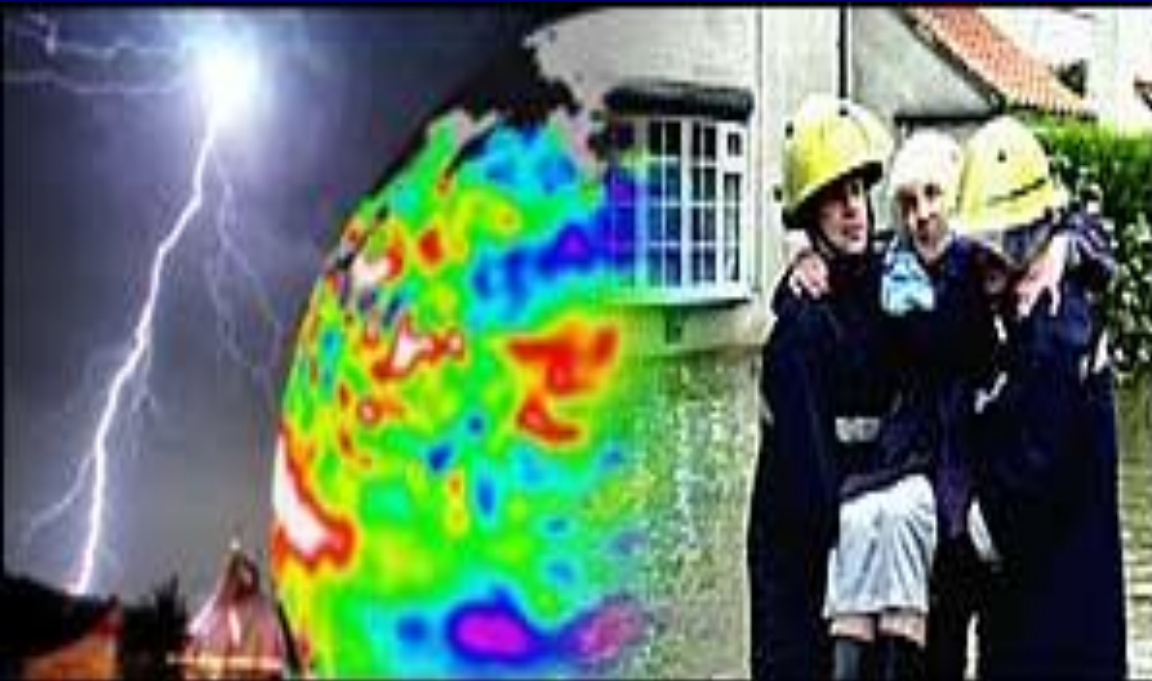


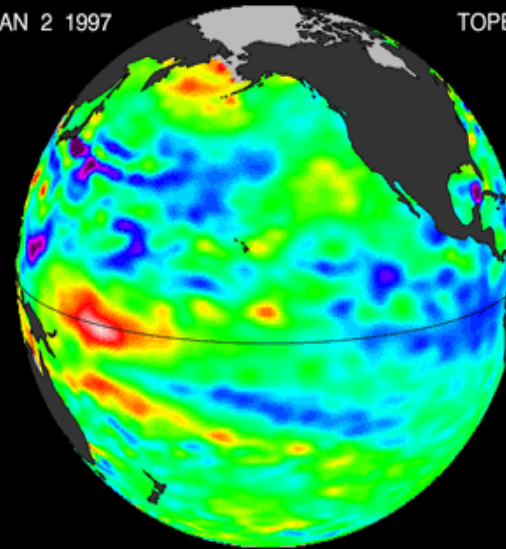
El Cambio Climático Es Peligroso?

Conceptos Generales



JAN 2 1997

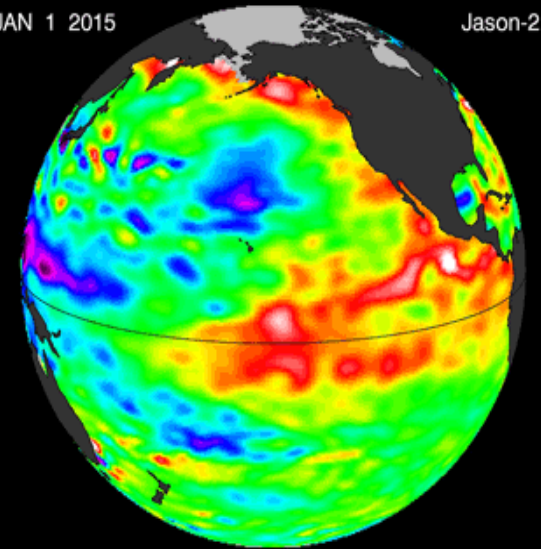
TOPEX/POS



TOPEX/Poseidon 1997

JAN 1 2015

Jason-2



Jason-2 2015

- Irina Katchan
- CeNAT-CONARE

Cómo ha variado la temperatura en la Tierra?

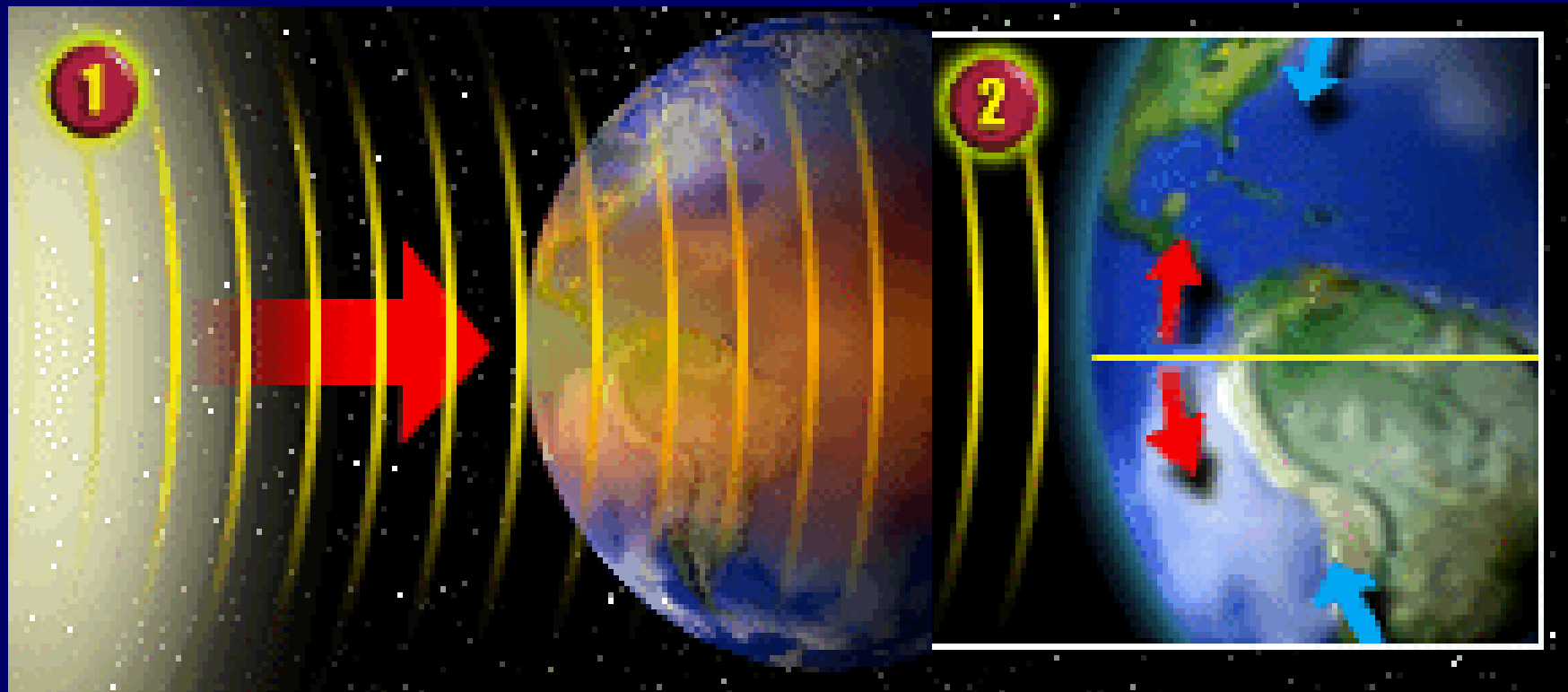
- Ciclos Naturales del Planeta son Reales
- Calentamiento Global es Real
- Cambio Climático es Real
- Enfriamiento Global es Real

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, Precesion

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

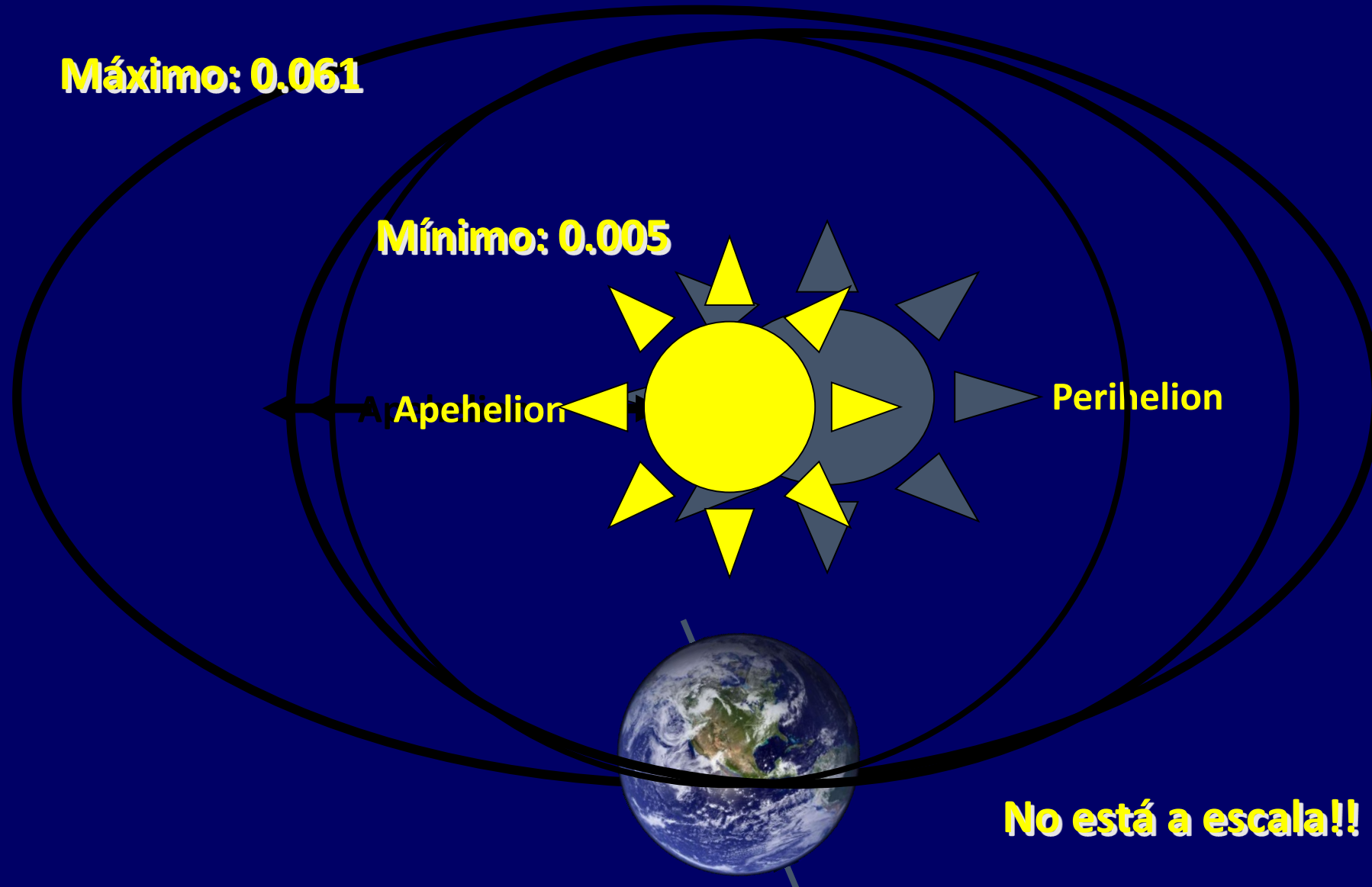
Excentricidad- es el cambio de la forma orbital alrededor del Sol (ciclo cada 100. 000 años)

- El primero de los tres ciclos de Milankovitch es la excentricidad de la tierra. Excentricidad es la forma de la órbita de la tierra alrededor del sol constantemente fluctuante, orbita oscila entre más y menos elíptica (0 a 5%).
- La forma de la órbita de la Tierra, varía de ser casi circular -excentricidad baja- de 0,005
- ligeramente elíptica (excentricidad alta de 0,058)
- excentricidad media de 0,028.
- El componente mayor de estas variaciones ocurre en un período de 413.000 años. También hay ciclos de entre 95.000 y 136.000 años, siendo el ciclo más conocido de unos 100.000 años.
- Oscilaciones de elípticas, son de gran importancia por que altera la distancia de la tierra al sol, cambiando así la distancia radiación de onda corta del sol hacia la tierra.

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

Máximo: 0.061

Mínimo: 0.005



No está a escala!!

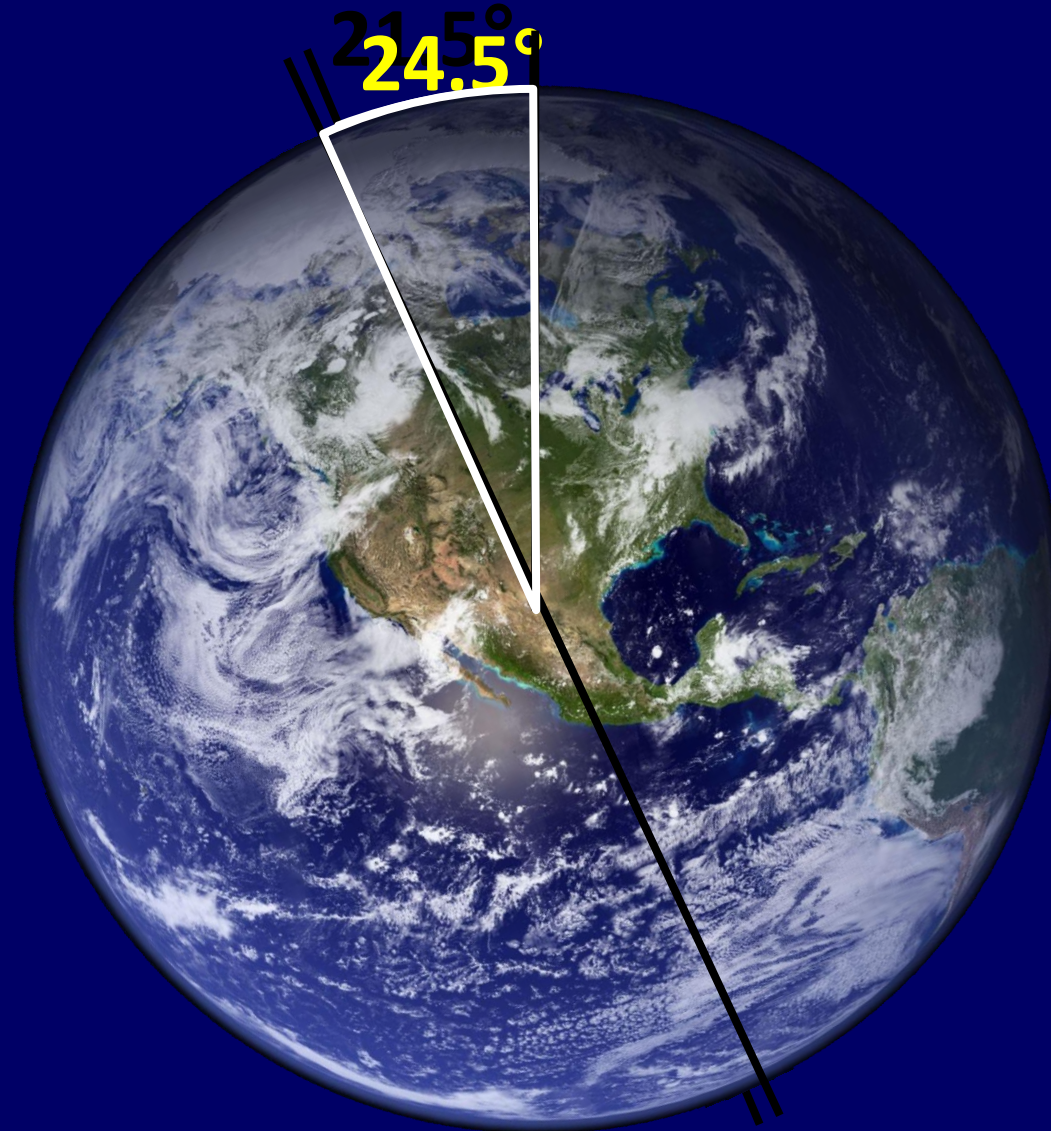
Excentricidad- es el cambio de la forma orbital alrededor del Sol (ciclo cada 100. 000 años)

- La excentricidad actual es 0,017 o 3% y por tanto la diferencia entre el mayor acercamiento al Sol (perihelio) Esta diferencia supone un aumento del 6,8% en la radiación solar entrante.
- Cuando la órbita es muy elíptica, la cantidad de radiación solar al perihelio sería aproximadamente de 20% a 30 % mayor que en el afelio.
- Las fluctuaciones alteran cantidades de energía solar y como resultado cambios en el clima y regímenes glaciales.
- la última glaciación, fue hace solo 10.000 años, y la excentricidad de la órbita terrestre era casi igual que la actual.

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

- Con menos inclinación del eje de radiación solar del sol se distribuya más equitativamente entre invierno y verano: Verano menos caliente e Invierno menos frío. Sin embargo aumenta la diferencia de radiación solar entre las regiones ecuatoriales y polares.
- Un menor grado de inclinación del eje causaría el crecimiento de capas de hielo. A causa a un invierno más cálido, en que el aire más caliente, sería capaz de mantienen la humedad más y originando nevadas frecuentes
 - Hoy en día inclinación del eje de la tierra es cerca de $23,5$ grados,

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

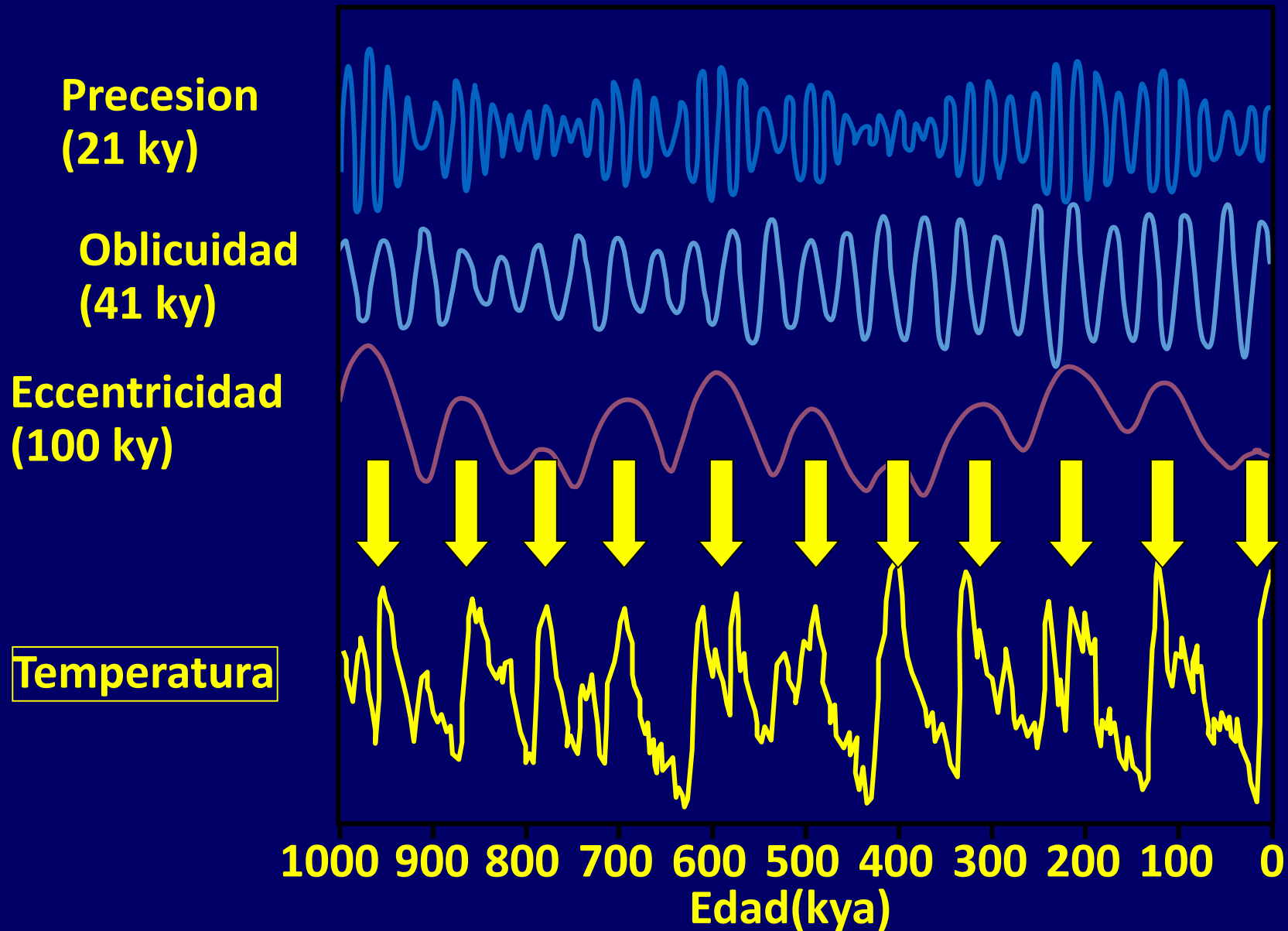
- Precesión es bamboleo lento de la tierra, que gira sobre su eje. Este bambolear de la tierra sobre su eje puede compararse a un bamboleo hacia adelante y atrás.
- Debido a este bamboleo existe una alteración climática significativa : Cuando el eje está inclinado hacia Vega (Norte) las posiciones de solsticios de verano e invierno del hemisferio norte se coinciden con el apogeo y perihelio.
Significa que el hemisferio norte experimentará invierno mas frío cuando la tierra está más alejado del sol y de verano más caliente cuando la tierra es más cercana al sol causando mayores contrastes estacionales.
- En la actualidad, la tierra está en el perihelio muy cerca el solsticio de invierno.

Efecto sobre el clima

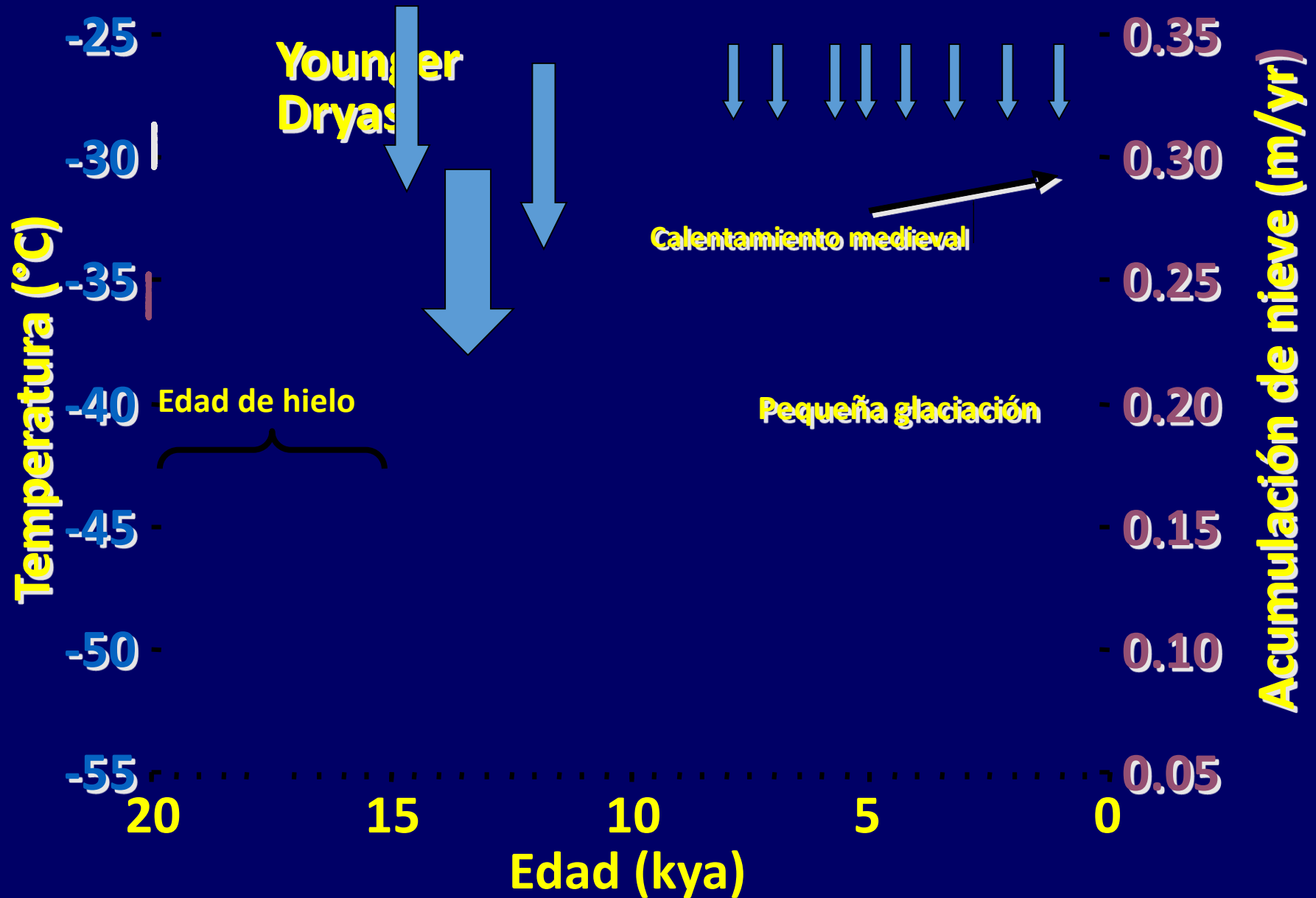
- **En un periodo largo, de millones de años, estos ciclos pueden unirse, esto fue hace los 23 millones de años.**

- **El resultado de la última la unión de dos ciclos fue hace 200000 años, que originó el calentamiento global debido a que la Orbita fue casi redonda, por lo que la distancia entre la Planeta Tierra y el Sol fue estable en el período; además el angulo de inclinación del eje de la Tierra fue menor.**

Efecto sobre el clima



Efecto sobre el clima



Conclusiones sobre los ciclos naturales del clima del planeta:

- que las variaciones orbitales son predecibles, si se tiene un modelo que relaciona las variaciones orbitales al clima, es posible en principio, "predecir" el clima futuro.
- Sin embargo se sabe que hay bastantes más factores que tienen papeles importantes en la fluctuación climática como las realimentaciones, y los factores moderadores de la variabilidad climática.
- Por otra parte, la Influencia antropogénica sobre el clima, que puede ser la principal causa del calentamiento global reciente.
- Este tipo de fenómenos tienen naturalmente una influencia mucho más grande a corto plazo. No se conoce pues un buen modelo que relacione el clima y la variación orbital de la Tierra.
- La discusión sobre si nos encaminamos a una glaciación o si aun estaremos por mucho más tiempo en el actual período interglacial sigue siendo tema de debate.
- En todo caso, lo que a una gran mayoría de la comunidad científica le asegura que es la tendencia actual al calentamiento global se mantendrá para este siglo, causada sobre todo por el efecto de las emisiones humanas de gases de efecto invernadero.

