



## Cambio Climático Vs Variabilidad Climática en la Producción Ganadera



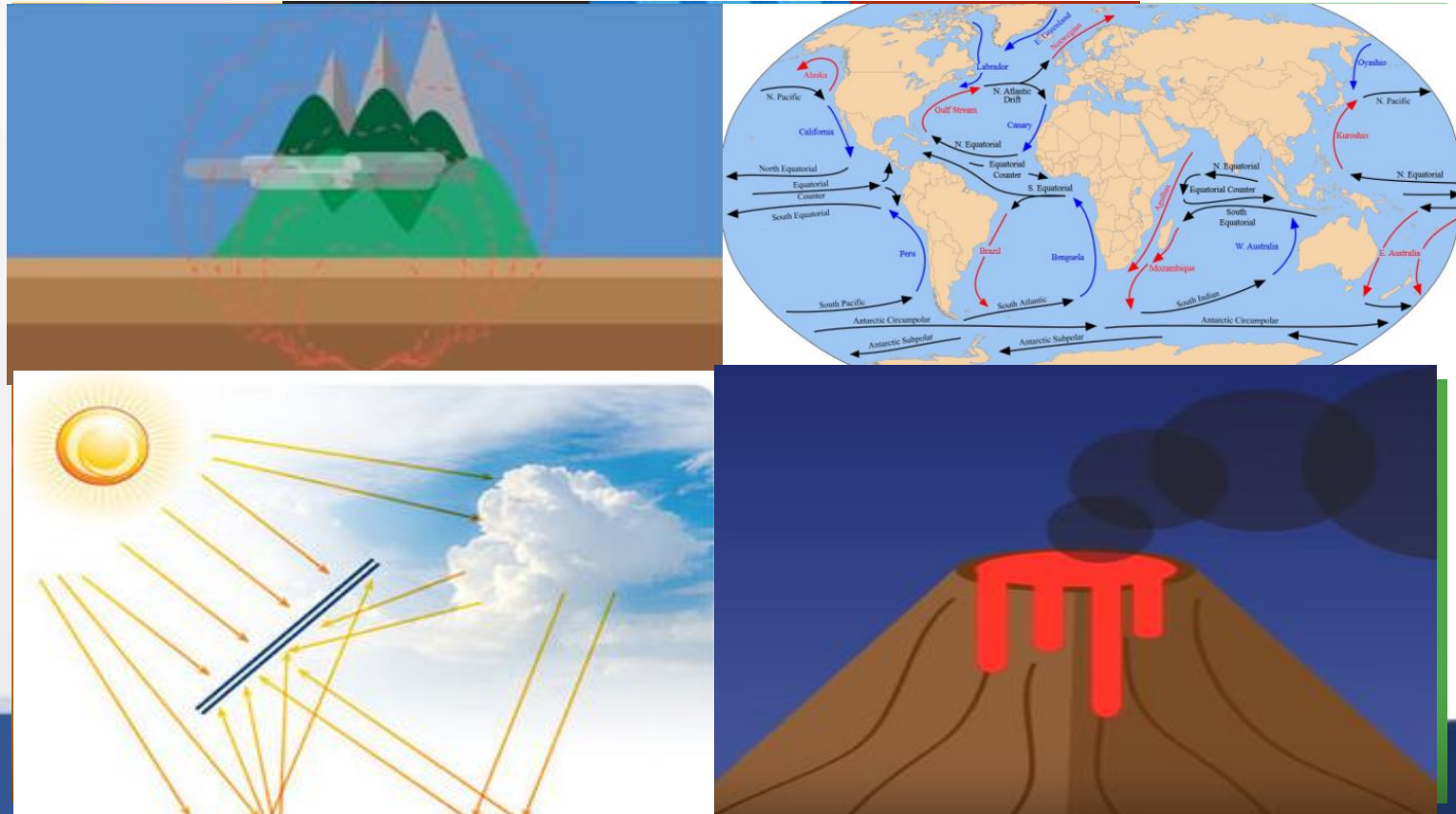
Irina Katchan  
Coordinadora Observatorio Climático  
Centro Nacional de Alta Tecnología  
CONARE

# 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 : clima de montaña; clima tropical; clima templado. Ext.
- 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.

# QUE ES EL CAMBIO CLIMÁTICO

- El cambio climático es proceso natural y dinámico del planeta Tierra



# QUE ES EL CAMBIO CLIMÁTICO

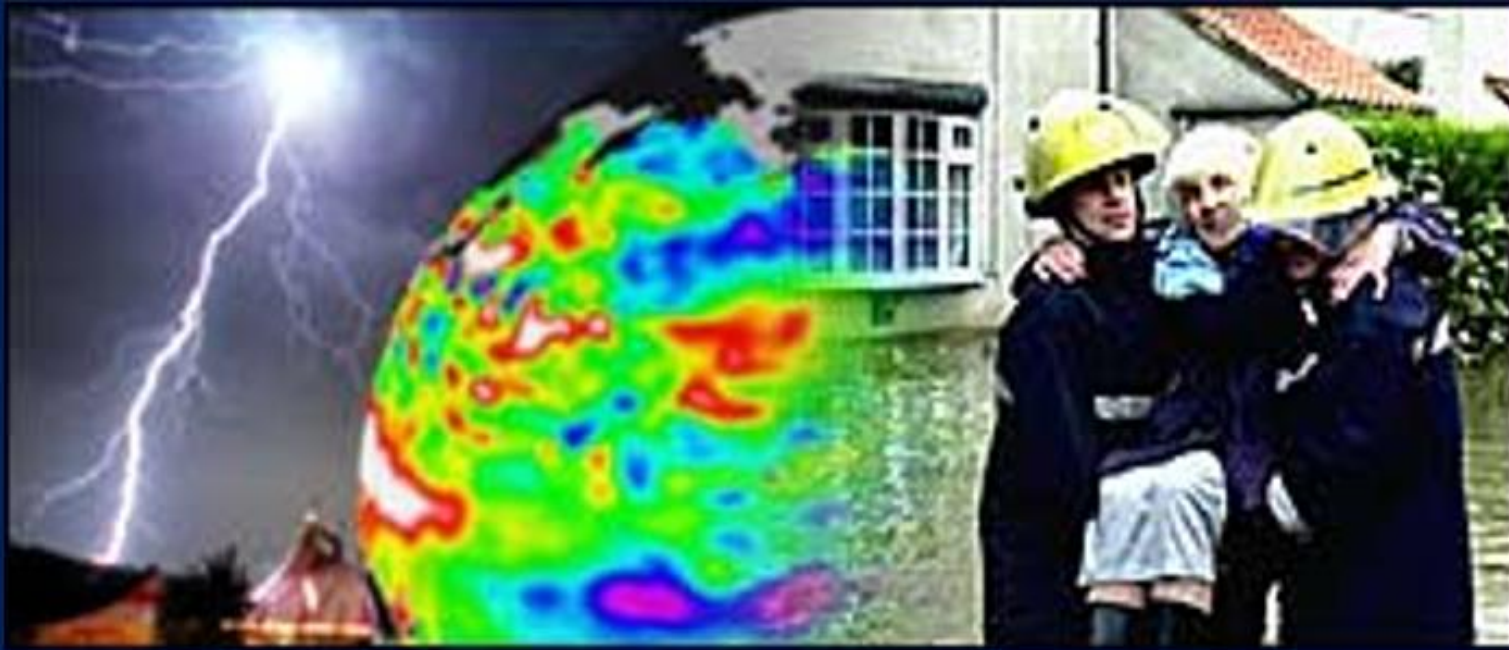
## ¿Que es el calentamiento global?

- A lo largo de su larga historia, la Tierra se ha calentado y enfriado una y otra vez. El clima ha cambiado cuando el planeta recibió más o menos luz solar debido a los cambios sutiles en su órbita, ya que la atmósfera o la superficie cambiaron, o cuando la energía del Sol varió.
- Pero en el siglo pasado, otra fuerza ha comenzado a influir en el clima de la Tierra: la humanidad.

El calentamiento global es el aumento de la temperatura promedio de la Tierra con respecto al período pre-industrial, causado por las actividades humanas que queman combustibles fósiles.

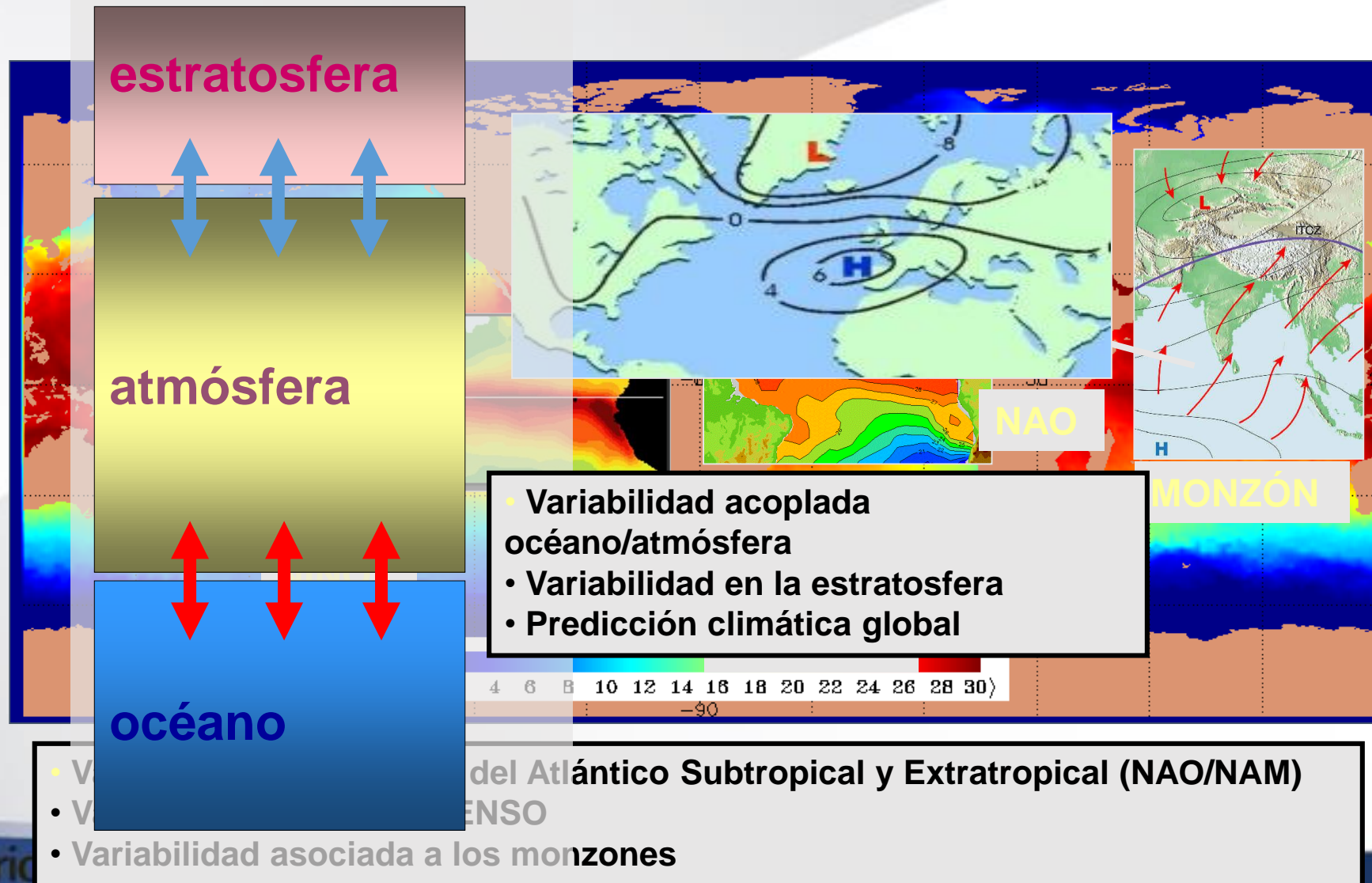
- Durante 2016, la temperatura promedio en las superficies terrestres y oceánicas fue de  $0.94^{\circ}\text{C}$  por encima del promedio del siglo XX.
- Este fue el tercer año consecutivo, y la quinta vez desde 2000, que se estableció un nuevo récord de temperatura.
- 1976 fue la última vez que la temperatura promedio anual fue más baja que la media del siglo XX.
- Todos los 16 años del siglo XXI se encuentran entre los 17 años más cálidos de la historia.

