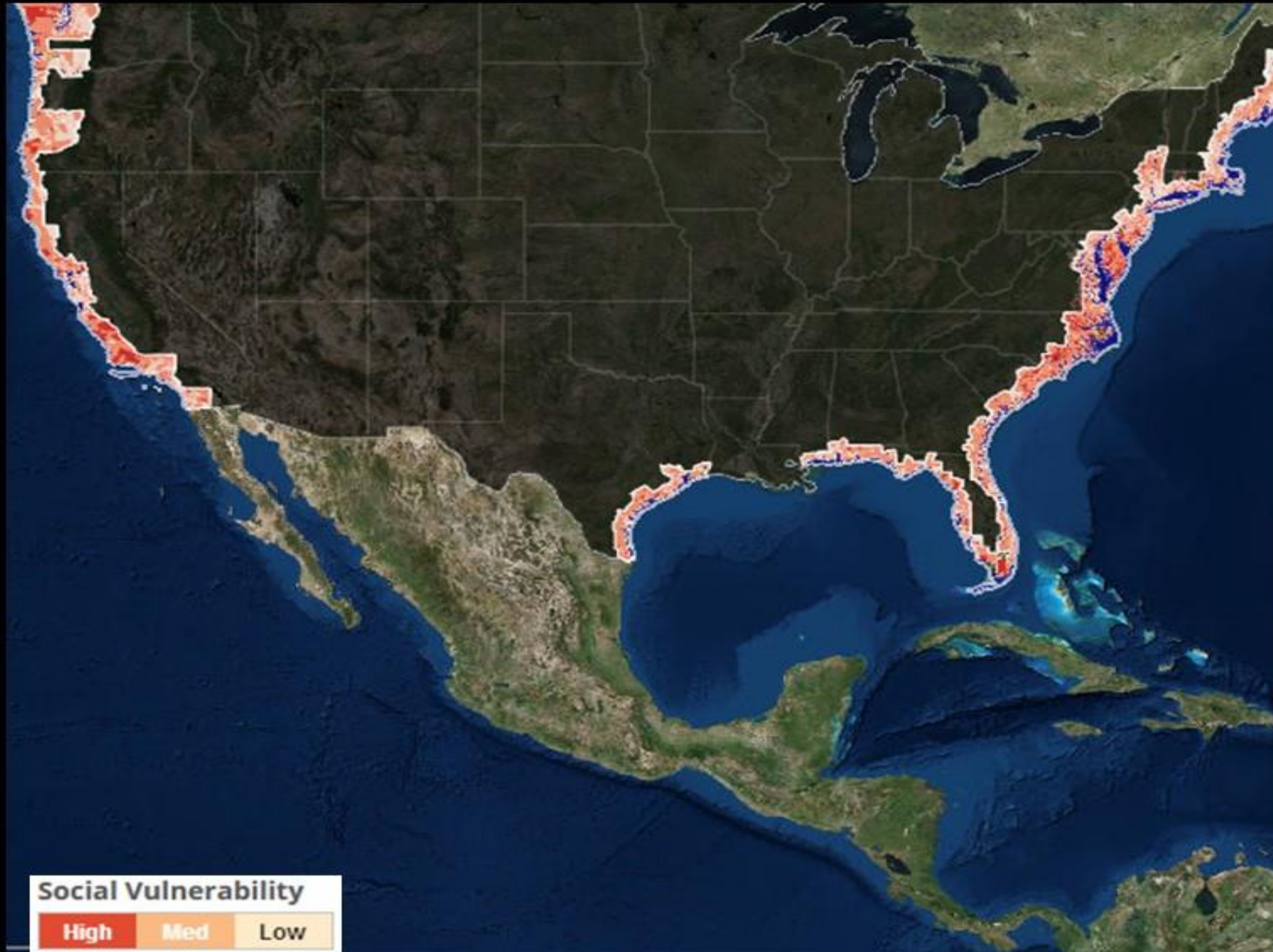


Reduccion de Glaciales

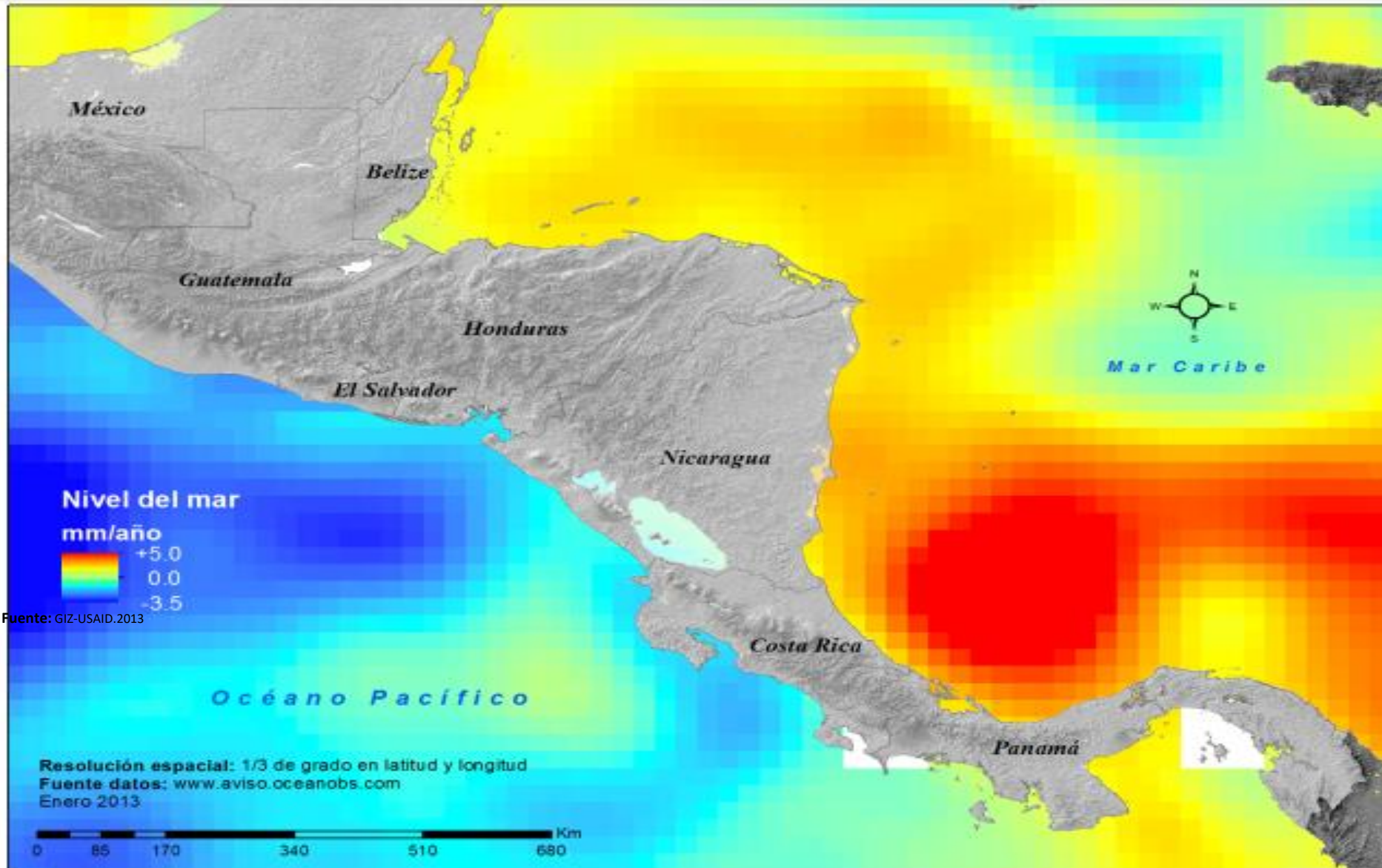
Average September
Arctic Sea Ice



Aumento en Nivel del Mar



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

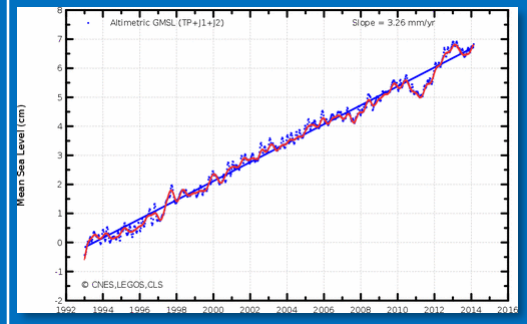




Fuente: BIOMARC-SINAC-GIZ.2014

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)**

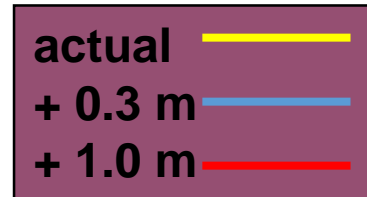
	Pacífico	Caribe
Máximo	1.95	2.83
Mínimo	1.74	2.70

Fuente: CEPAL.201a

Recursos costeros

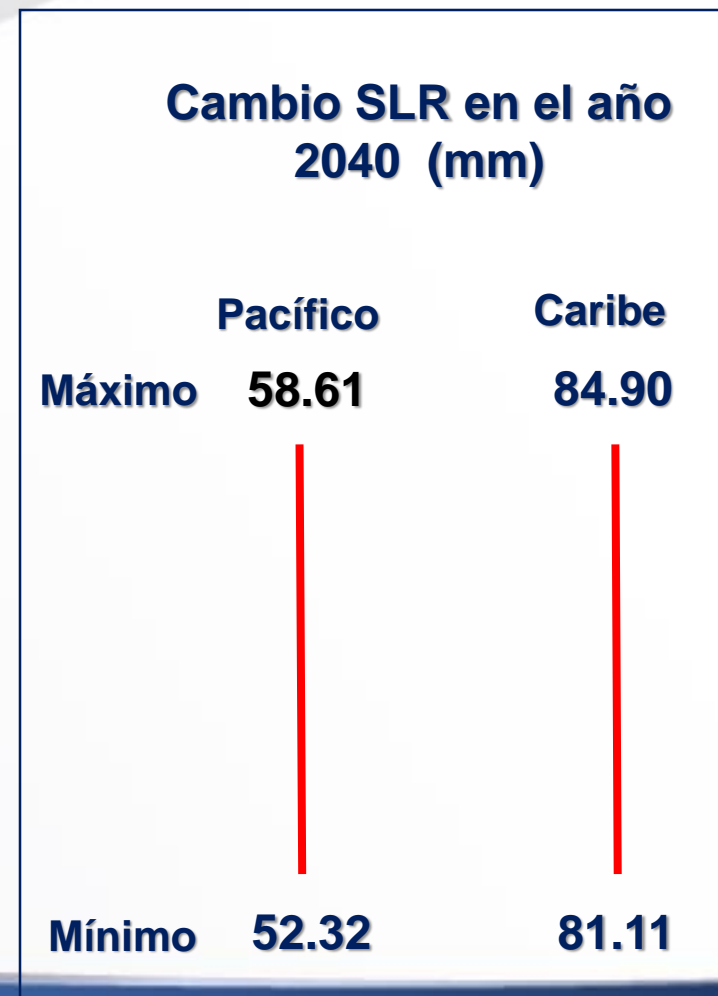
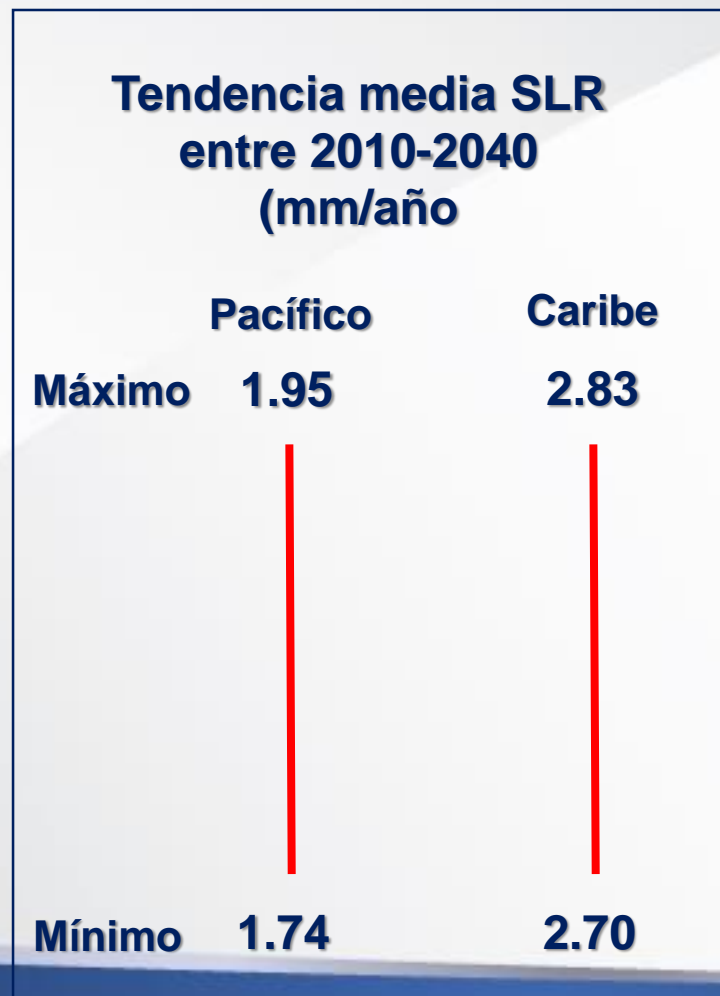