Variabilidad Climática



LA NACION, domingo 29 de Julio del 2001

“Sobrevivir de cualquier manera”

Piedra de Agua (Choluteca). José Domestico López vive el jornero como casi los últimos vestigios de lo que fueron 55 hectáreas sembradas de maíz que, simplemente, se perdieron.

“Al de todos, conansalo de nosta. Pae la misma muerte pa sus 28 compañeros asociados en la Cooperativa de Agricultores de Piedra de Agua, una aldea ubicada en el departamento de Choluteca.

La inversión de 500 000 lastrales (\$16.600) se fue con la seca.

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

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

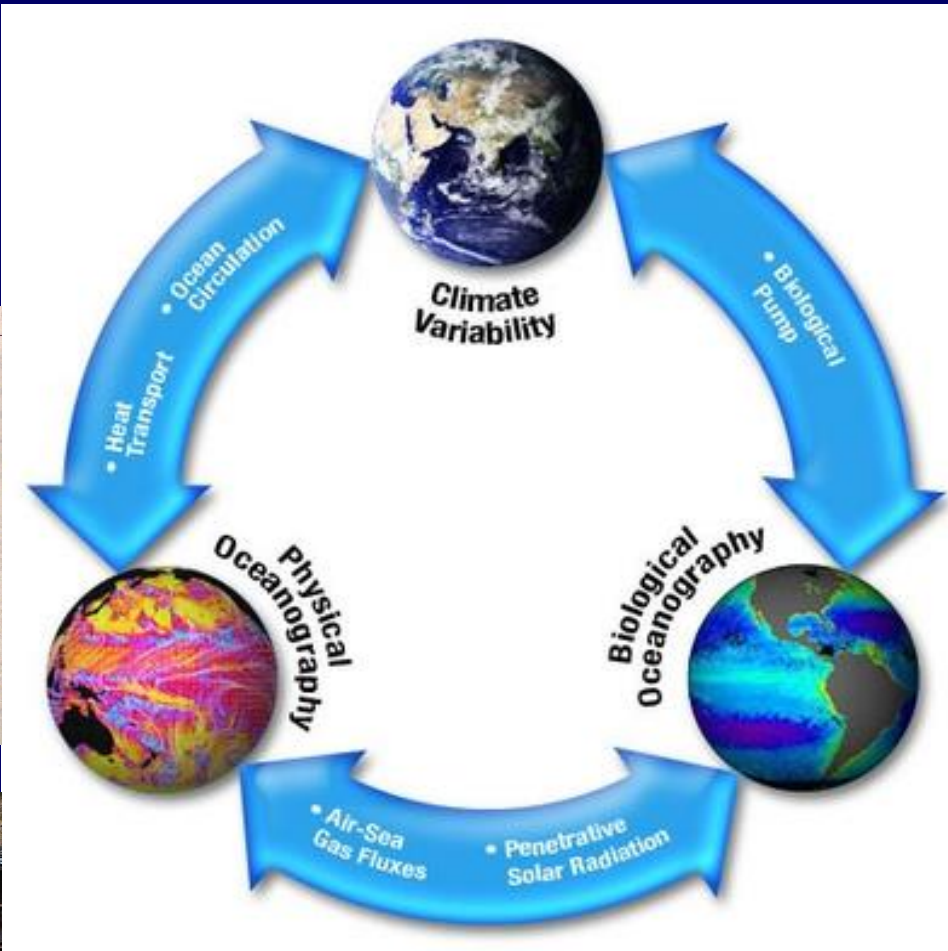
Ahora, los terrenos son praderas para vacuñales a cravenes que se dedican a la producción de molinos.

“Pero no está hasta gajo del 2007 cuando recibirá el diavaso para el inicio de la próxima cosecha.

“Mientras tanto, ¿qué? La mayoría de molinos se

CULU NOBUNAT La extrema pobreza es característica de Culma Moravia, de 22 aldeas, y sus hijos en un rancho en El Gijochal, Valle.

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



Pequeños campesinos diezmados por sequía

El sol cocinó las cosechas

• Grave escasez de lluvias

Man Lezcano (Chilte). En un campo seco, un campesino observa las plantas que se han secado por la sequía. El agua es escasa y las plantas están marchitas. El sol ha cocinado las cosechas.

LA NACION

LA NACION, MARTES 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2001

EL MUNDO

FAO ADIERTI SOBRE ALCANCES DE HAMBRIUNA

Sequía sin piedad en istmo

Cifra de afectados subió a 1,6 millones

PRETETE LONDRES. Un estudio de Naciones Unidas advierte que una recesión económica mundial y la sequía sin piedad en el istmo de Centroamérica y el Caribe...

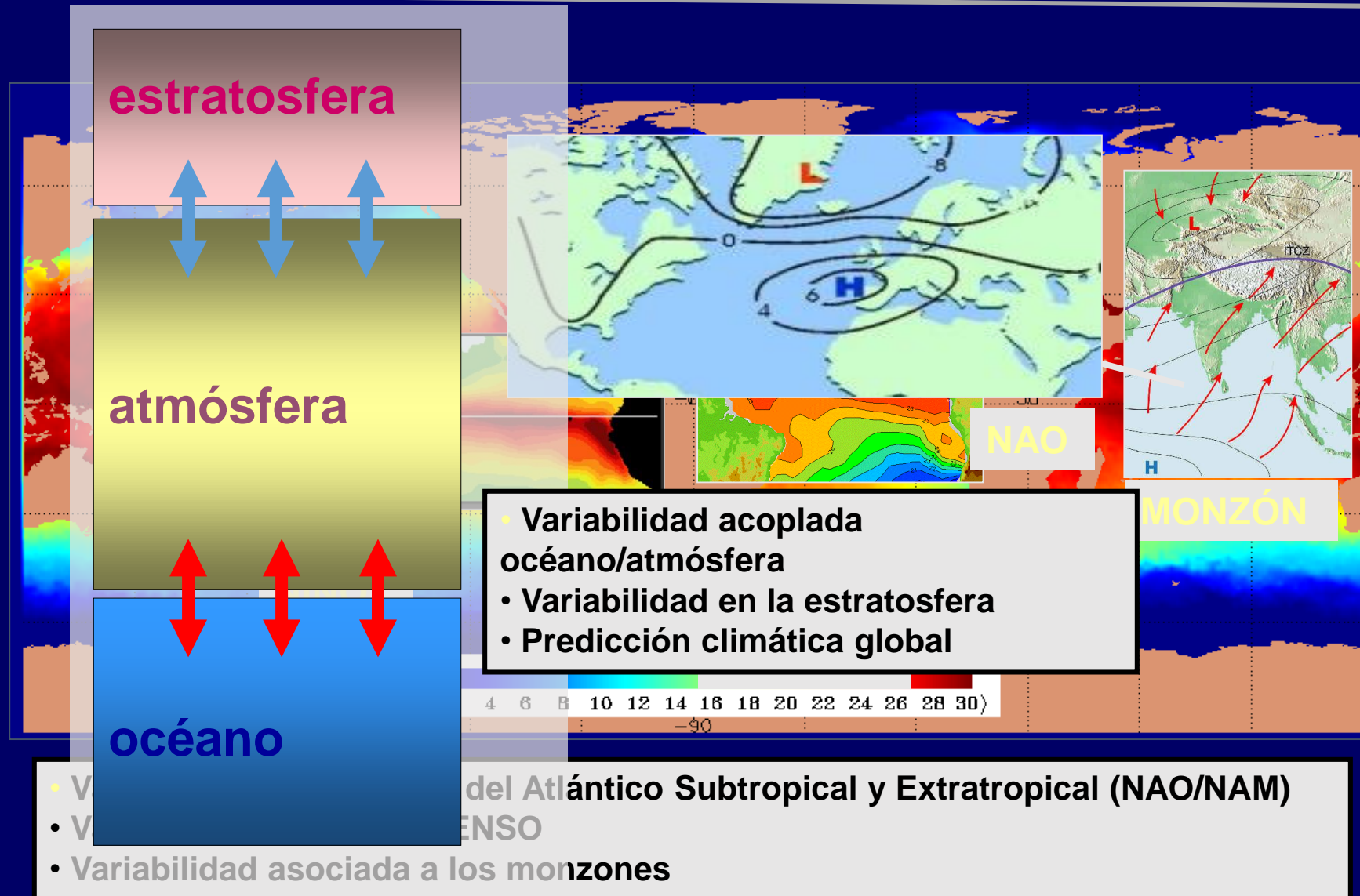
Guatemala decreta emergencia

El Gobierno de Guatemala declaró estado de emergencia nacional. Desde ayer hasta, para atender la crisis provocada por la sequía que ha dejado al menos 1,6 millones de personas sin acceso a alimentos...

La Organización de Naciones Unidas advierte que la sequía en el istmo de Centroamérica y el Caribe...

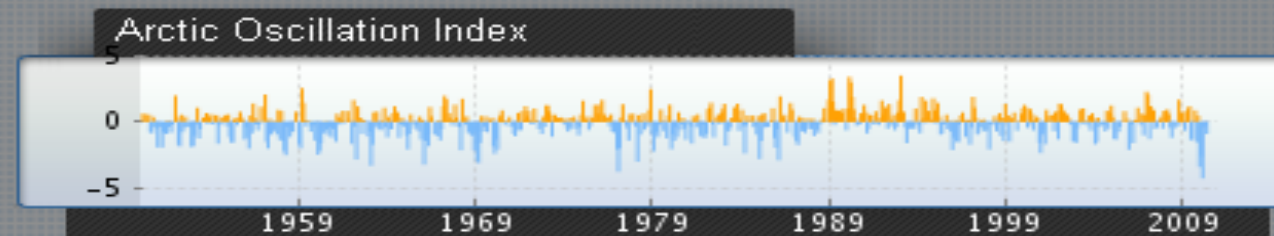
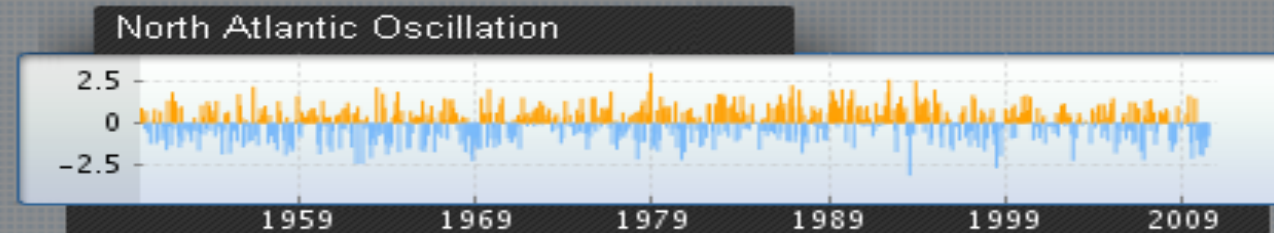
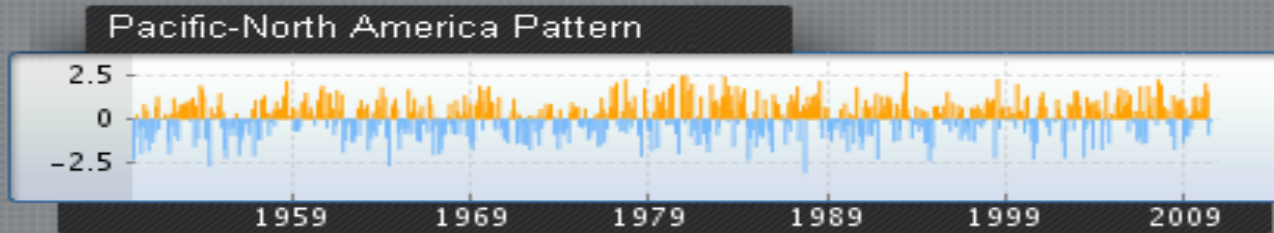
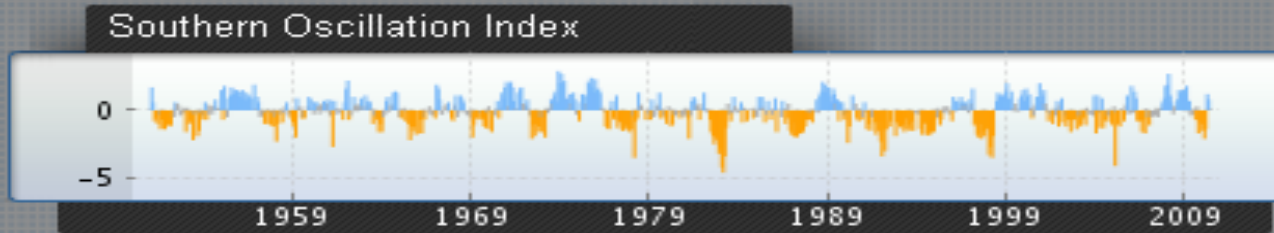
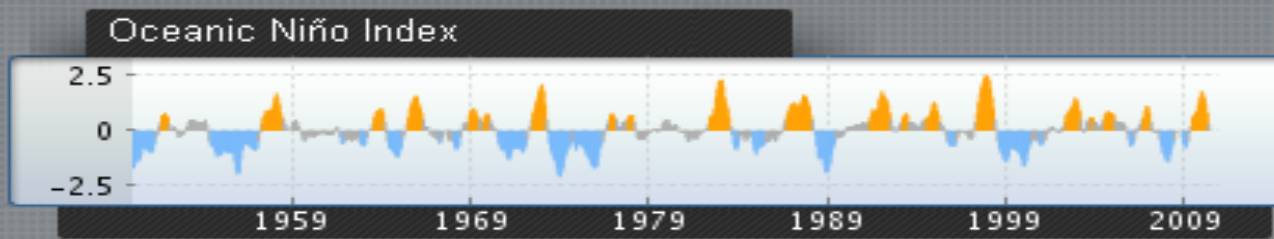


Variabilidad Climática



contribuciones: UB, UCM (2), UPO, UV, PCB, IMEDEA, ECMWF

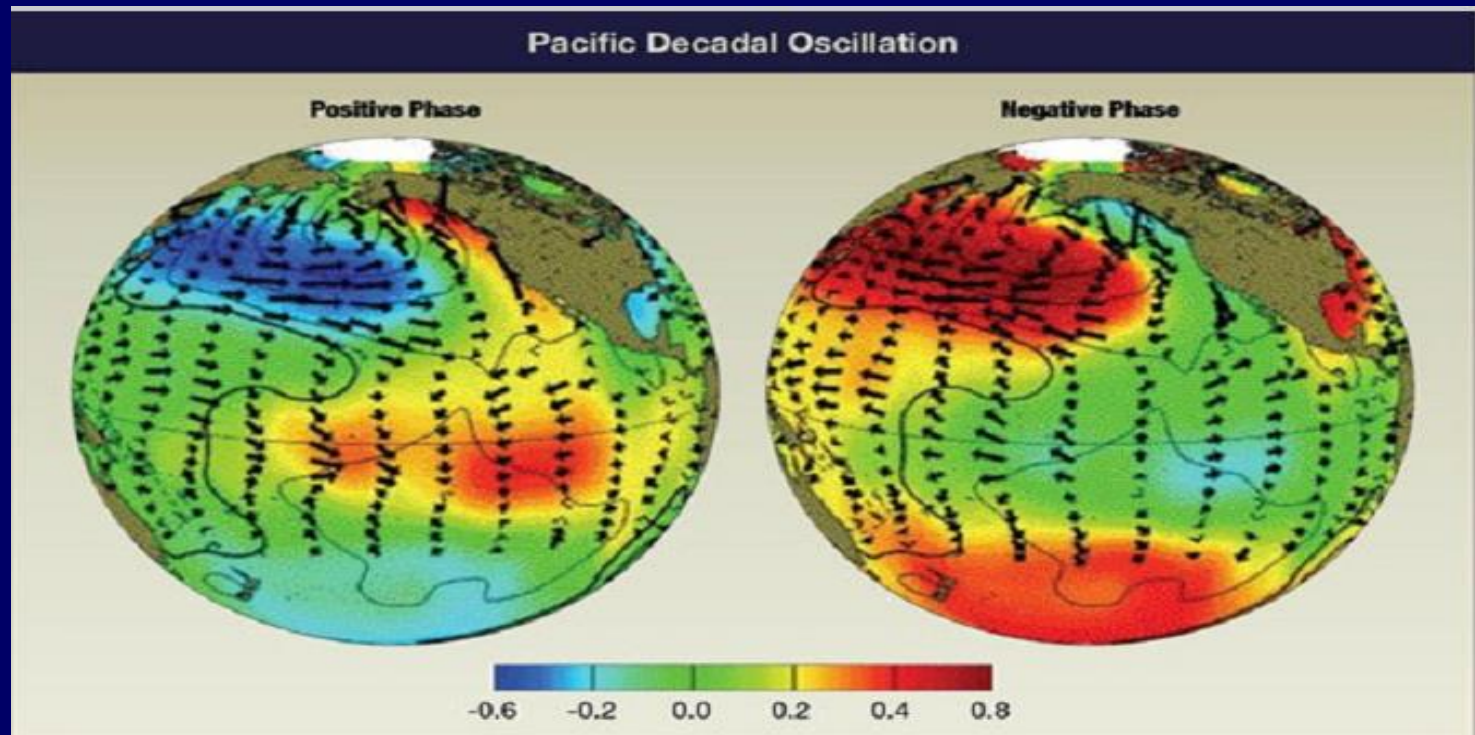
Variabilidad Climática



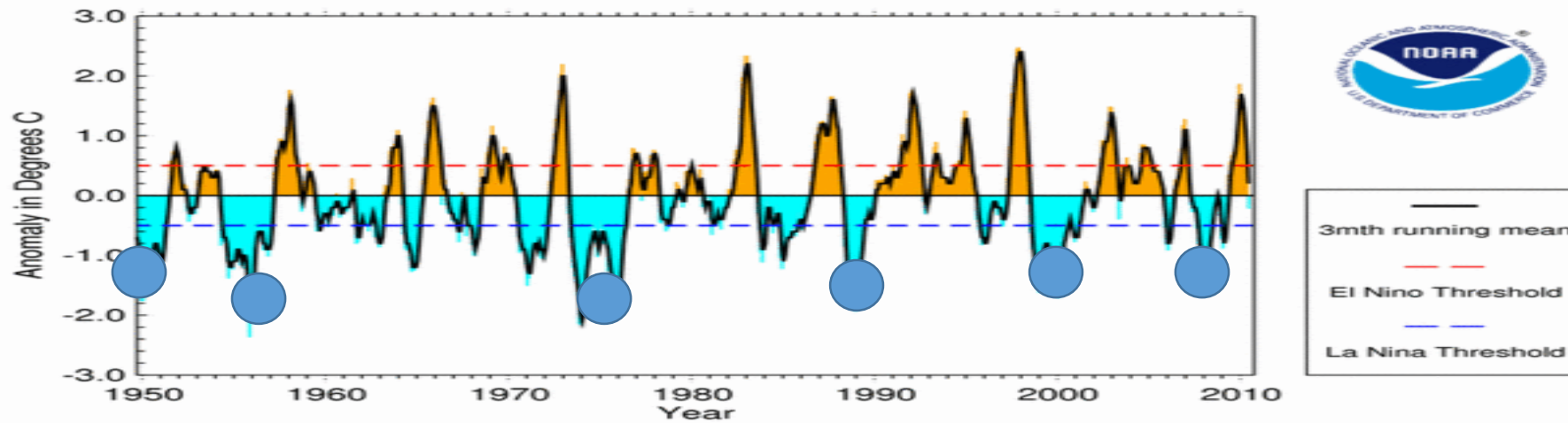
La variabilidad del [clima](#) se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc...) del clima, en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. (IPCC, 2007)

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).



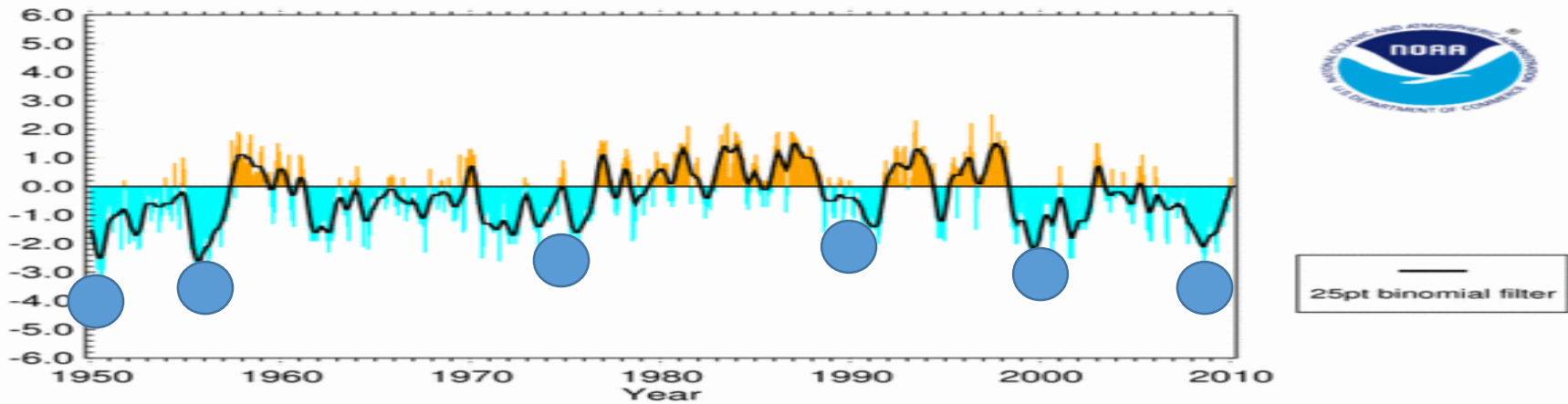
SST Anomaly in Nino 3.4 Region (5N-5S,120-170W)



National Cli

PDO Y ENOS

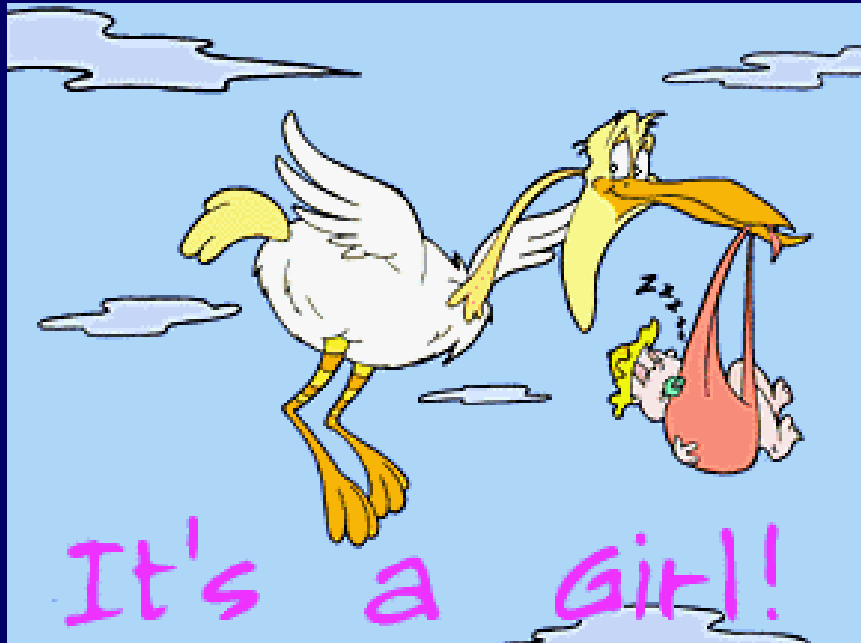
Pacific Decadal Oscillation (PDO)



