

# **Huracán**

## **Dios de la Maldad**

Irina Katchan

Instituto Meteorológico Nacional

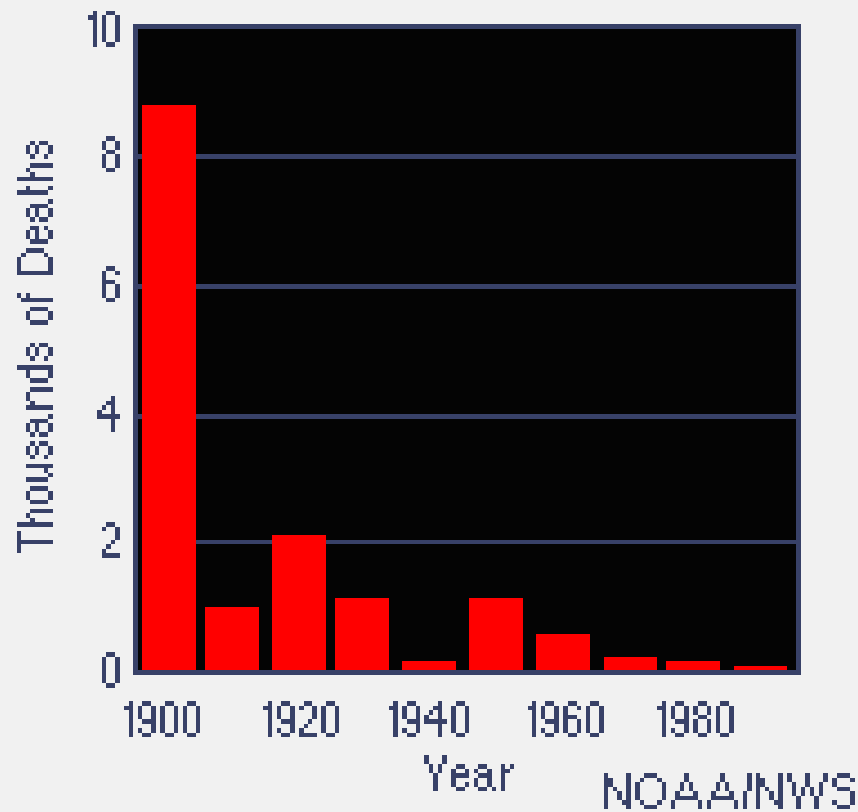
# ¿ Por que tanto interés en los huracanes?



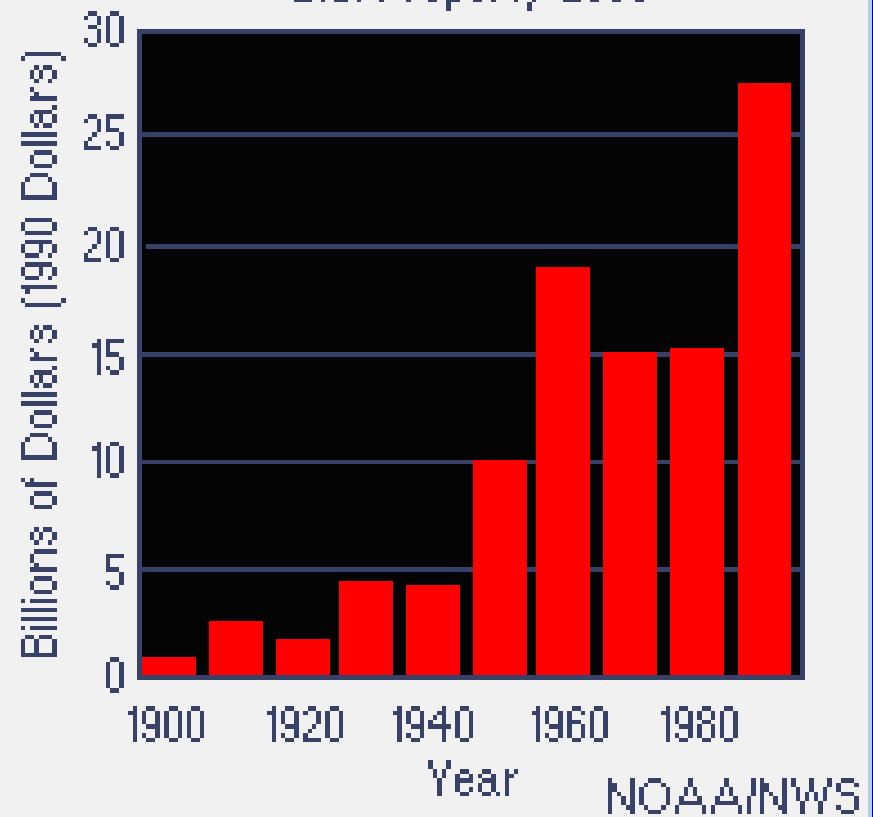
**Sus impactos pueden resultar muy serios**