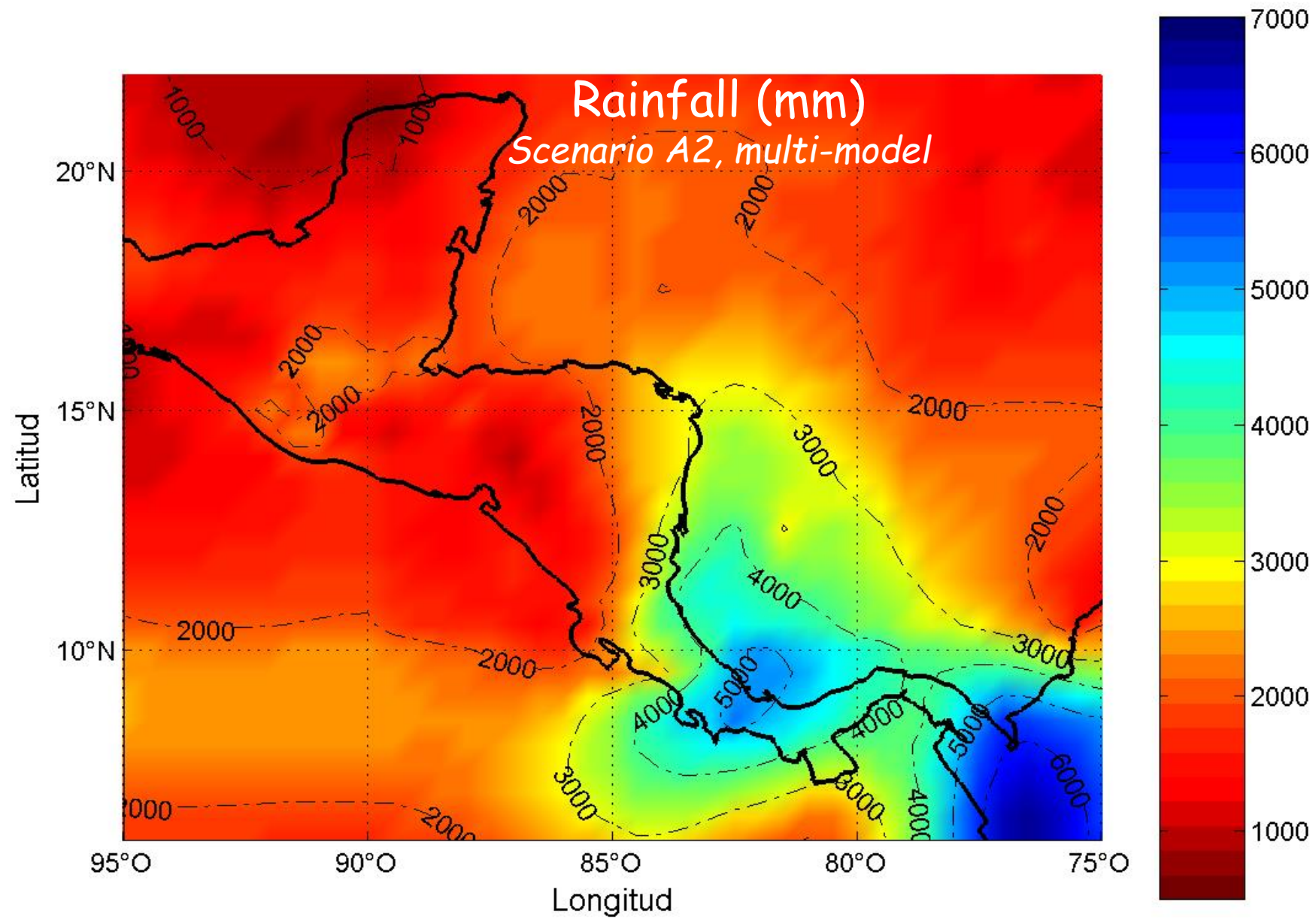
Puntarenas, línea de pleamar con un incremento de 30 y 100 cm, un ejemplo del área de estudio



- San Isidro de Puntarenas

Tendencia cambio nivel medio del mar





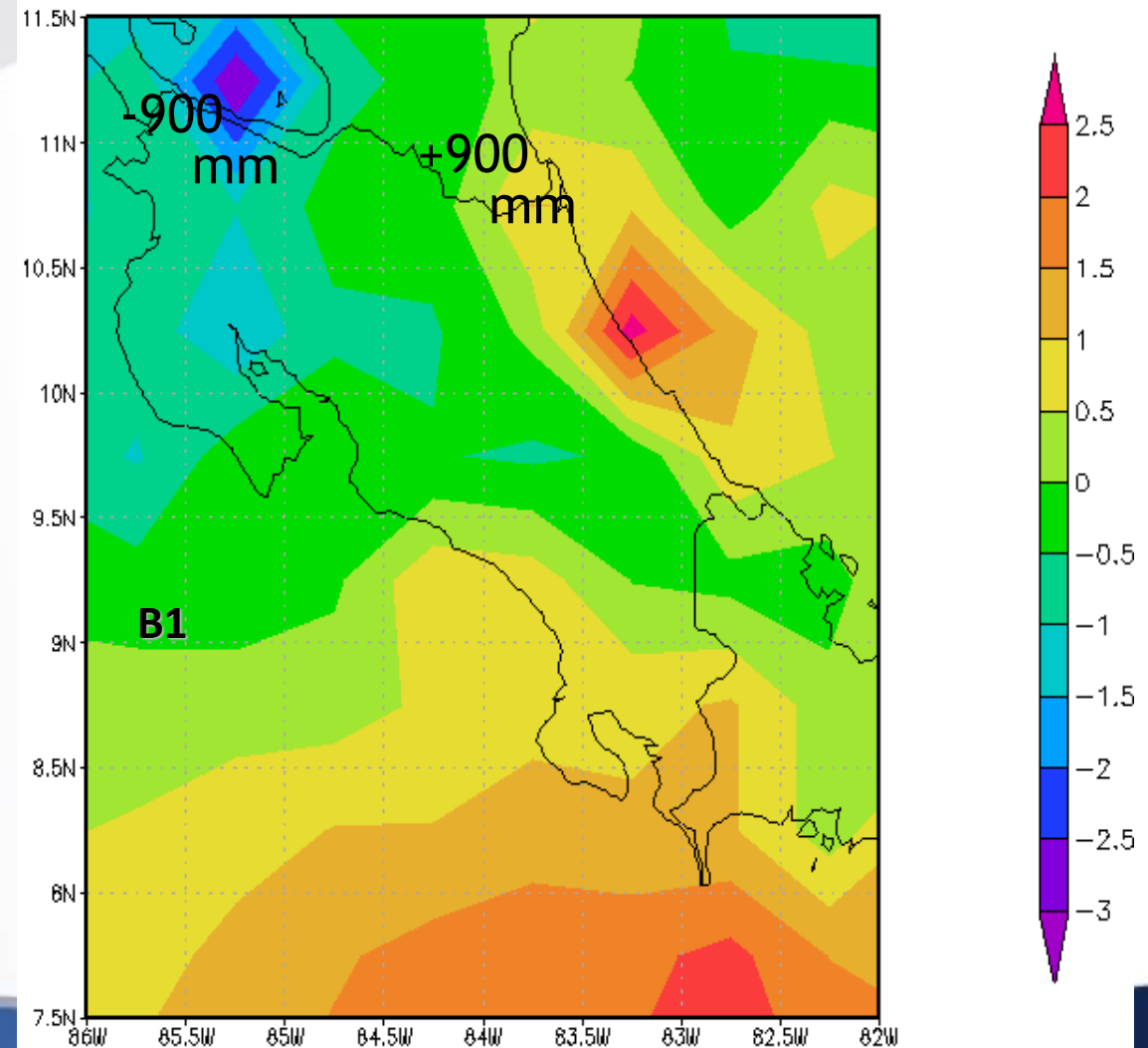
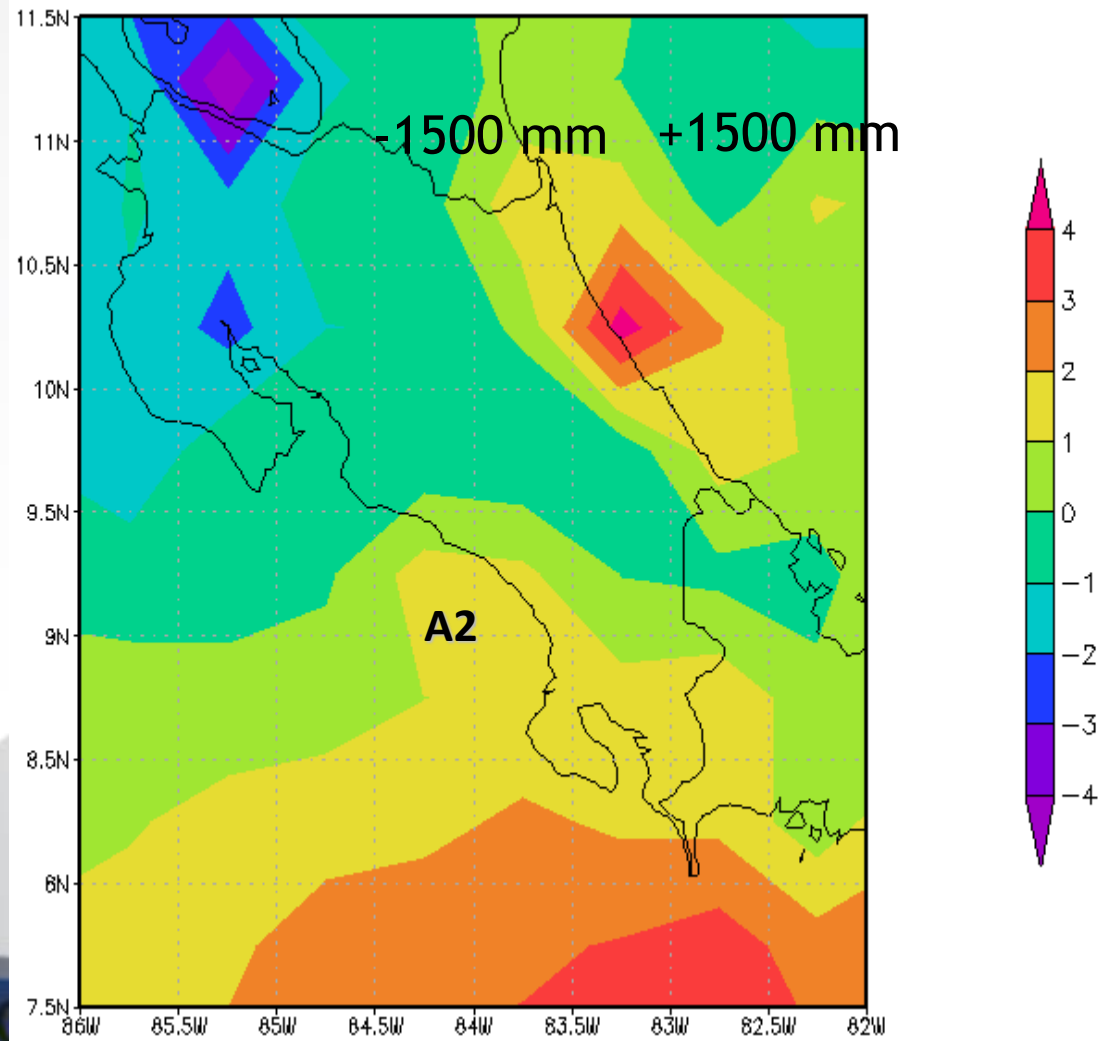
IP-A2-2020

CP-A2-2050

CP-A2-2100

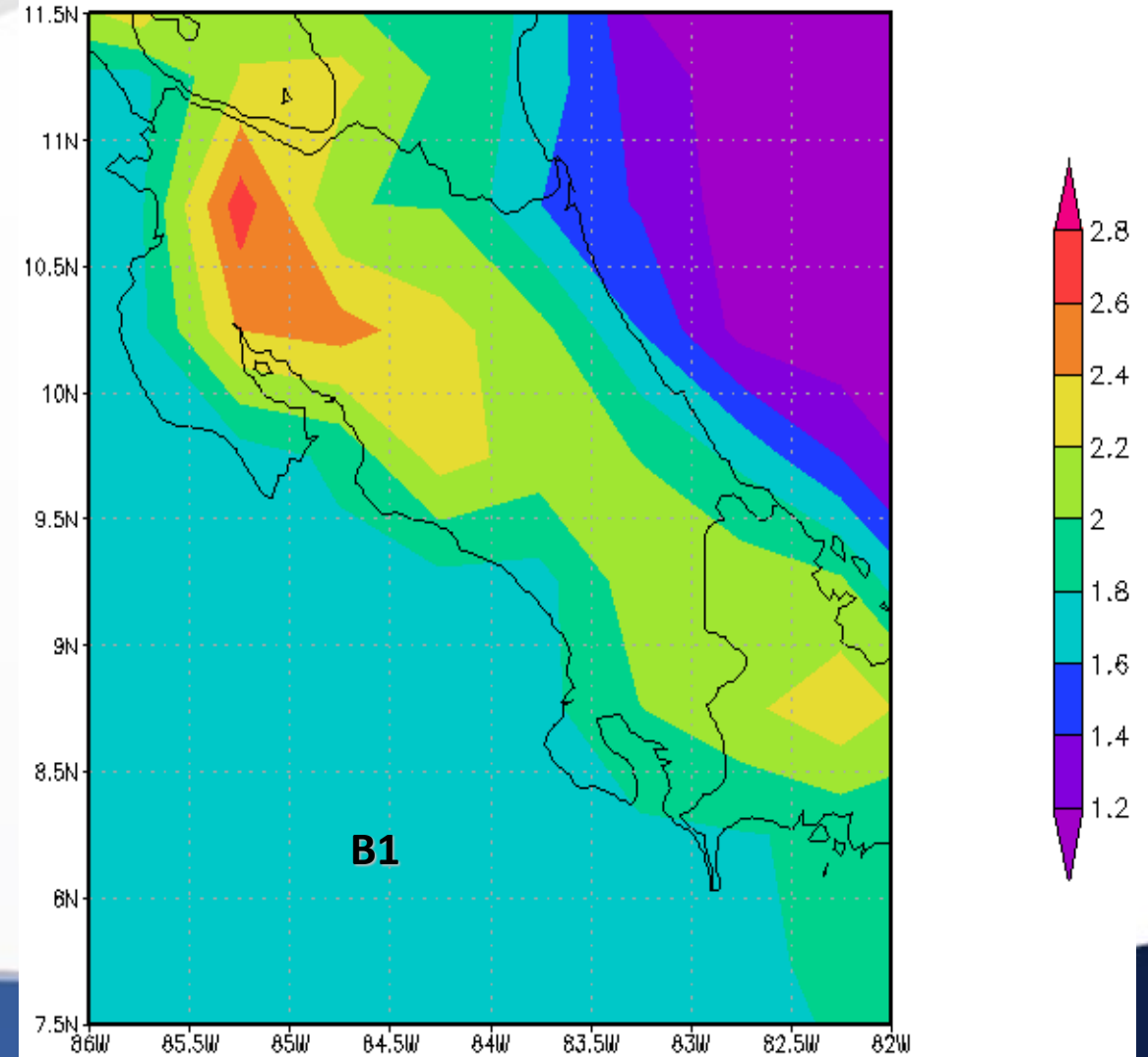
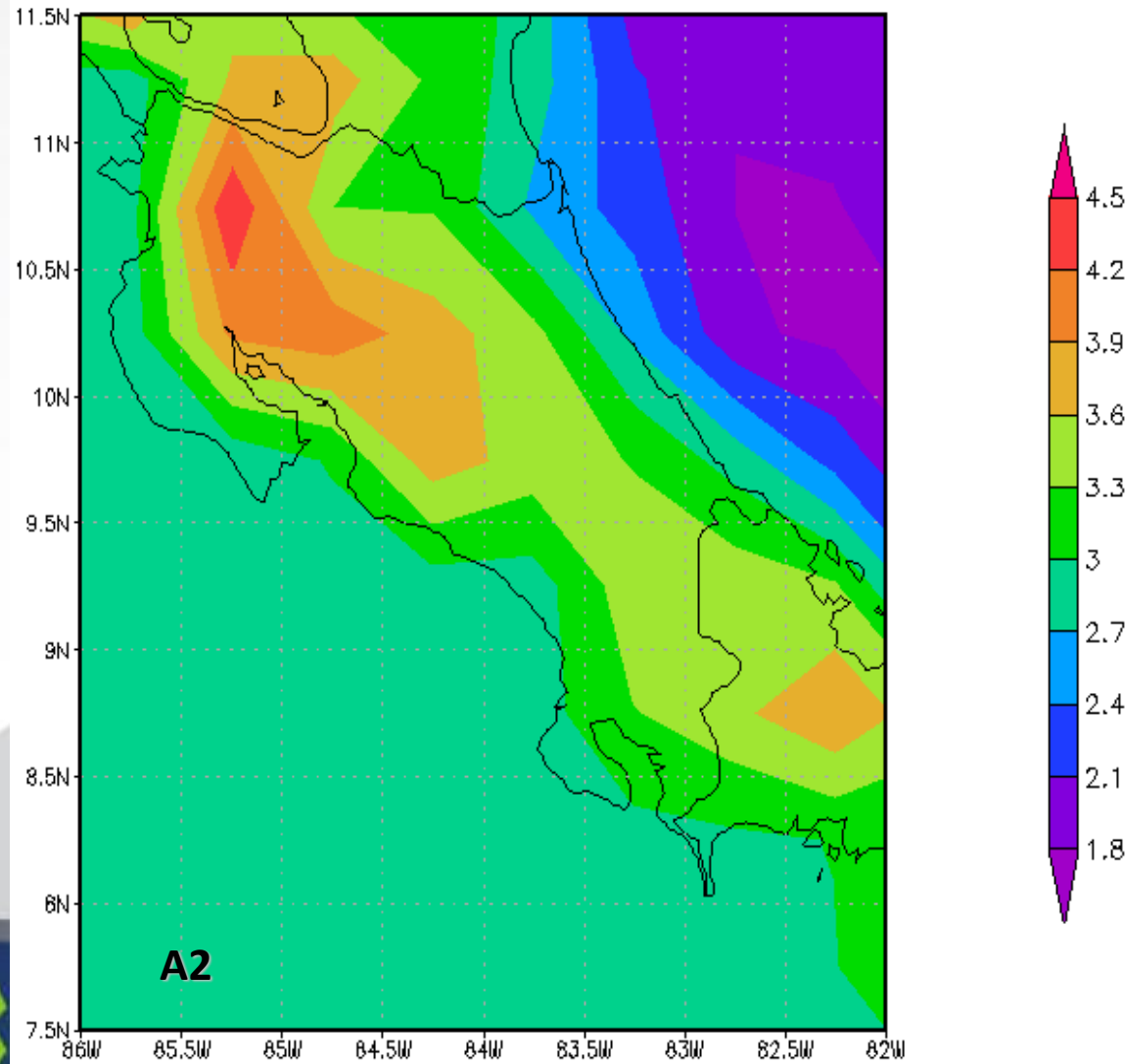
Costa Rica Projections on climate change Rainfall (mm/day)