# QUE ES EL CAMBIO CLIMÁTICO

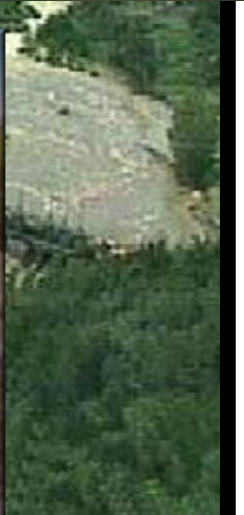


El calentamiento global origina el cambio climático, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima que se observa en períodos de tiempo comparables. El cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas,

# Variabilidad Climática

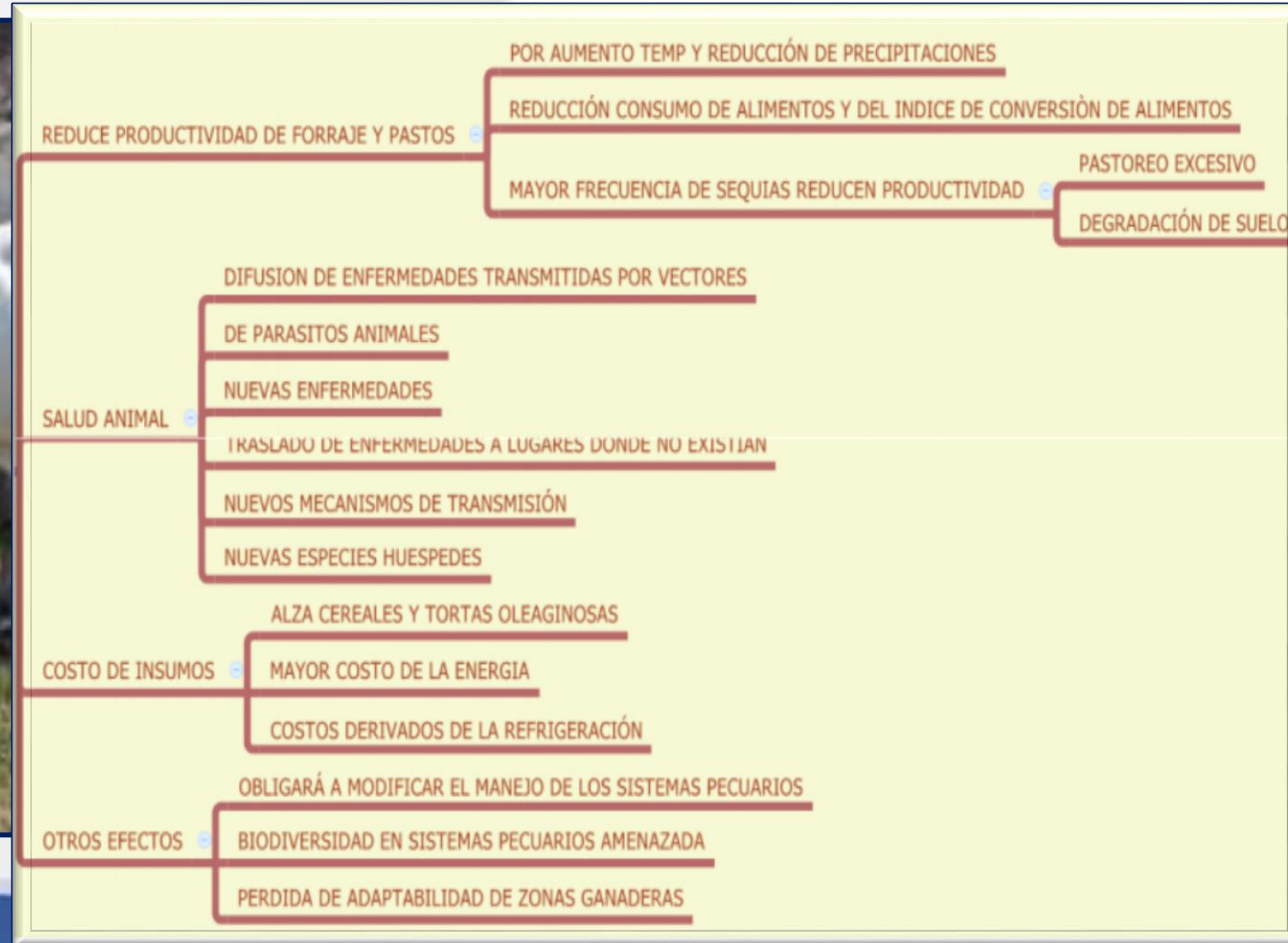


# Impactos de Variabilidad Climática



# Cambio Climático VS Variabilidad Climática Afecta Producción Ganadera

- La producción bovina estimula uno de los factores: el efecto invernadero; sin embargo es importante conocer también cómo el Cambio Climático y la Variabilidad climática afectan la producción ganadera



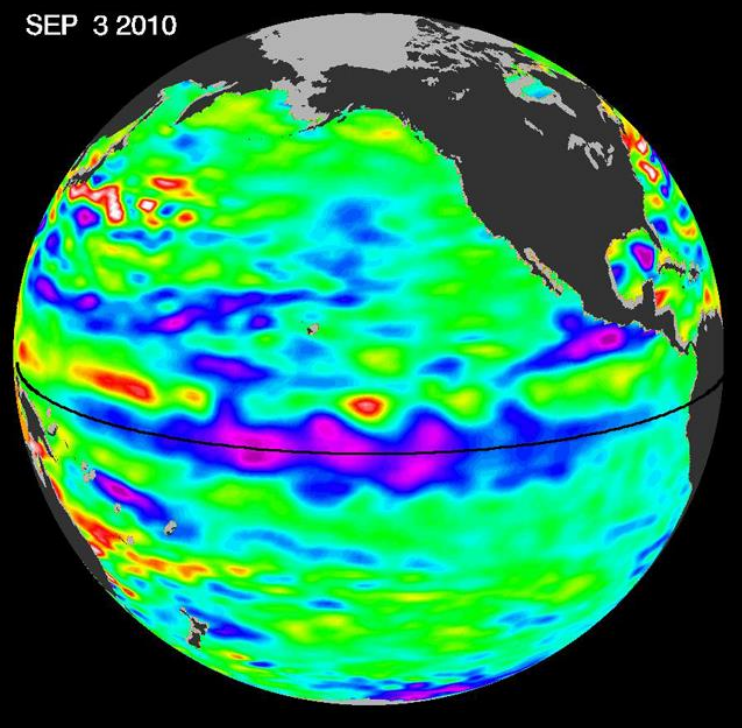
O<sub>2</sub>  
ación)

e metano  
)

óxido nitroso

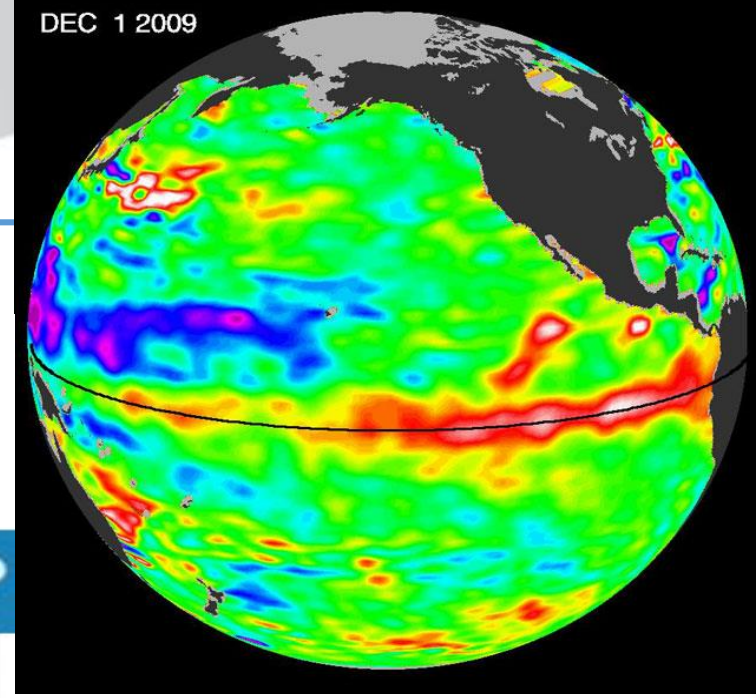


SEP 3 2010



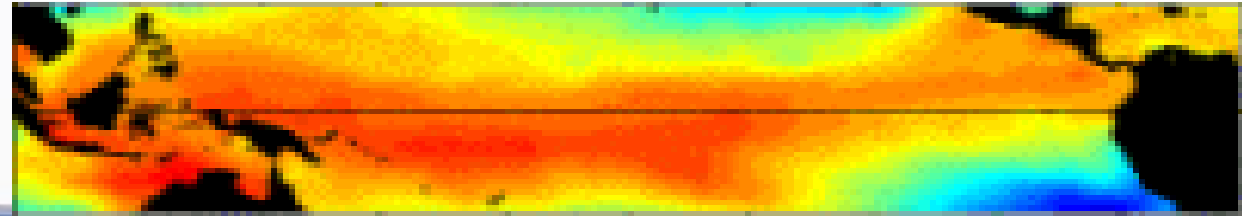
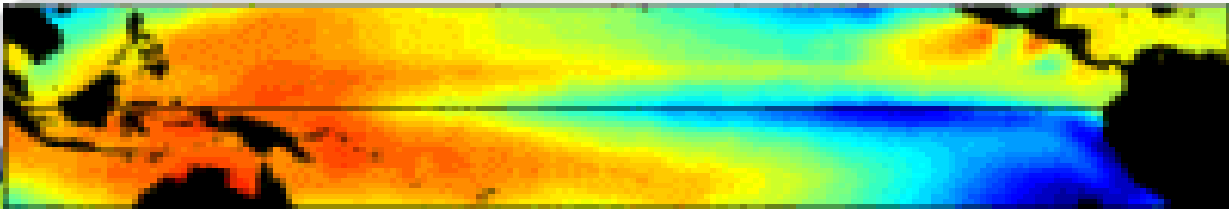
# ENOS

DEC 1 2009



## La Niña

## El Niño



1

**NORMAL YEAR**



2

**EL NIÑO YEAR**



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

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

1

**NORMAL YEAR**

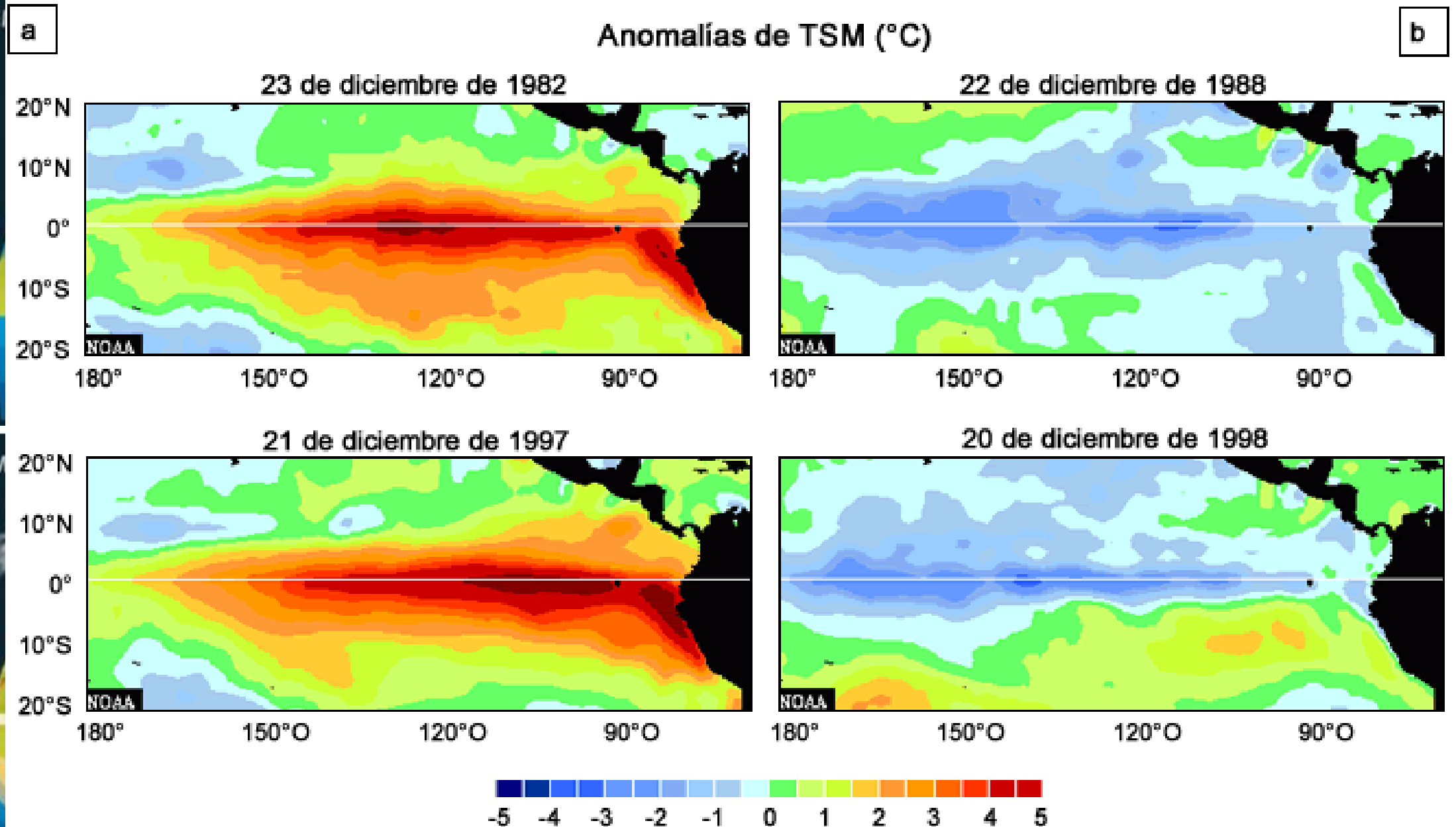


2

**EL NIÑO YEAR**



# ENOS- El Niño y La Niña



# ENOS- El Niño v La Niña

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
1980	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	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