# Costos humanos y económicos

U.S. Loss of Life



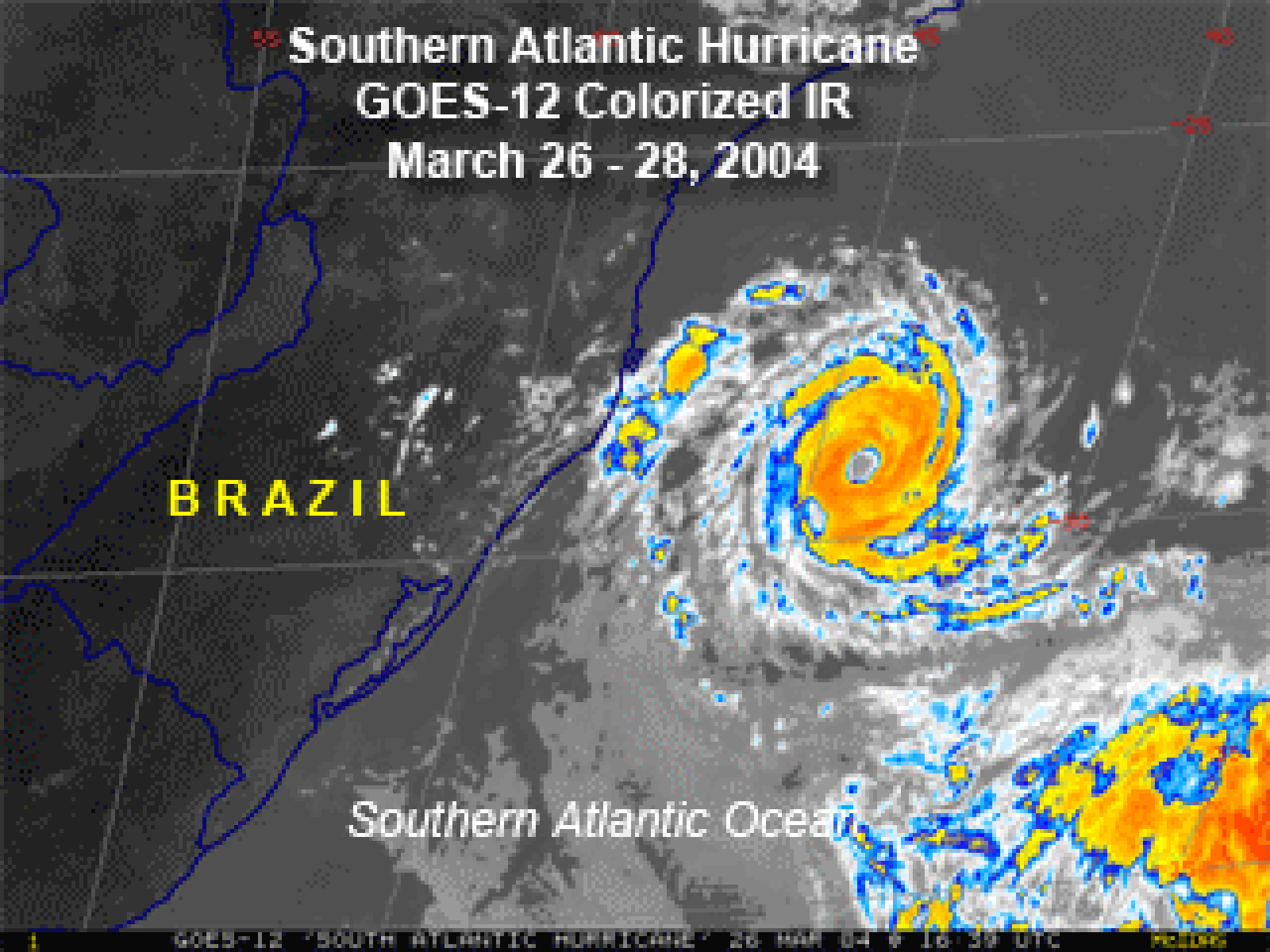
U.S. Property Loss