Scenarios A2 and B1 time horizon



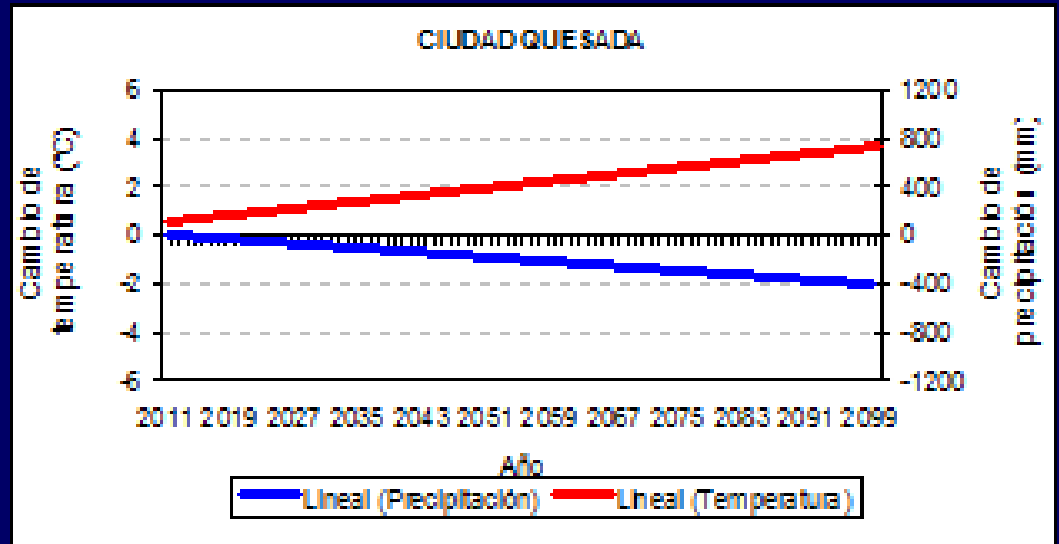
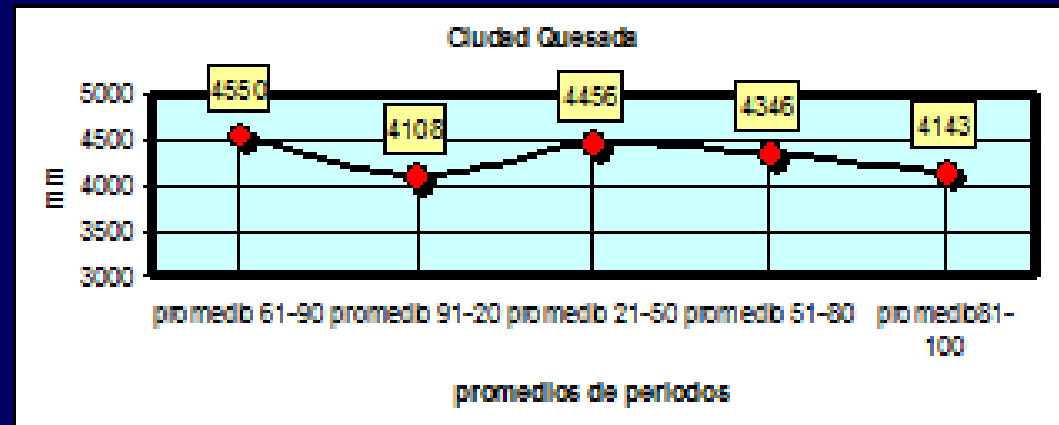
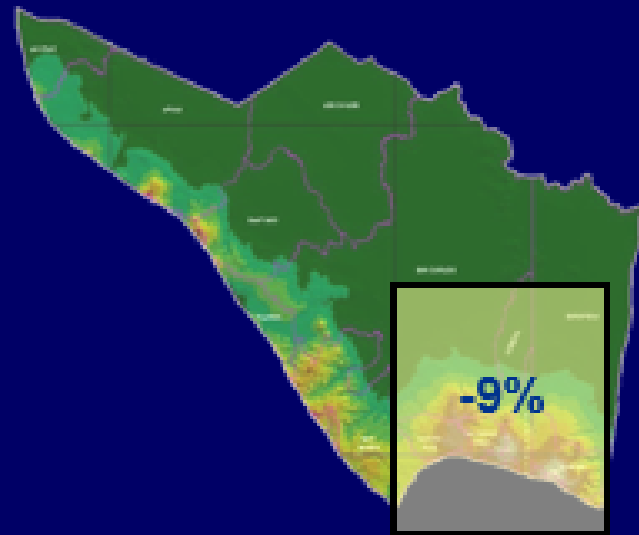
Costa Rica Projections on climate change Temperature ($^{\circ}\text{C}$)

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”

Piedra 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. Por la misma suerte para sus 28 compañeros asociados en la Cooperativa de Agricultores de Piedra de Agua, una aldea aborígenas en el departamento de Chololeta.

La inversión de 500 000 lempiras (\$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.

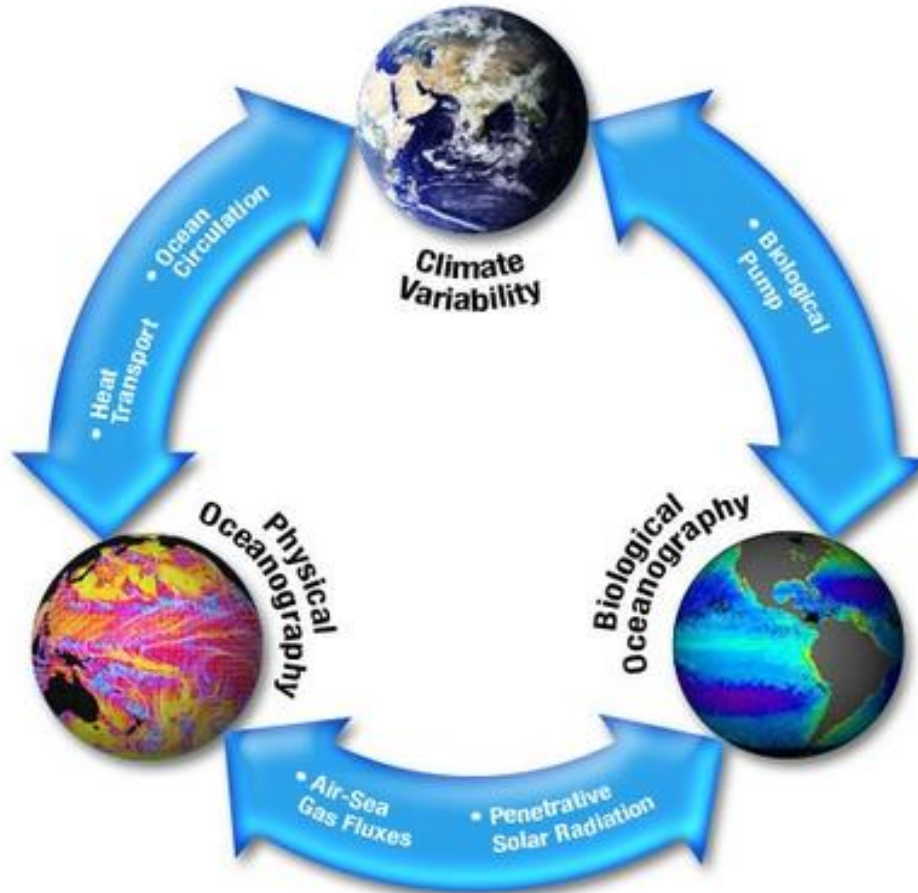
Ahora, los terrenos son prunedos para siembras a menor precio que se dedican a la producción de melones.

“Pero no está hasta junio del 2001 cuando recibí el divague para el inicio de la próxima cosecha.

“Mientras tanto, ¿qué? La mayoría de nosotros no tenemos dinero. No es...

CUÁL NOBAMAY La extrema pobreza es complota de Olimpo 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

San Lorenzo (Chilón). En un campo seco y agrietado, un campesino observa con preocupación el estado de sus cultivos. La sequía ha diezmado las cosechas y los campesinos se enfrentan a una grave crisis económica.

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

PRESTON, LONDRES. Un estudio de Naciones Unidas advierte que una recesión económica podría agravar la situación alimentaria en las áreas rurales de Guatemala y a que 1,6 millones de sus habitantes podrían morir.

La sequía en zonas fértiles en junio y julio estrujó los cultivos de maíz y arroz. Incluso en la zona de los palmos más verdes, afectados. El Salvador, Honduras, Nicaragua y Guatemala, todos sufren importantes pérdidas de granos, indicó la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Guatemala decreta emergencia

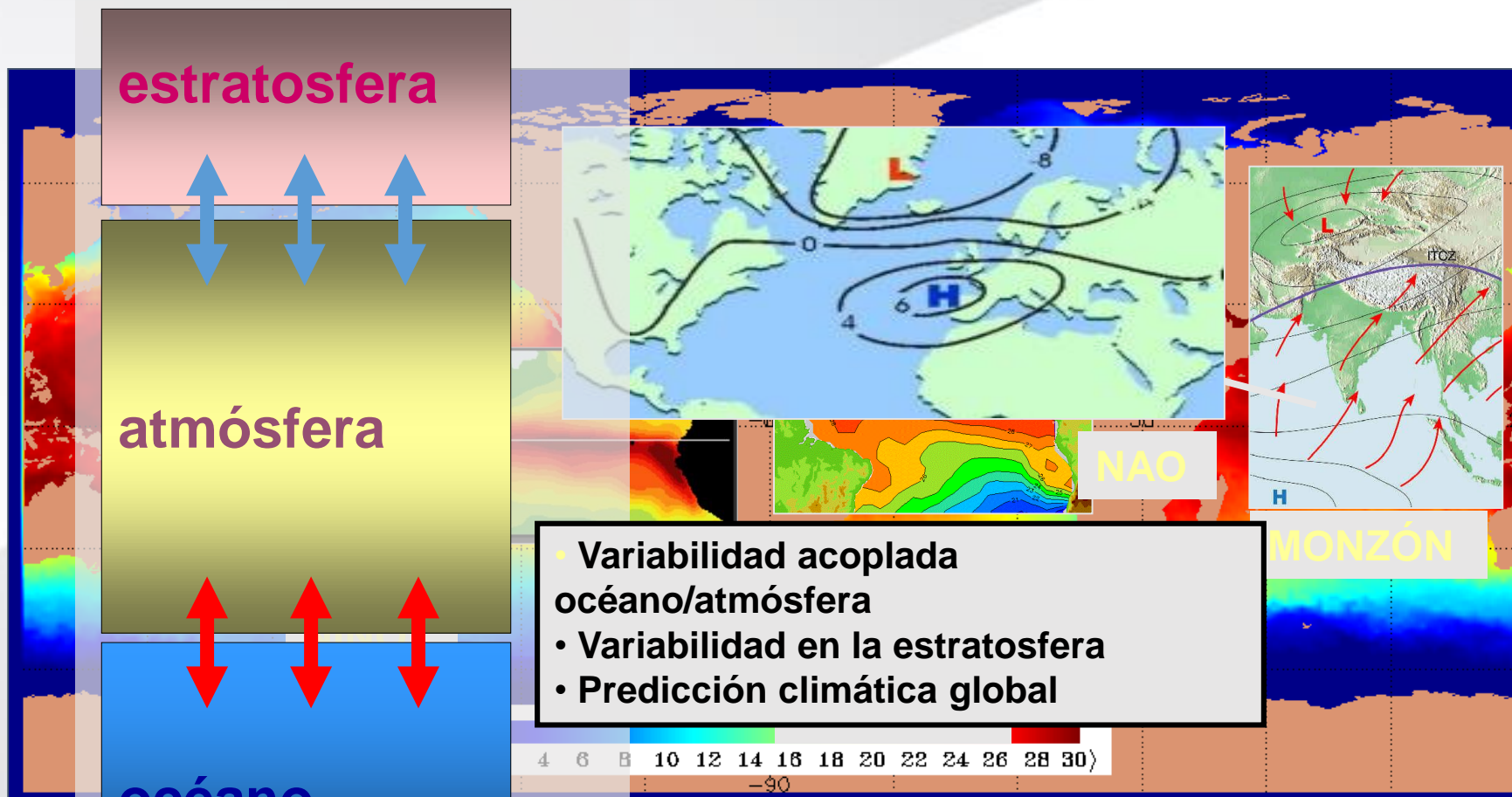
EL GOBIERNO DE GUATEMALA declaró estado de emergencia por la sequía en zonas rurales. El presidente, Álvaro Arzú, declaró que la sequía ha diezmado las cosechas y que los campesinos se enfrentan a una grave crisis económica.