<b>2010</b>	<b>1.5</b>	<b>1.3</b>	<b>0.9</b>	0.4	-0.1	<b>-0.6</b>	<b>-1.0</b>	<b>-1.4</b>	<b>-1.6</b>	<b>-1.7</b>	<b>-1.7</b>	<b>-1.6</b>
<b>2011</b>	<b>-1.4</b>	<b>-1.1</b>	<b>-0.8</b>	<b>-0.6</b>	<b>-0.5</b>	-0.4	<b>-0.5</b>	<b>-0.7</b>	<b>-0.9</b>	<b>-1.1</b>	<b>-1.1</b>	<b>-1.0</b>
<b>2012</b>	<b>-0.8</b>	<b>-0.6</b>	<b>-0.5</b>	-0.4	-0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.0	-0.2
<b>2013</b>	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3
<b>2014</b>	-0.4	-0.4	-0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.0	0.2	0.4	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>
<b>2015</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>2.1</b>	<b>2.4</b>	<b>2.5</b>	<b>2.6</b>
<b>2016</b>	<b>2.5</b>	<b>2.2</b>	<b>1.7</b>	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>	0.0	-0.3	<b>-0.6</b>	<b>-0.7</b>	<b>-0.7</b>	<b>-0.7</b>	<b>-0.6</b>
<b>2017</b>	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.1	-0.1				

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
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
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
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
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
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
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
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											

noaa.gov  
s/analysis  
ing/ensos  
years.sht

Índice Oceánico De El Niño (ONI)

ml

# EFFECTOS ENOS



Figure 8 – Typical temperature and precipitation

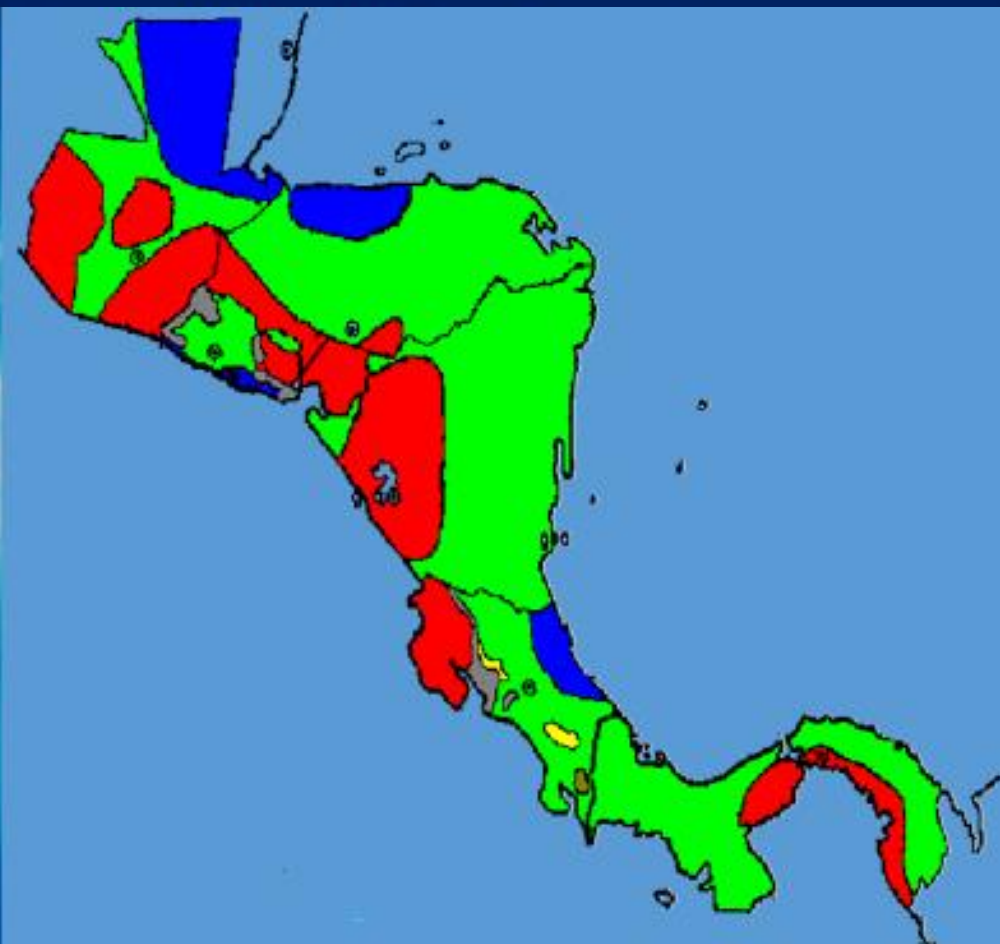


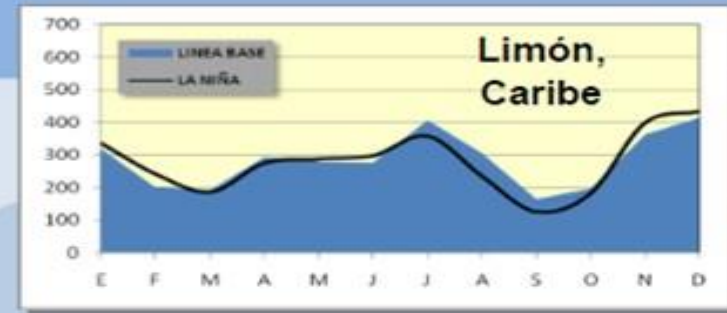
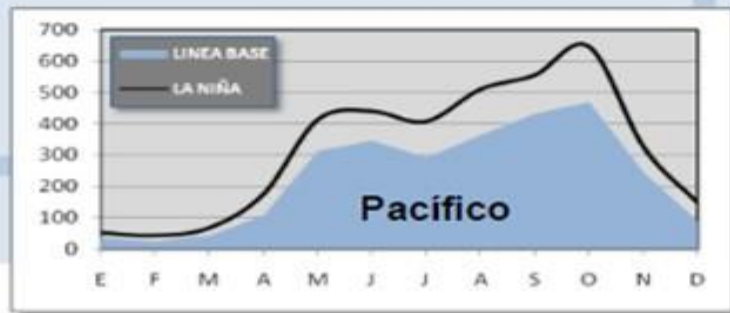
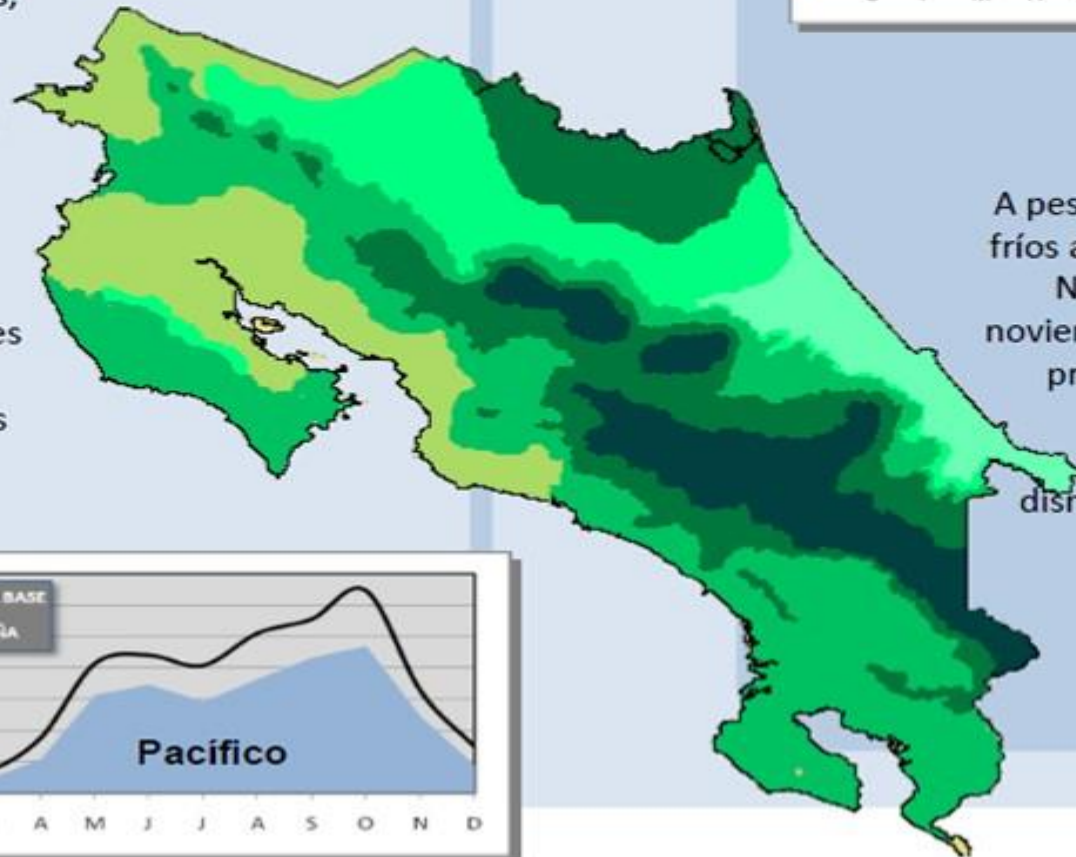
Figure 9 – Typical temperature and precipitation

# La Niña

## La Niña

### PACIFICO

Normalmente se pueden presentar condiciones lluviosas, sobre todo en el segundo período de la época lluviosa, debido a una mayor frecuencia de temporales asociados a eventos ciclónicos en el mar Caribe. Según Retana et al (2001), el 80% de años la Niña han coincidido con inundaciones en el Pacífico Norte de Costa Rica. También se ven afectadas las zonas normales de inundación.



### CARIBE

A pesar que el número de frentes fríos aumenta durante eventos La Niña (principalmente durante noviembre), el promedio anual de precipitación presenta valores normales o inferiores al promedio. Se observa una disminución de la lluvia durante los meses de julio, agosto y setiembre.