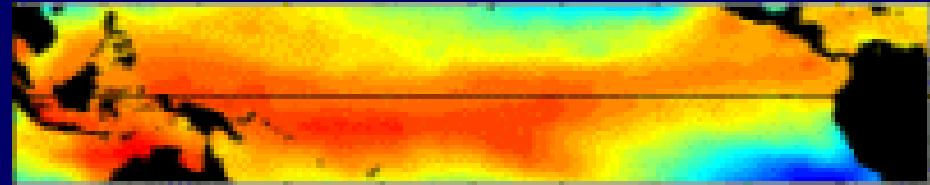
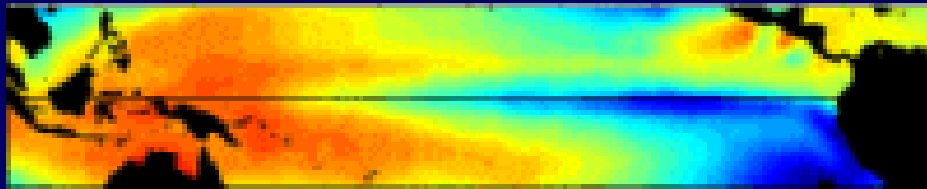
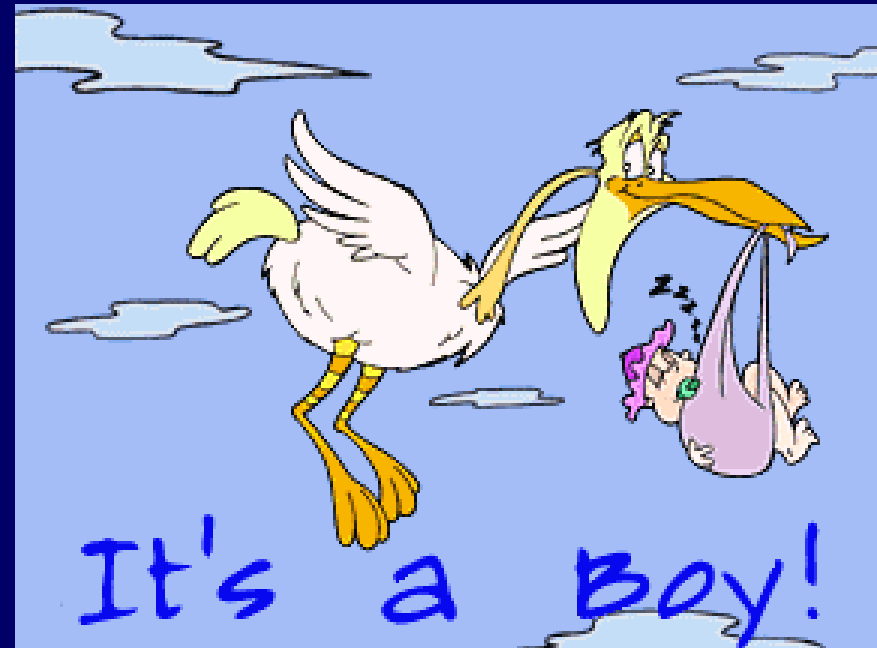
National Climatic Data Center / NESDIS / NOAA

ENOS

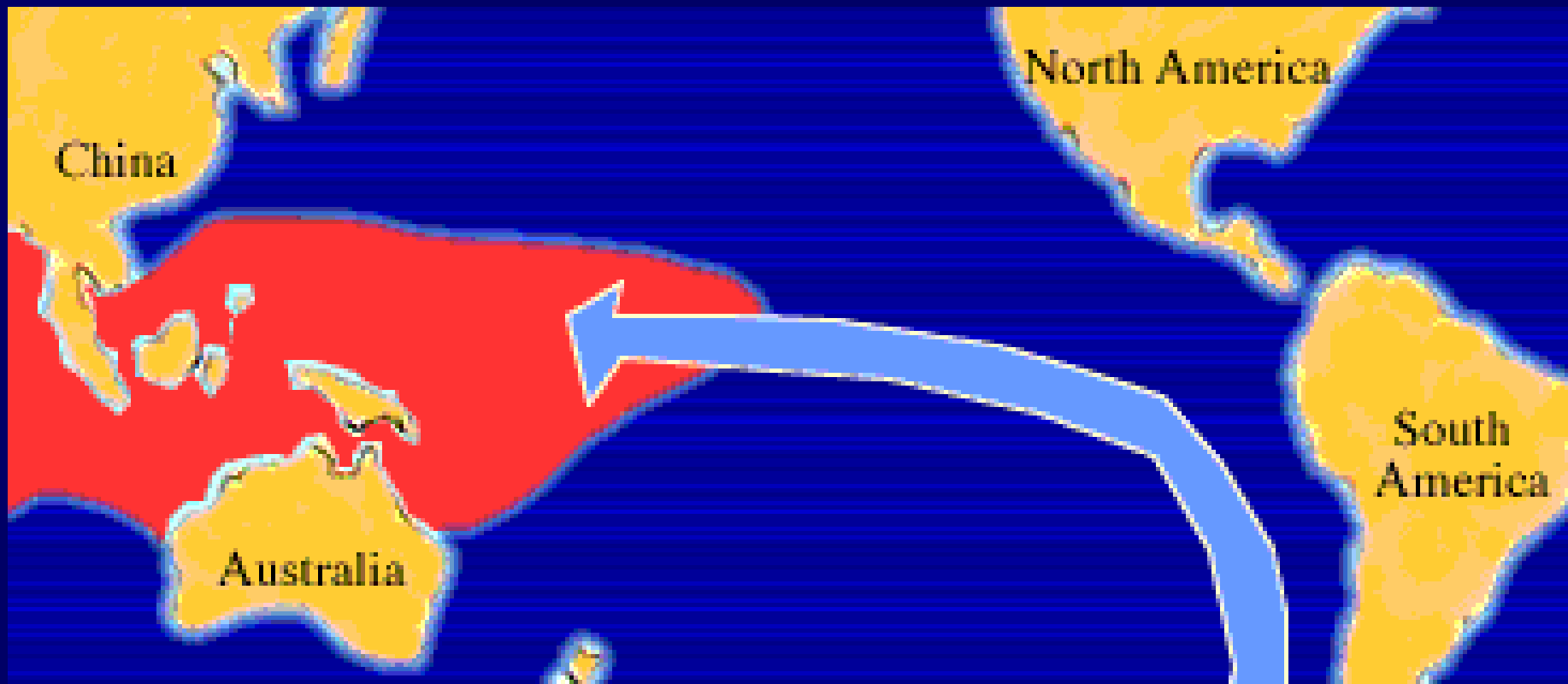
La Niña



El Niño



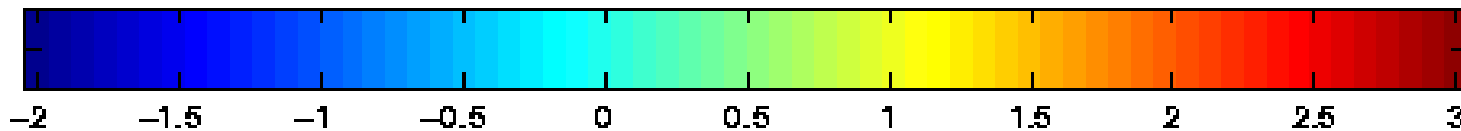
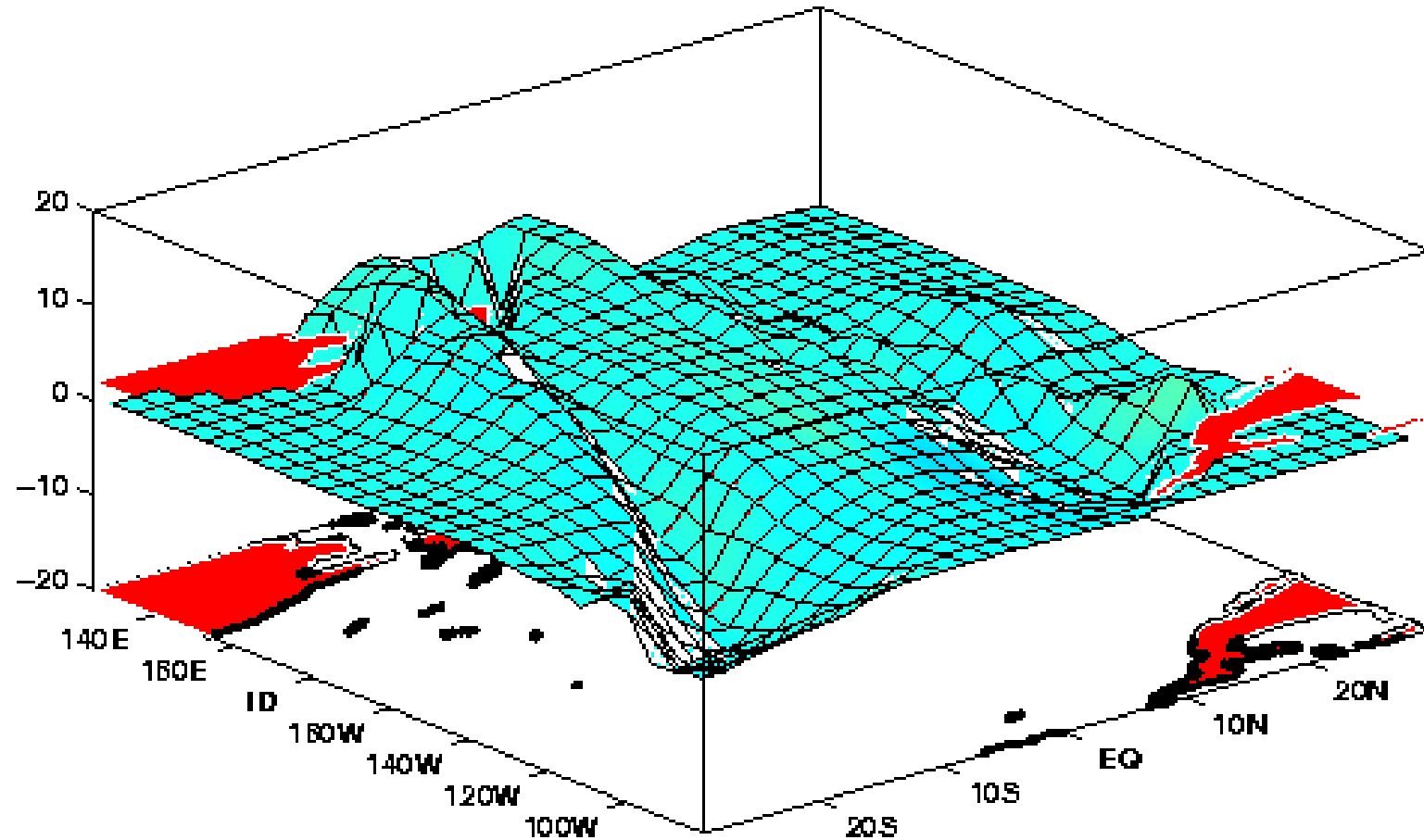
ENOS



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.

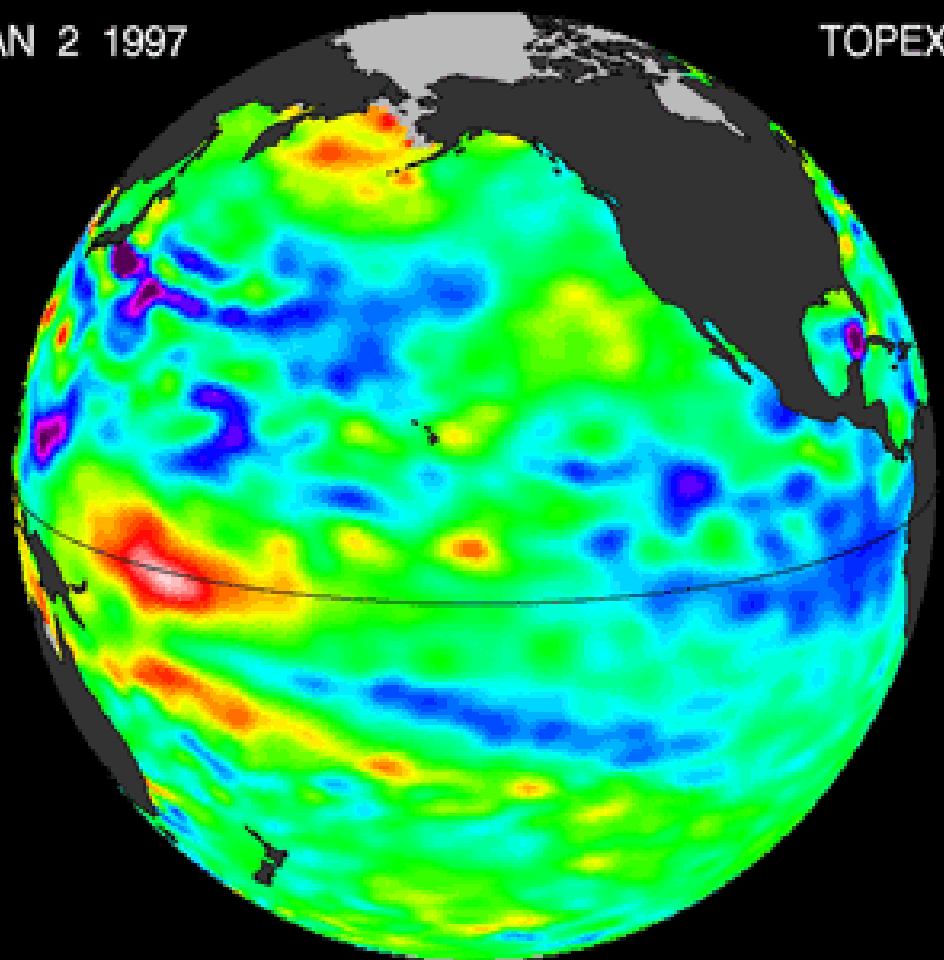
ENOS

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



JAN 2 1997

TOPEX/POS

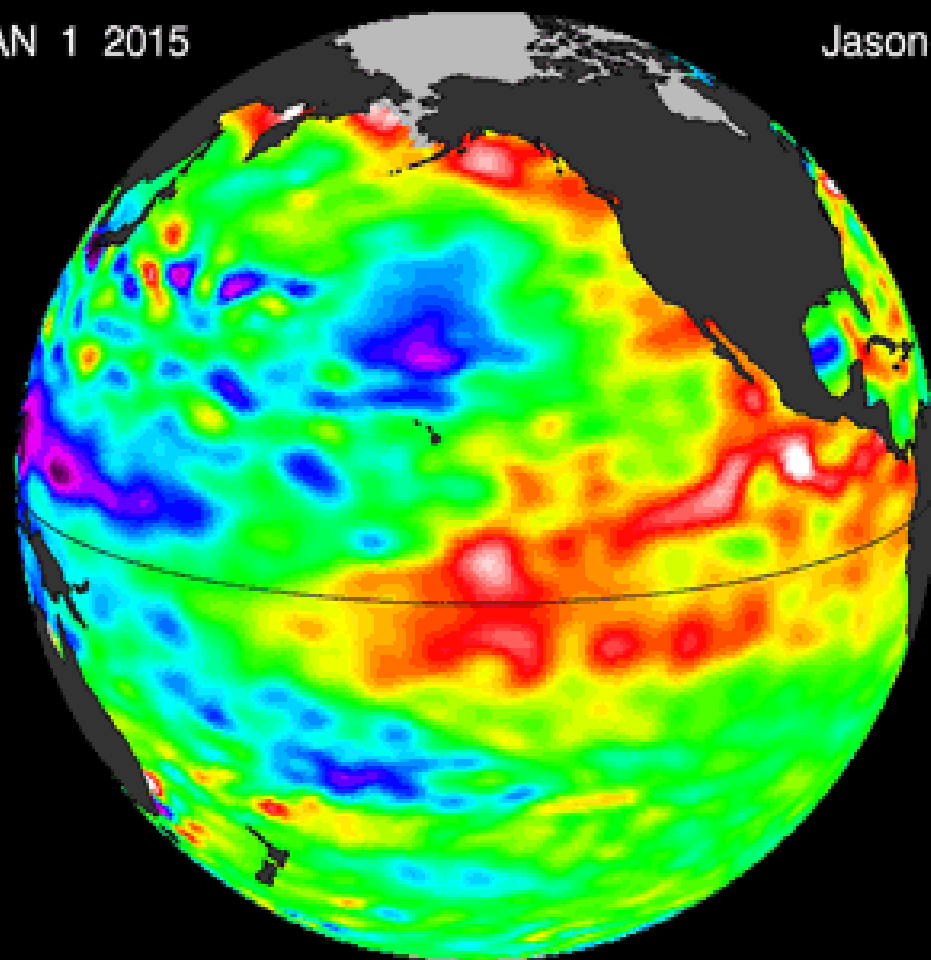


TOPEX/Poseidon 1997

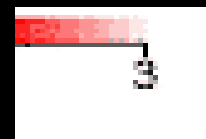


JAN 1 2015

Jason-2



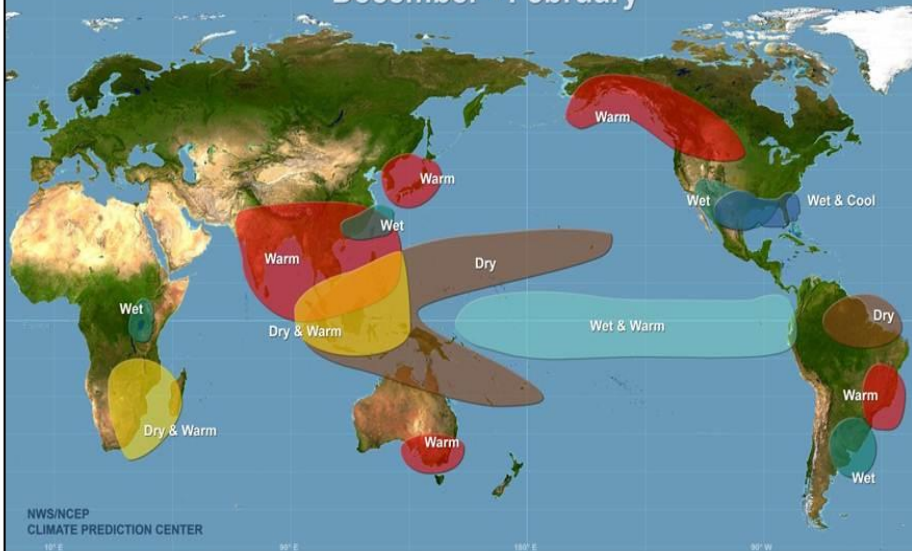
Jason-2 2015





Warm Episode Relationships

December - February

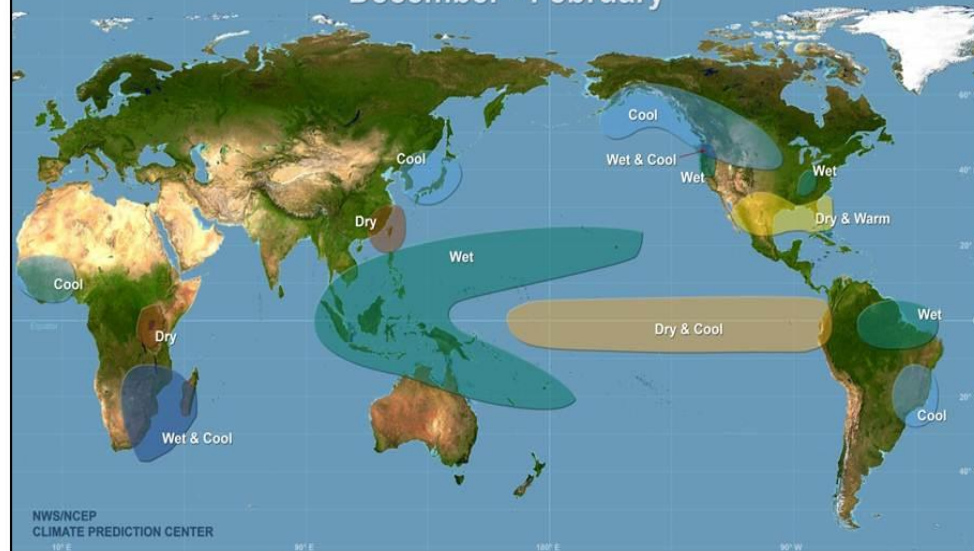


NWS/NCEP CLIMATE PREDICTION CENTER



Cold Episode Relationships

December - February

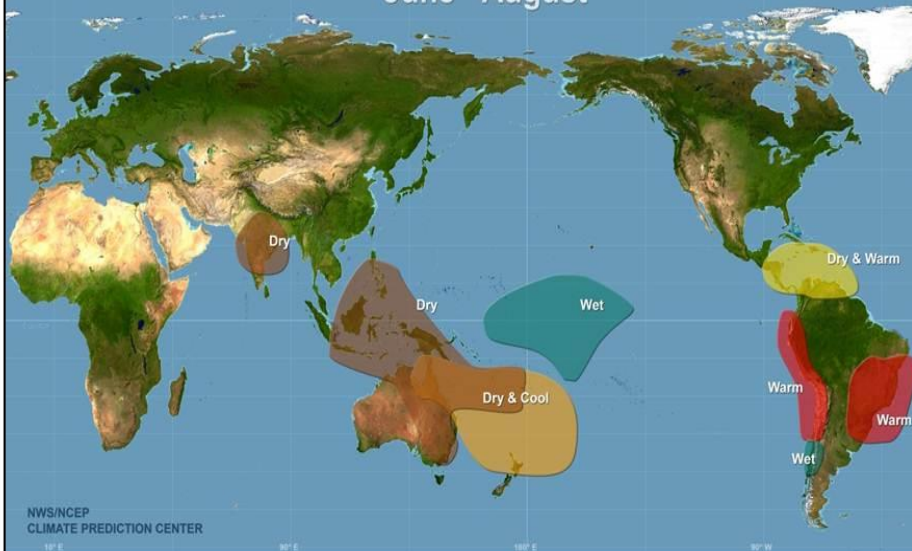


NWS/NCEP CLIMATE PREDICTION CENTER



Warm Episode Relationships

June - August

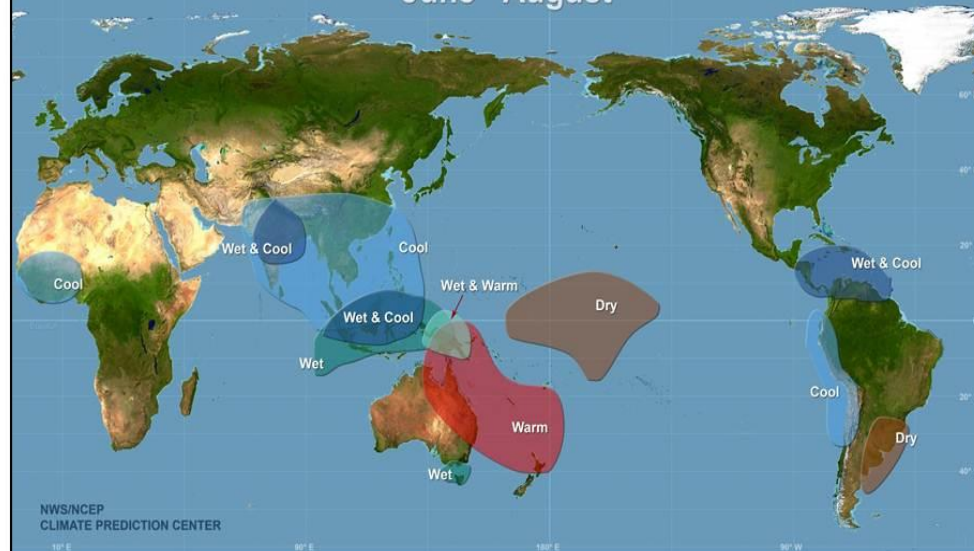


NWS/NCEP CLIMATE PREDICTION CENTER



Cold Episode Relationships

June - August



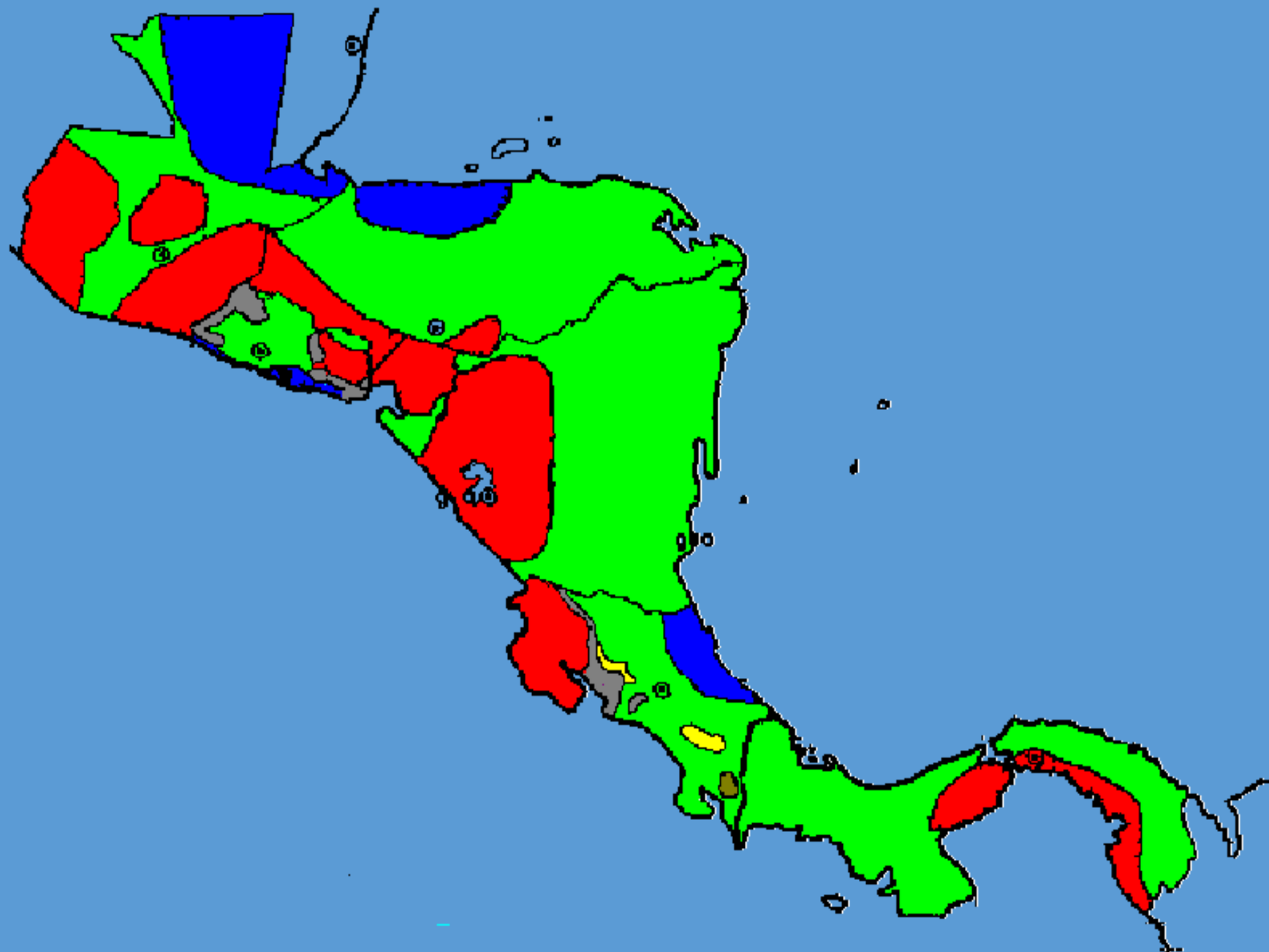
NWS/NCEP CLIMATE PREDICTION CENTER

High Resolution Images can be found at:

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/ENSO/ENSO-Global-Impacts/>

High Resolution Images can be found at:

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/ENSO/ENSO-Global-Impacts/>



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 dañina que la combinación de ciclones, inundaciones y sismos, asuela una amplia zona de América Latina y el Caribe en un año en el que el



alimentos para el ganado que ha provocado la muerte de más de 2 mil 500 de reses, advirtió hoy la Comisión Ganadera de Chontales



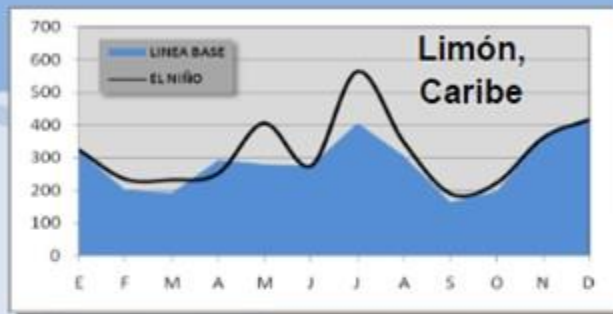
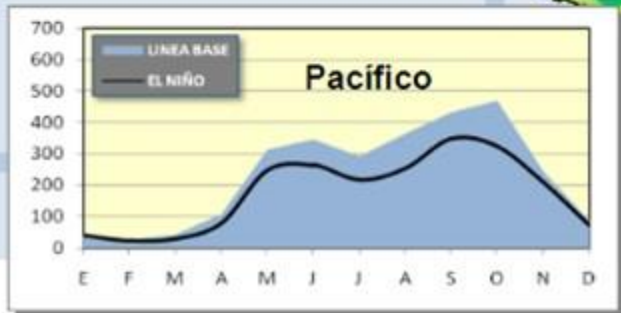
El Niño

El Niño

PACIFICO

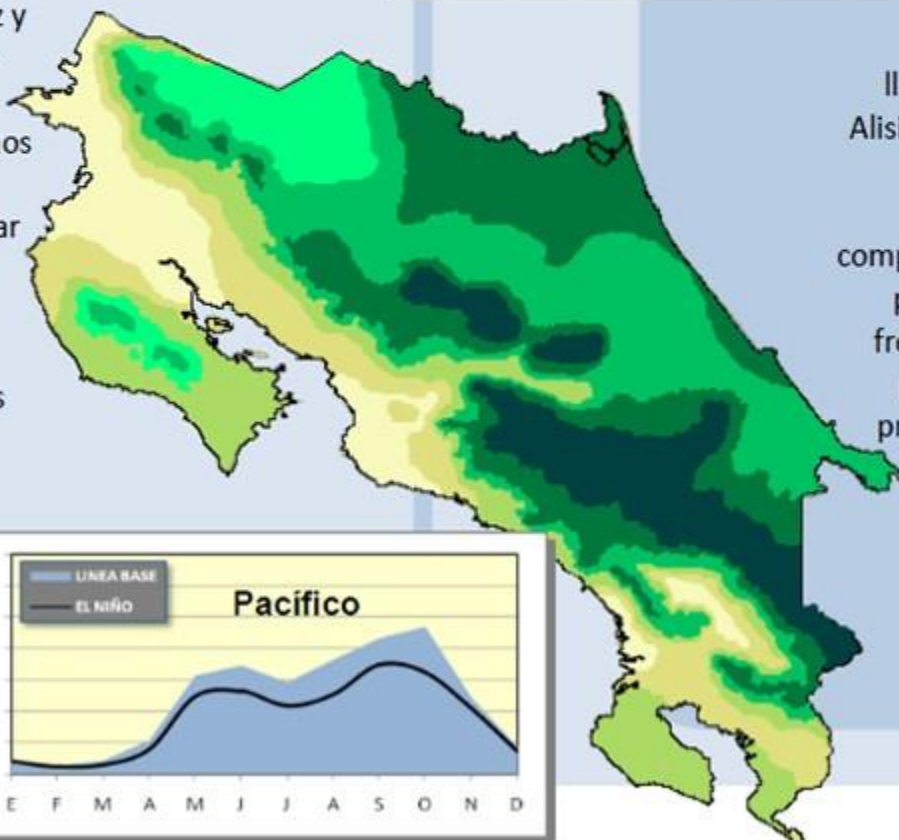
Se puede presentar un período irregular de lluvias sobre todo entre julio y octubre. El veranillo se puede extender (Fernández y Ramírez 1991) y el número de días con lluvia disminuye.

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.

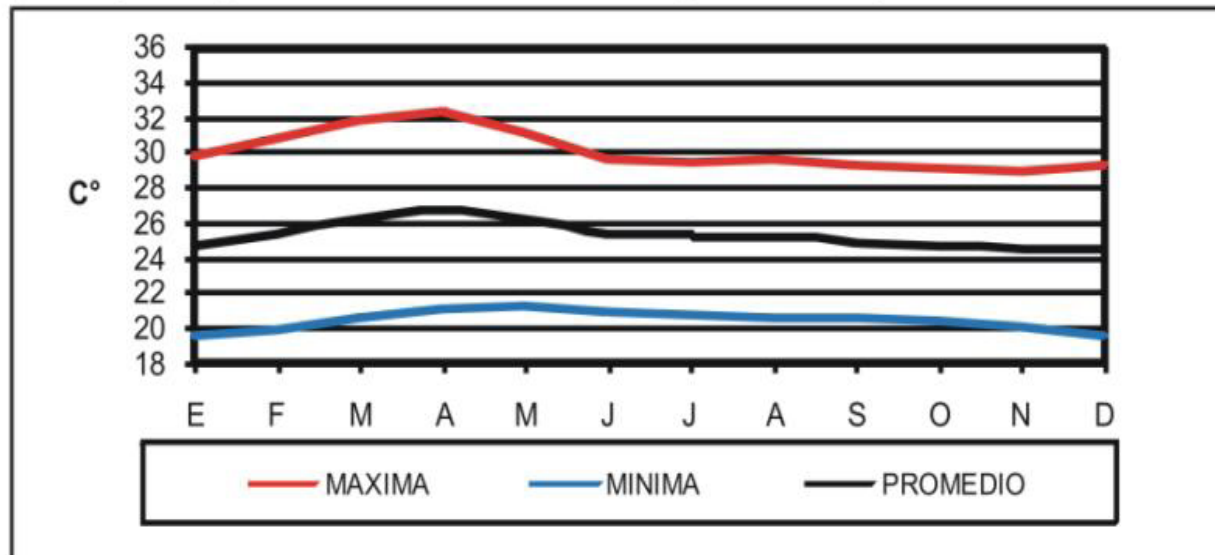
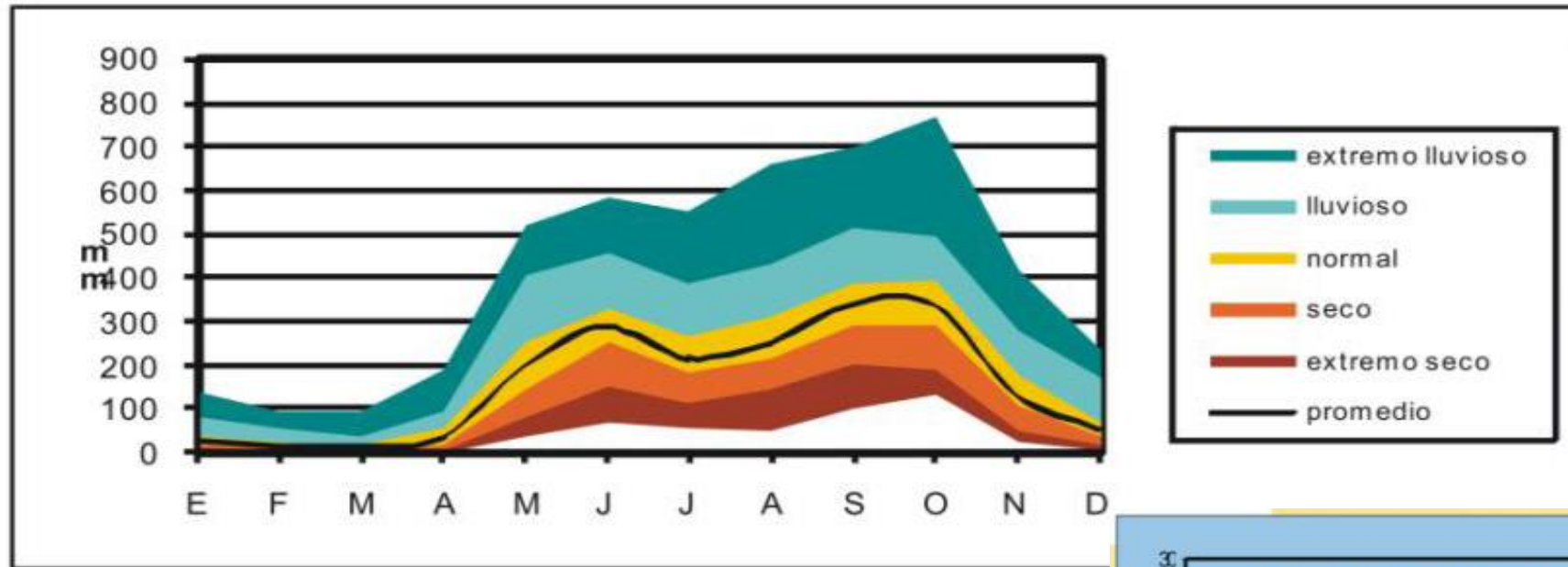


CARIBE

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

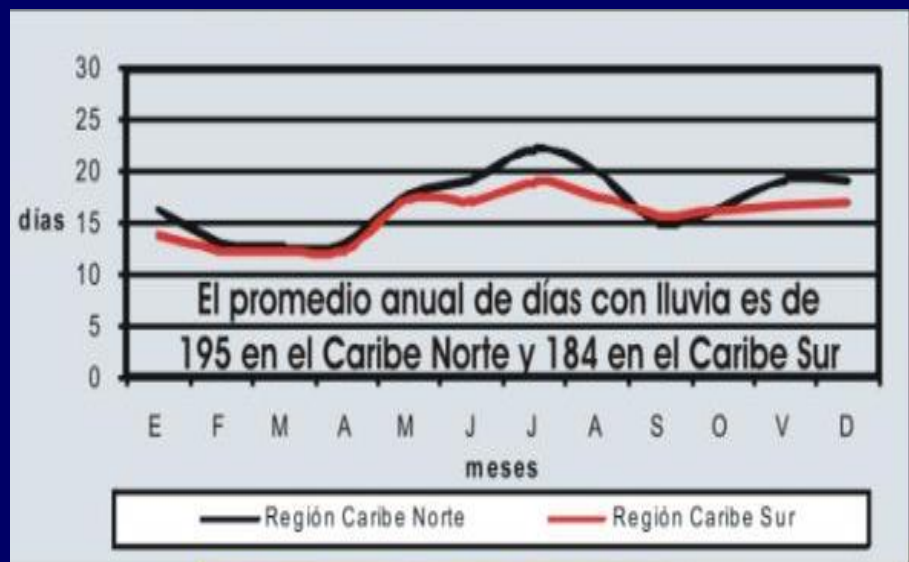
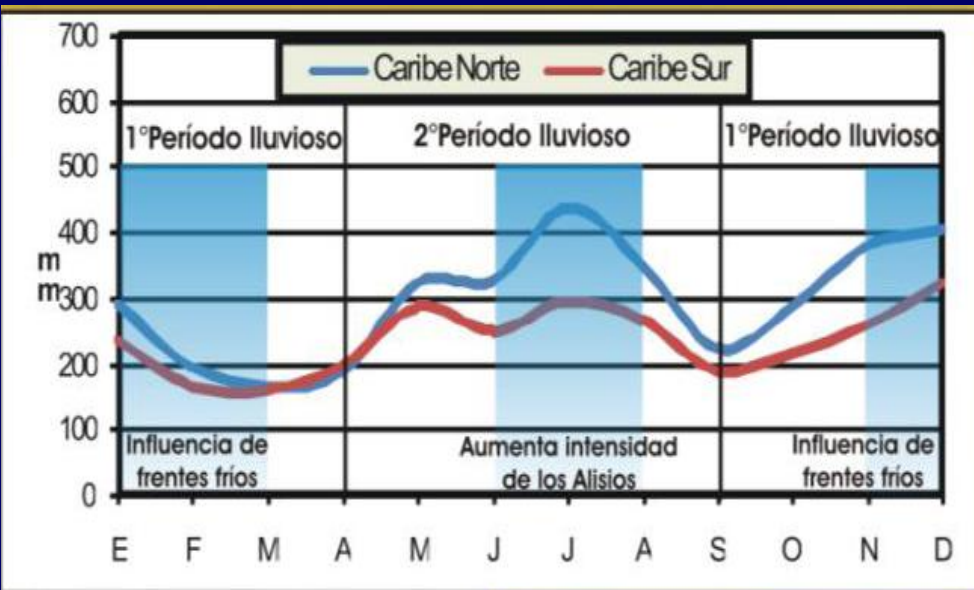
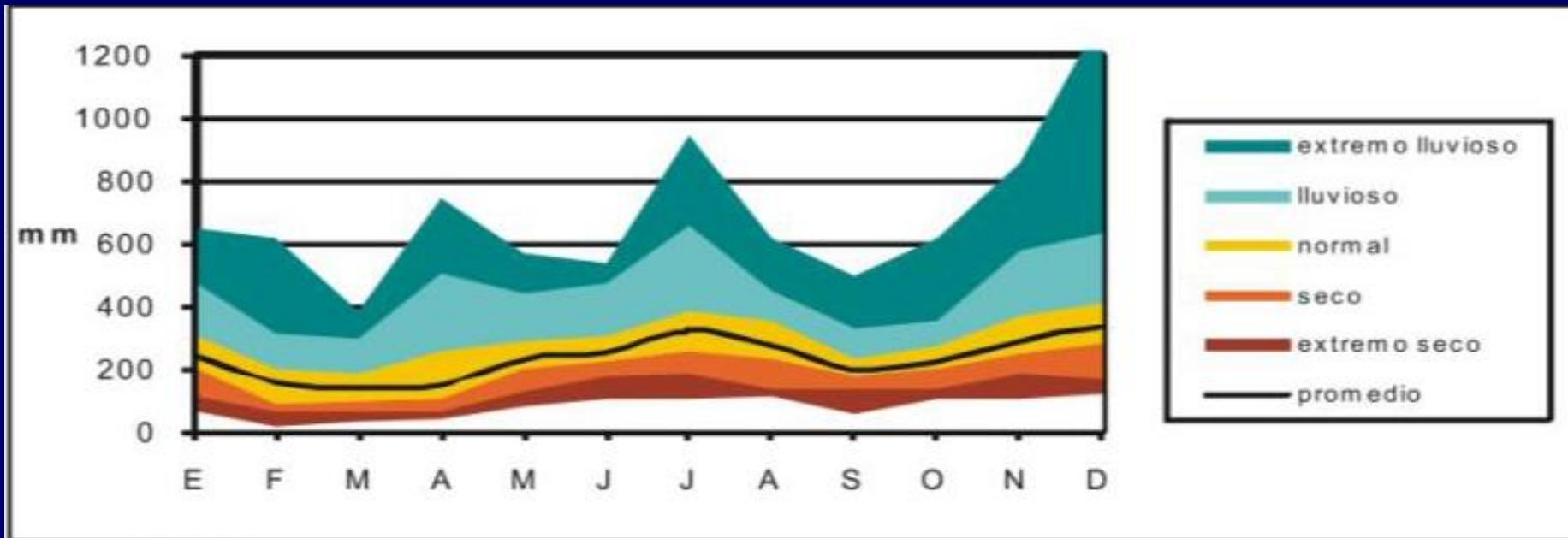


Comportamiento de ENOS en el Pacífico Norte



9.1°C
Amplitud de temperatura

Comportamiento de ENOS en La Vertiente del Caribe.



Impactos de El Niño en Costa Rica

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

Impactos de El Niño en Costa Rica

En riesgo cosecha arrocerá costarricense

Jueves 22 de Julio de 2010

El incremento inesperado de la cosecha 2010-2011 está generando problemas para el secado del grano y su almacenamiento.



Costa Rica

Agricultura. 4,934 familias afectadas. Pérdidas estimadas sector agrícola USD18 millones.

Áreas con pérdida total: 1,105 ha maíz, 560 ha arroz, 600 ha tiquizque, 150 ha yuca, 175 ha naranja, 1,178 ha caña de azúcar.

Áreas con afectación parcial: 11,058 ha (arroz, maíz, caña de azúcar, mango, naranja, café y otros).

Pecuario. 3,300 productores de leche y 6,072 productores de carne afectados. Pérdidas estimadas USD 8.7 millones (leche, carne y pasto). Volumen de pérdidas de 5,800 TM de leche y 2,500 TM de carne.

Pastizales y animales afectados: 262,500 ha de pastos, 40,375 vacas lecheras y 118,864 ganado de carne.

Pacífico Norte y zona Norte. Millón y medio de animales vulnerables. No se reportan animales muertos, solo pérdida de peso.

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Pérdidas en granos básicos: USD 13 millones; y en el sector pecuario USD 6.5 millones.

Gobierno prevé reducción del 75% de capacidad forrajera, lo que significará una pérdida de al menos 5.8 millones de litros de leche, 25 TM de carne y 2.4 TM de miel.

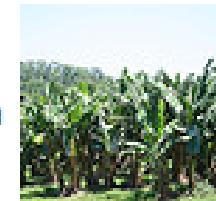
Las zonas más afectadas son la provincia de Guanacaste...



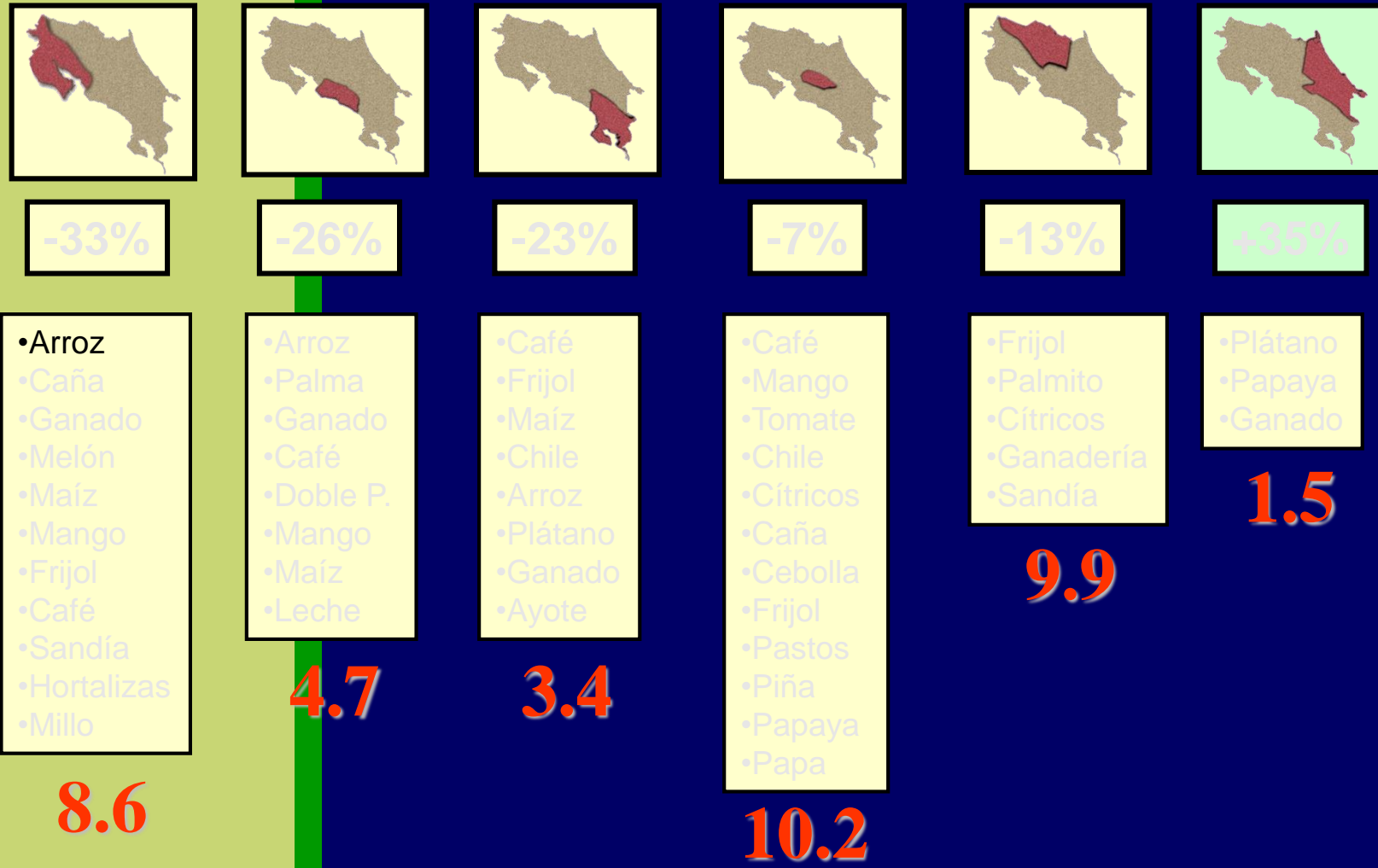
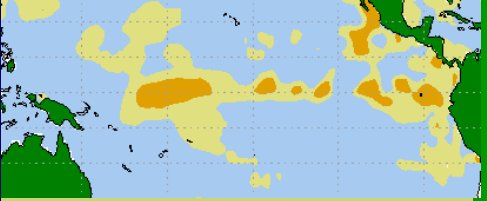
Cuantiosas pérdidas de bananeras costarricenses

Jueves 27 de Noviembre de 2008

El temporal que azota al Caribe desde el fin de semana pasado ya deja pérdidas por decenas de millones de dólares en las fincas bananeras. Aunque aún no bajan las aguas, los productores de...



Pérdidas agrícolas durante el Niño 1997-1998



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

Pecuario

- Disminuye la disponibilidad de forraje para bovinos, ovinos, caprinos y búfalos
- Aumenta la mortalidad del ganado
- Deterioro en índices de productividad (fertilidad, peso, edad de matanza)
- Incremento en los costos por alimentación, agua y traslado de animales
- Productos agrícolas que son insumo para la ganadería podrían subir de precio (maíz, soya, sorgo, entre ellos)
- Baja la productividad de las colmenas por falta de floración.