Después de un año de sequía, el estudio de Naciones Unidas advierte que la sequía podría agravar la situación alimentaria en las áreas rurales, principalmente en las zonas de los palmos más verdes, afectados. El estudio de Naciones Unidas advierte que la sequía podría agravar la situación alimentaria en las áreas rurales, principalmente en las zonas de los palmos más verdes, afectados.

La Organización de Naciones Unidas advierte que la sequía podría agravar la situación alimentaria en las áreas rurales, principalmente en las zonas de los palmos más verdes, afectados.



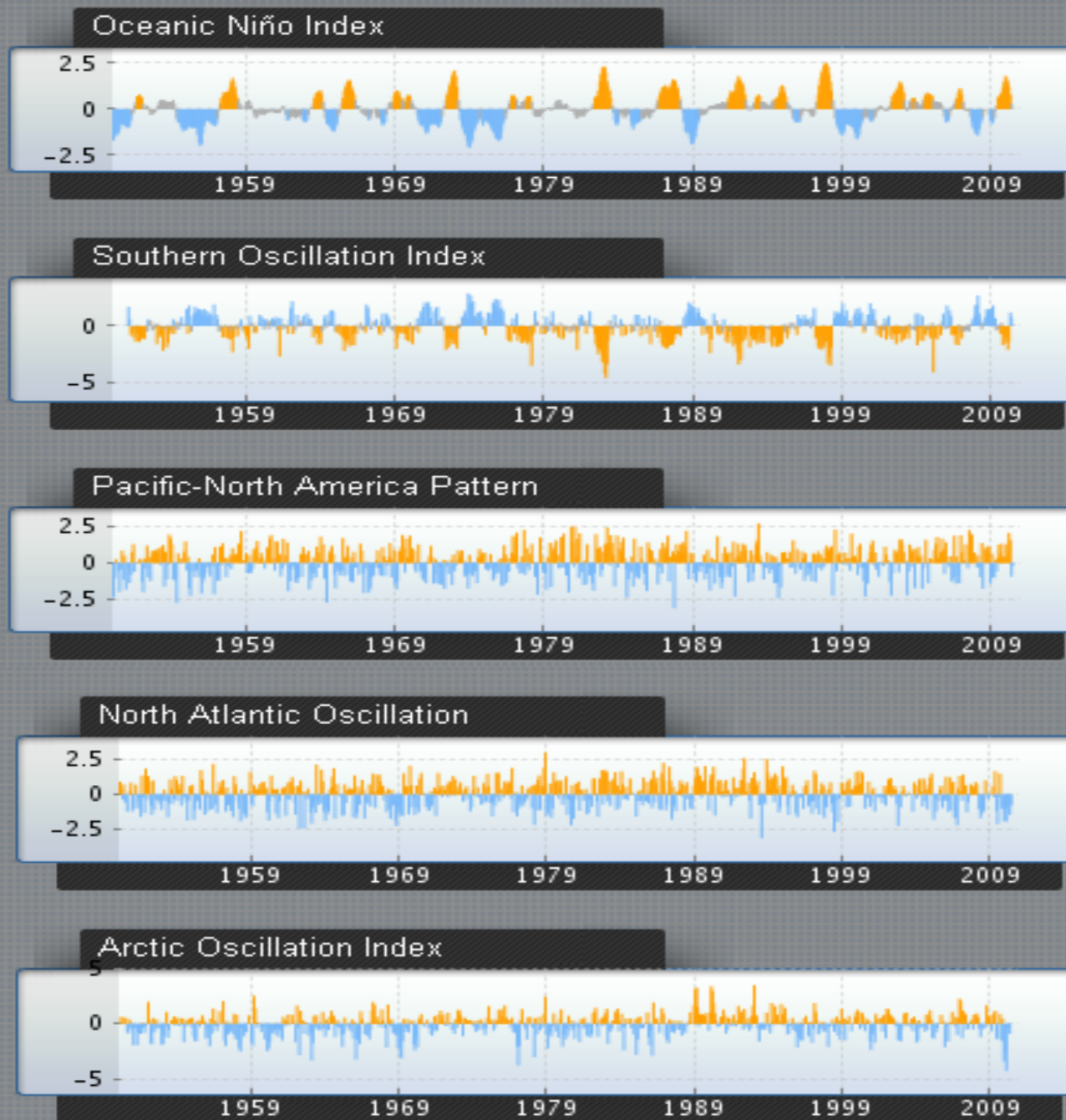
Variabilidad Climática



- 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



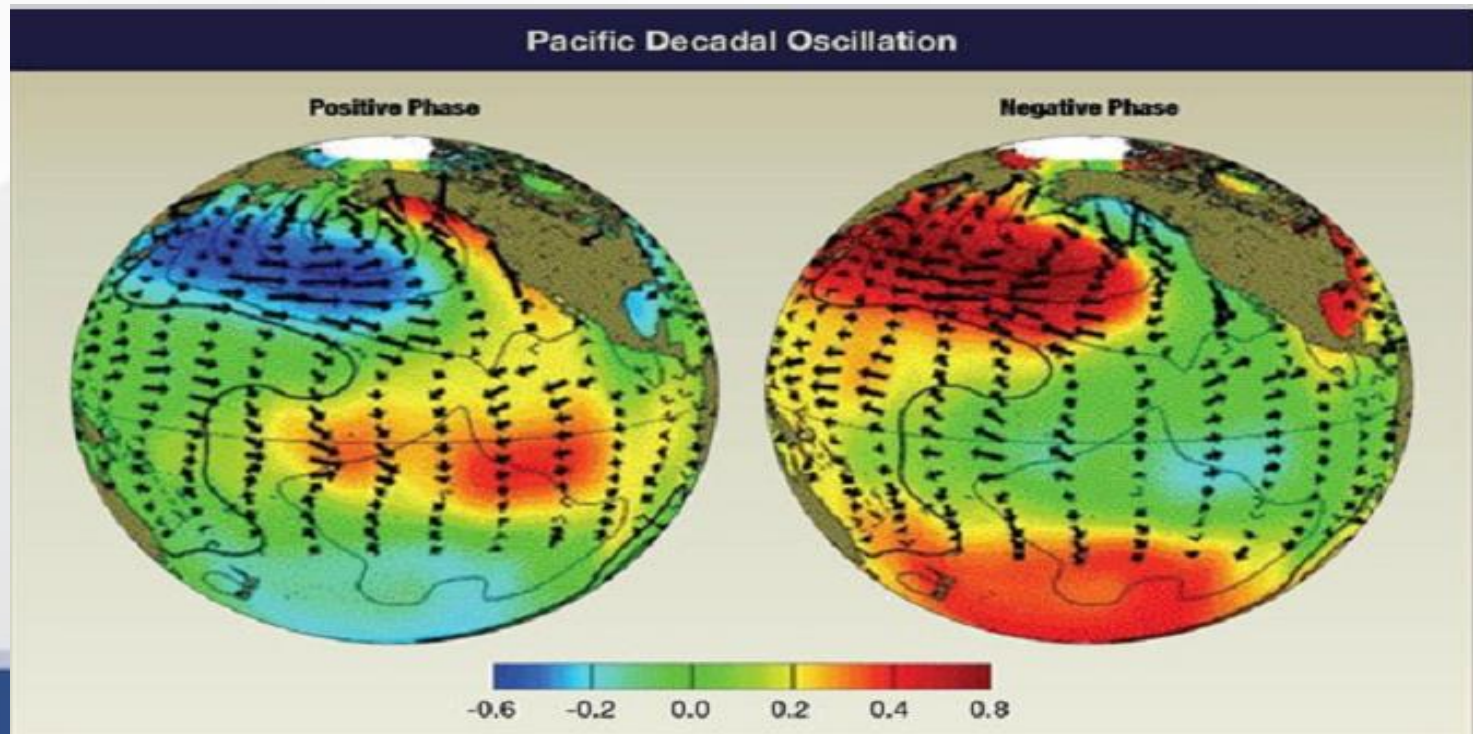
Efectos en la Salud Humana

“La emergencia y reemergencia de enfermedades vectoriales y zoonóticas en numerosas regiones del planeta constituye un claro ejemplo de asociación entre Cambio Climático y sus efectos sobre la salud humana”



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).



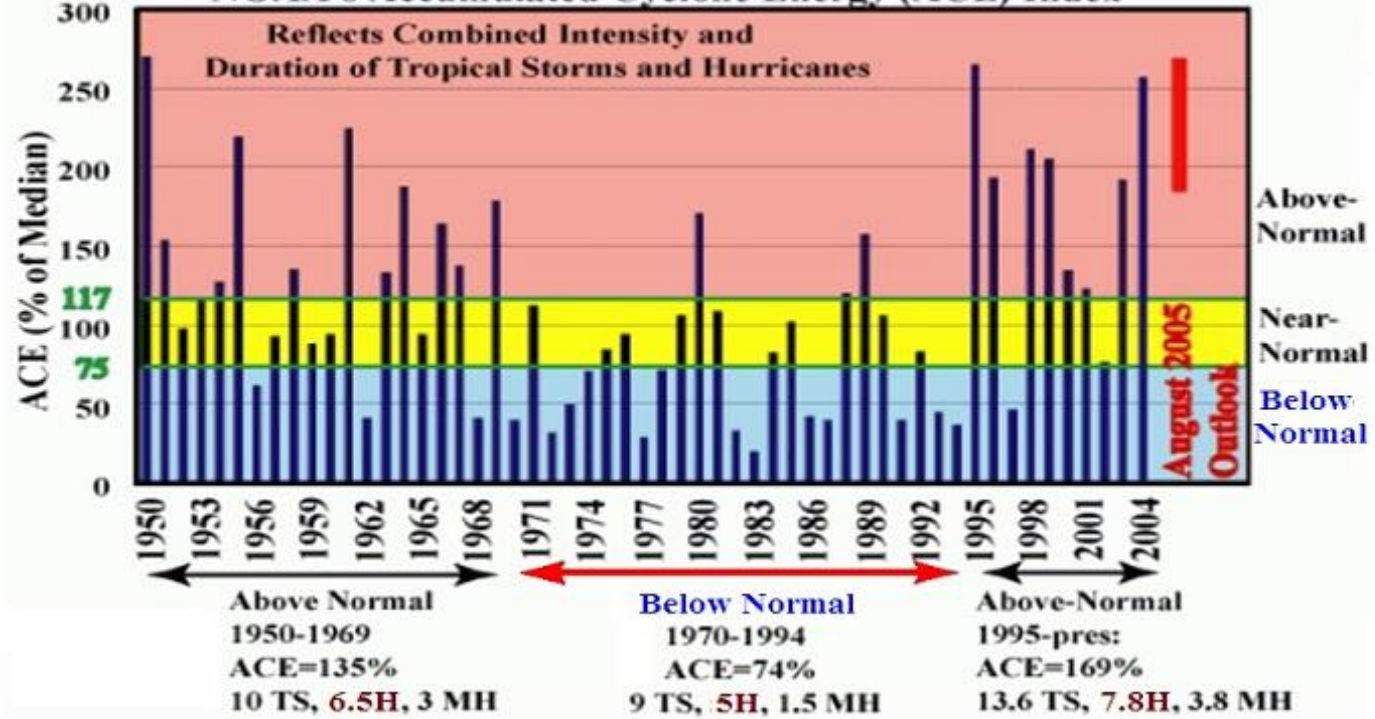
PDO

Y

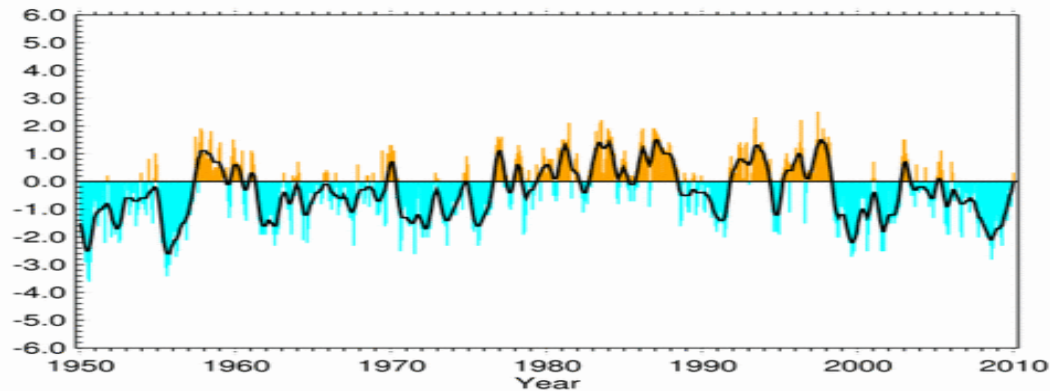
HURACANES



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

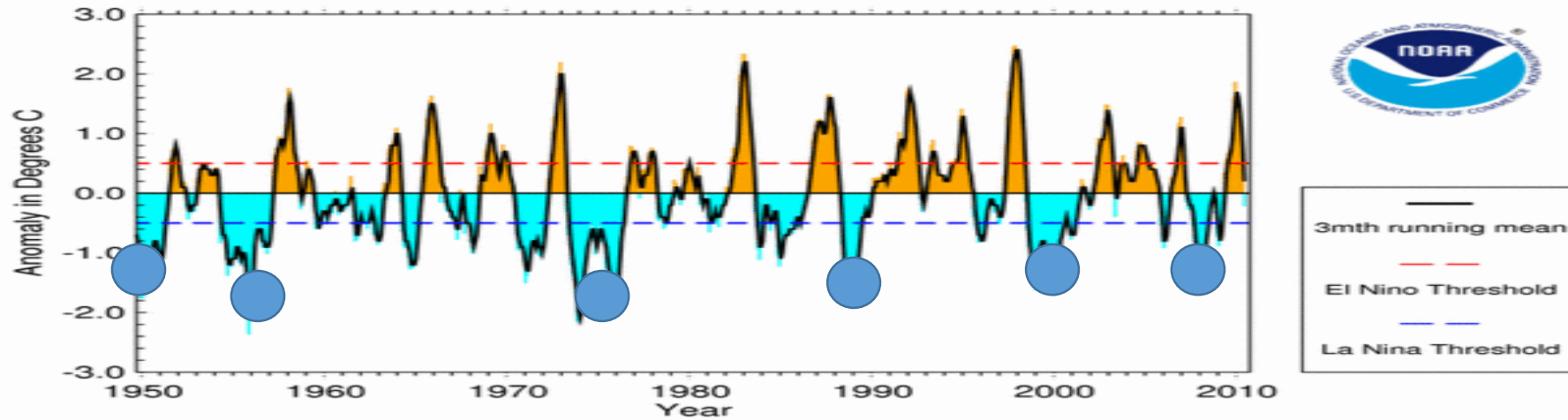


Pacific Decadal Oscillation (PDO)