# IMPACTOS DE EL NIÑO

# IMPACTOS DE LA NIÑA

## En Costa Rica

### LITORAL PACIFICO



Sequías, Veranillos Extendidos, Salida de la Estación Lluviosa temprano



Incendios Forestales, Temperaturas Altas, Menor cobertura nubosa, Vientos fuertes



Aguas cálidas y pobres

### LITORAL CARIBE

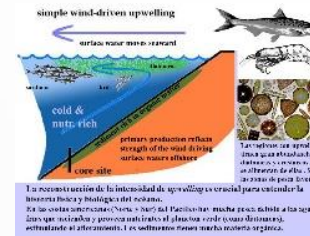


Inundaciones Julio-Agosto, Noviembre -Diciembre



Inundaciones, No Veranillos, Salida de la Estación Lluviosa tardíamente

Menos Incendios Forestales, Temperaturas Mas Bajas, Mayor cobertura nubosa, Vientos débiles



Aguas más frías y nutrientes



Déficit de Lluvias

# ENOS- Condiciones Actuales

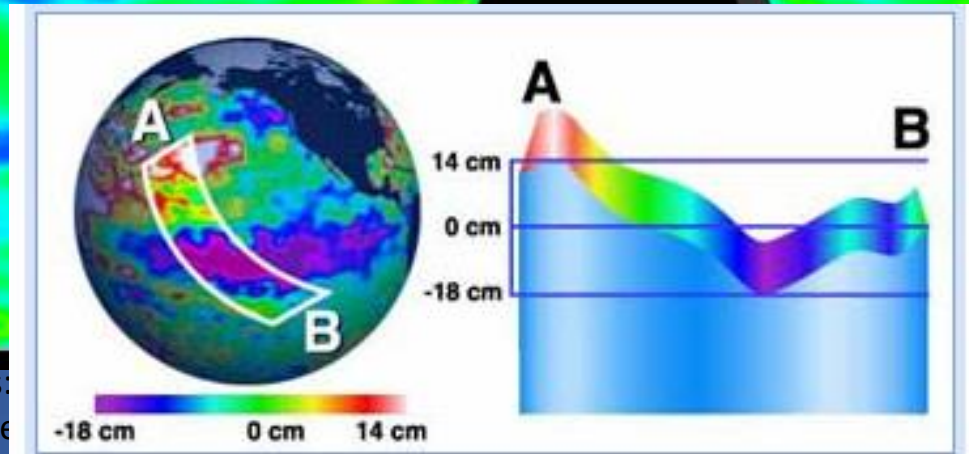
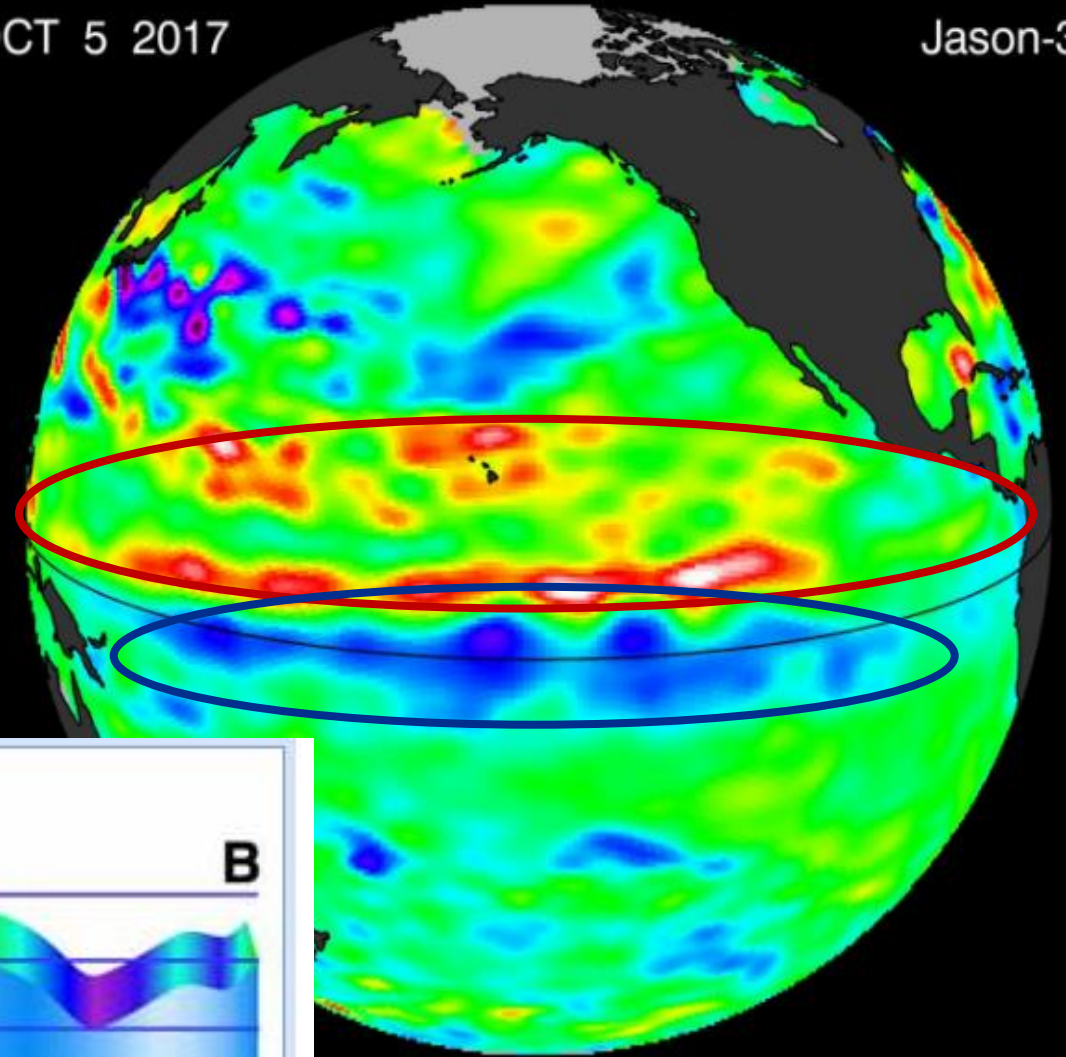
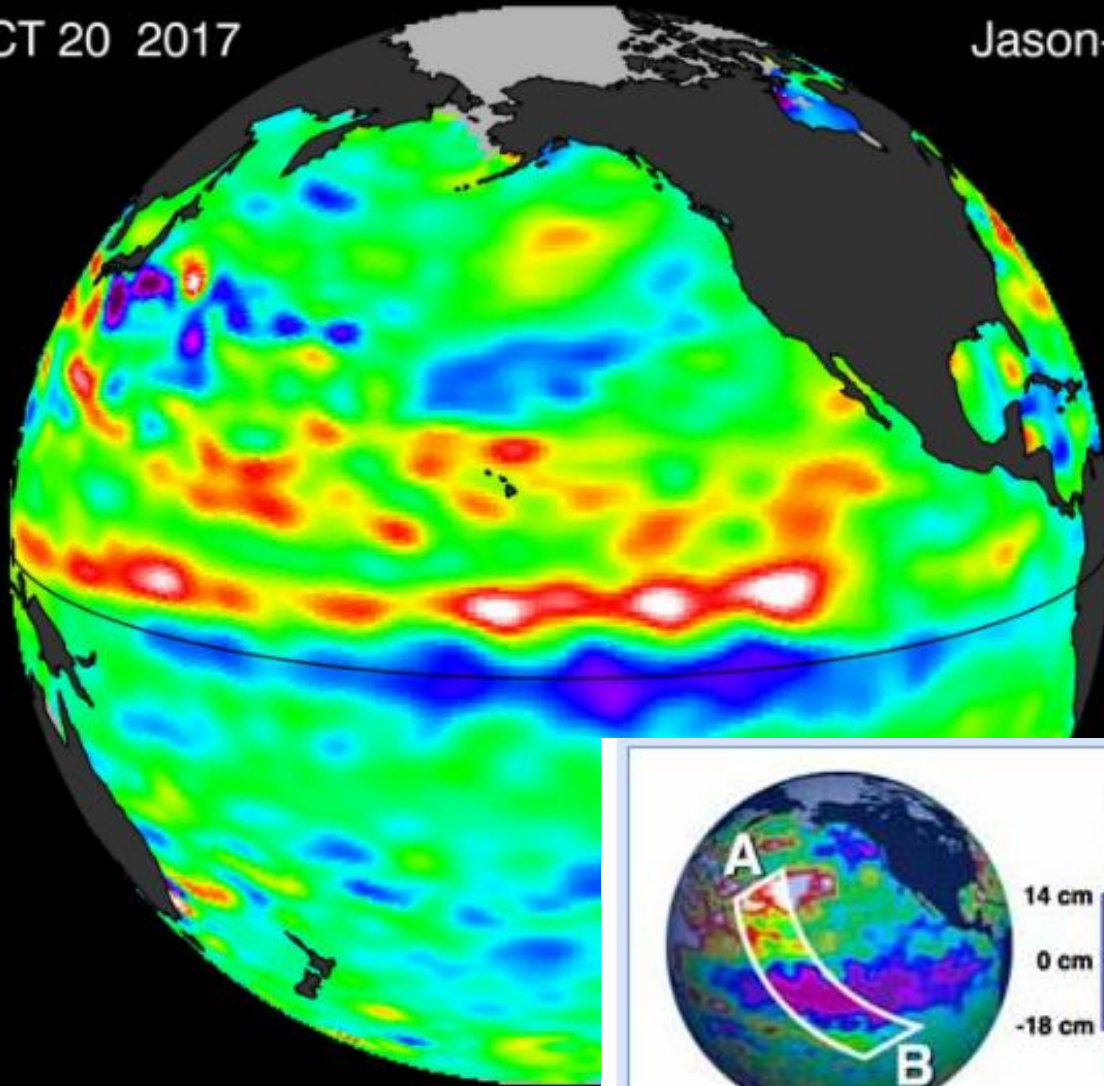
## Anomalías de Temperatura del Océano