**Southern Atlantic Hurricane  
GOES-12 Colorized IR  
March 26 - 28, 2004**

**BRAZIL**

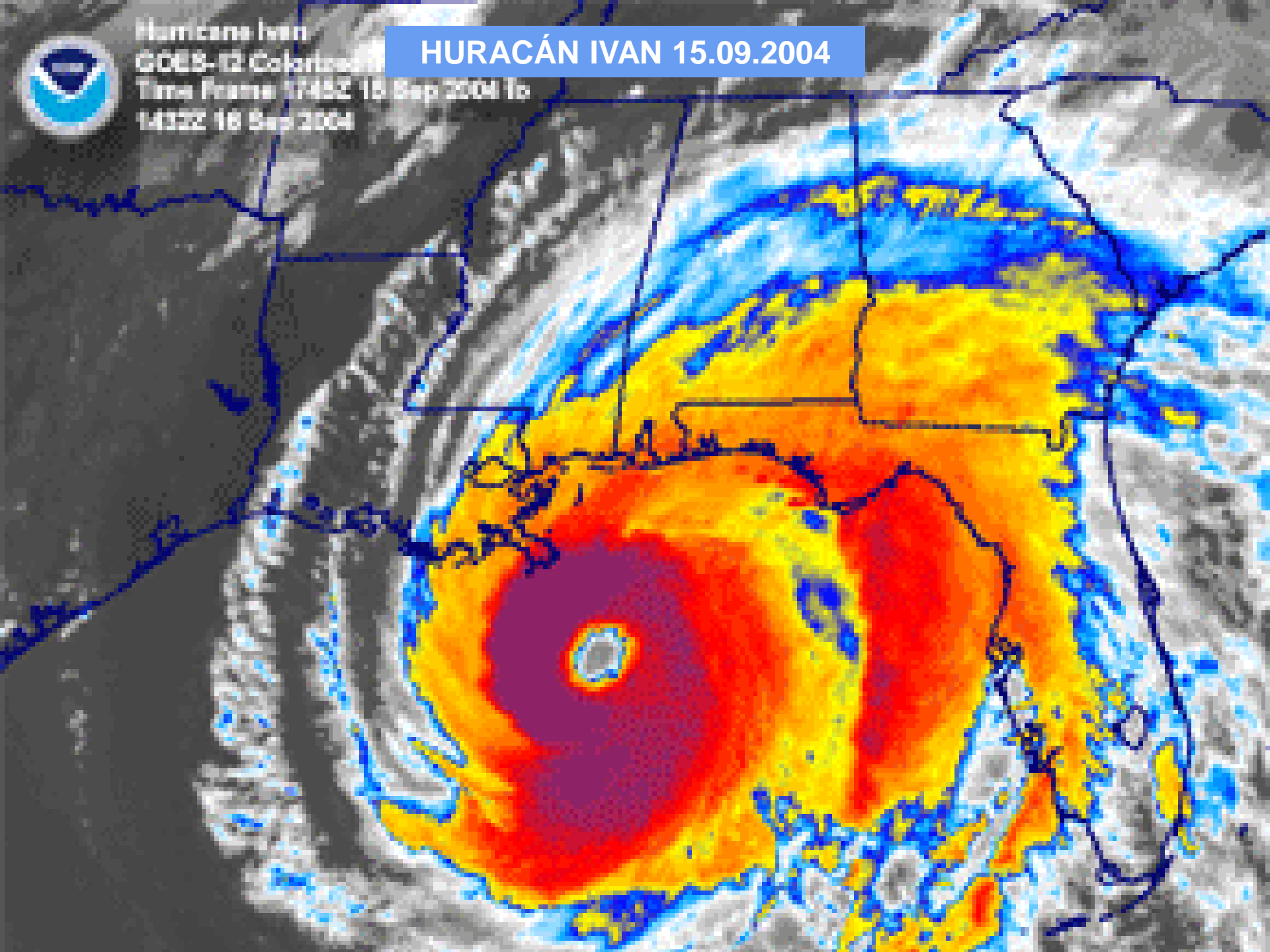
Southern Atlantic Ocean

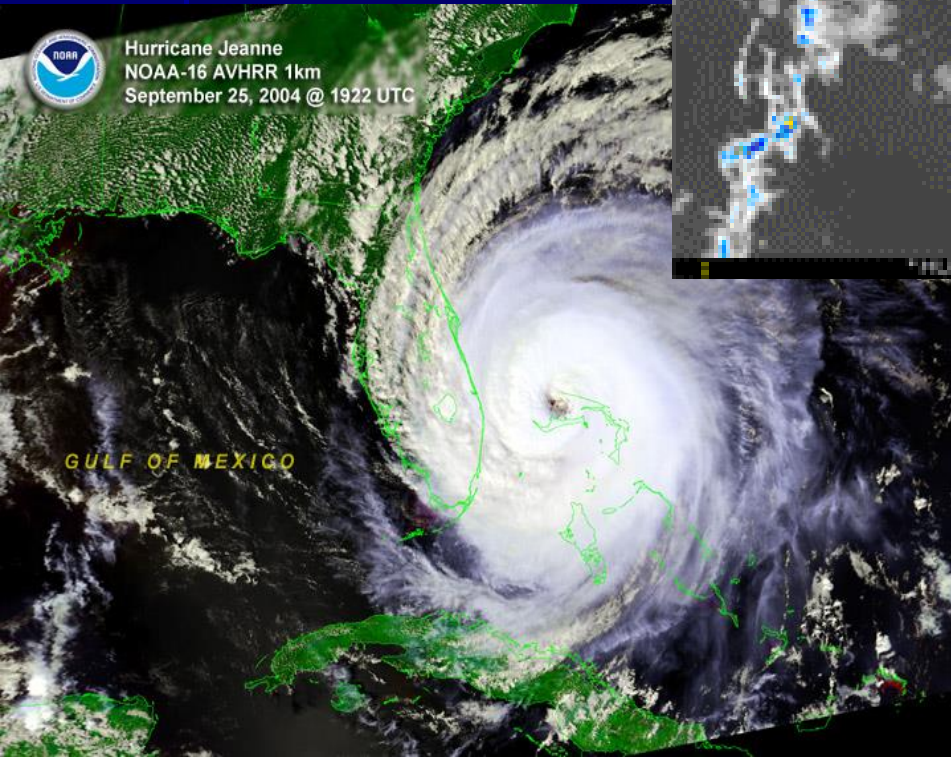
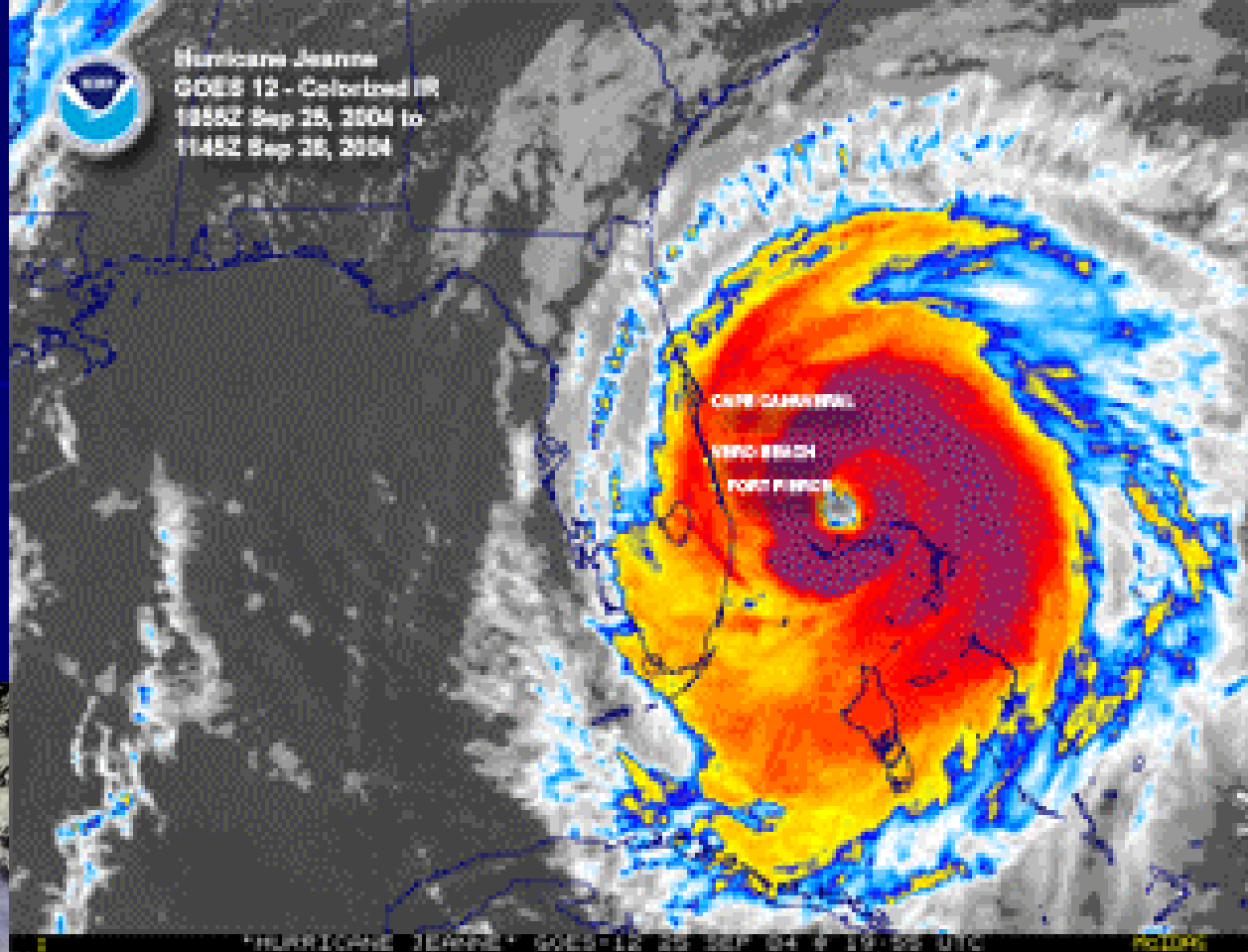




Hurricane Ivan  
GOES-12 Colorized  
Time Frame: 1745Z 15 Sep 2004 to  
1432Z 16 Sep 2004