25pt binomial filter

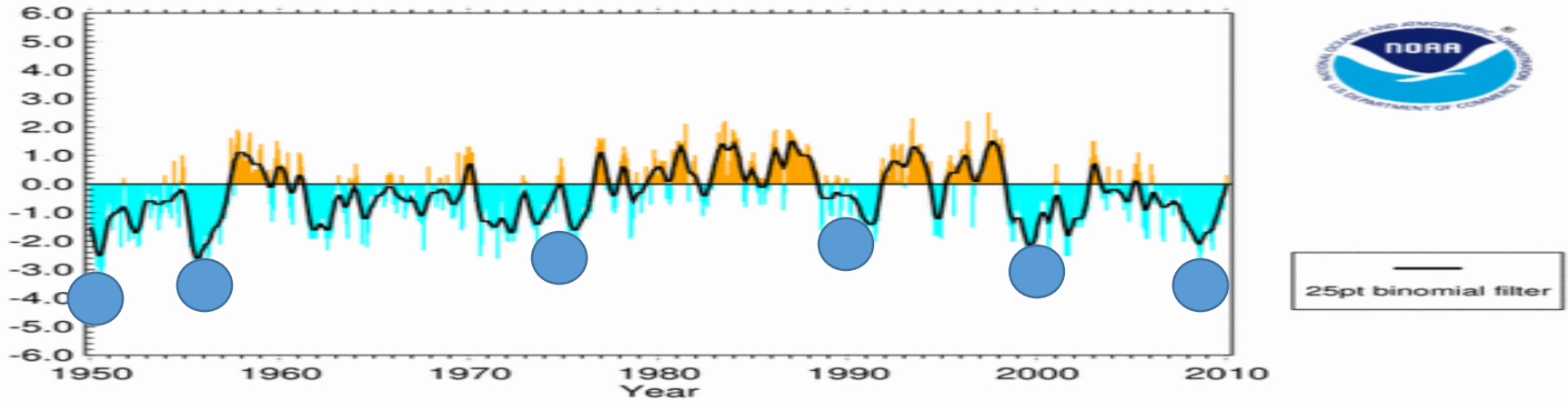
SST Anomaly in Nino 3.4 Region (5N-5S,120-170W)



National Cli

PDO Y ENOS

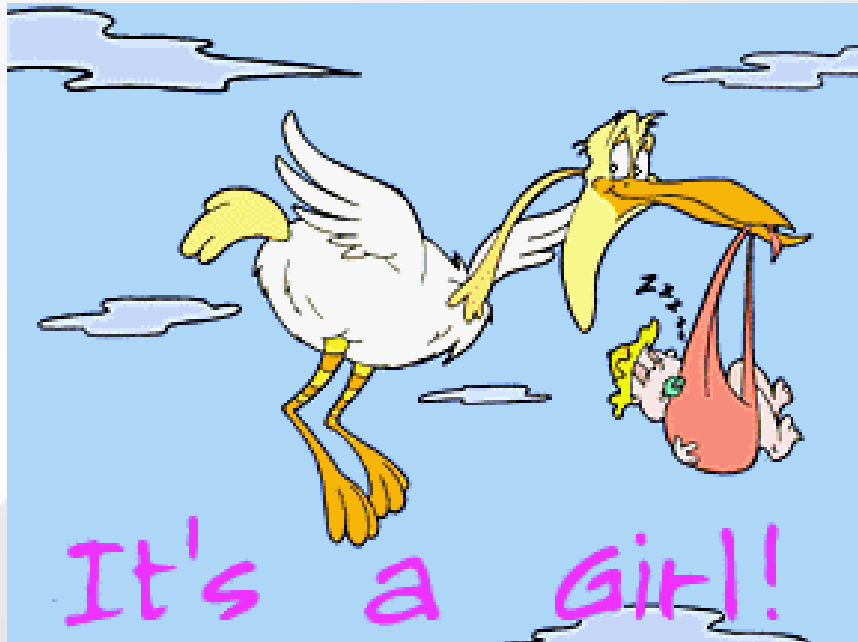
Pacific Decadal Oscillation (PDO)



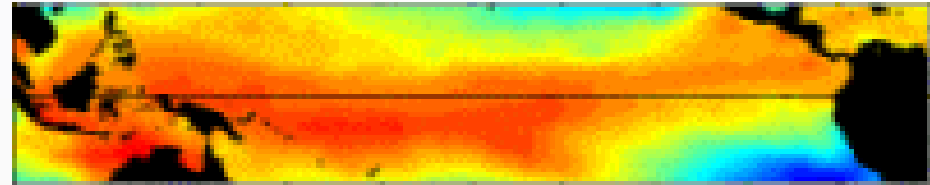
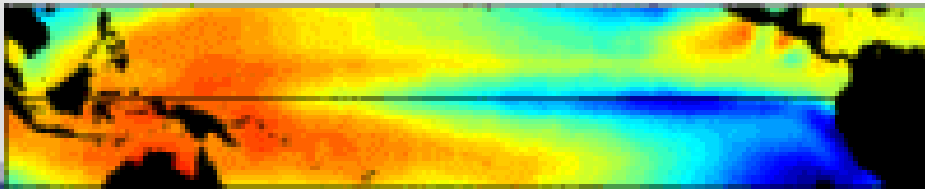
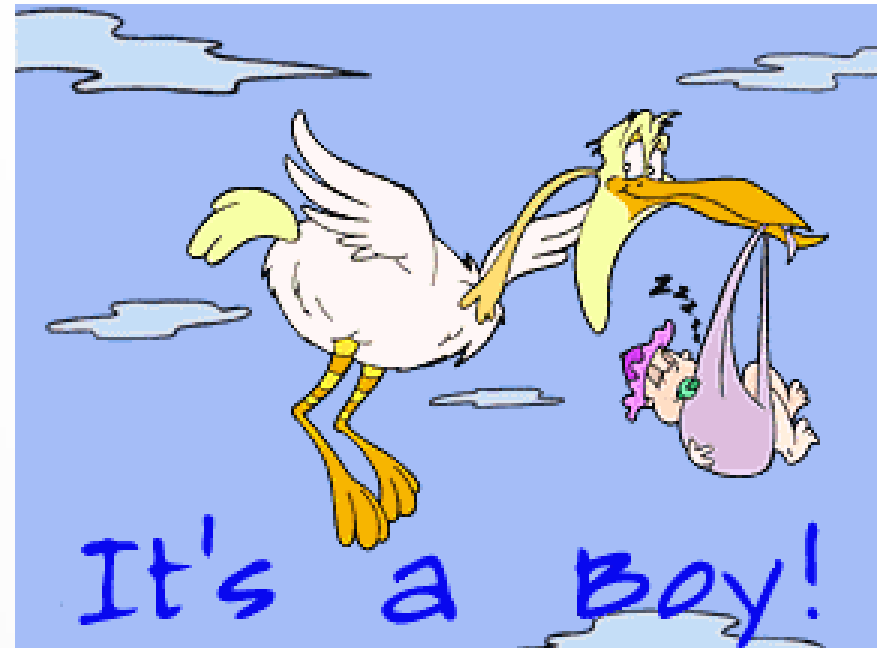
National Climatic Data Center / NESDIS / NOAA

ENOS

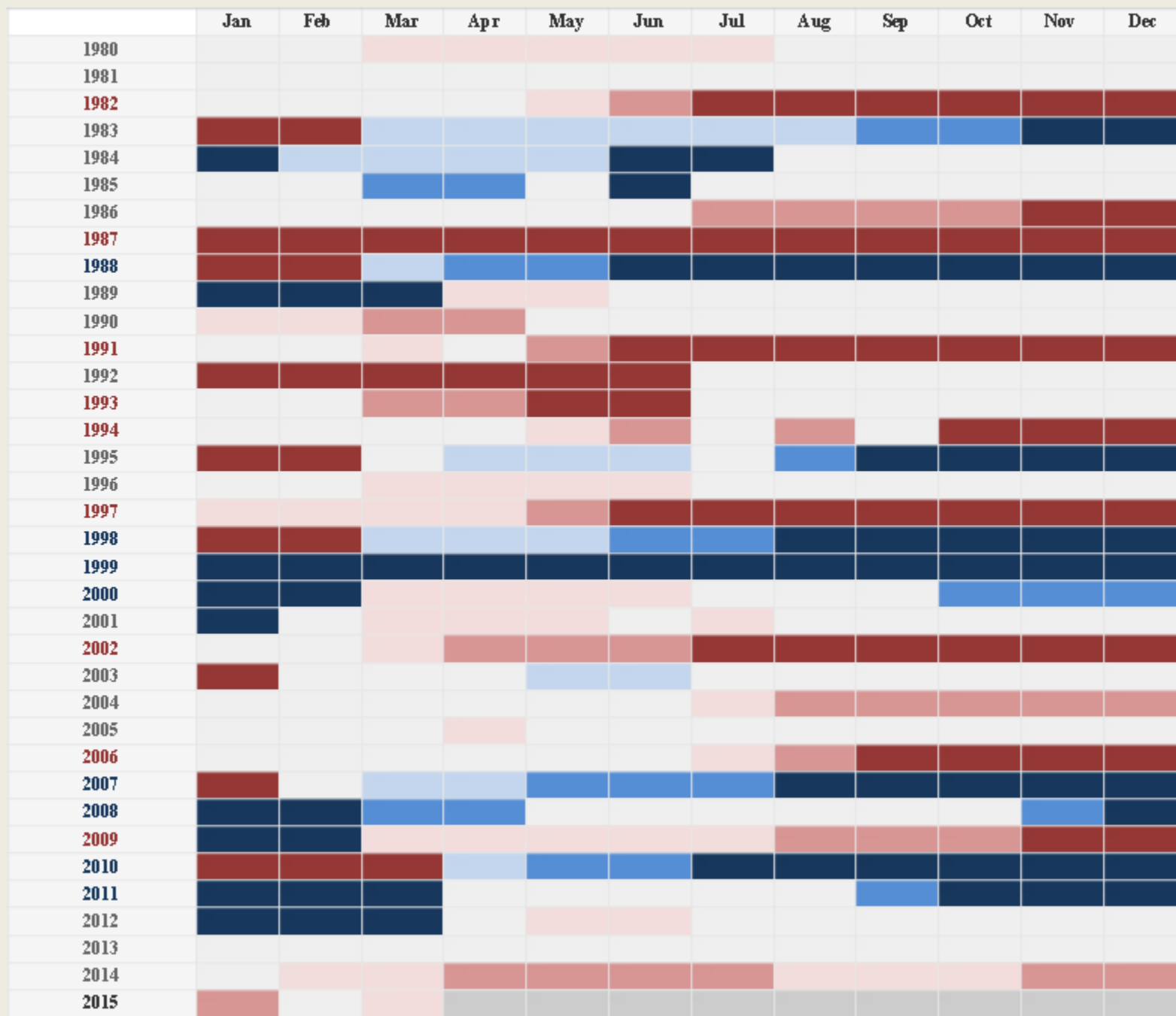
La Niña



El Niño



Episodios fríos y cálidos de ENOS



96

146

ENOS- El Niño y La Niña

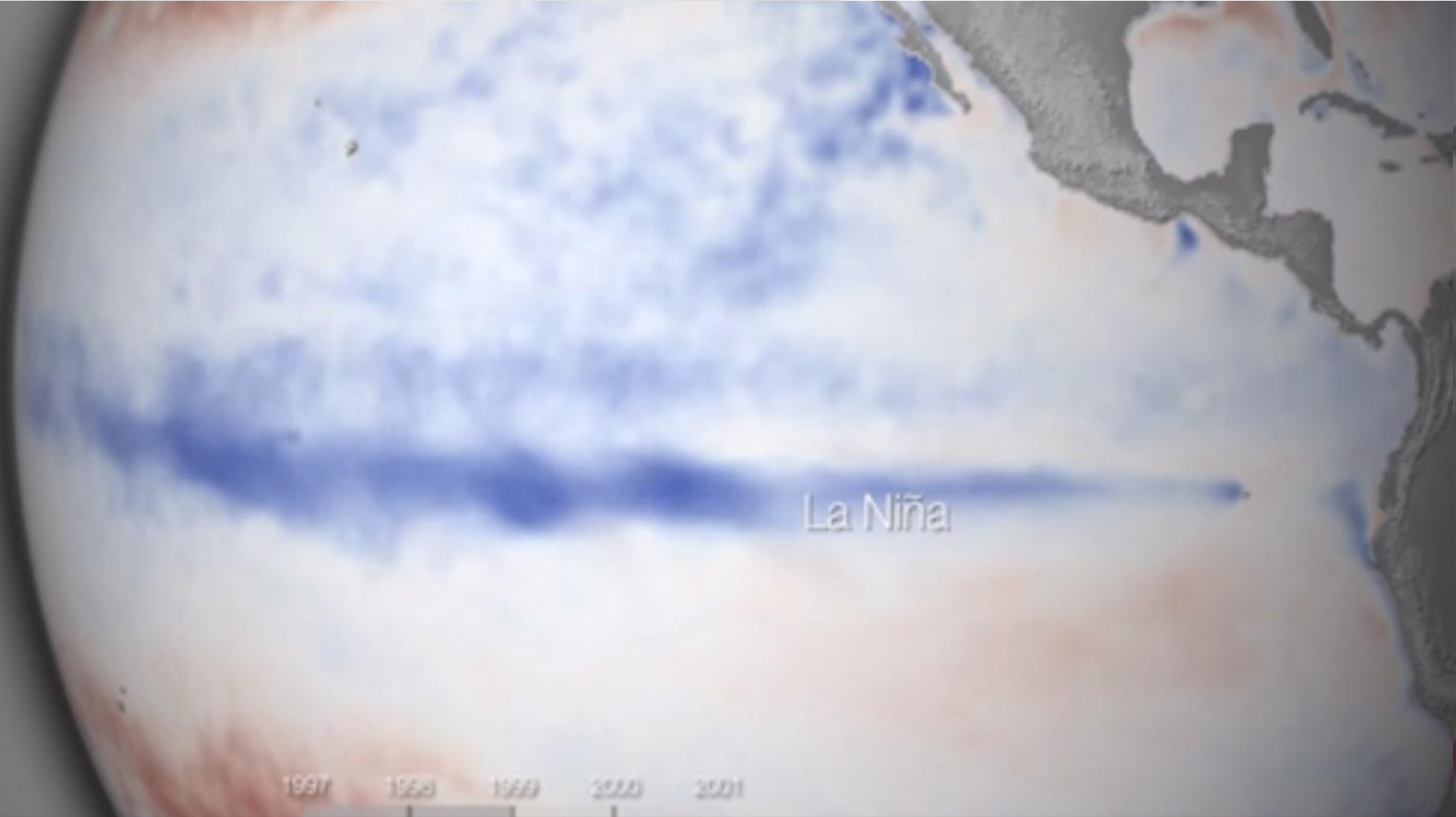
Warmer than Normal

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

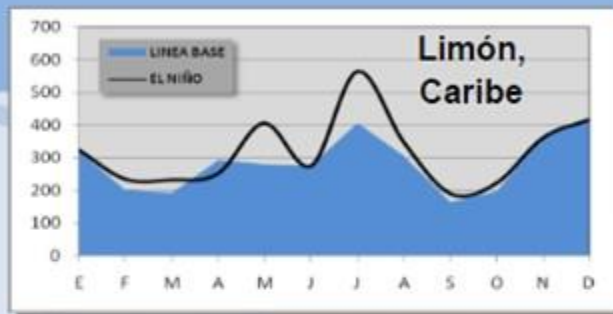
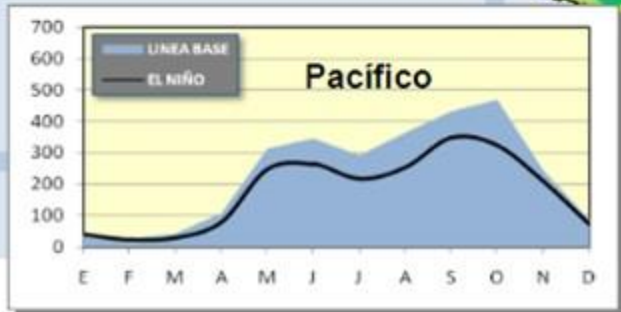
El Niño

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.