OCT 20 2017

Jason-3

OCT 5 2017

Jason-3



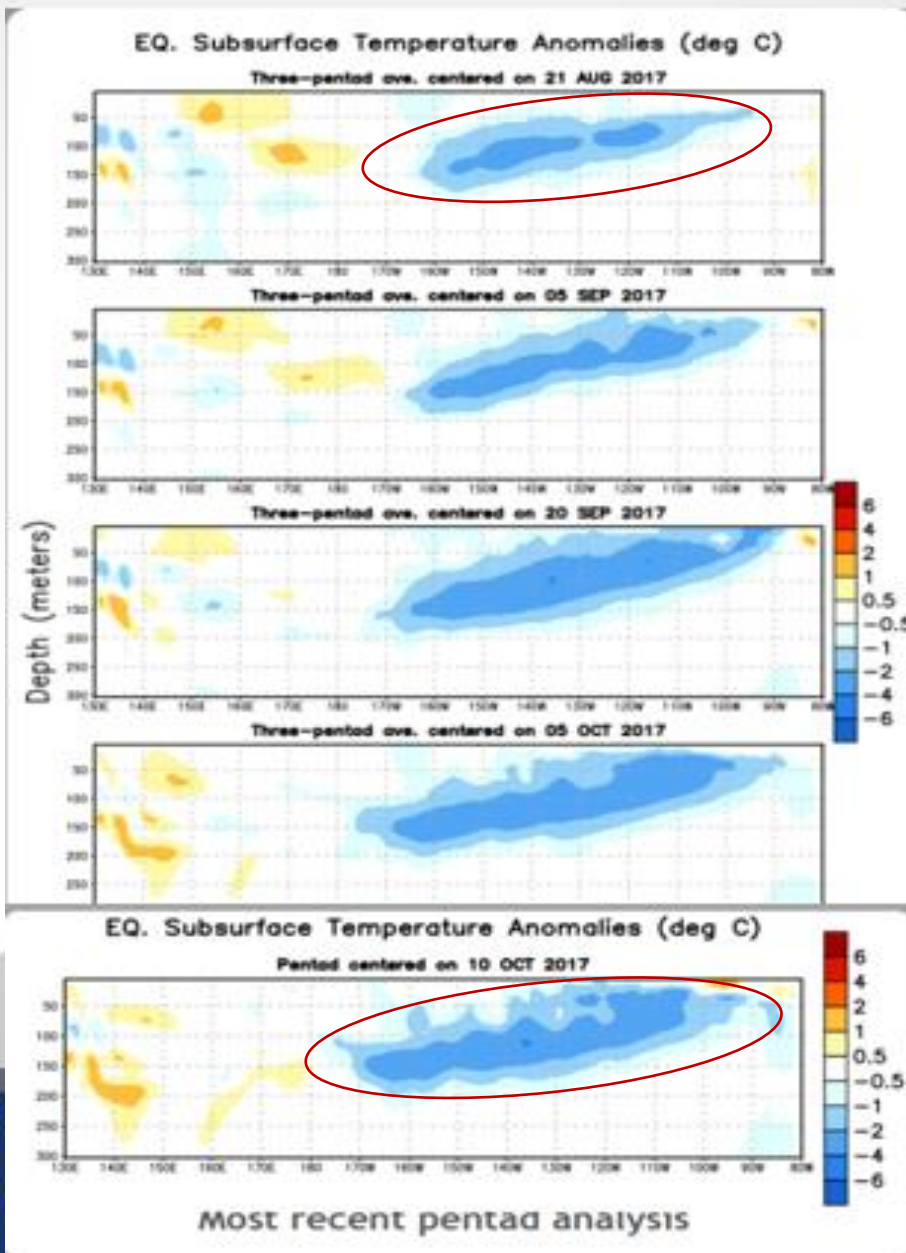
Fuente: <https://iridl.lde.noaa.gov>

SP.jpg  
aly

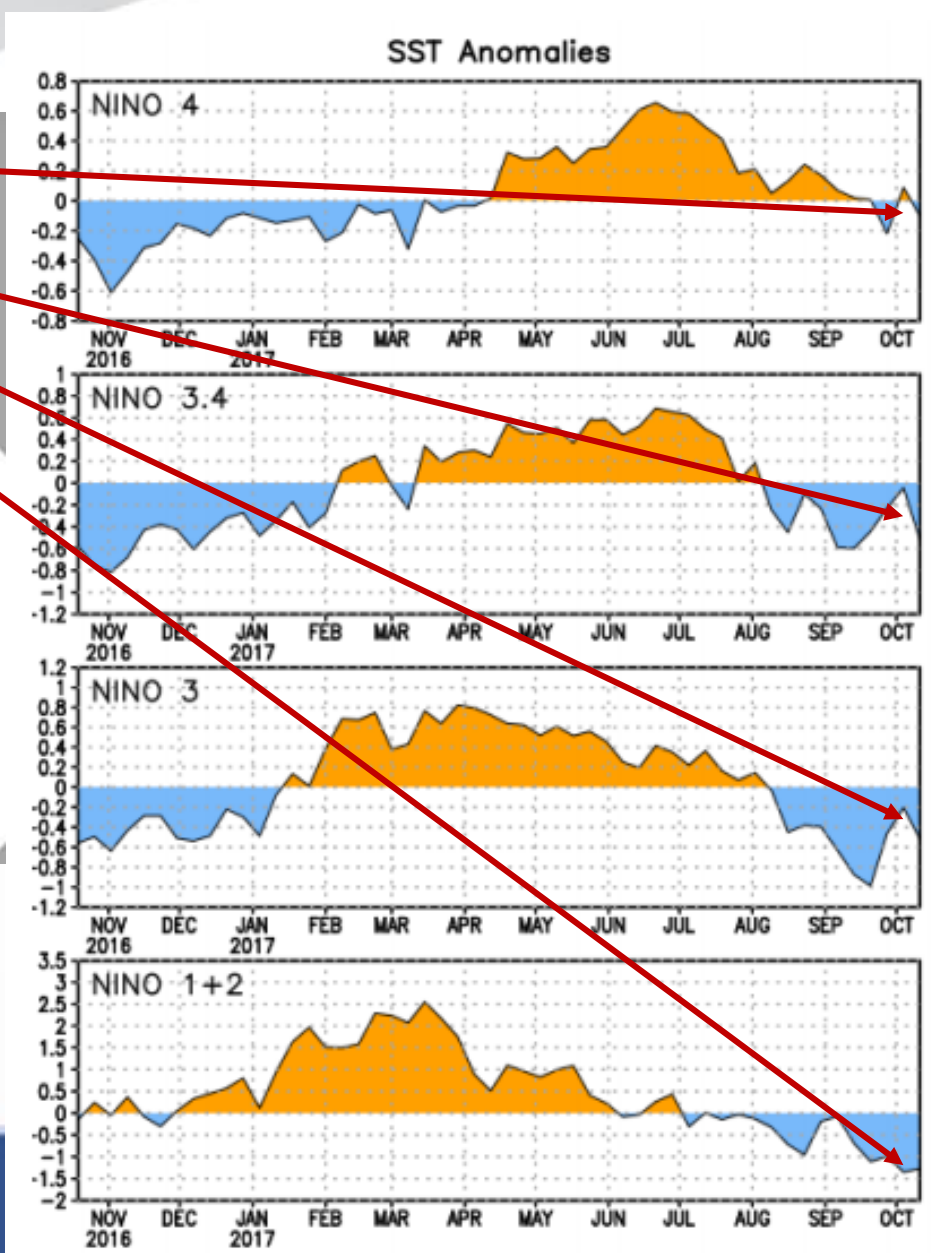
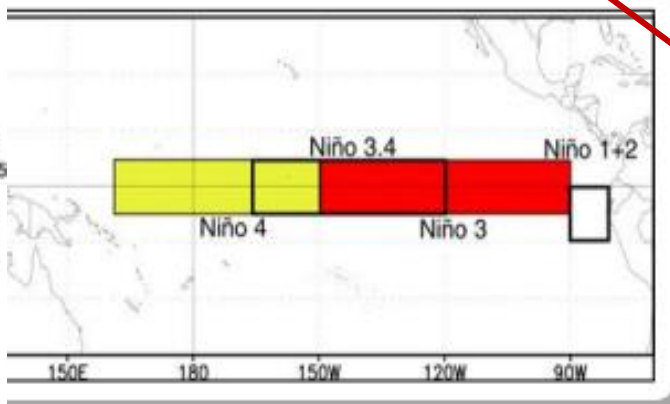


# ENOS- Condiciones Actuales

## Anomalías de Temperatura del Océano 19.10.17

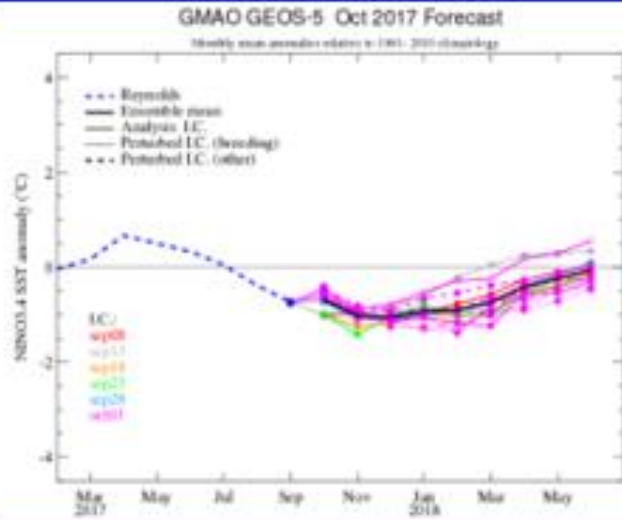


Niño 4 -0.1°C  
 Niño 3.4 -0.5°C  
 Niño 3 -0.5°C  
 Niño 1+2 -1.3°C

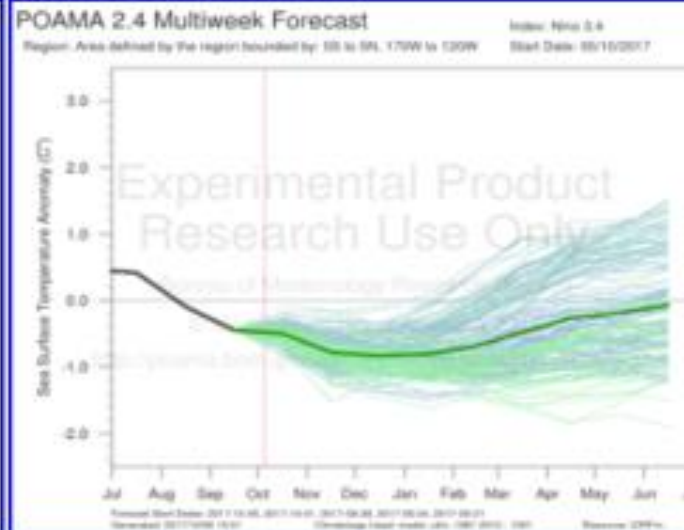


# Pronóstico ENOS

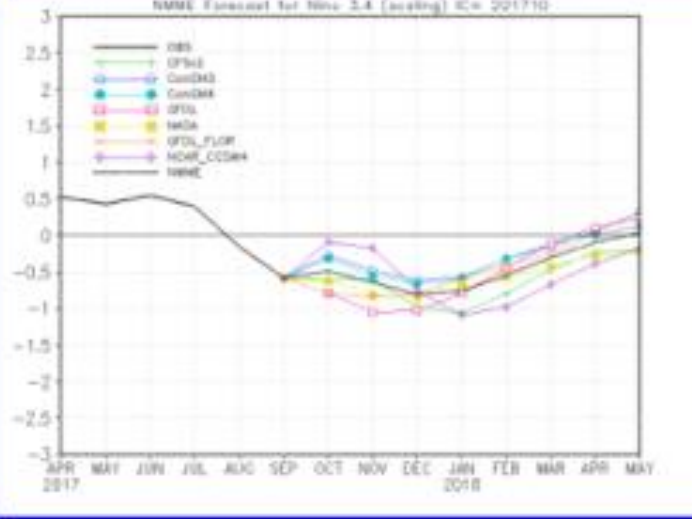
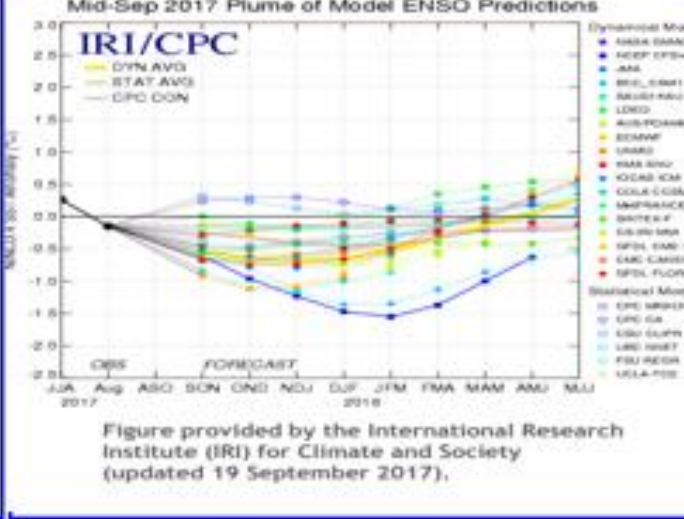
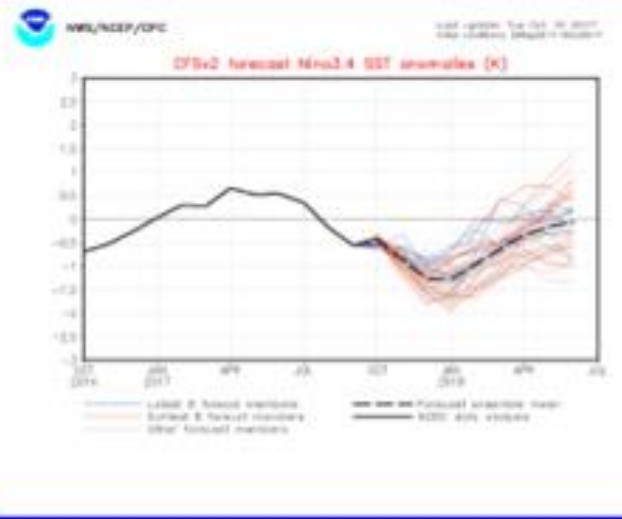
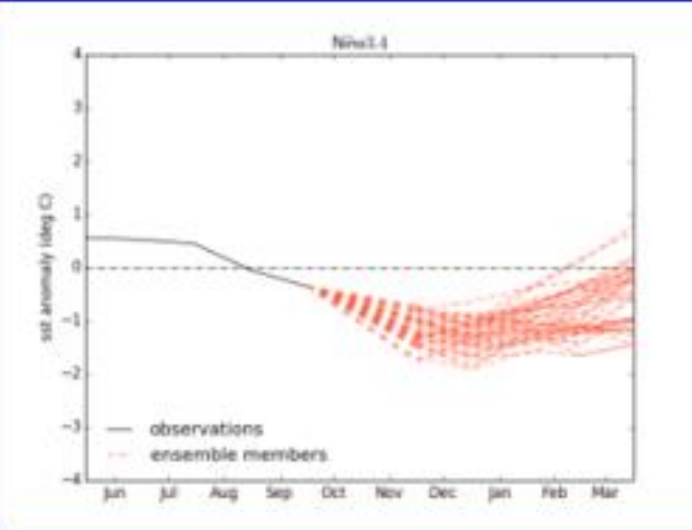
**Ensemble Mean**