Efectos de Sequia Sobre el Sector Agropecuario

Forestal

- Incendios forestales y agrícolas (bosque, cultivos, pastos)
- Afecta calidad del paisaje
- Depósito masivo de sedimentos en lechos de ríos y estuarios
- Afectan infiltración y protección de fuentes de agua
- Expulsa depredadores hacia cultivos
- Elimina controladores naturales
- Aumenta el uso del bosque para uso energético



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

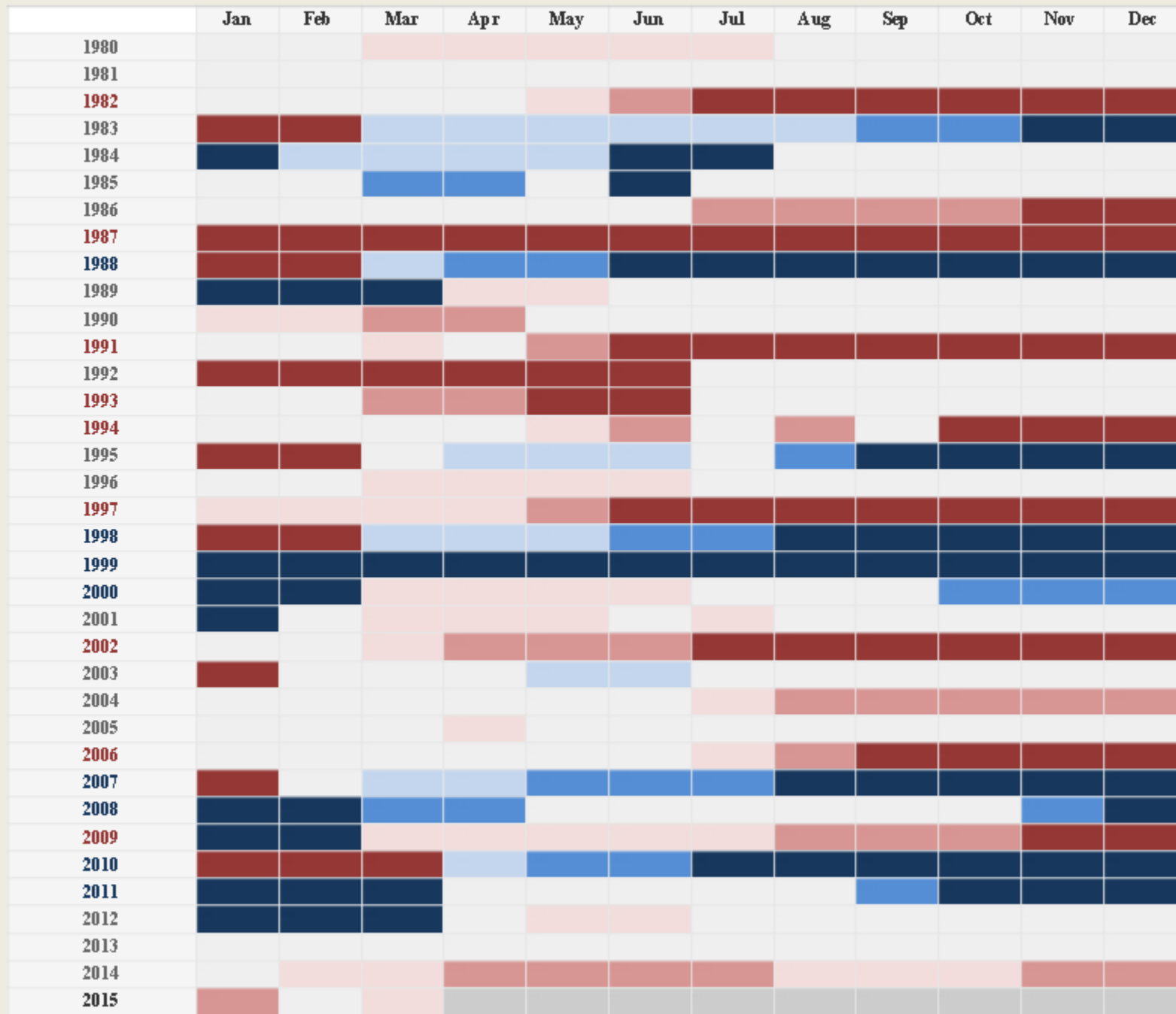
Efectos de Sequia Sobre el Sector Agropecuario



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.

Episodios fríos y cálidos de ENOS



96

146

Impactos de Varibilidad Climática



Existe un alto riesgo de propagación de enfermedades transmitidas por vectores

Existe un alto riesgo de propagación de enfermedades transmitidas por vectores

Anomaly (°C)

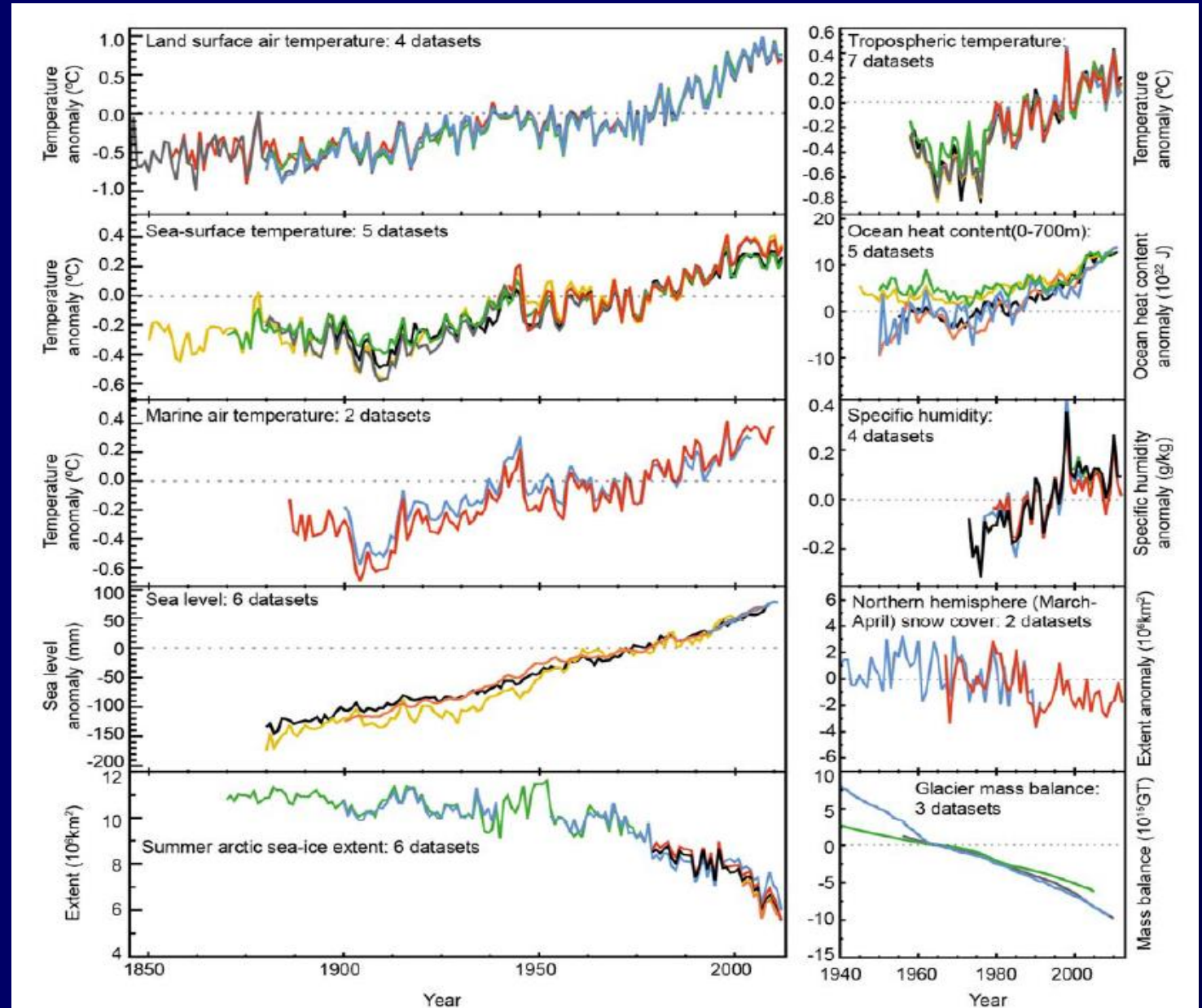
1980, 0.22
1981, 0.23
1982, 0.15
1983, 0.27
1984, 0.12
1985, 0.08
1986, 0.17
1987, 0.42
1988, 0.35
1989, 0.31
1990, 0.35
1991, 0.44
1992, 0.14
1993, 0.24
1994, 0.31
1995, 0.43
1996, 0.33
1997, 0.51
1998, 0.73
1999, 0.40
2000, 0.40
2001, 0.56
2002, 0.62
2003, 0.54
2004, 0.48
2005, 0.66
2006, 0.63
2007, 0.53
2008, 0.58
2009, 0.64
2010, 0.73
2011, 0.63
2012, 0.69
2013, 0.67
2014, 0.70
2015, 0.81

proof of global warming

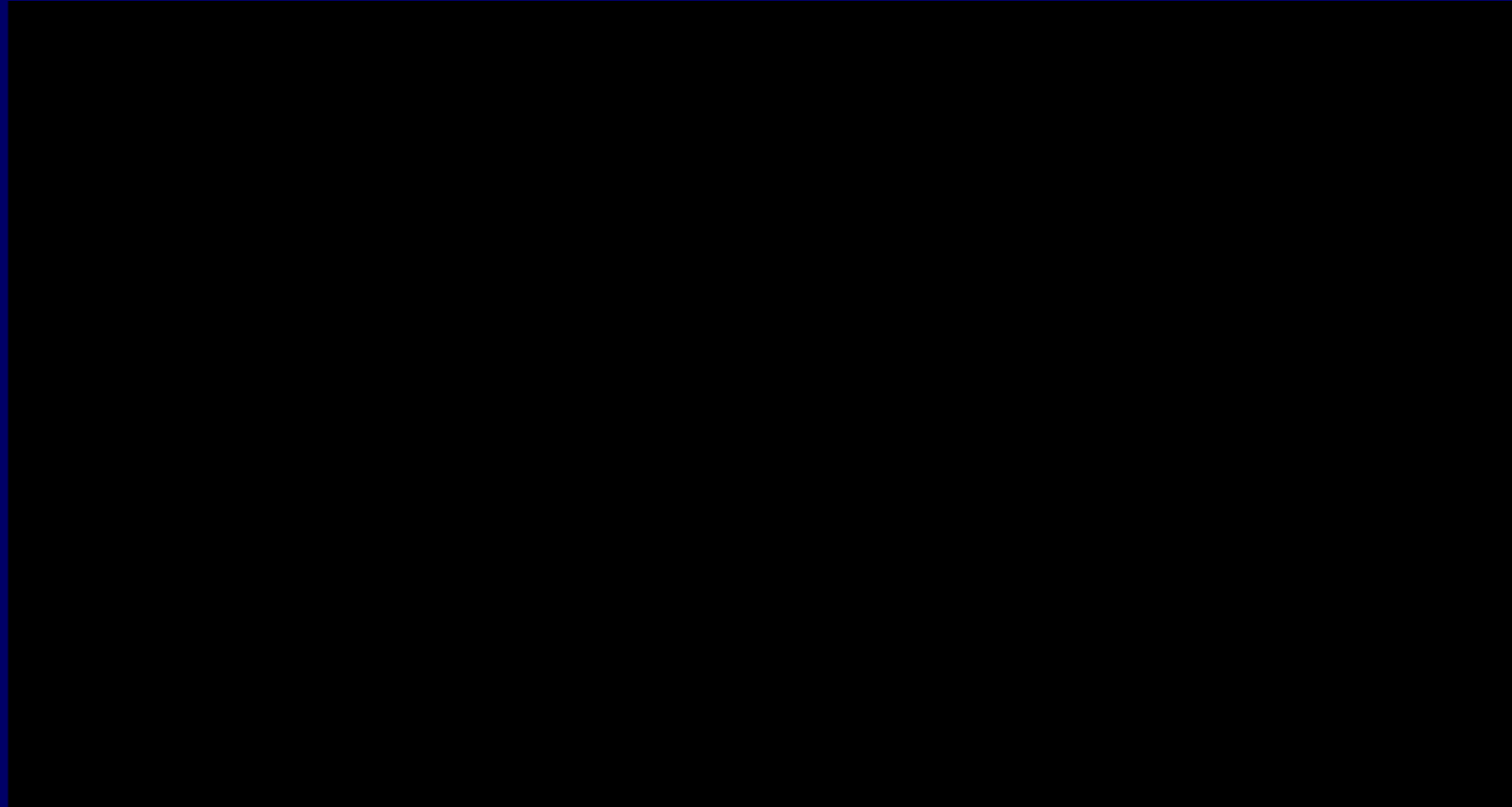


10 Indicadores de Calentamiento Global

- El calentamiento global origina el cambio climático, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima que se observa en períodos de tiempo comparables

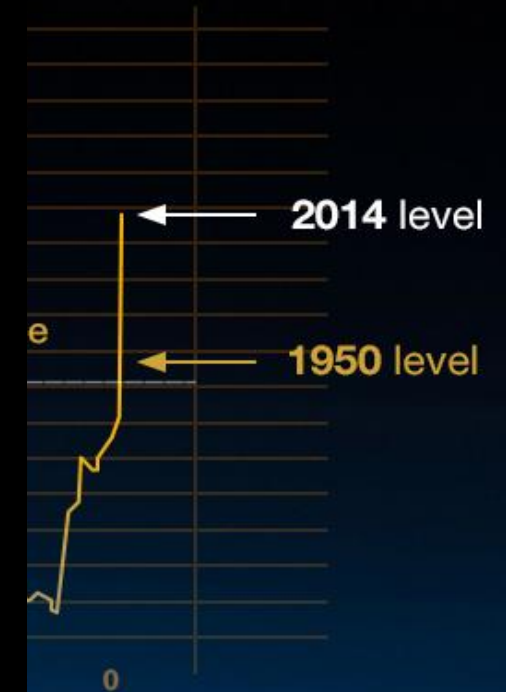
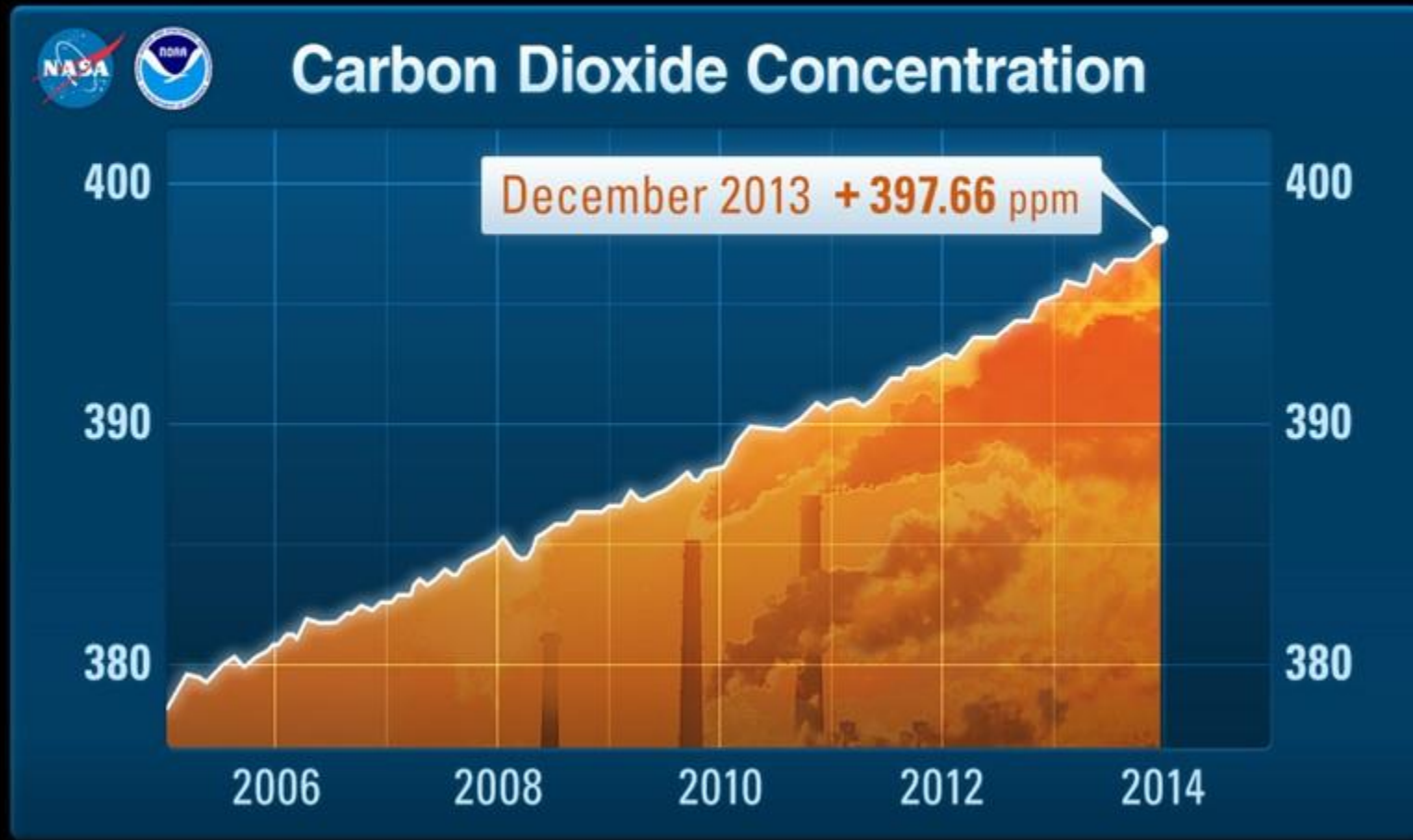


Efecto invernadero



La Tierra, como todo cuerpo caliente, emite radiación, pero al ser su temperatura mucho menor que la solar, emite radiación infrarroja de una longitud de onda mucho más larga que la que recibe. Sin embargo, no toda esta radiación vuelve al espacio, ya que los gases de efecto invernadero absorben la mayor parte.

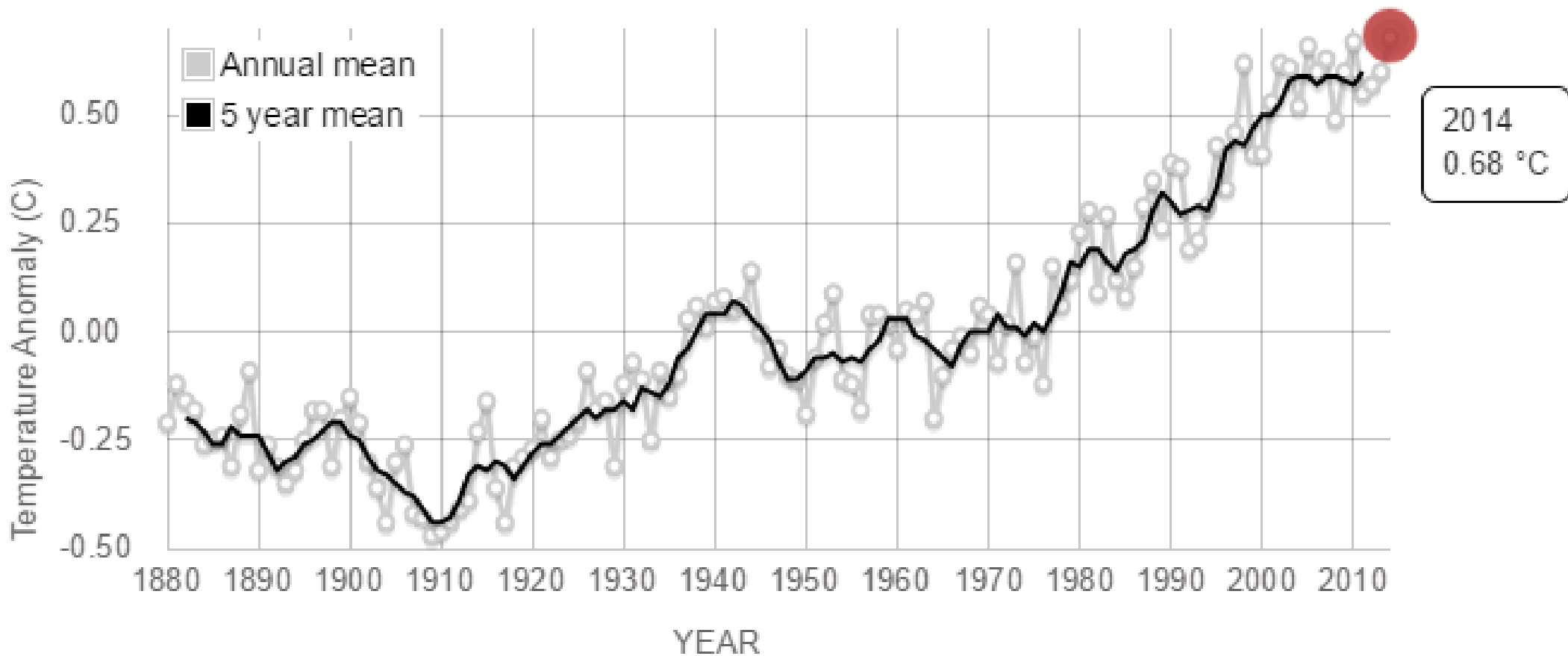
Gases de efecto invernadero CO2





Anomalías Temperatura Superficial

1880-2014



2003-2007



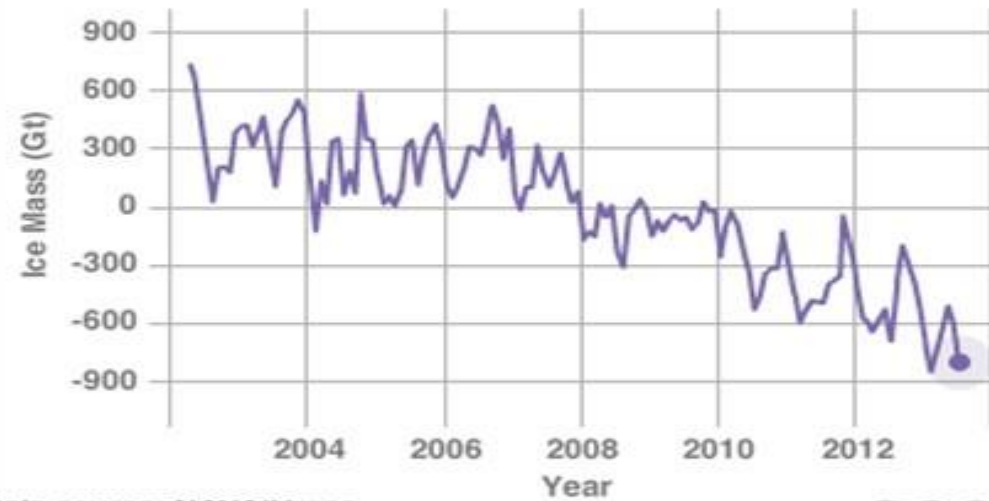
en aproximadamente 1 °C desde 1900. (Agullar et-al. 2005)

Fuente: Elaborado a partir de datos: http://climate.nasa.gov/key_indicators

Extensión del hielo Ártico

ANTARCTICA MASS VARIATION SINCE 2002

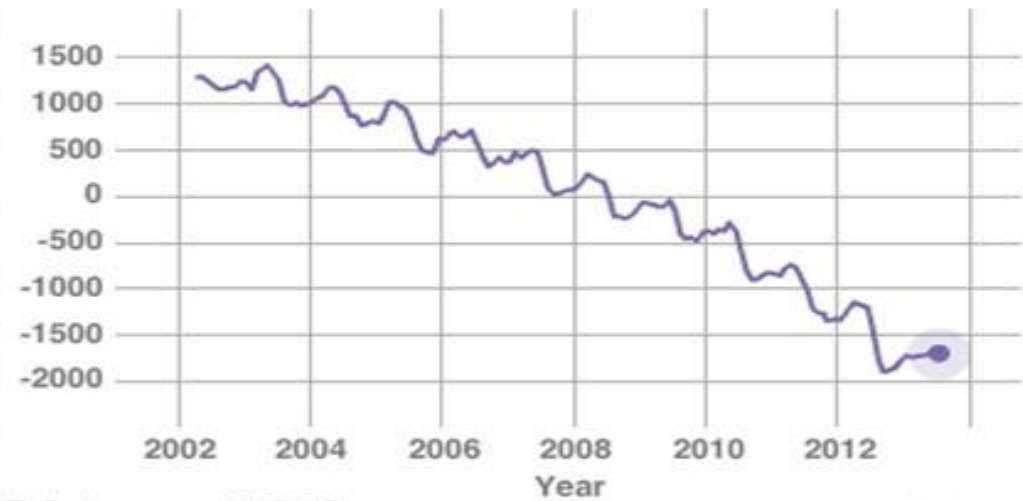
Data source: Ice mass measurement by NASA's Grace satellites.
Credit: [NASA](#)



Data source: NASA/Grace
Credit: [NASA/JPL](#)

GREENLAND MASS VARIATION SINCE 2002

Data source: Ice mass measurement by NASA's Grace satellites.
Credit: [NASA](#)



Data source: NASA/Grace
Credit: [NASA/JPL](#)

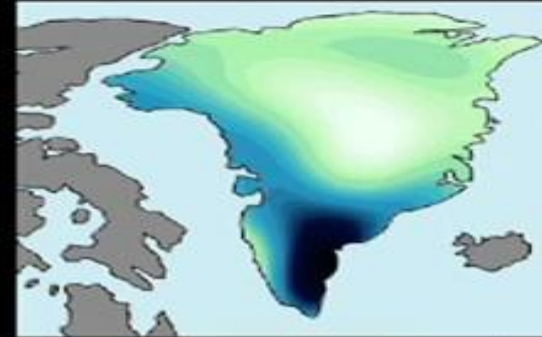
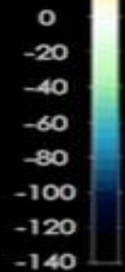
2003