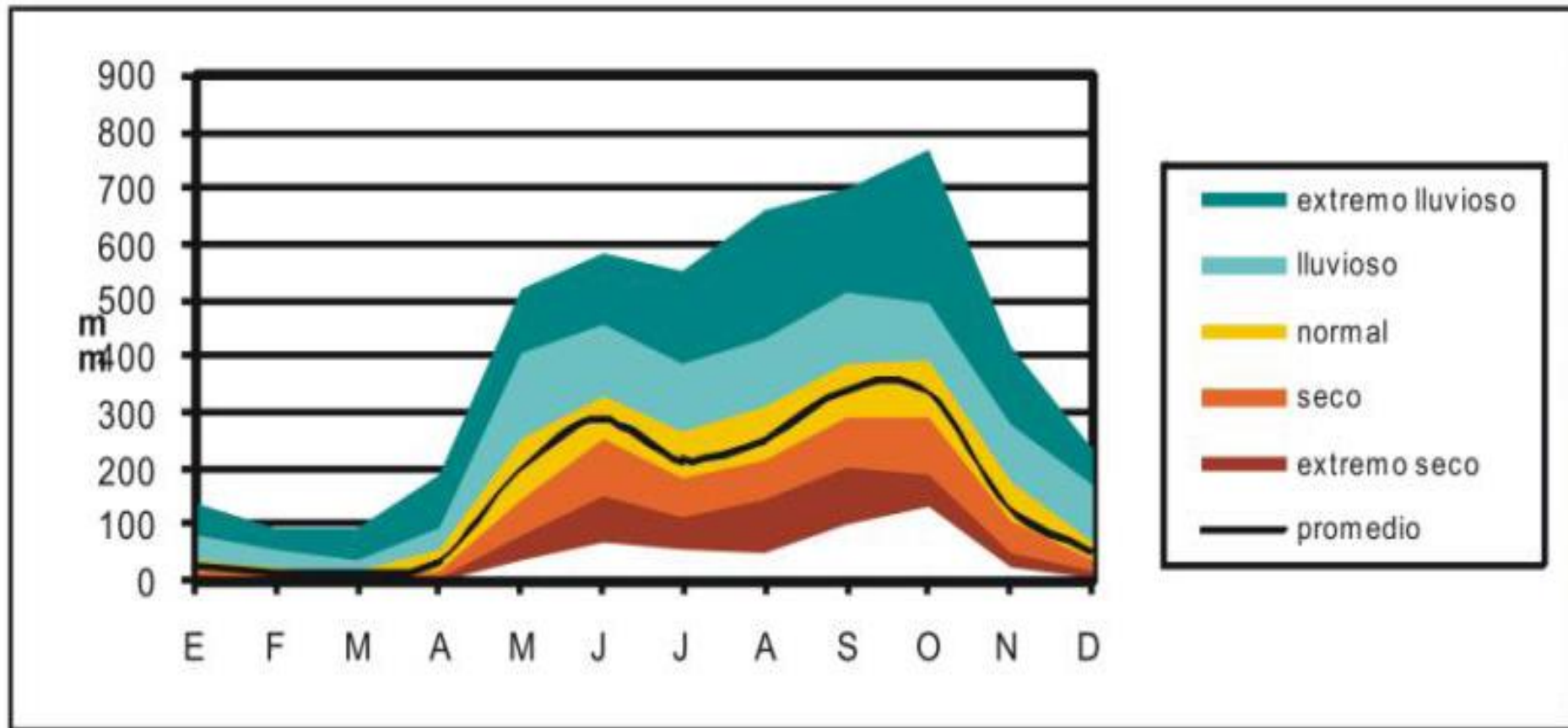
Períodos secos y secos extremos se asientan en zonas bajas y llanas, pudiendo incluso afectar el Valle Central, el Valle de El Guarco y el de General Coto-Brus. La temperatura puede elevarse principalmente en los meses más secos (febrero a abril). El inicio y la salida del período lluvioso pueden alterarse.



CARIBE

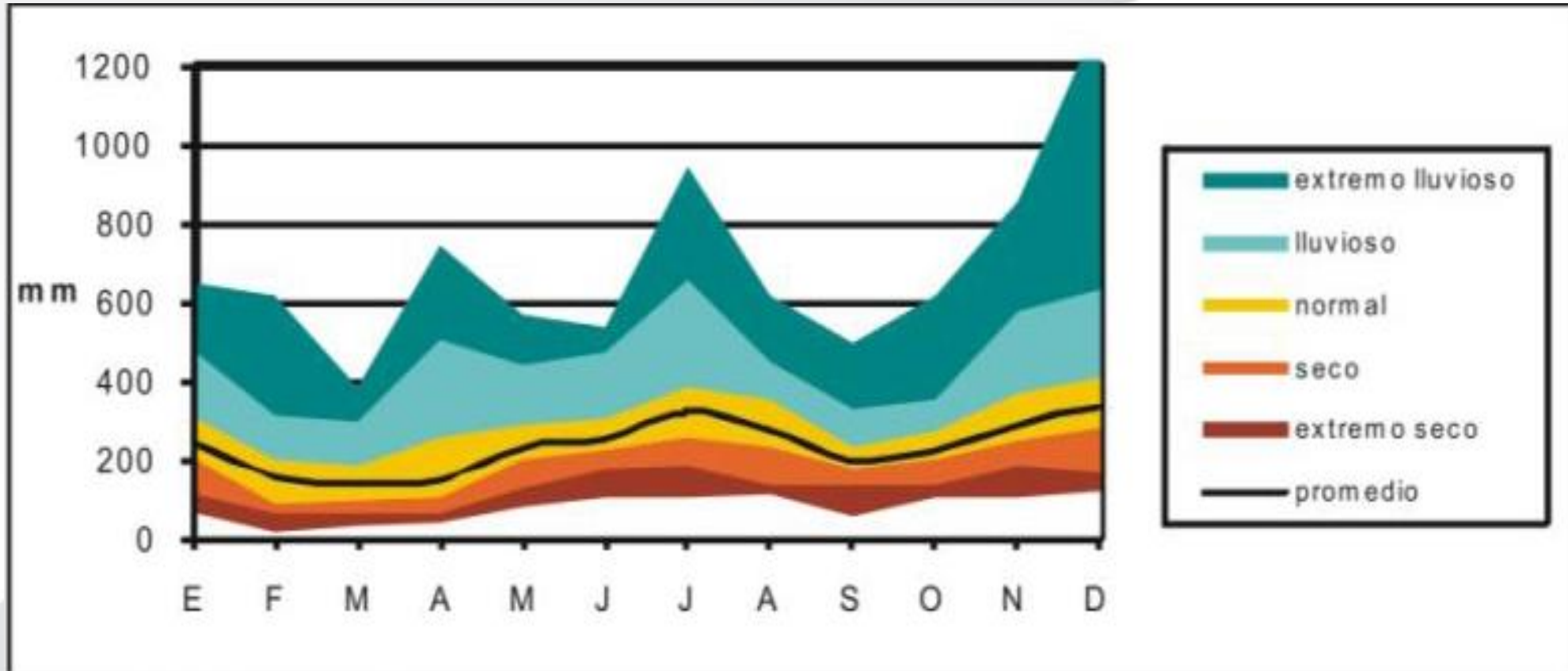
El Caribe tiende a condiciones más lluviosas debido al fortalecimiento del Alisio, principalmente durante los meses de mayo y julio (Vega y Stolz 1997, Alvarado y Fernández 2003). El comportamiento de diciembre y enero es prácticamente normal. El número de frentes fríos disminuye con respecto al promedio.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

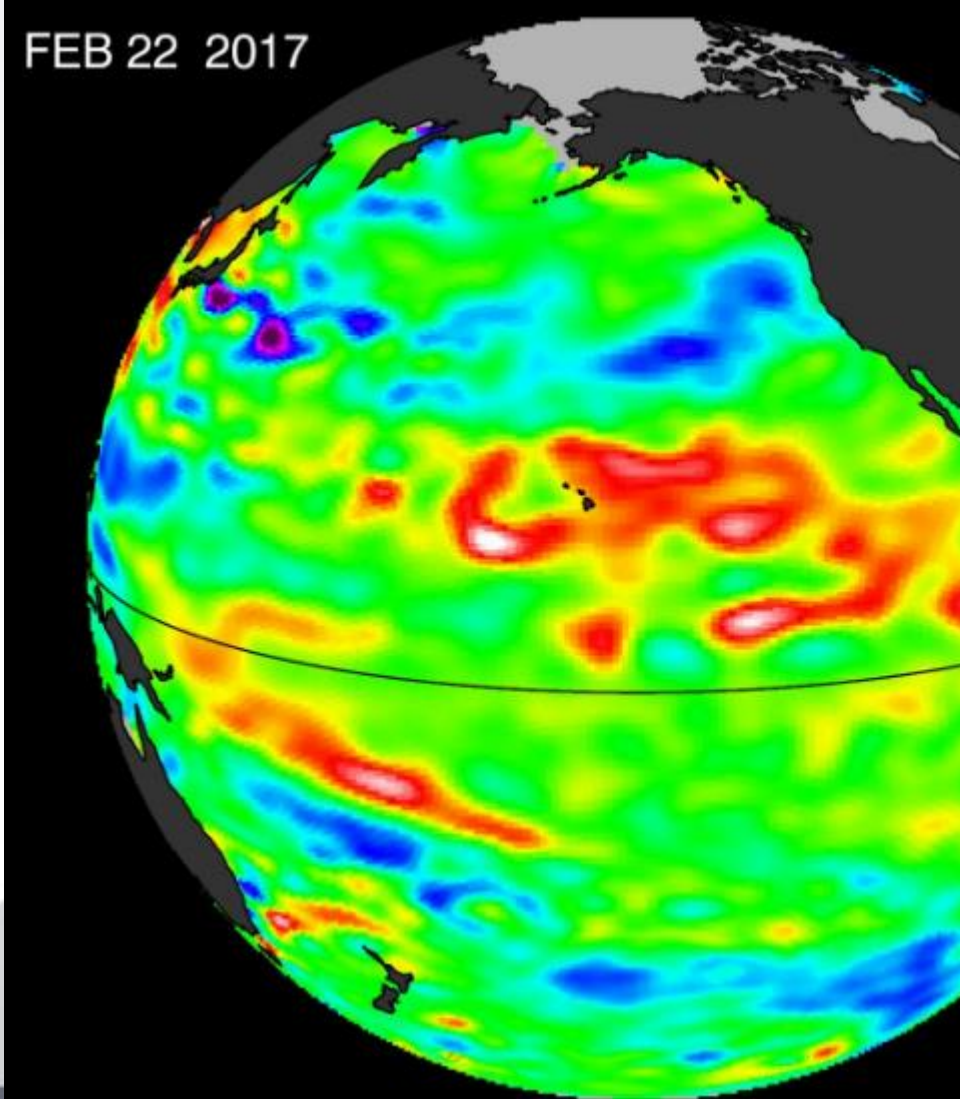
Escenario de ENOS Caribe de Costa Rica



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.