**All Members**

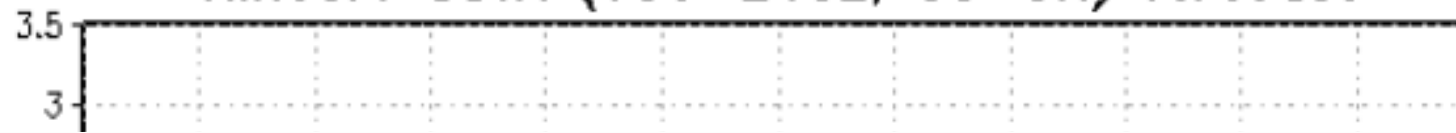


**Ens Mean + IMME**

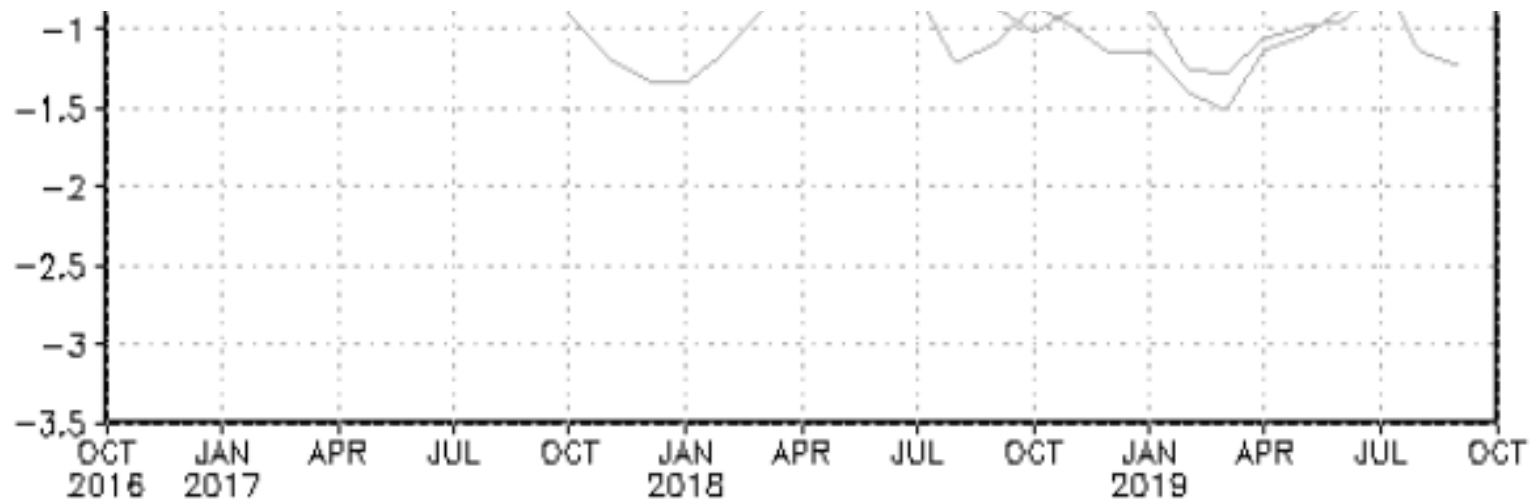


# Pronóstico ENOS

Niño3.4 SSTA (190–240E, 5S–5N) forecast



<b>1967</b>	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4
<b>1968</b>	-0.6	-0.7	-0.6	-0.4	0.0	0.3	0.6	0.5	0.4	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>1.0</b>
<b>2005</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	<b>-0.6</b>	<b>-0.8</b>
<b>2006</b>	<b>-0.8</b>	<b>-0.7</b>	<b>-0.5</b>	-0.3	0.0	0.0	0.1	0.3	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9</b>
<b>2017</b>	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.1	-0.1				



# Pronóstico de temporada de Huracanes 2017



## ATLANTIC BASIN SEASONAL HURRICANE FORECAST FOR 2017

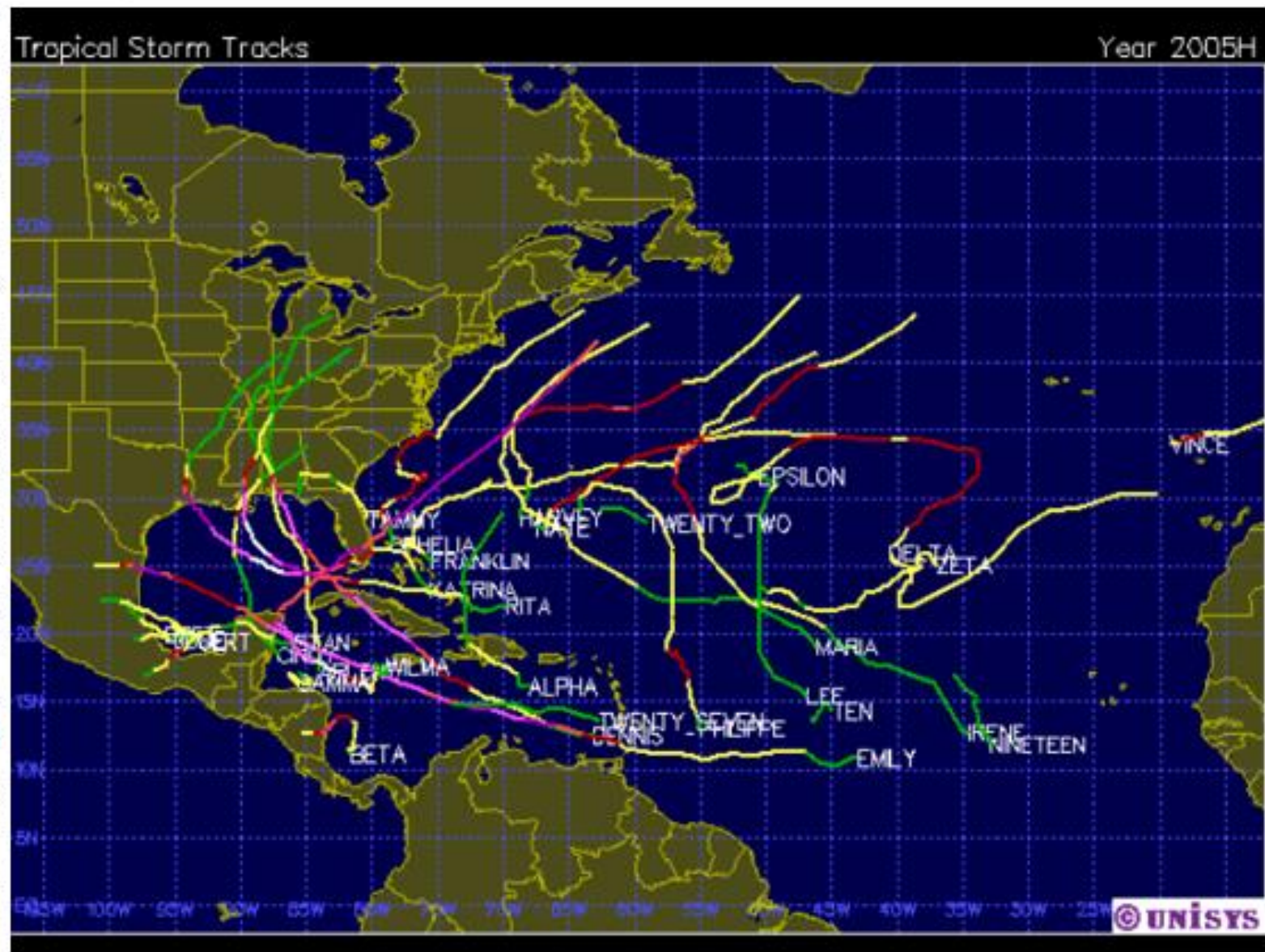
### ATLANTIC BASIN SEASONAL HURRICANE FORECAST FOR 2017

Forecast Parameter and 1981-2010 Median (in parentheses)	Issue Date 6 April 2017	Issue Date 1 June 2017	Issue Date 5 July 2017	Observed Activity Thru July 2017	Forecast Activity After 31 July	Total Seasonal Forecast
Named Storms (NS) (12.0)	11	14	15	5	11	16
Named Storm Days (NSD) (60.1)	50	60	70	6	64	70
Hurricanes (H) (6.5)	4	6	8	0	8	8
Hurricane Days (HD) (21.3)	16	25	35	0	35	35
Major Hurricanes (MH) (2.0)	2	2	3	0	3	3
Major Hurricane Days (MHD) (3.9)	4	5	7	0	7	7
Accumulated Cyclone Energy (ACE) (92)	75	100	135	4	131	135
Net Tropical Cyclone Activity (NTC) (103%)	85	110	140	11	129	140

\*TC Arlene formed prior to the official start of the Atlantic hurricane season on June 1.

# Pronóstico de temporada de Huracanes 2017

#Name	Date	Wind	Pres	Cat
1 Tropical Storm ARLENE	08-13 JUN	60	30	-
2 Tropical Storm BRET	28-30 JUN	35	1002	-
3 Hurricane CINDY	03-07 JUL	65	992	1
4 Hurricane DENNIS	05-13 JUL	130	930	4
5 Hurricane EMILY	11-21 JUL	135	929	4
6 Tropical Storm FRANKLIN	21-29 JUL	60	997	-
7 Tropical Storm GERT	23-25 JUL	40	1005	-
8 Tropical Storm HARVEY	02-08 AUG	55	994	-
9 Hurricane IRENE	04-18 AUG	85	975	2
10 Tropical Depression TEN	13-14 AUG	30	1008	-
11 Tropical Storm JOSE	22-23 AUG	45	1001	-
12 Hurricane KATRINA	23-31 AUG	150	902	5
13 Tropical Storm LEE	28 AUG-02 SEP	35	1007	-
14 Hurricane MARIA	01-10 SEP	100	960	3
15 Hurricane NATE	05-10 SEP	80	979	1
16 Hurricane OPHELIA	06-18 SEP	80	976	1
17 Hurricane PHILIPPE	17-24 SEP	70	985	1
18 Hurricane RITA	18-26 SEP	150	897	5
19 Tropical Depression NINETE	30 SEP-02 OCT	30	1006	-
20 Hurricane STAN	01-05 OCT	70	979	1
21 Tropical Storm TAMMY	05-06 OCT	45	30	-
22 Tropical Depression TWENTY	08-09 OCT	30	1009	-
23 Hurricane VINCE	09-11 OCT	65	987	1
24 Hurricane WILMA	15-25 OCT	150	882	5
25 Tropical Storm ALPHA	22-24 OCT	45	998	-
26 Hurricane BETA	27-31 OCT	100	960	3
27 Tropical Depression TWENTY	14-16 NOV	30	1004	-
28 Tropical Storm GAMMA	18-21 NOV	40	1004	-
29 Tropical Storm DELTA	23-28 NOV	60	980	-
30 Hurricane EPSILON	29 NOV-08 DEC	75	979	1
31 Tropical Storm ZETA	30 DEC-06 JAN	55	994	-