2011

move the slider below to view changes over time



centimeters water equivalent height

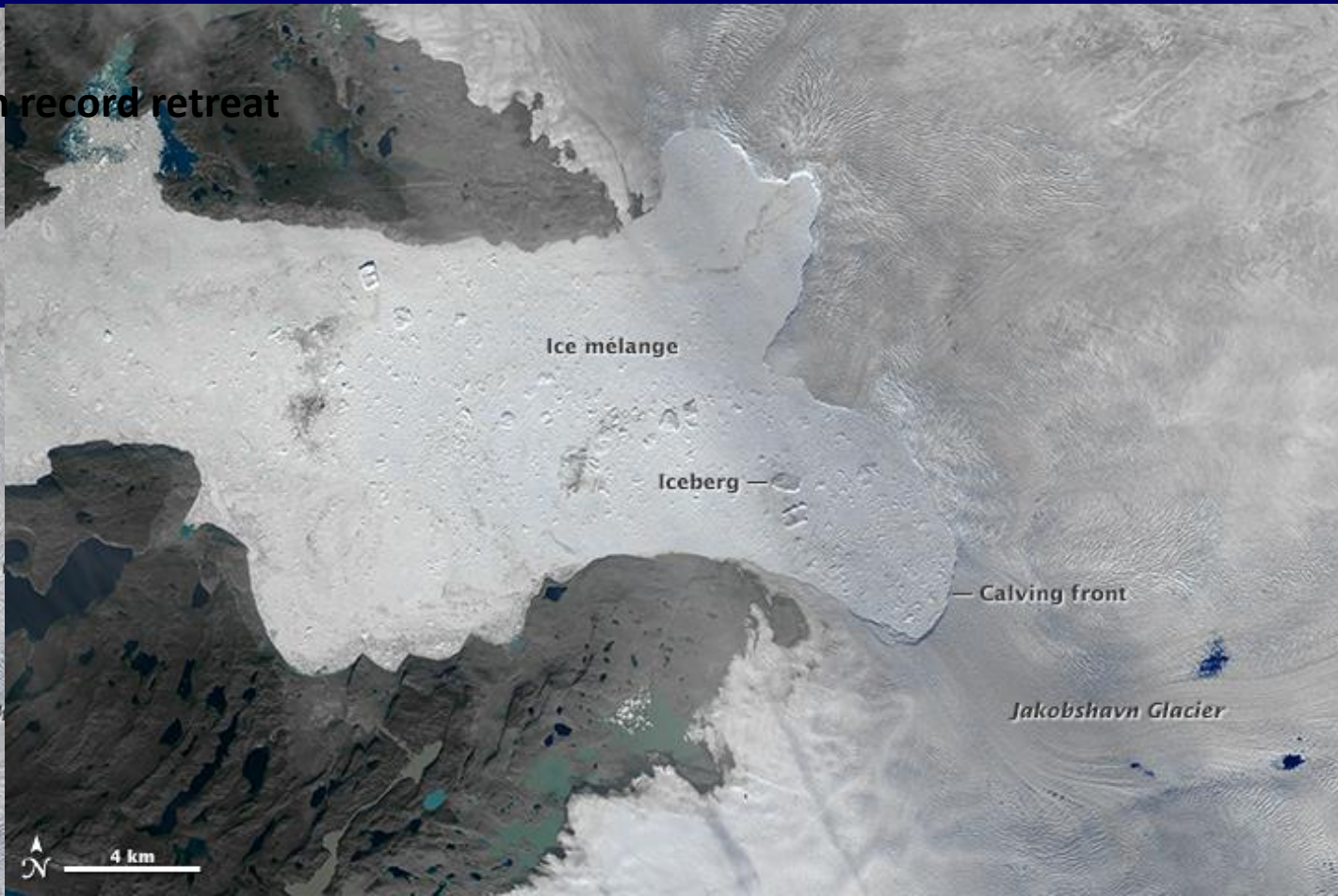
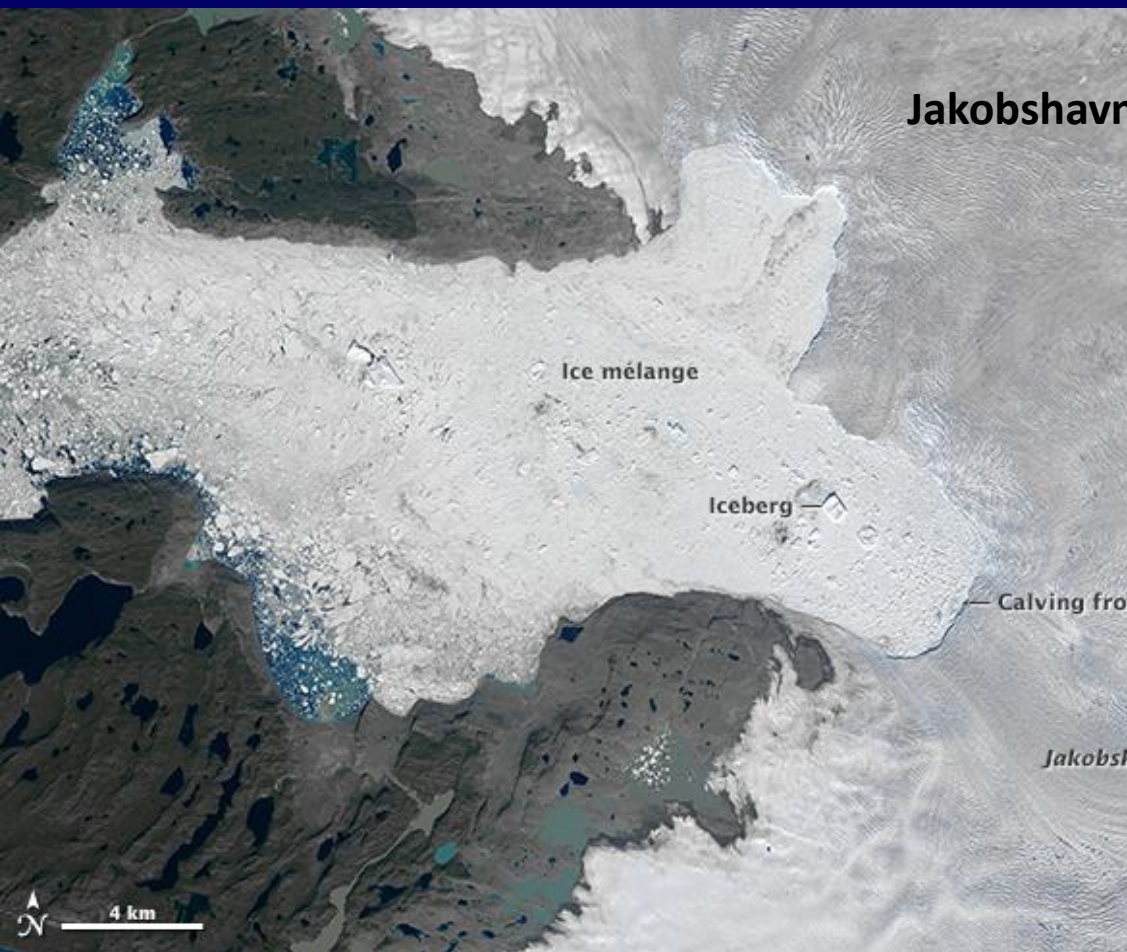


centimeters water equivalent height



2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011

Jakobshavn record retreat



Espen Olsen

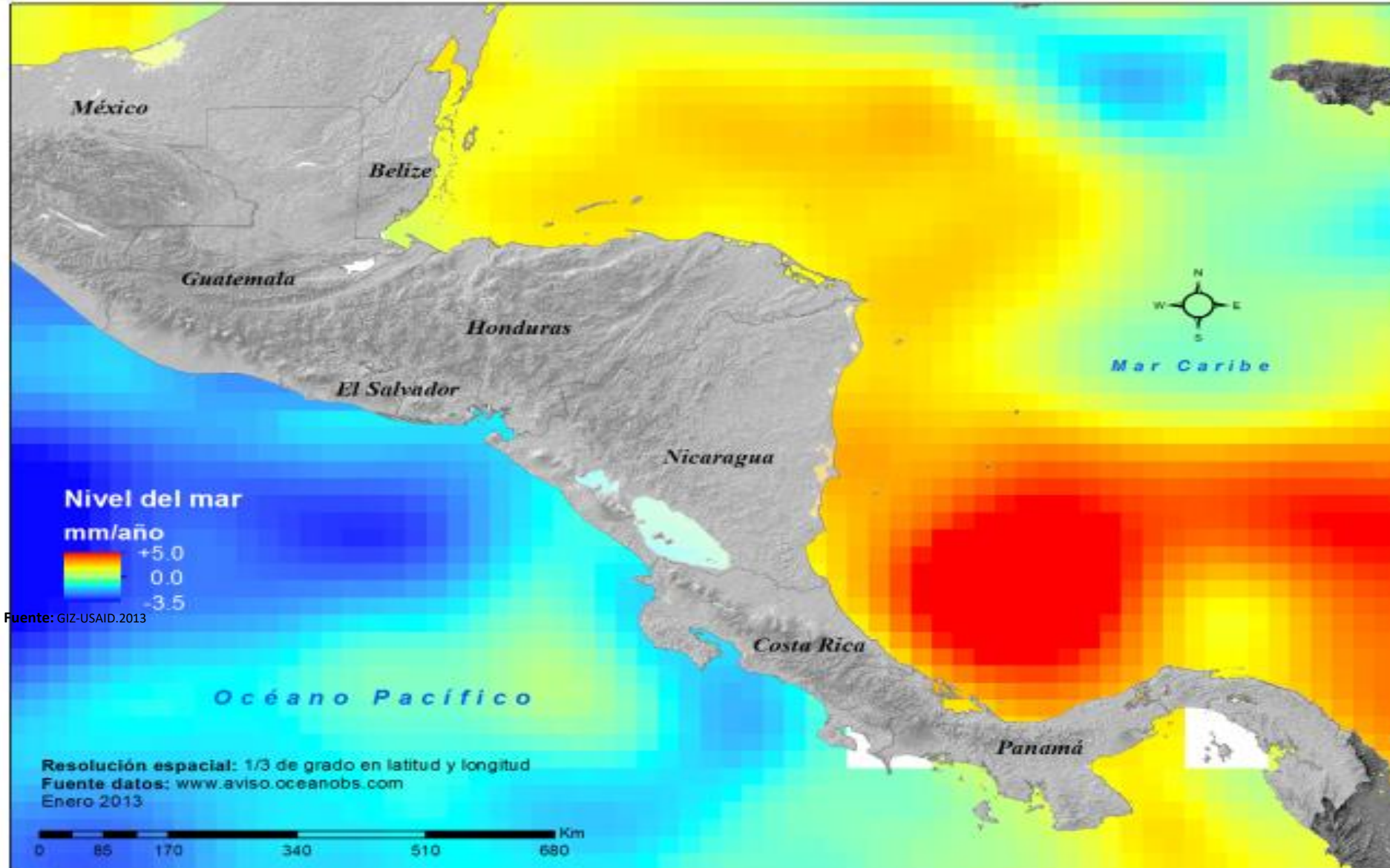
Jakobshavn Isbræ
Aug. 14 2015



Aumento en Nivel del Mar



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





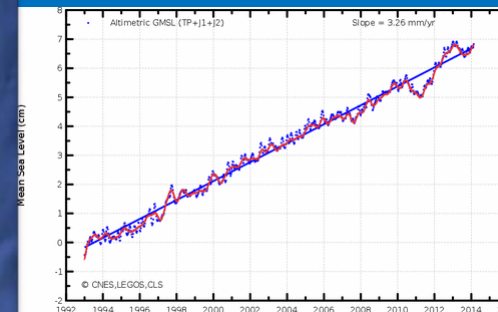
**Anomalías del nivel del mar
1992-2012
mm/año**

Datos de satélites altimétricos
10 mm/año = 1 metro/año retroceso de la costa

Fuente: BIOMARC-SINAC-GIZ.2014

Elaborado por: Lenin Corrales.2014

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



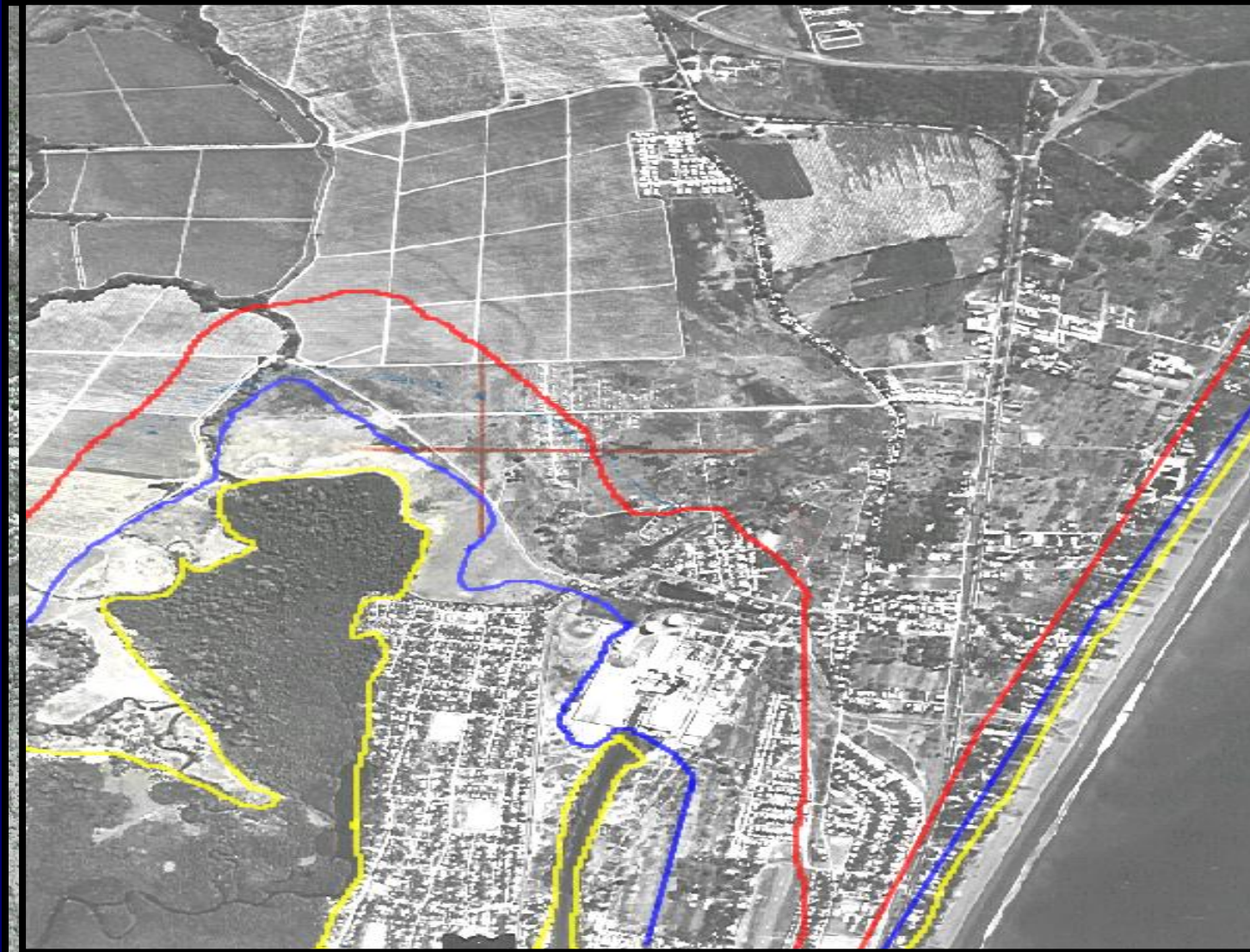
Fuente: AVISO.2014

**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

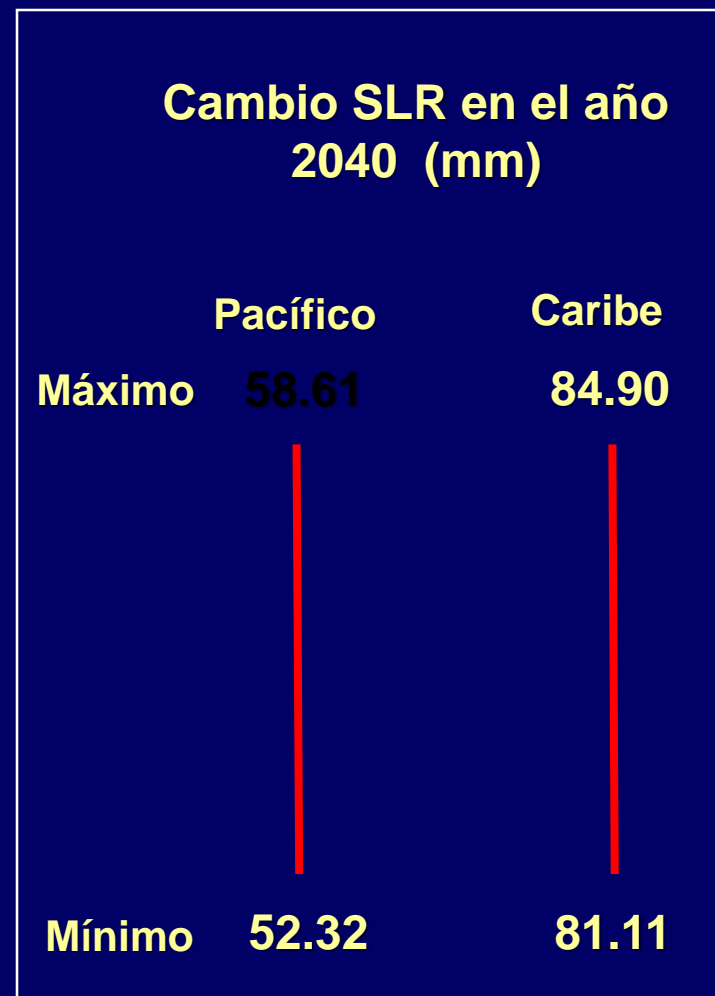
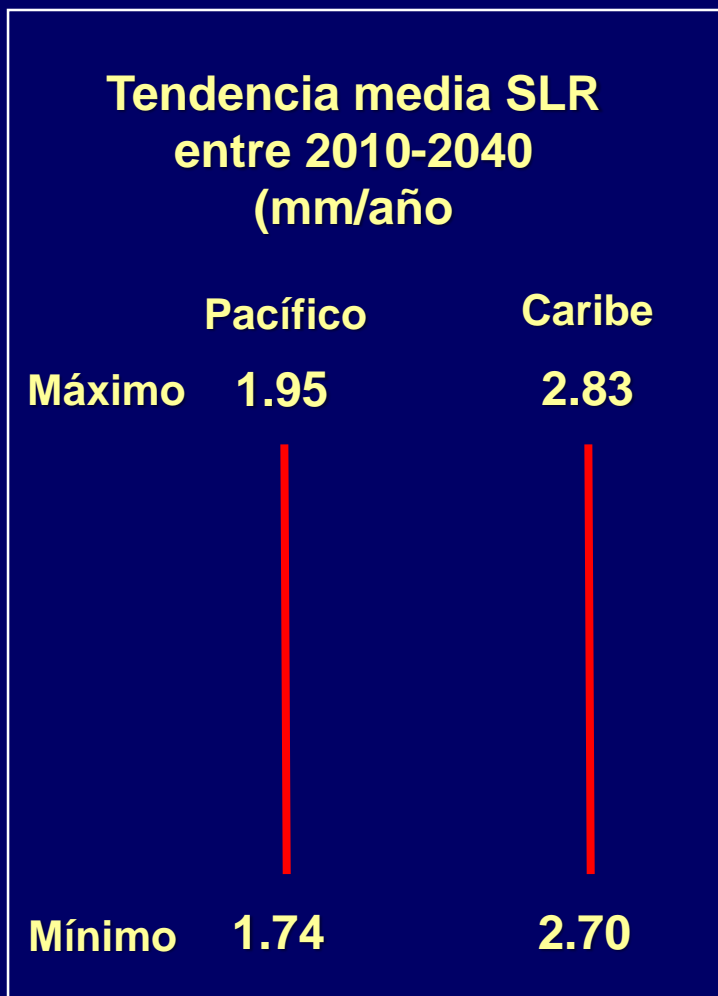


**Punta Arenas, línea de
pleamar con un
incremento de 30 y
100 cm, un ejemplo del
área de estudio**

actual ———
+ 0.3 m ———
+ 1.0 m ———

- San Isidro de Punta Arenas

Tendencia cambio nivel medio del mar



Sector 1: inundación y transgresión.....poca población

Sector 5: inundación y transgresión, línea de costa 75 m tierra adentro...poca población

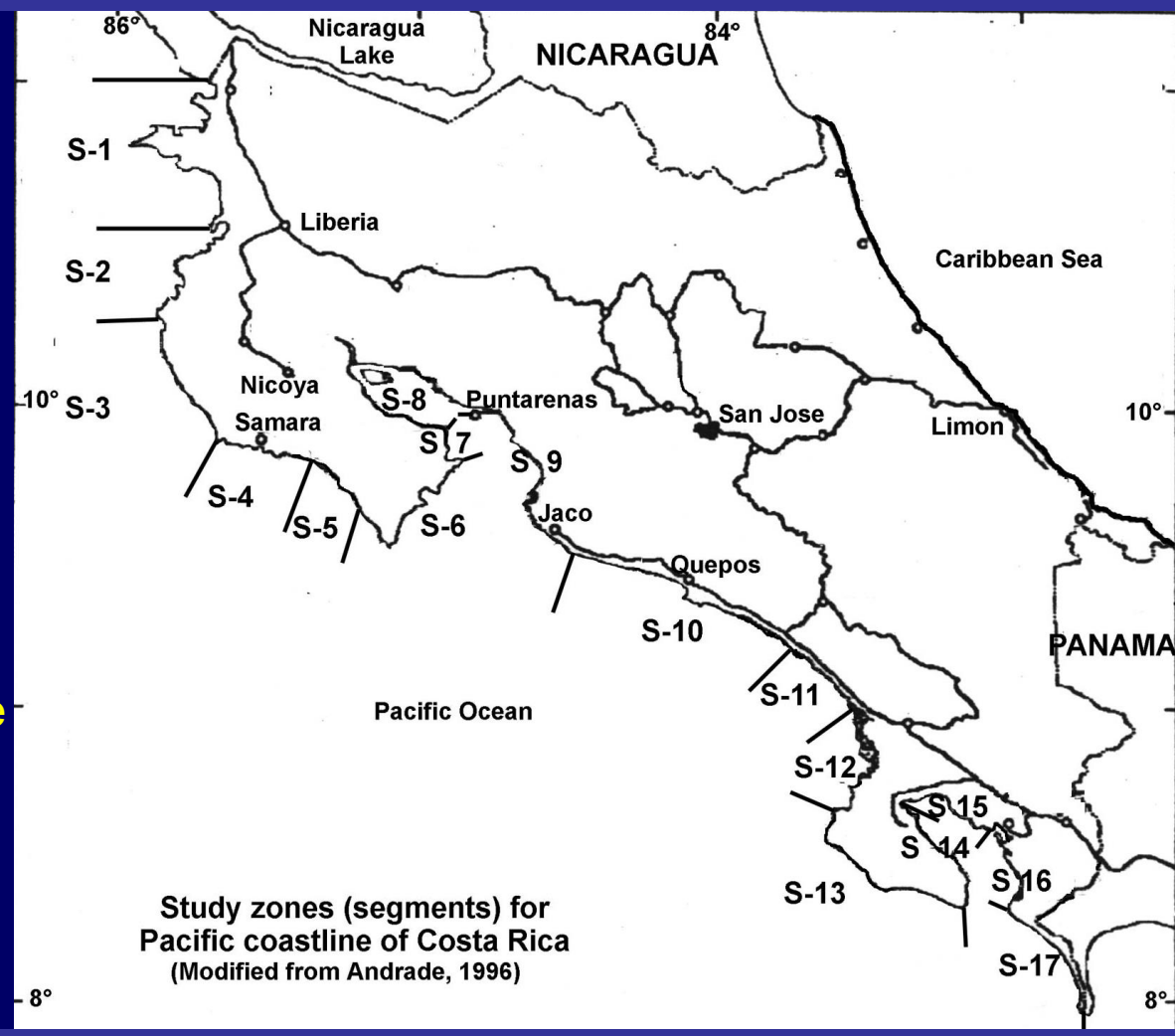
Sector 8: inundación 5,700 Haciudad de Puntarenas.

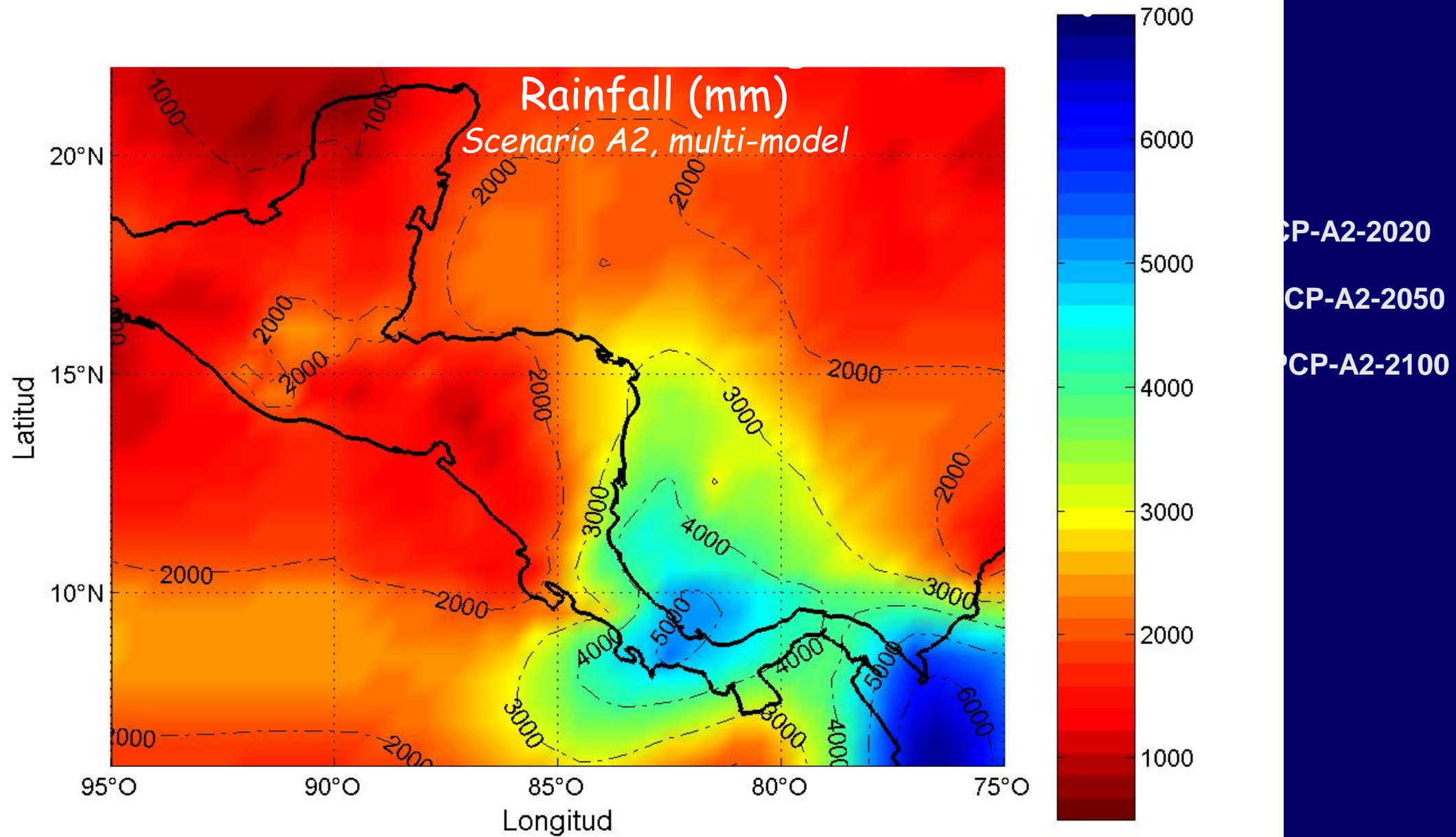
Sector 9:22% de los hoteles en áreas de riesgo.