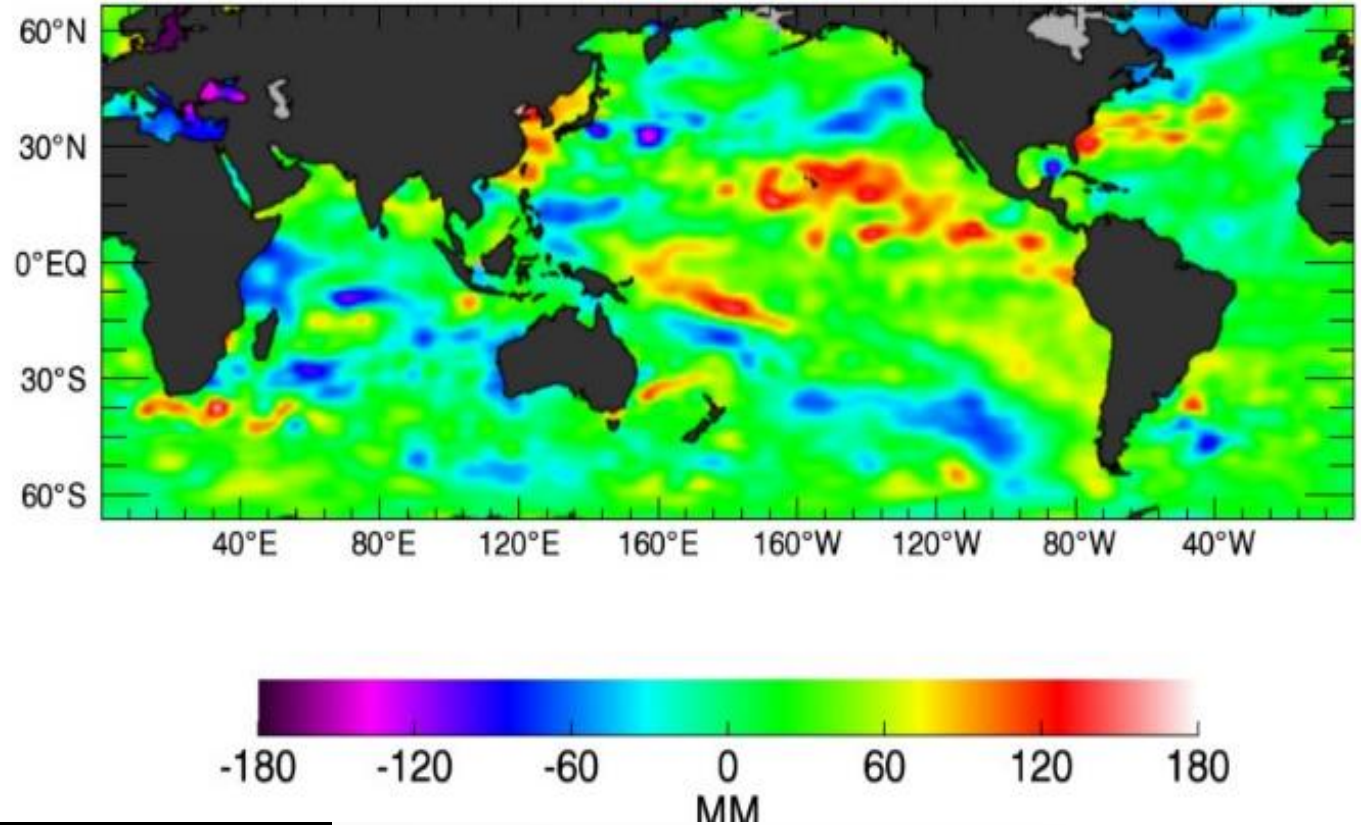
CONDICIONES ACTUALES ENOS

FEB 22 2017



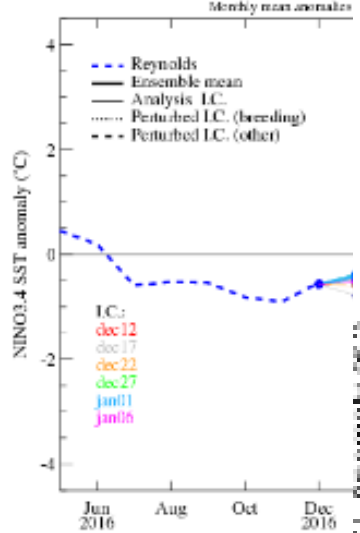
Jason-3

Jason-3 Sea Level Residuals FEB 22 2017

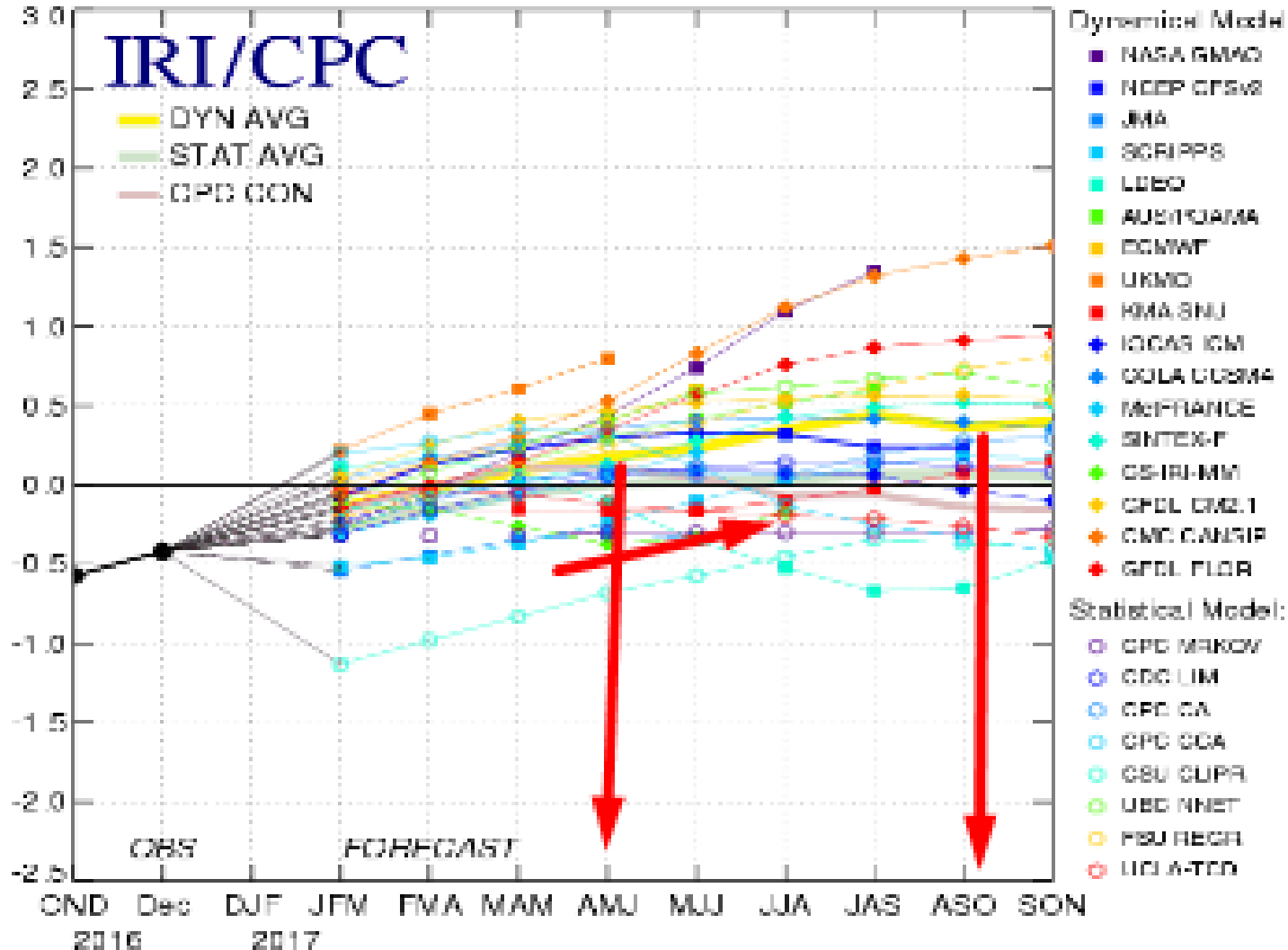


Pronóstico ENOS

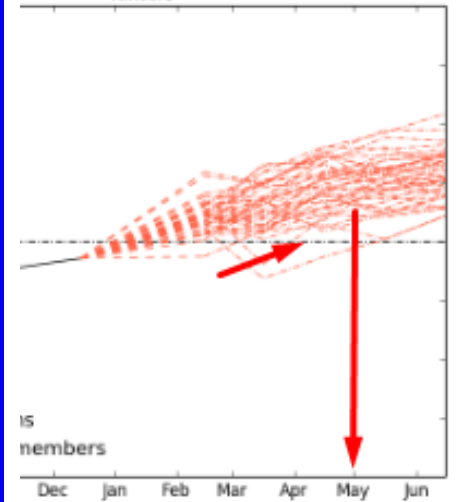
GMAO GEOS-5



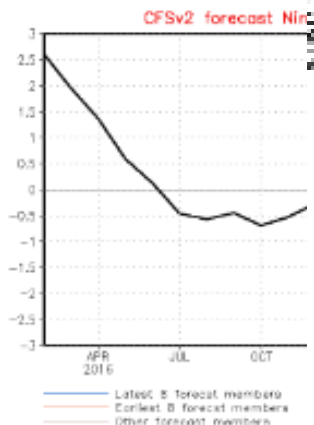
Mid-Jan 2017 Plume of Model ENSO Predictions