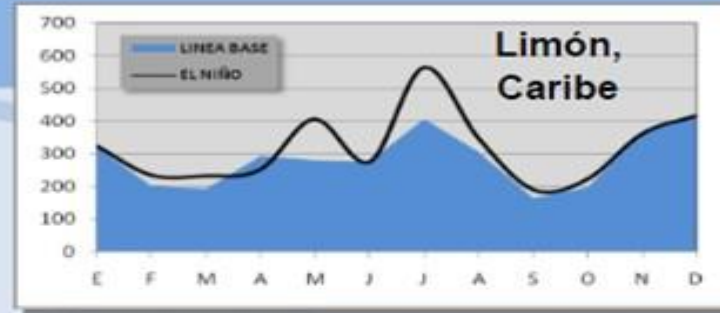
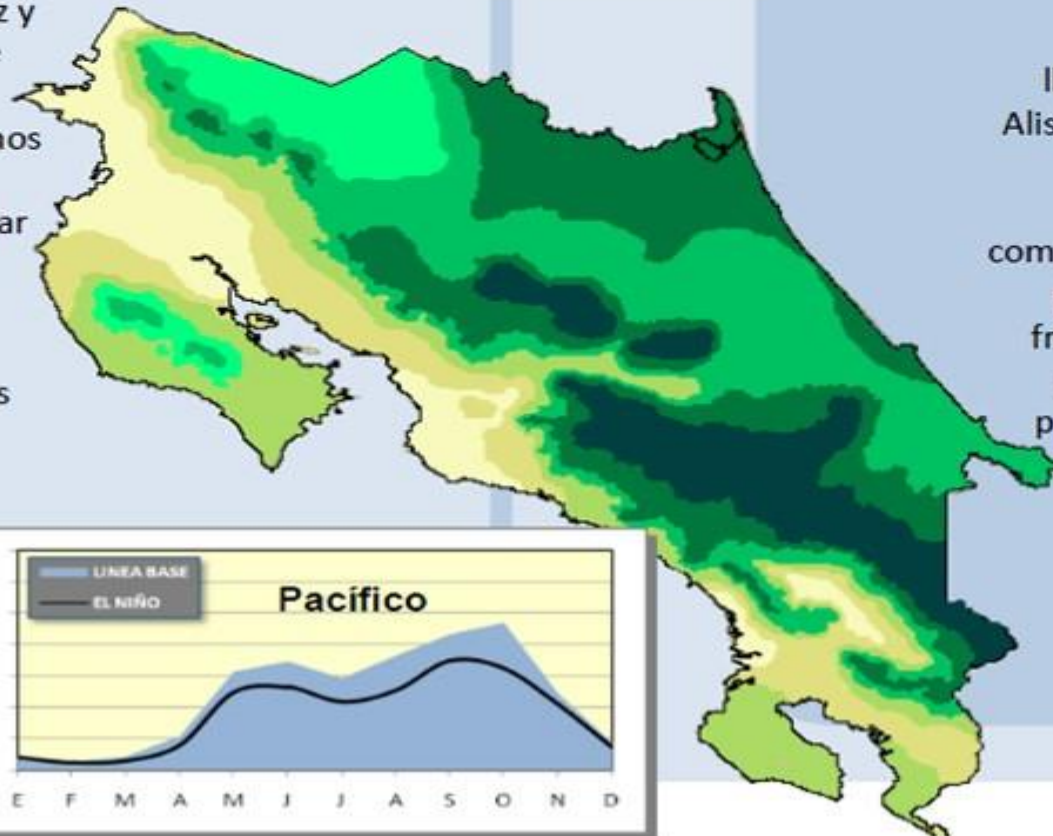
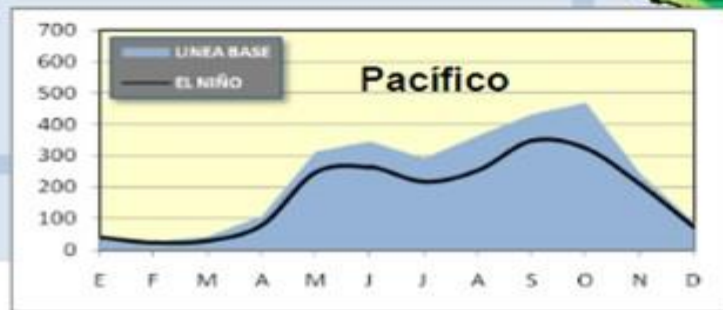


# El Niño

## El Niño

### PACIFICO

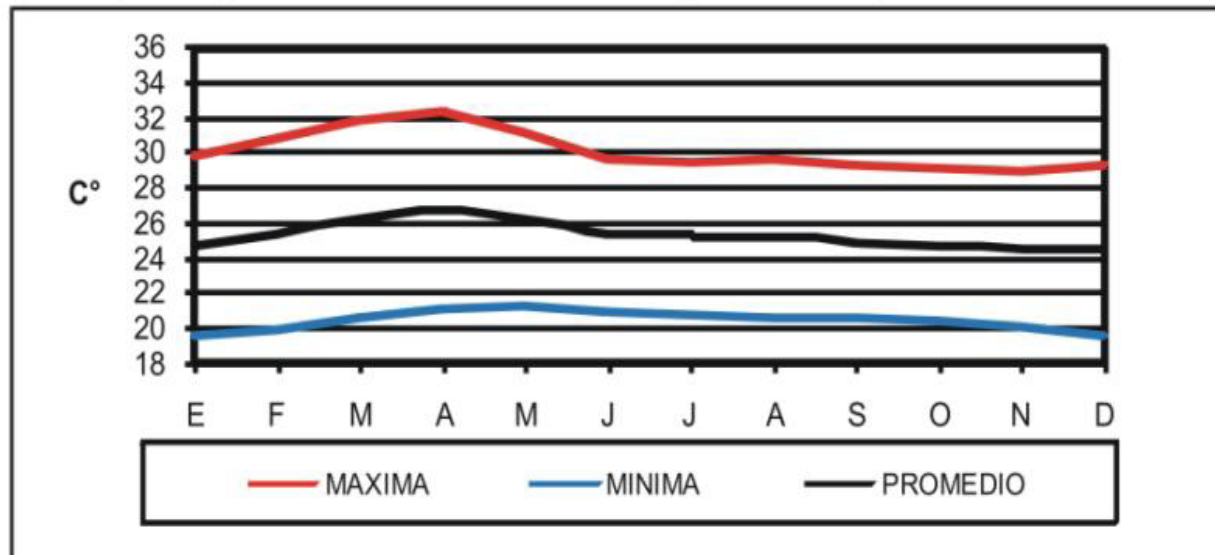
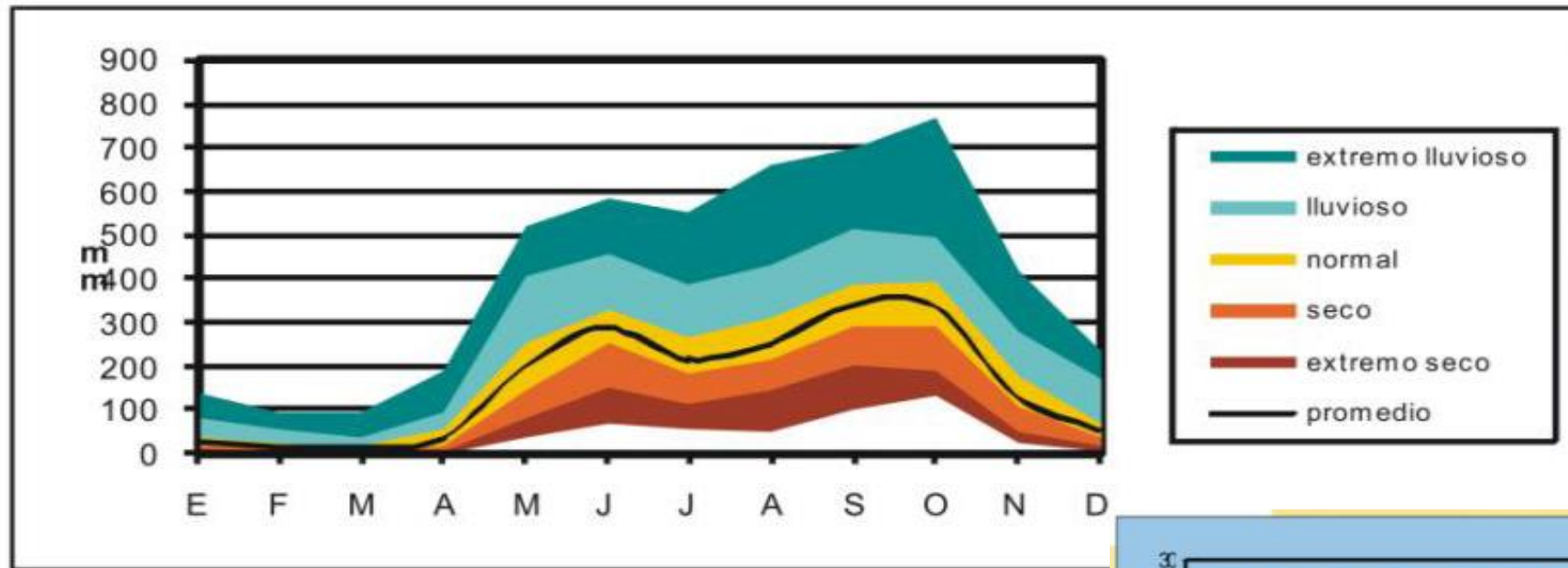
Se puede presentar un período irregular de lluvias sobre todo entre julio y octubre. El verano se puede extender (Fernández y Ramírez 1991) y el número de días con lluvia disminuye. Períodos secos y secos extremos se asientan en zonas bajas y llanas, pudiendo incluso afectar el Valle Central, el Valle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



### CARIBE

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

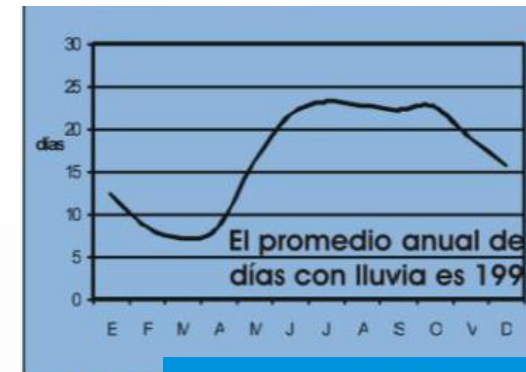
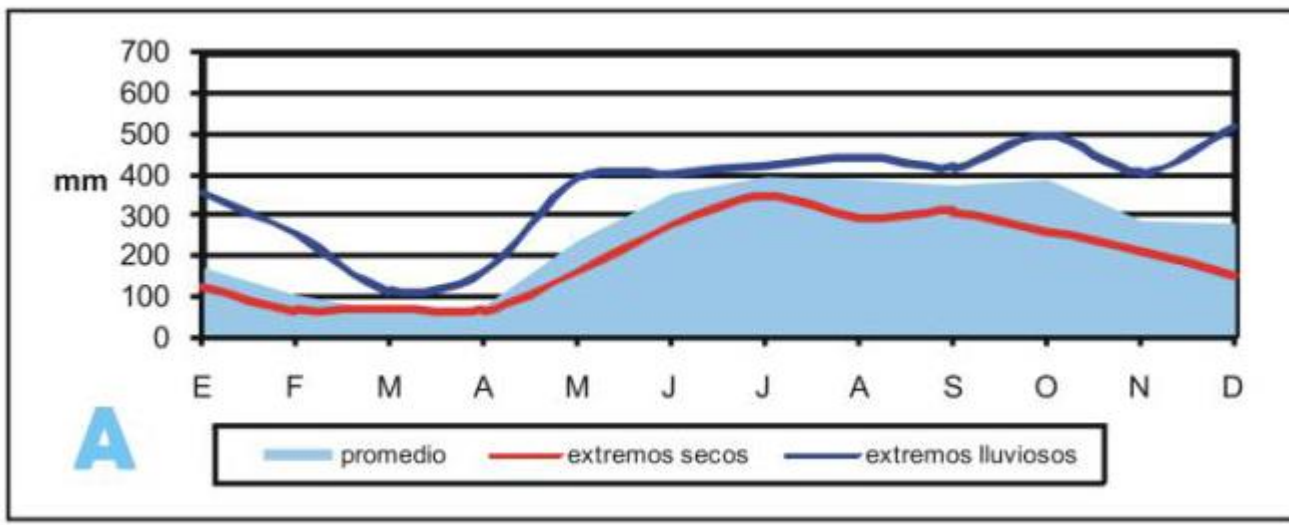
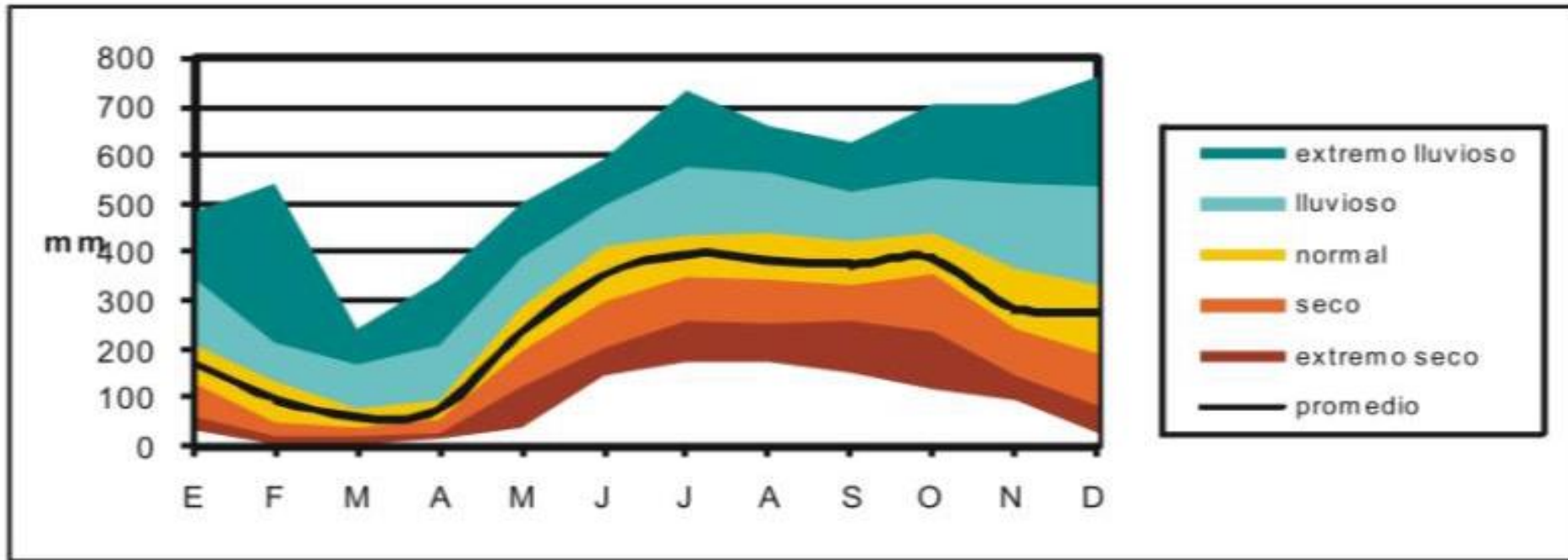
# Comportamiento de ENOS en el Pacífico Norte