Sector 10:.....70% de la costa se moverá tierra adentro, aprox. 75m.....casas recreo, campos de arroz y pastos.

Sector 12: interacción entre los rios y la marea....incierto aún el impacto.

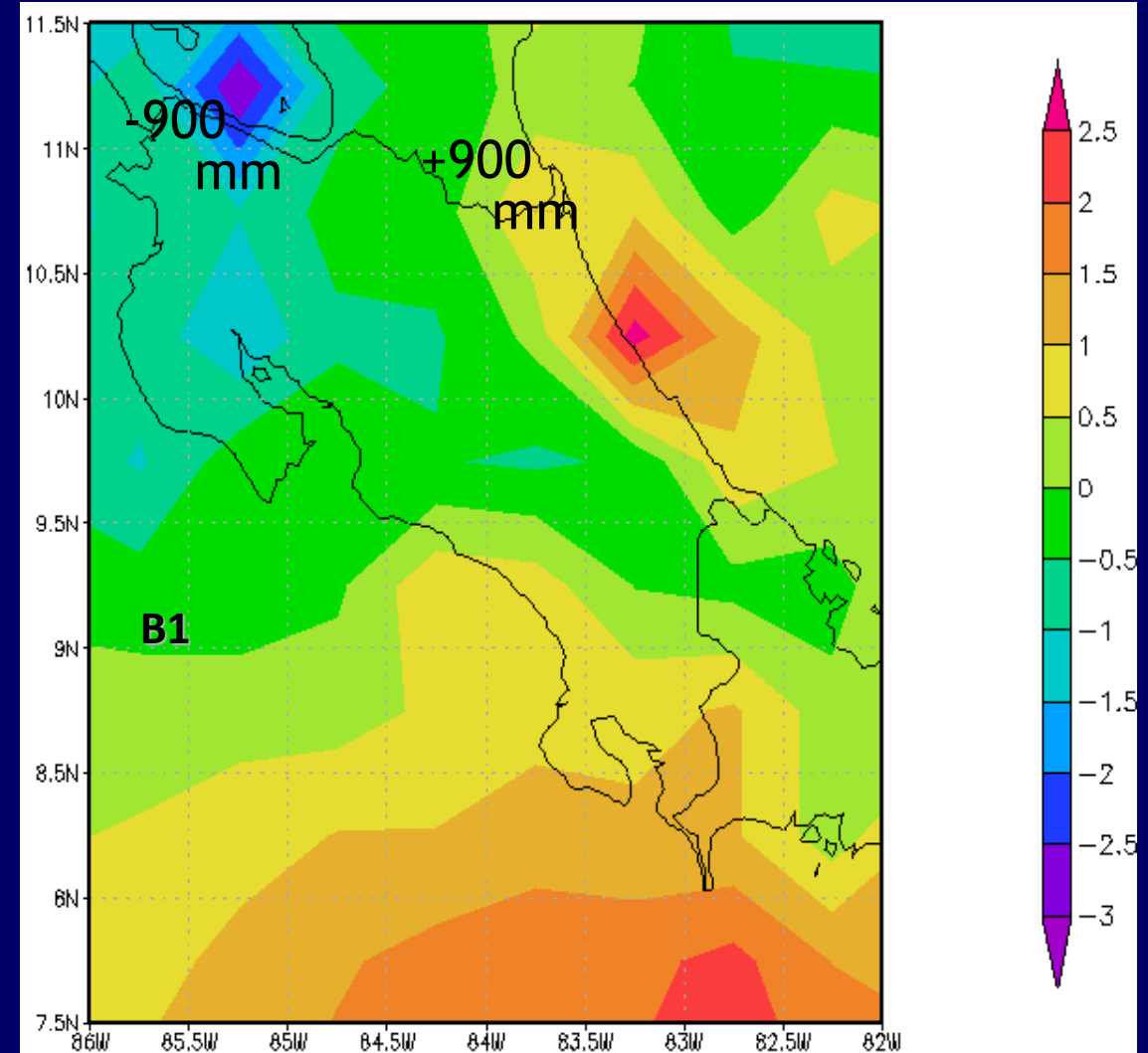
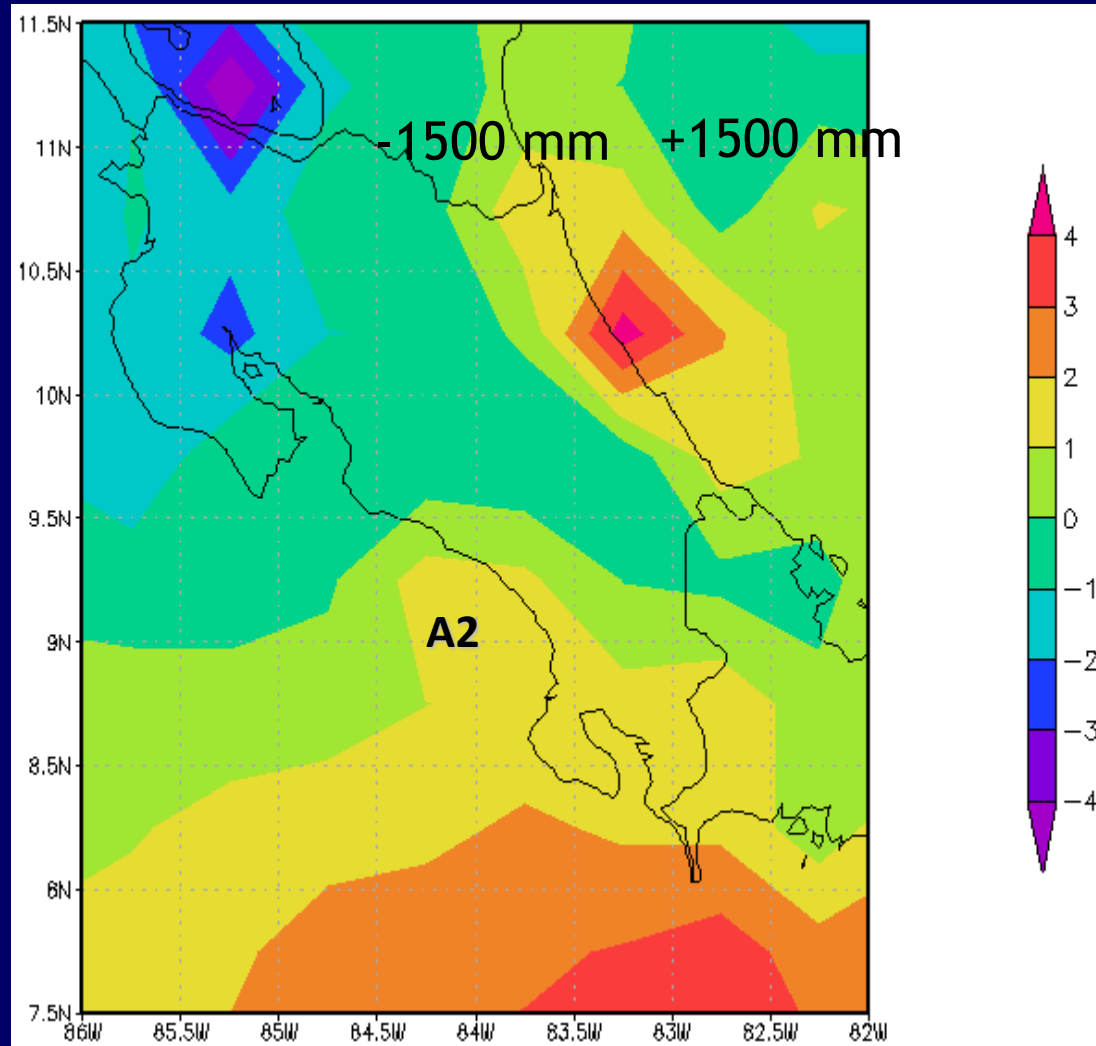
Principales impactos





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

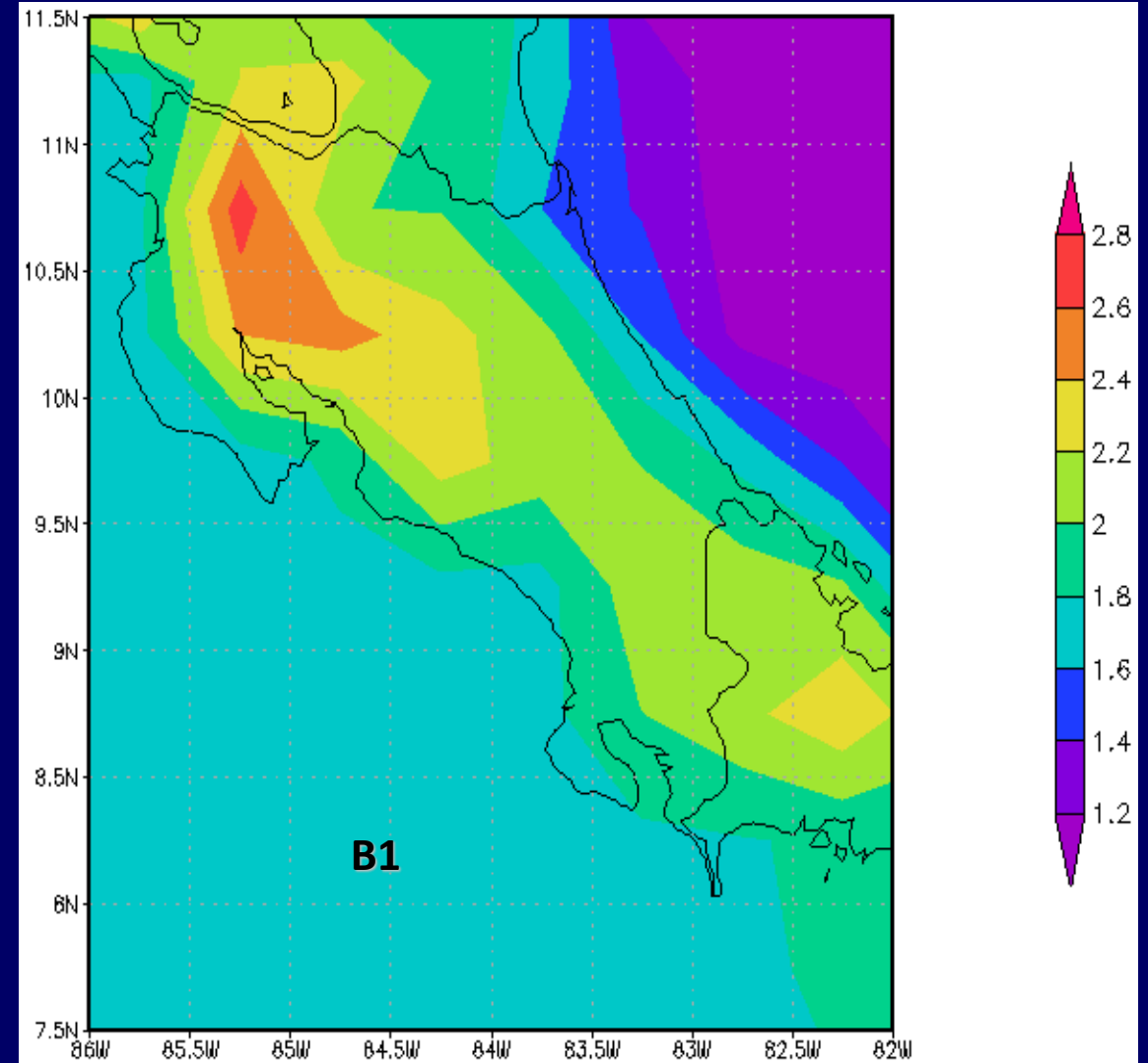
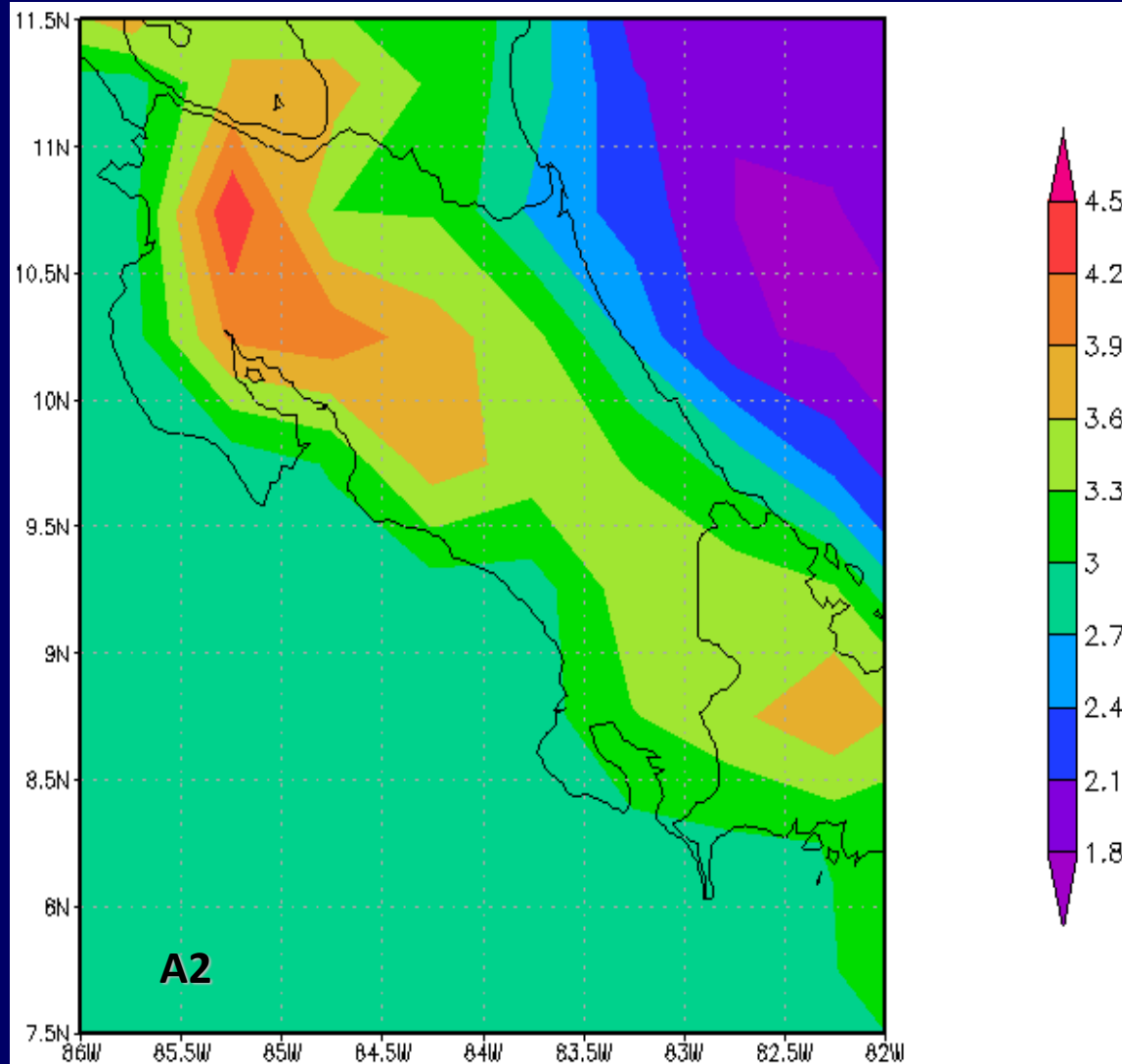
Scenarios A2 and B1 ... time horizon 2100



Costa Rica Projections on climate change

Temperature ($^{\circ}\text{C}$)

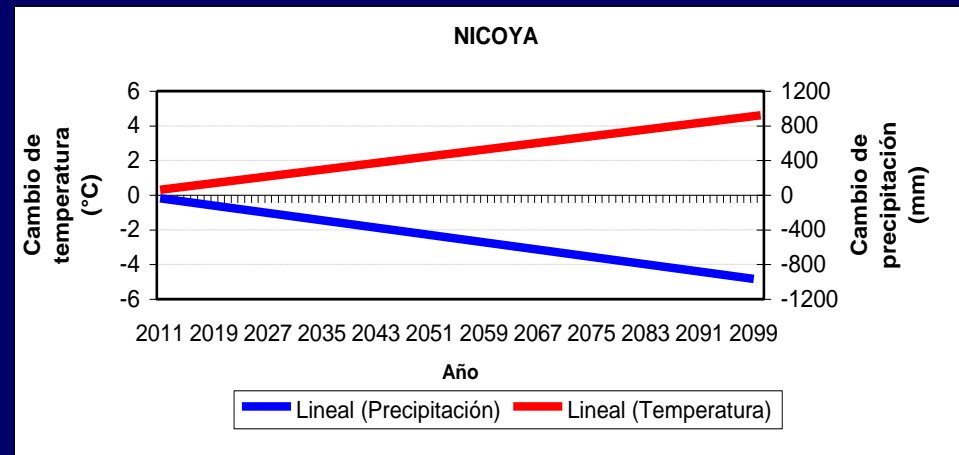
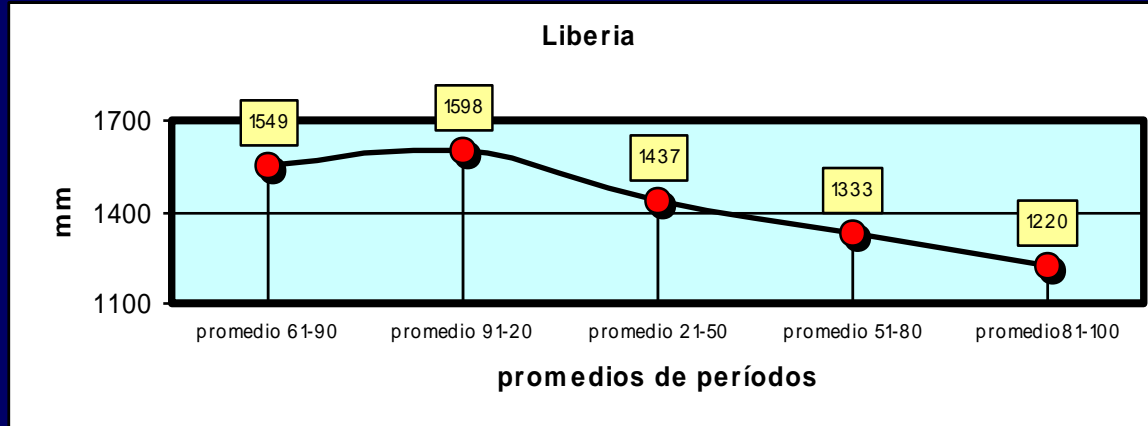
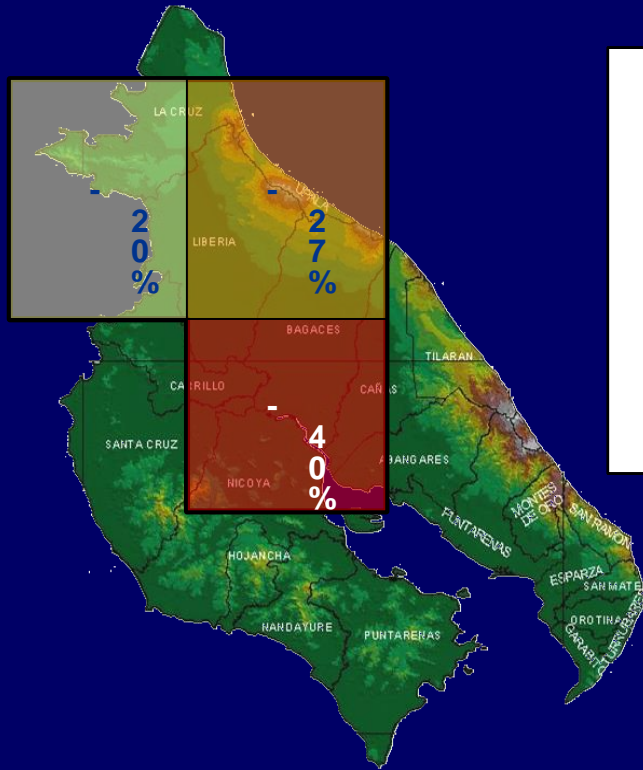
Scenarios A2 and B1 ... time horizon 2100



Costa Rica Projections on climate change

Rainfall (obs+proj)

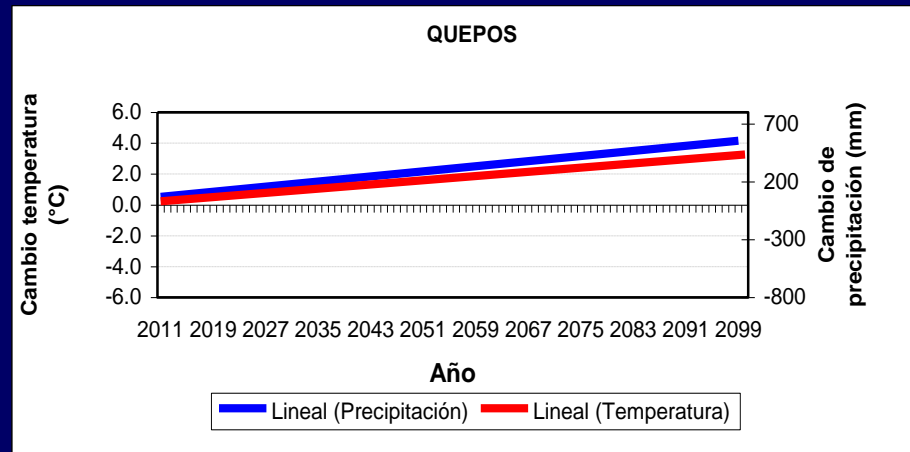
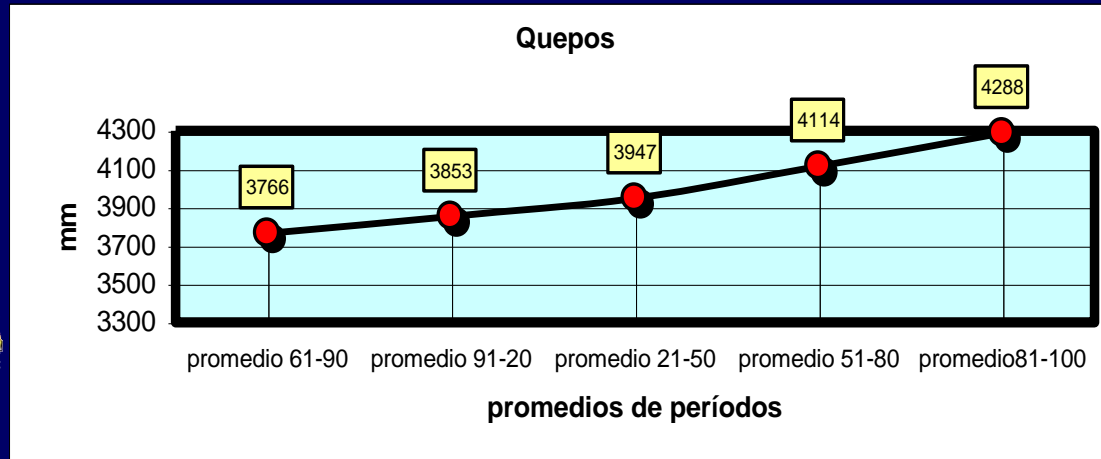
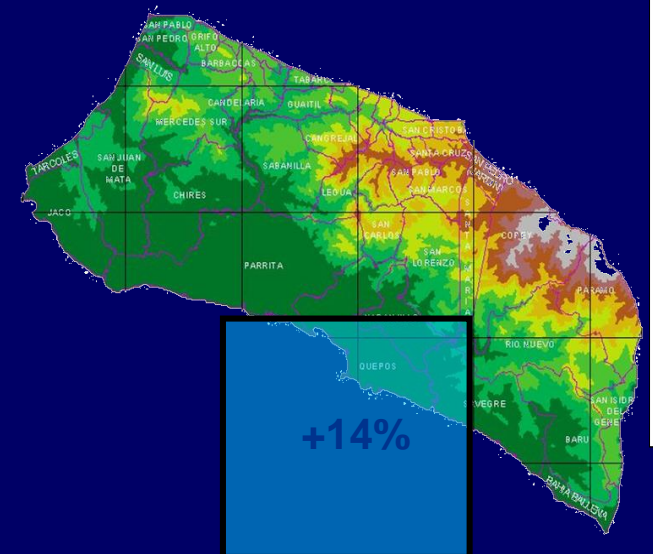
Scenario A2, model PRECIS, North Pacific