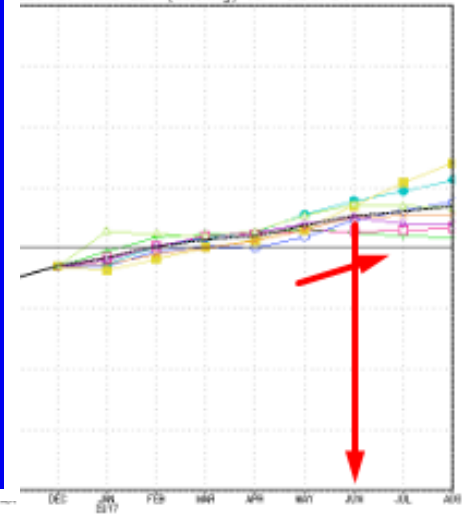
Nino3.4



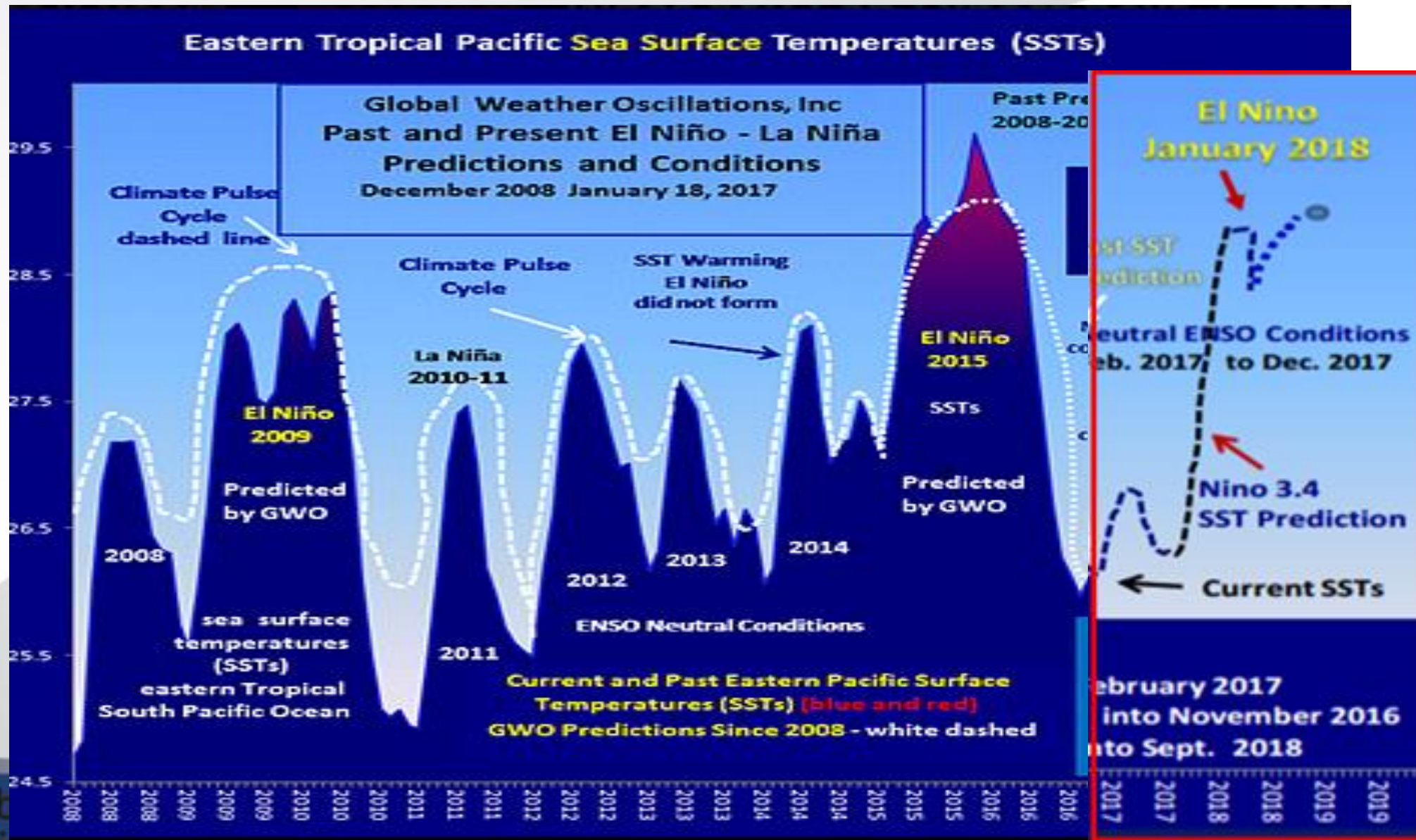
MMS/NCEP/CPC



sat for Nino 3.4 (scaling) IC= 201701

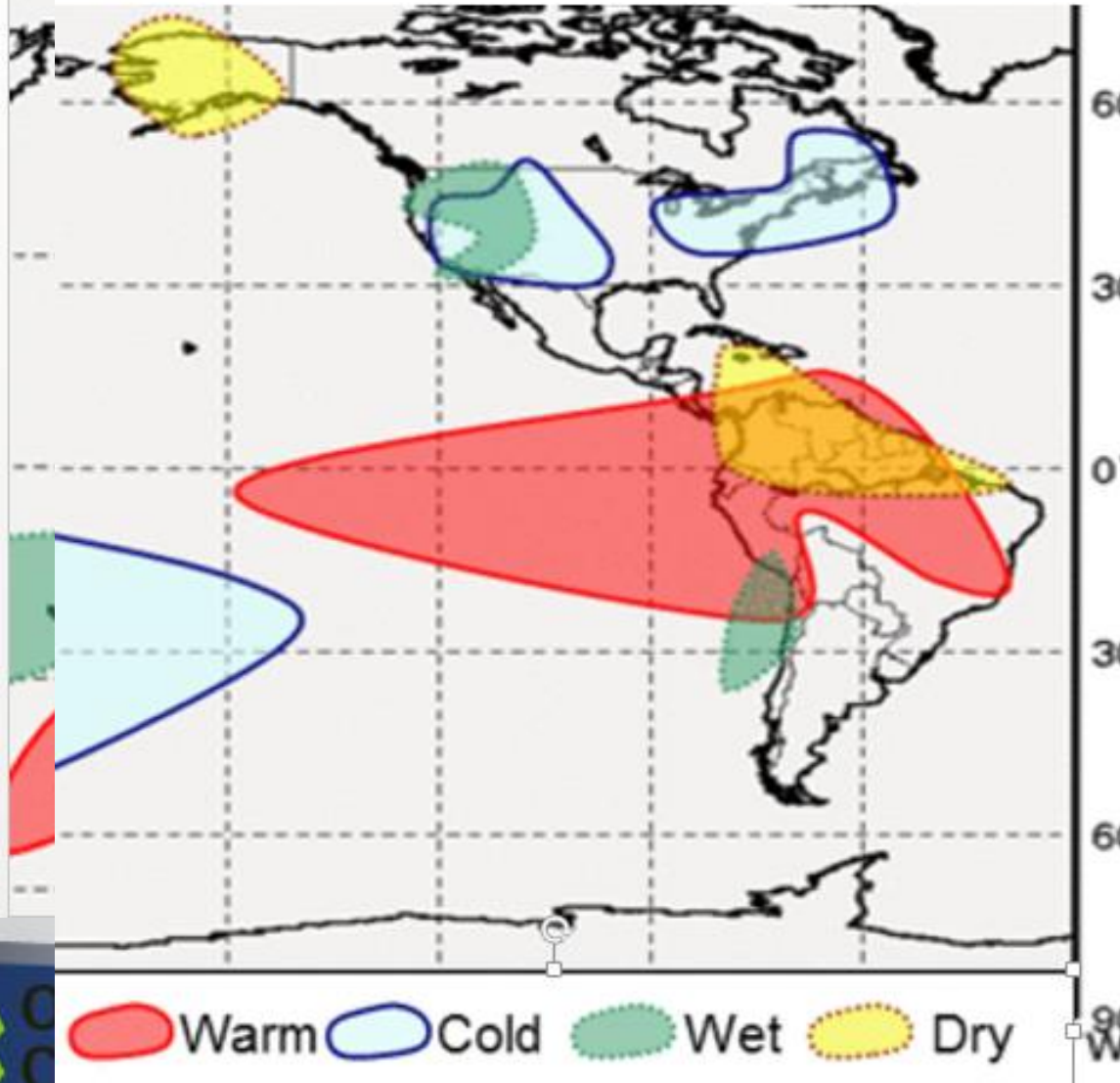


Pronóstico ENOS

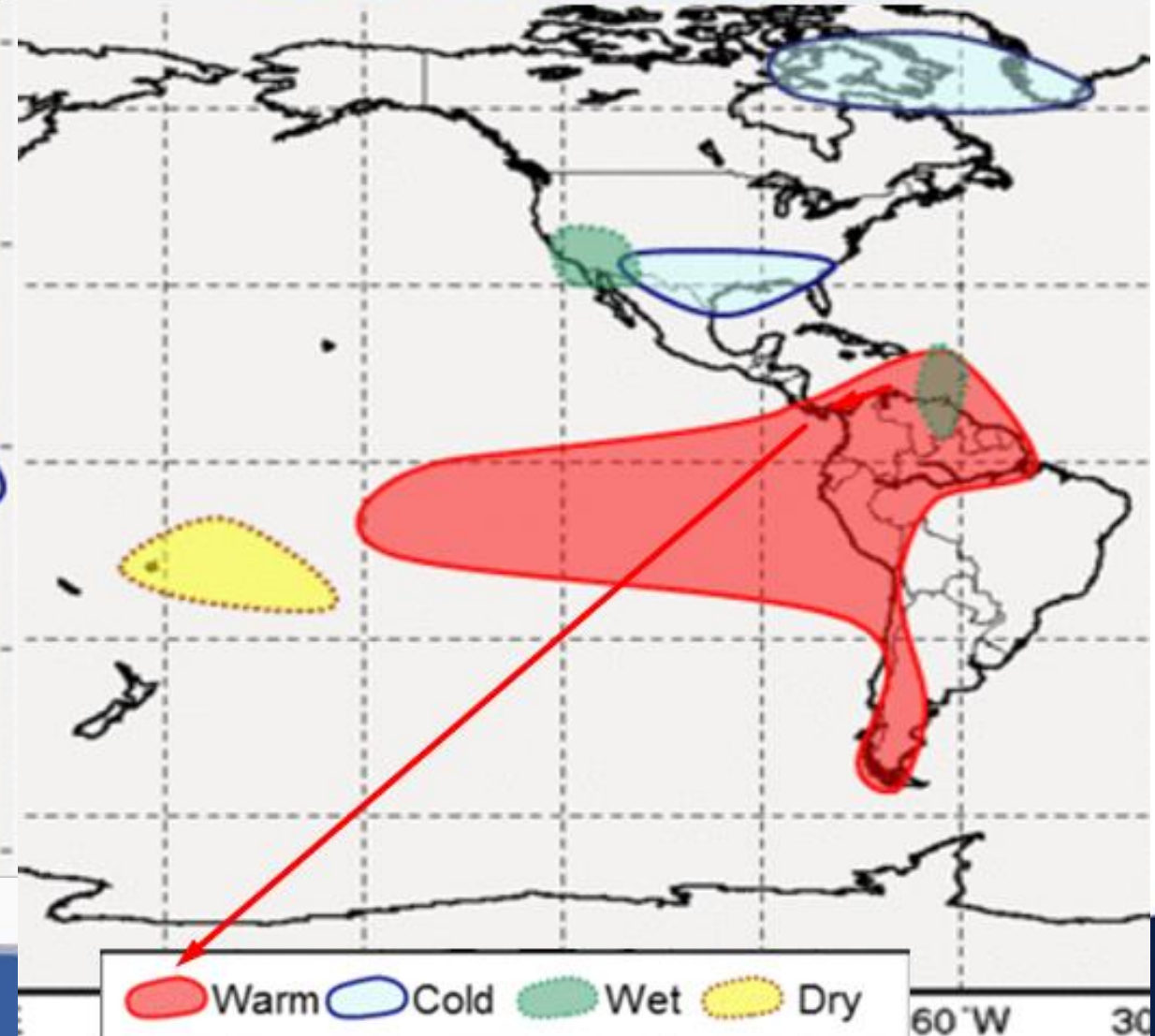


EFFECTOS ENOS

June through August



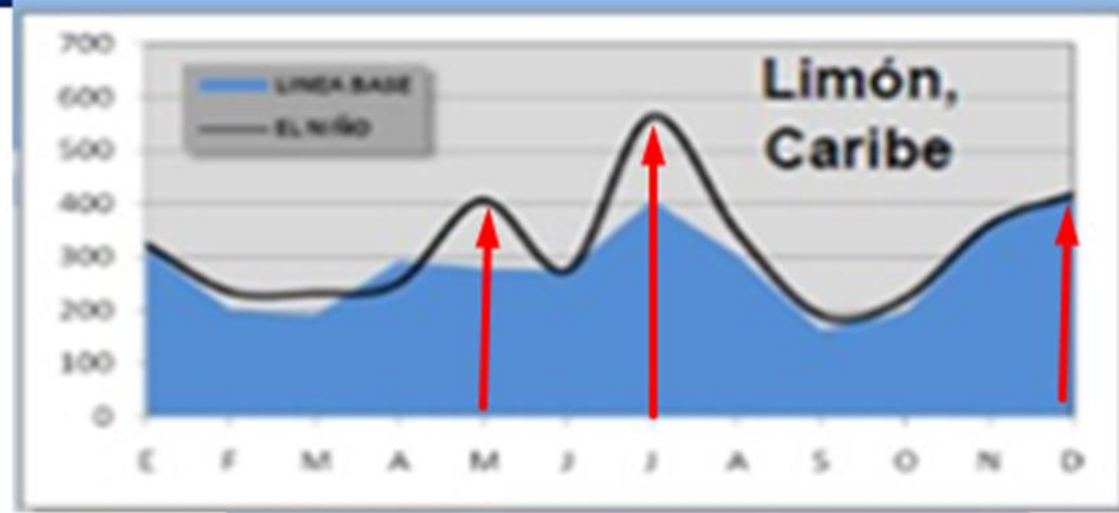
LA NIÑA, MARZO-MAYO
EL NIÑO, MARZO-MAYO



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.

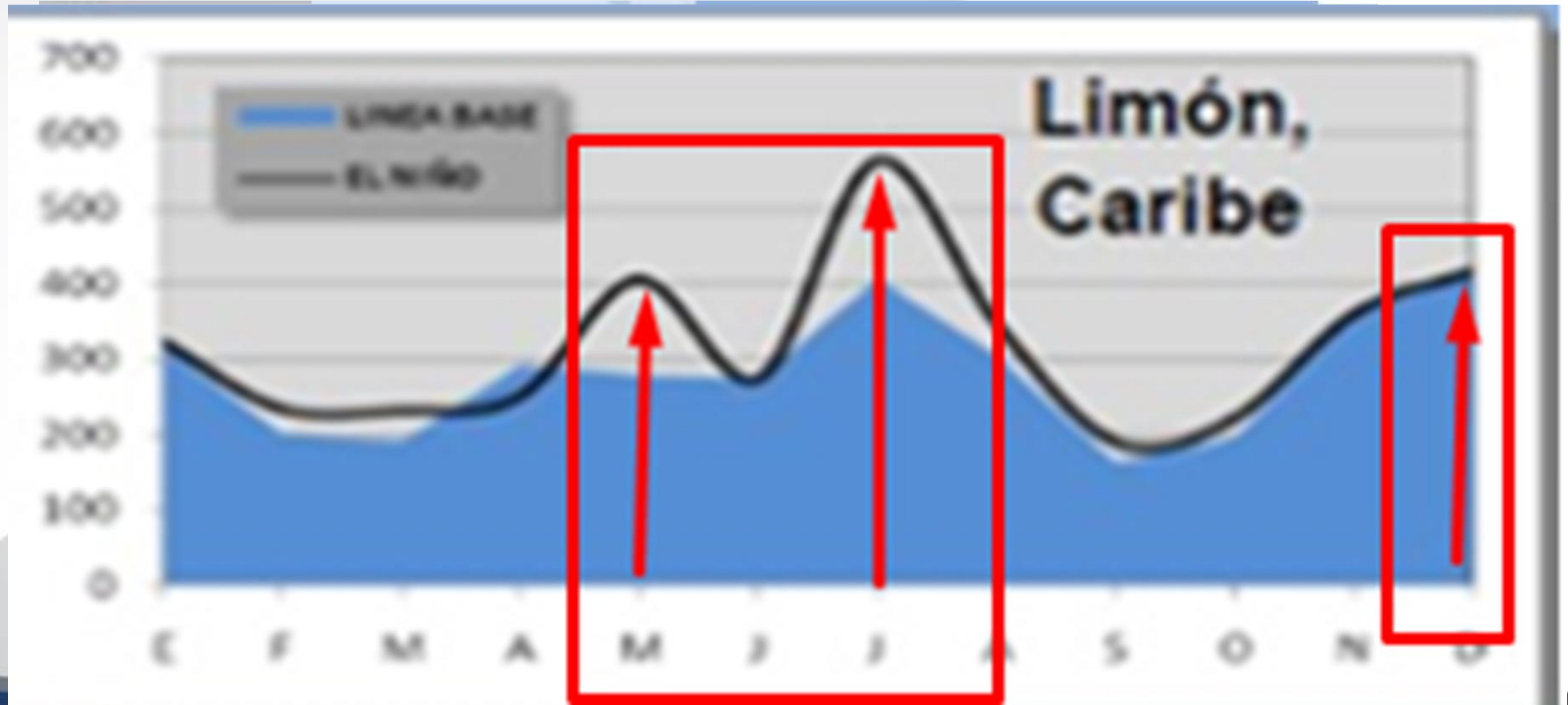


El Caribe tiende a condiciones más lluviosas debido al fortalecimiento del Alisio, principalmente durante los meses de mayo y julio (Vega y Stolz 1997, Alvarado y Fernández 2003). El comportamiento de diciembre y enero es prácticamente normal. El número de frentes fríos disminuye con respecto al promedio.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

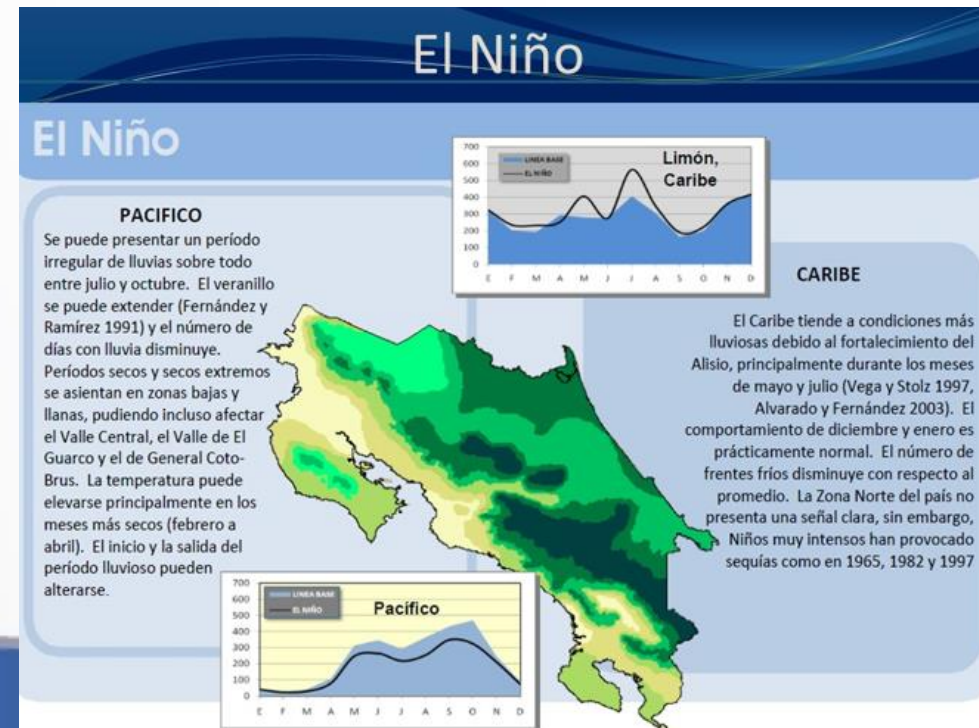
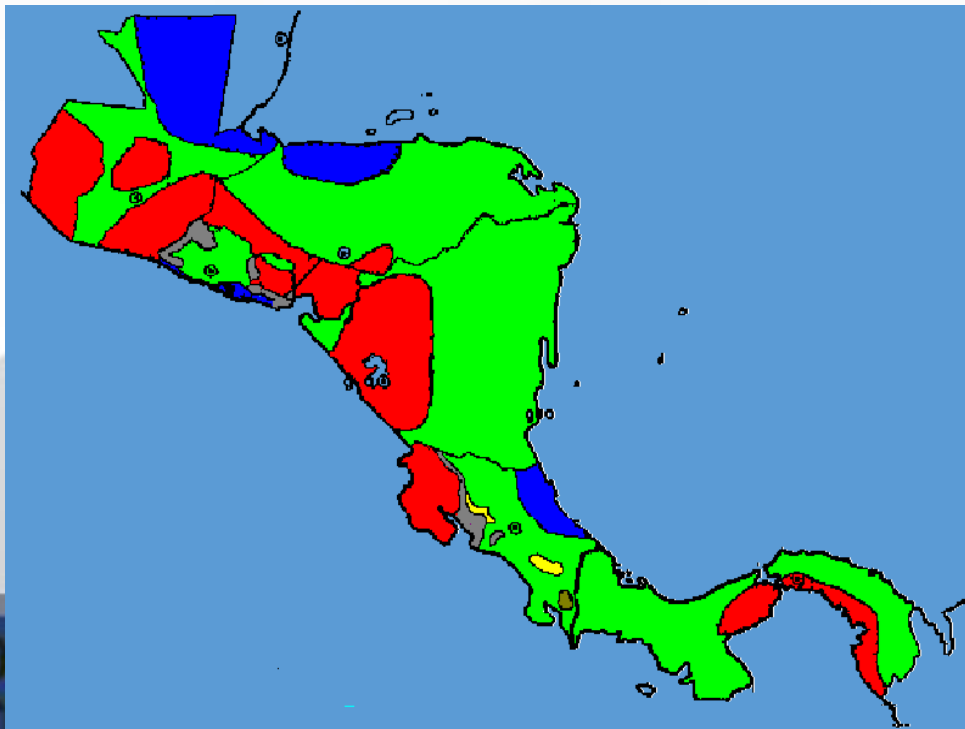
Conclusiones:

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

www.conare.ac.cr

Facebok: Clima Con Irina

climaconirina@gmail.com

katchan@cenat.ac.cr