9.1°C

Amplitud de temperatura

# Comportamiento de ENOS en la Zona Norte



**8.8°C**

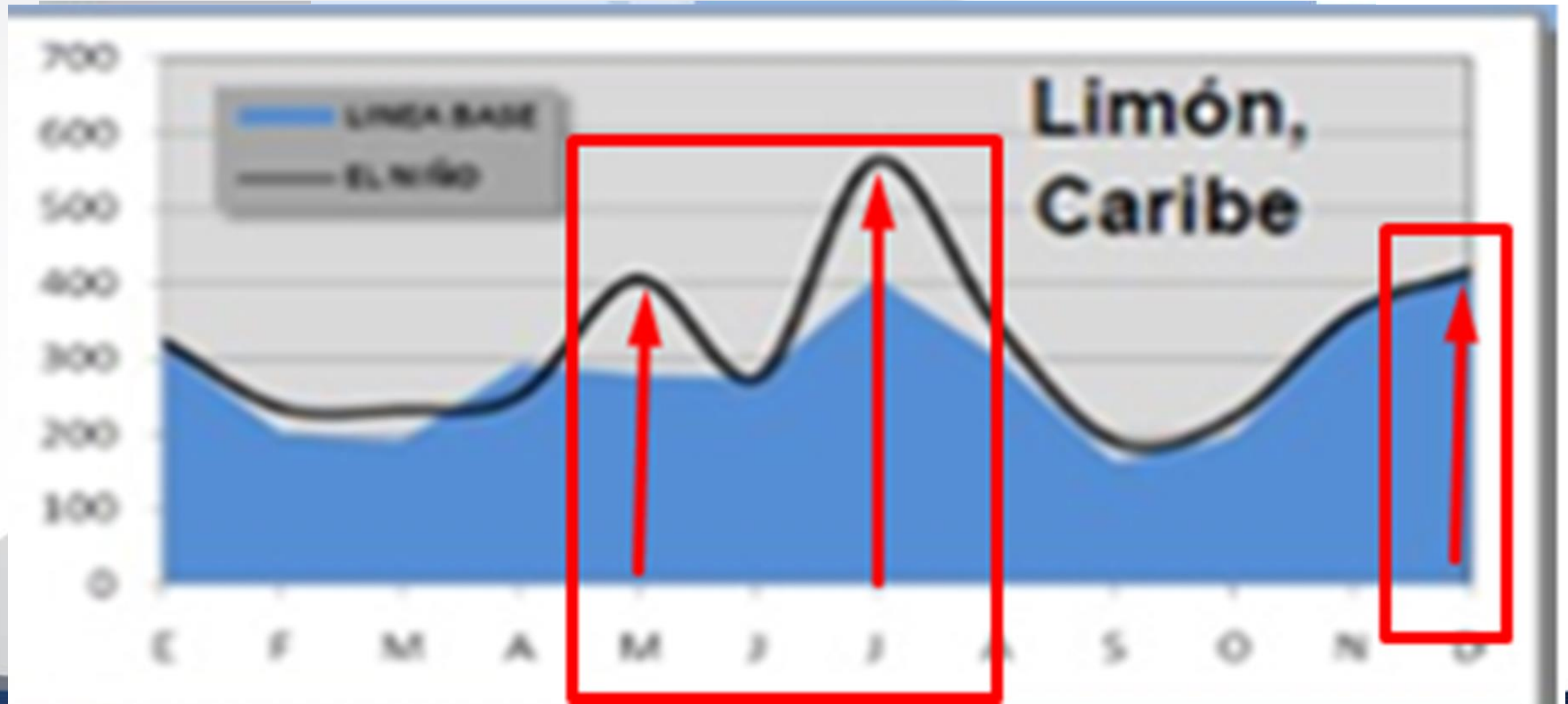
Amplitud de temperatura



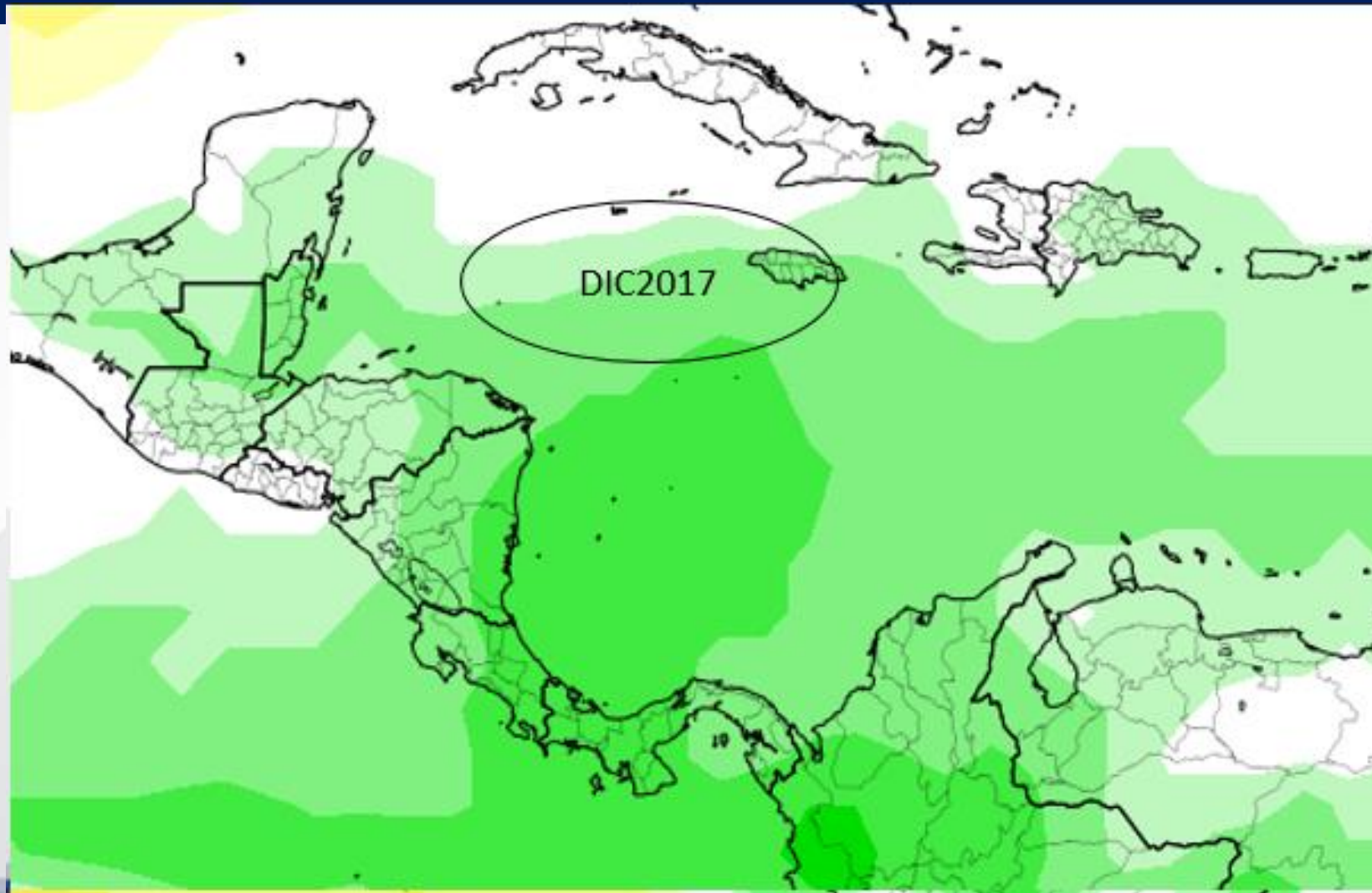
# Pacífico



# Resumen:

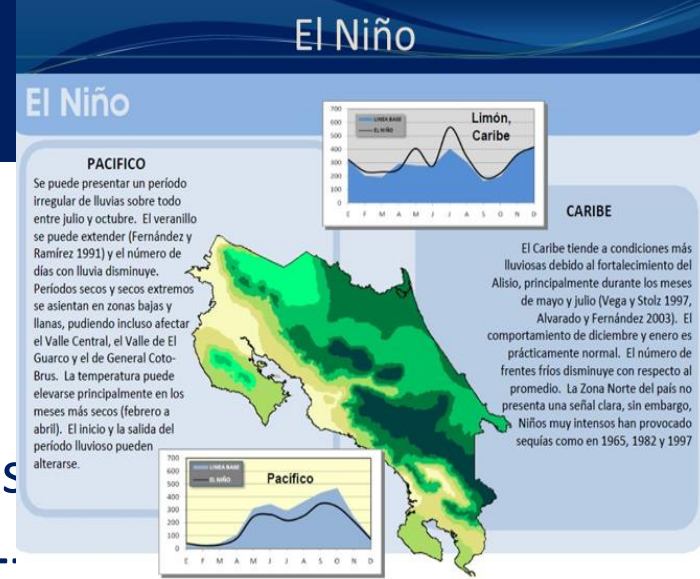
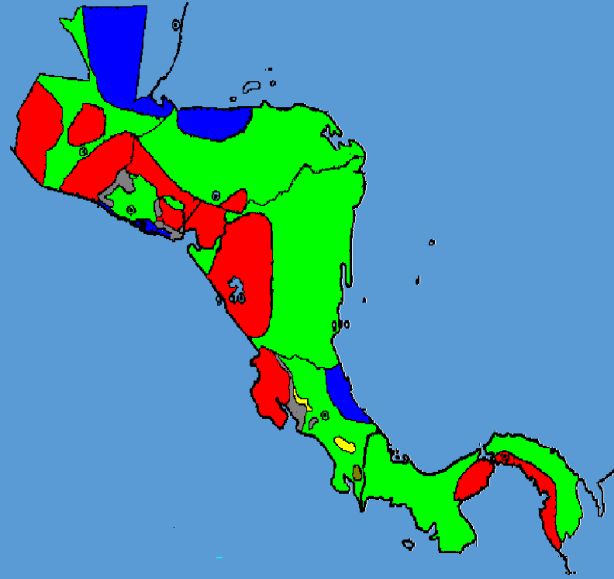


# Pronóstico Probabilístico de Lluvias a Mediano - Largo Plazo



# Conclusiones

El paulatino enfriamiento de las aguas del Pacífico con posibilidad de desarrollo de La Niña débil 2017 que persistirá hasta Marzo 2018 ycausará las siguientes condiciones



- Posibilidad de ciclones tropicales-Octubre-Noviembre en el mar Caribe
- Etapa de Transición Extendida
- Salida tardía de la estación lluviosa.
- Probabilidad algunas lluvias en Diciembre 2017 – Enero 2018
- Segundo semestre 2018 desarrollo de las condiciones de El Niño
- Salida Temprana de la estación lluviosa 2018.
- Déficit de lluvias en el II semestre 2018
- Temperaturas máximas elevadas 2018 inicio 2019

# Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)



- Es necesario tomar medidas decisivas para satisfacer la creciente demanda y contribuir a la mitigación de la pobreza y a la mejora de la salud humana.
- Debería mejorarse la contribución del sector pecuario a la mitigación de la pobreza mediante reformas normativas e inversiones adecuadas dentro de un marco de políticas de desarrollo rural más amplias.
- Debería reforzarse la gobernanza del sector pecuario para garantizar que su desarrollo sea ambientalmente sostenible y que se adapte al cambio climático y contribuya a la mitigación del mismo.
- Debe corregirse el descuido de los sistemas de sanidad animal y los productores deben participar en la elaboración de programas relativos a las enfermedades animales y a la inocuidad alimentaria.

Muchas Gracias

Irina Katchan

[ikatchan@gmail.com](mailto:ikatchan@gmail.com)

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

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