Costa Rica Projections on climate change

Rainfall (obs+proj)

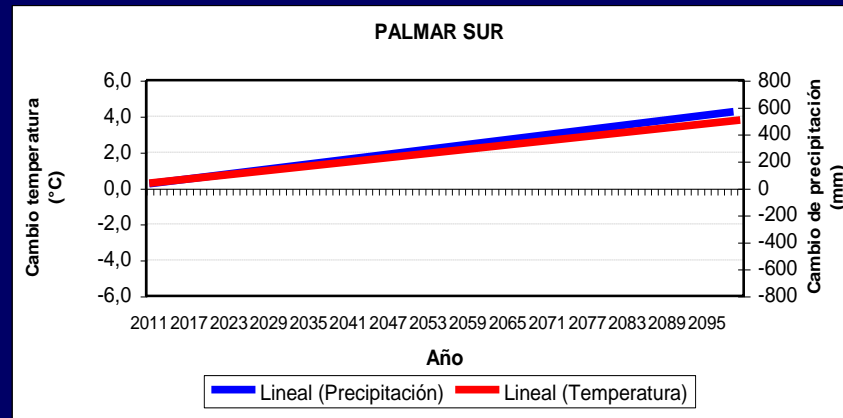
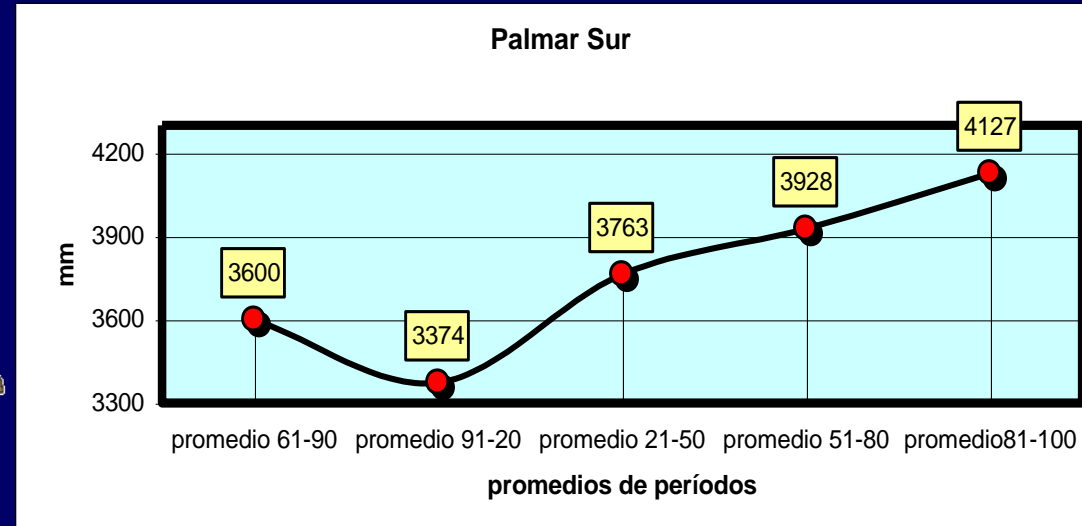
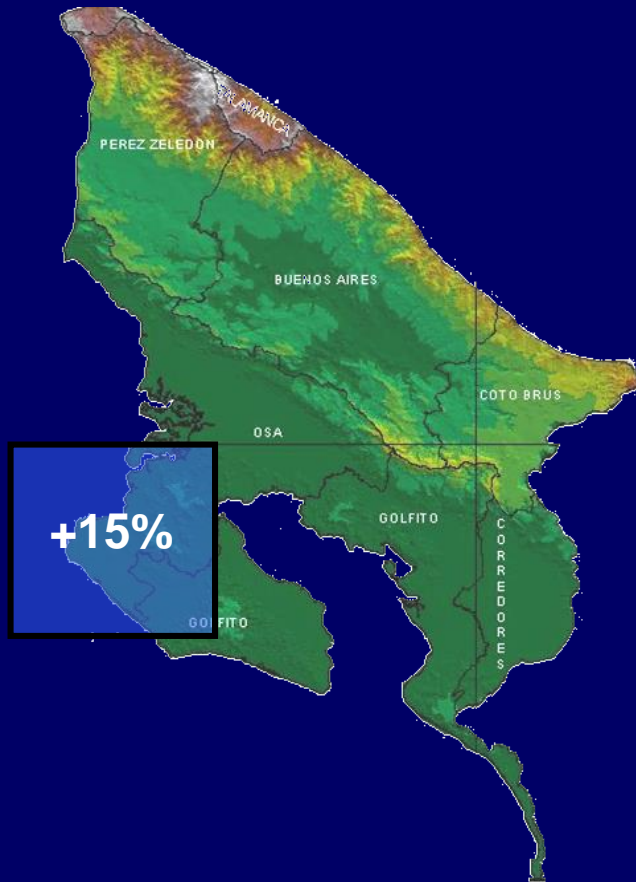
Scenario A2, model PRECIS, Central Pacific



Costa Rica Projections on climate change

Rainfall (obs+proj)

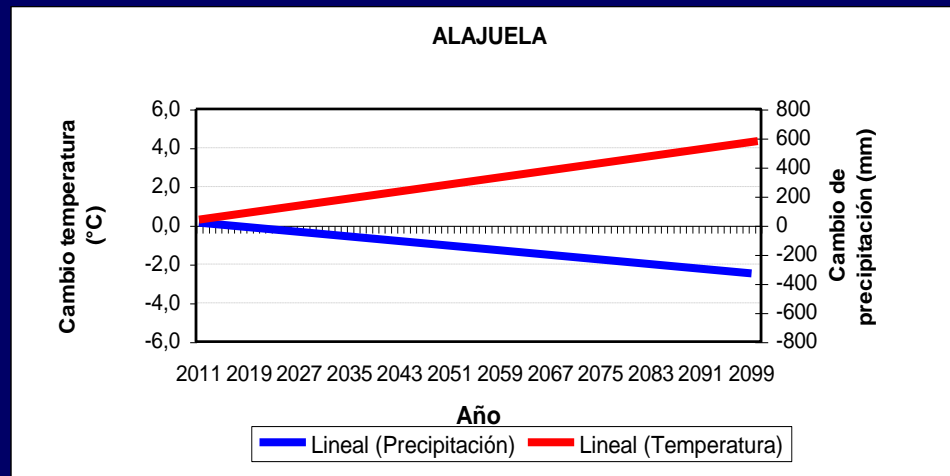
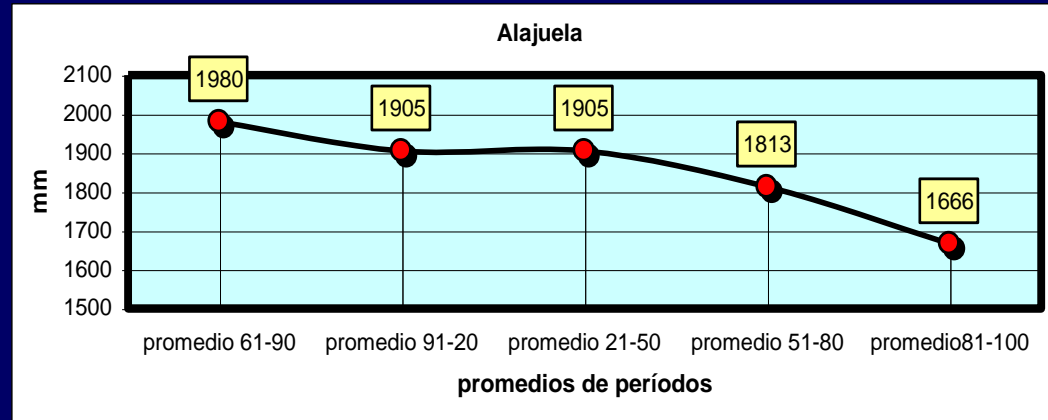
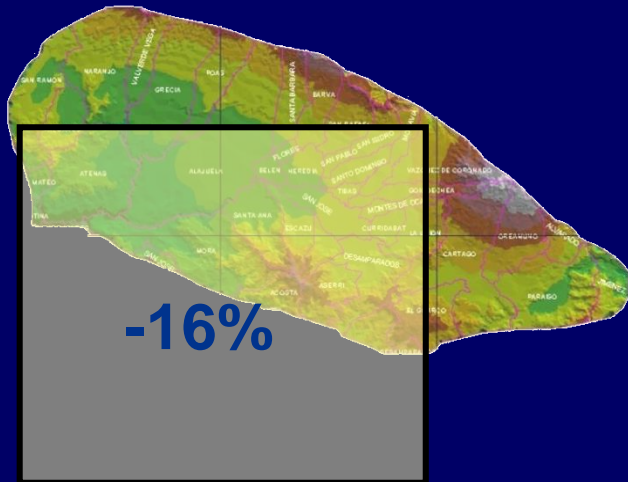
Scenario A2, model PRECIS, South Pacific



Costa Rica Projections on climate change

Rainfall (obs+proj)

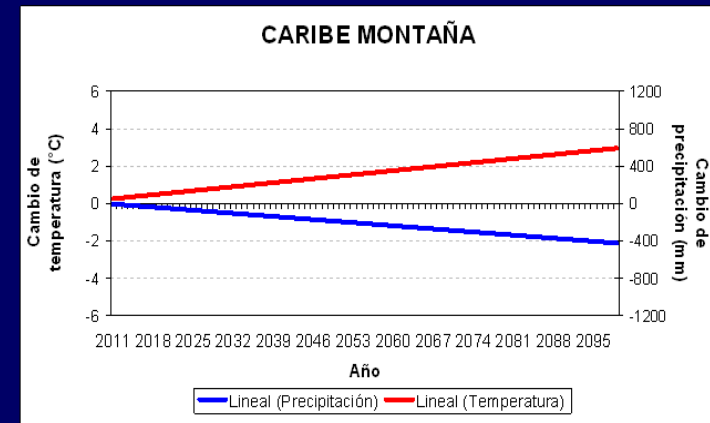
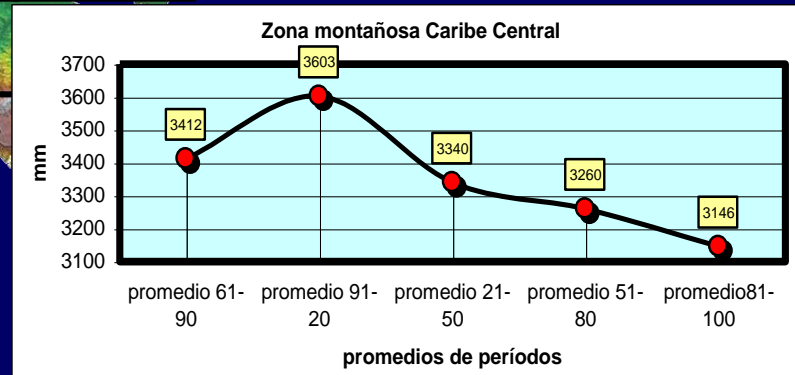
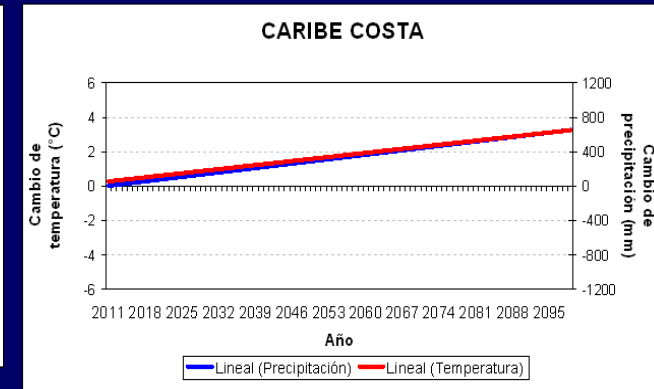
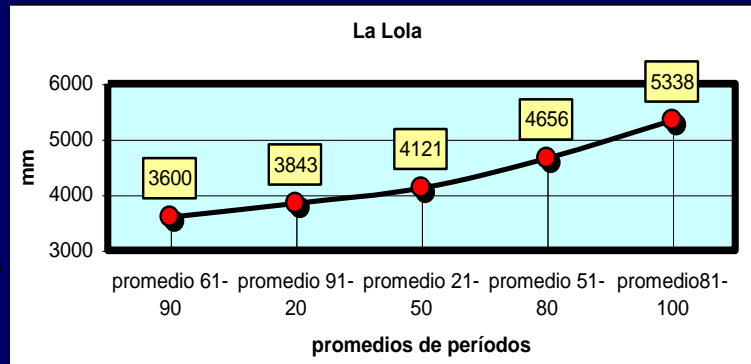
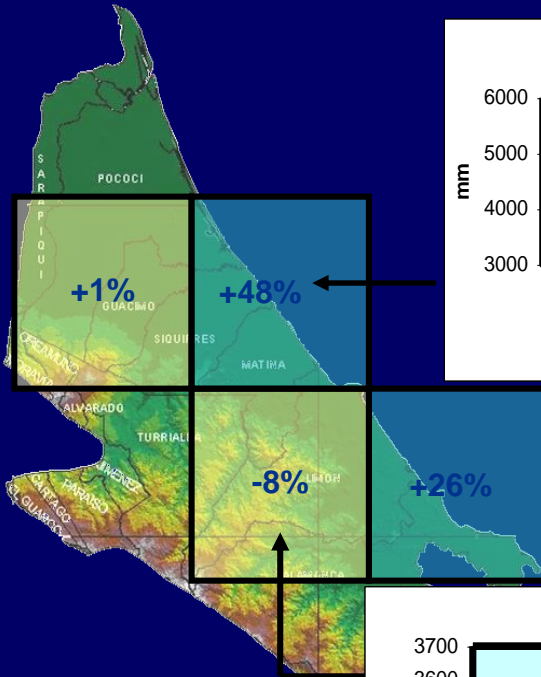
Scenario A2, model PRECIS, Central Valley



Costa Rica Projections on climate change

Rainfall (obs+proj)

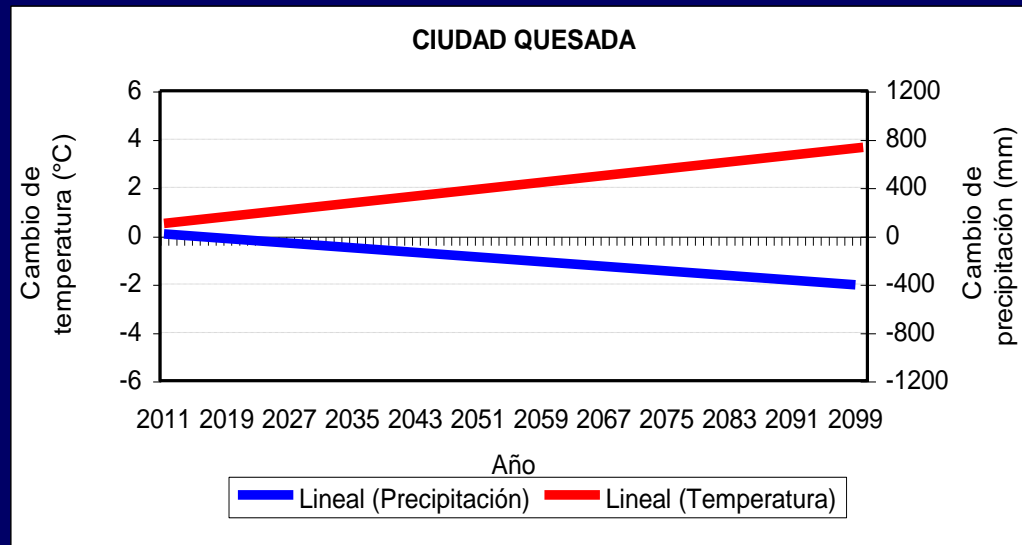
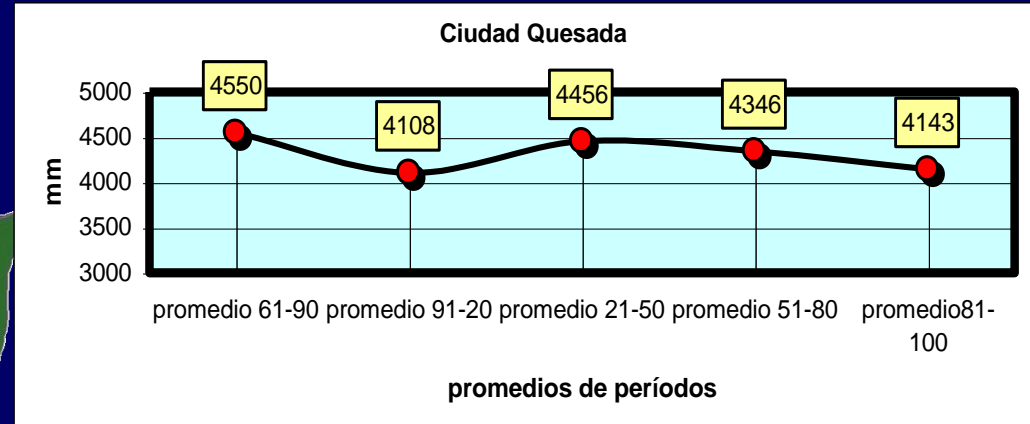
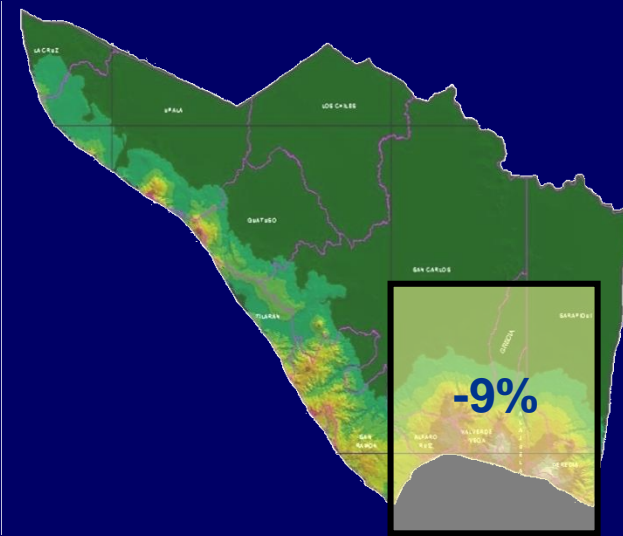
Scenario A2, model PRECIS, Caribbean



Costa Rica Projections on climate change

Rainfall (obs+proj)

Scenario A2, model PRECIS, North Caribbean

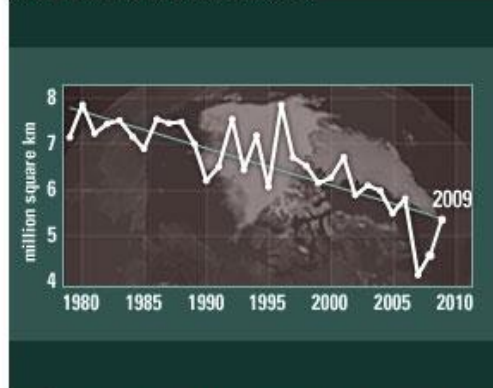


9 FACTORES DE PÉRDIDA IRREVERSIBLE DEL EQUILIBRIO CLIMÁTICO

Los científicos piensan que varios factores críticos podrían desestabilizar el clima del planeta, al iniciar reacciones en cadena—circuitos de realimentación positiva—que aceleran múltiples cambios climáticos. Una vez que se alcance uno de esos puntos basculantes o se exceda uno de esos umbrales, la situación se tornaría irreversible aun cuando cesaran las emisiones de gases de efecto invernadero. Es posible que dentro del próximo decenio se llegue a algunos de dichos puntos basculantes, como por ejemplo la pérdida del hielo estival en el Ártico. En cambio, para desencadenar otros puntos críticos, como la desaparición de las corrientes en el Océano Atlántico, probablemente transcurran muchos decenios. Y antes de llegar a un deshielo de la Antártida tal vez transcurran muchos siglos.

Factor de pérdida del equilibrio	Consecuencias previstas
Desaparición del hielo estival en el Océano Ártico	Aumento de las temperaturas medias en todo el mundo y cambios en los ecosistemas
Derretimiento de la cubierta de hielo de Groenlandia	Aumento de hasta seis metros en el nivel del mar en todo el mundo
Desaparición de la cubierta de hielo en la Antártida occidental	Aumento de hasta cinco metros en el nivel del mar en todo el mundo
Intensificación del fenómeno El Niño	Cambios en las pautas meteorológicas, inclusive la intensificación de las sequías, especialmente en el Asia sudoriental
Destrucción de los bosques del Amazonas	Extinción generalizada de especies y reducción de las lluvias
Cambios del régimen de monzones estivales en la India	Sequías generalizadas y cambios en las pautas meteorológicas
Cambios en el Sahara/Sahel y en los monzones del África occidental	Cambios en las pautas meteorológicas, inclusive la posible aparición de vegetación en el Sahara/Sahel; sería uno de los escasos aspectos positivos de la pérdida del equilibrio

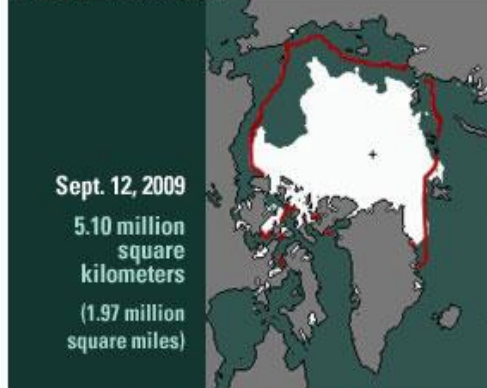
SEPTEMBER AVERAGE



September Arctic sea ice extent from 1979 to 2009 shows a 30-year decline.

Source: NSIDC

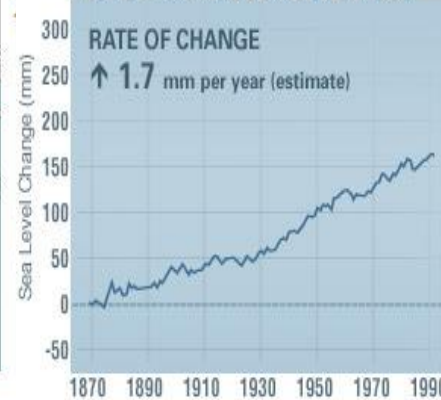
LATEST MINIMUM



Red line shows the average ice extent for Sept. 12 from 1979 to 2000

Source: NSIDC

HISTORICAL DATA: 1870-1993



Changes in global averaged sea level from coastal tide gauge records. Source: CSIRO

LATEST DATA: 1993-PRESENT



Inverse barometer applied and seasonal signal removed. Source: CLS/Cnes/Legos

Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018



5.15

Sector

Ambiente,
Energía, Mares y
Ordenamiento
Territorial



- Cambio Climático y riesgo a desastres
- Como tema transversal nos encontramos con el calentamiento global....
- ...de manera que incorporar la adaptación al cambio climático ligado a la gestión del riesgo en la planificación institucional y aprovisionamiento presupuestal de todas las instituciones del Estado es una medida urgente que debemos emprender hoy día...los ecosistemas, la infraestructura y los sectores productivos (vivienda, zona costeras y pesca, biodiversidad, recursos hídricos y energía).
-programas que aumenten la resiliencia en las comunidades frente al cambio climático es el reto que nos ocupa.

Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018



5.15

Sector

Ambiente,
Energía, Mares y
Ordenamiento
Territorial



- ...De acuerdo con el estudio Impacto Económico de los Fenómenos Hidrometeorológicos en Costa Rica, las pérdidas acumuladas para el periodo 2005-2011 ascienden a US 710,65 millones de dólares constantes (Flores, 2013).
- La estimación de los daños revela que el mayor impacto se centra en la infraestructura (51%), sin embargo, los costos podrían ser mucho mayores si se toman en cuenta los efectos cascadas asociados a las cadenas de valor y redes de suministro (PIK, 2013).

Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018

Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018

Programa o proyecto	2.1 Programa de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de desastre para el desarrollo y la seguridad humana por parte del sector público.
Objetivo	2.1.1. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la sociedad costarricense, con énfasis en infraestructura y sectores productivos.



Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018

Resultado	Indicador	Línea base	Meta del período 2015-2018 y anual	Estimación presupuestaria en millones de colones, fuente de financiera y programa presupuestario	Riesgo	Nombre de la persona responsable e institución ejecutora
2.2.1.1. Aumentadas las prácticas de adaptación en sectores productivos críticos.	Porcentaje de proyectos del Fondo de Adaptación en ejecución.	0	50% proyectos del Fondo de Adaptación en ejecución. 2015-2018: 50% 2015: 10% 2016: 10% 2017: 20% 2018: 10%	Código presupuestario no disponible por ser partida externa. Fondo de Adaptación – USD9.9 millones (tentativo)	El Fondo de Adaptación no financie el 100% del monto solicitado. Dependerá la meta del monto final aprobado por el Fondo de Adaptación. Y MINAE: Fondo del Agua. Capacidad de ejecución de los beneficiarios	William Alpizar (DCC-MINAE) Felipe Arauz (MAG)



5.15

Sector

Ambiente,
Energía, Mares y
Ordenamiento
Territorial



- El cambio climático ya no se puede negar, ni ignorar.
- Hay que implementar las iniciativas concretas para adaptación hacia la Variabilidad y el Cambio Climático
- Hay que impulsar la exploración de iniciativas concretas y proyectos conjuntos que aumenten el suministro de energías limpias al tiempo que se recortan las emisiones de gas invernadero

GRACIAS

climaconirina@gmail.com

FB: Clima Con Irina



PREGUNTAS ???

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

katchan@cenat.ac.cr

climaconirina@gmail.com

Facebok: Clima Con Irina

If you think you are
too small
to make a difference,
try sleeping with
a mosquito