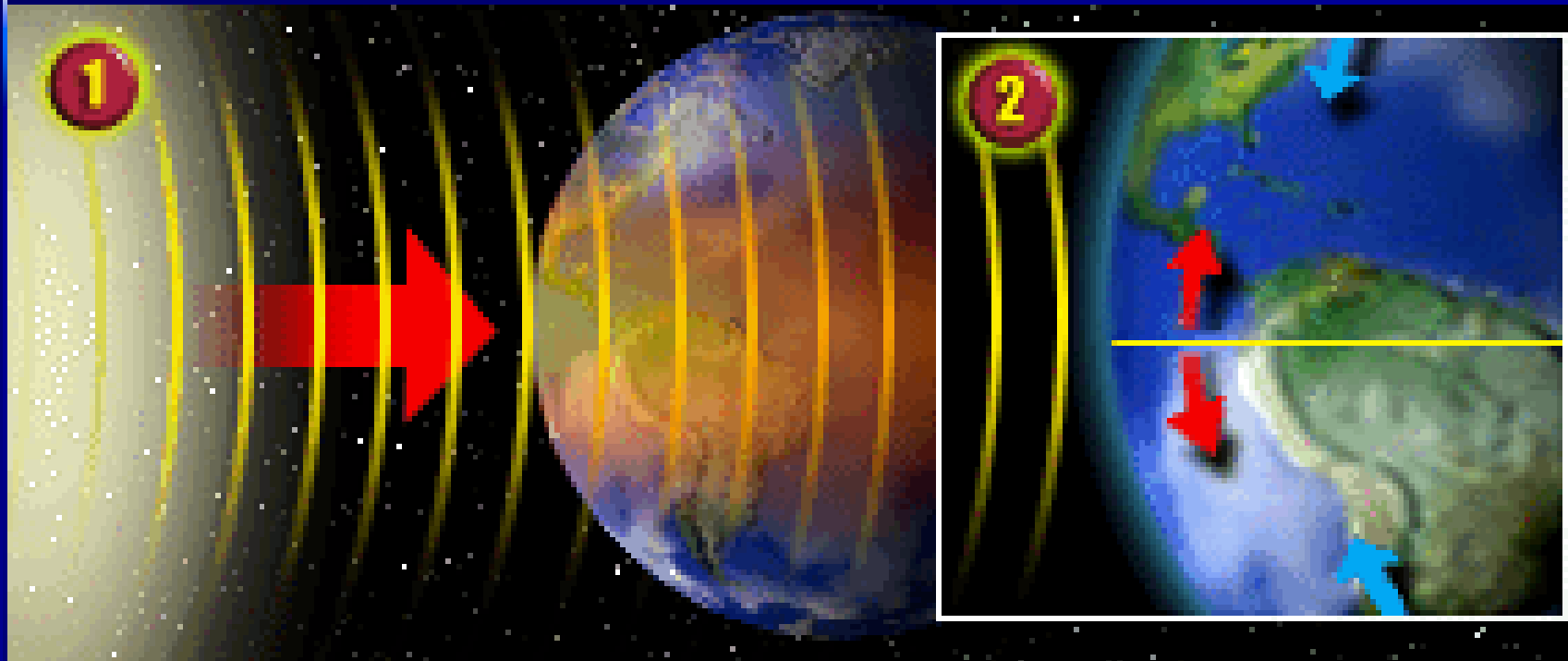
# HURACÁN IVAN 15.09.2004





**HURACÁN JEANNE  
25 Y 26 SET. 2004**

# Porque los huracanes se forman sobre los trópicos?



1. ENERGIA SOLAR CALIENTA MAS ECUADOR

2. AIRE CALIENTE HACIA LOS POLOS

# Dónde se forman los huracanes?

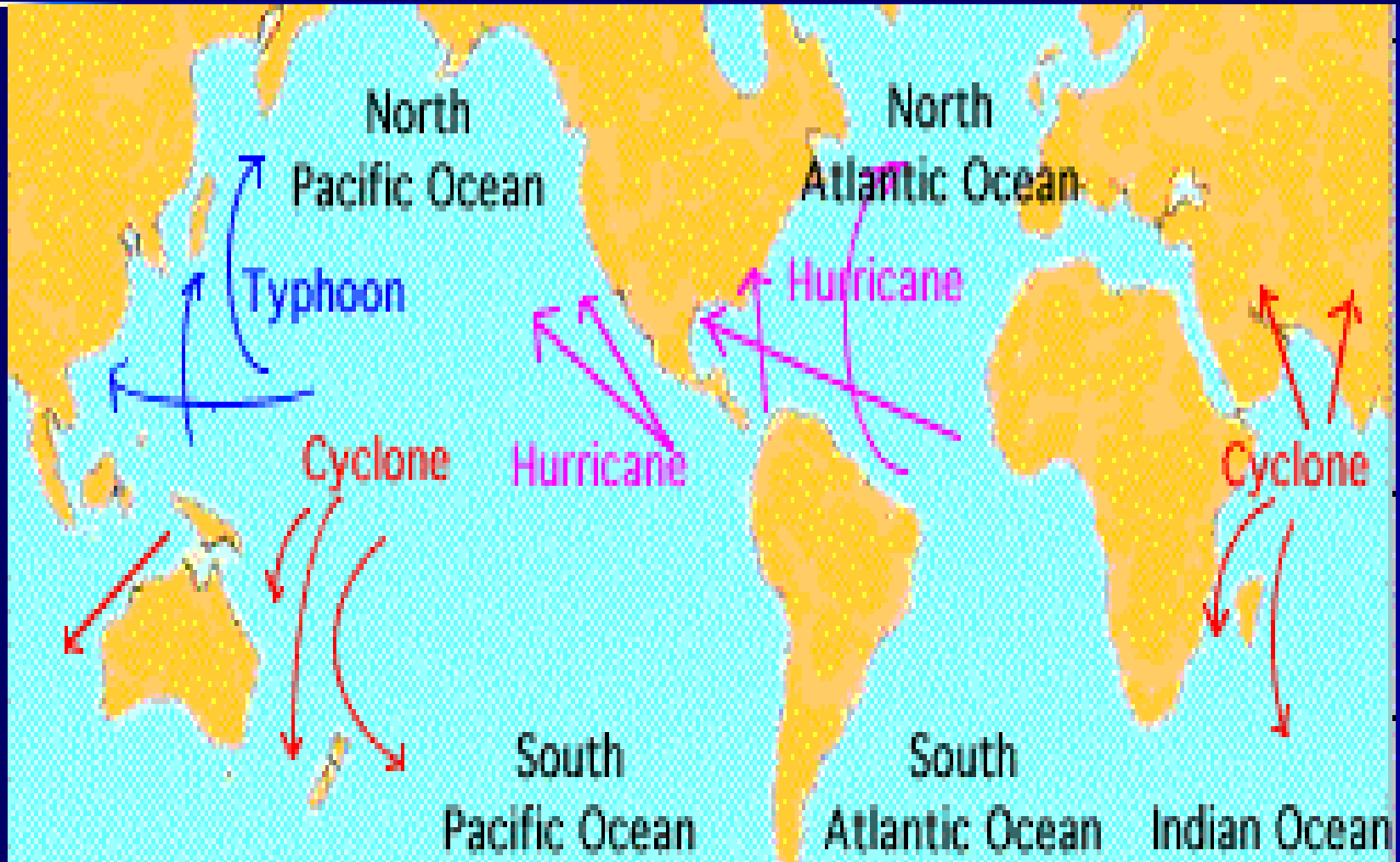
- **Typhoon** — (the Northwest Pacific Ocean west of the dateline)
- **Severe Tropical Cyclone** — (the Southwest Pacific Ocean west of 160E or Southeast Indian Ocean east of 90E)
- **Severe Cyclonic Storm** — (the North Indian Ocean)
- **Tropical Cyclone** — (the Southwest Indian Ocean)



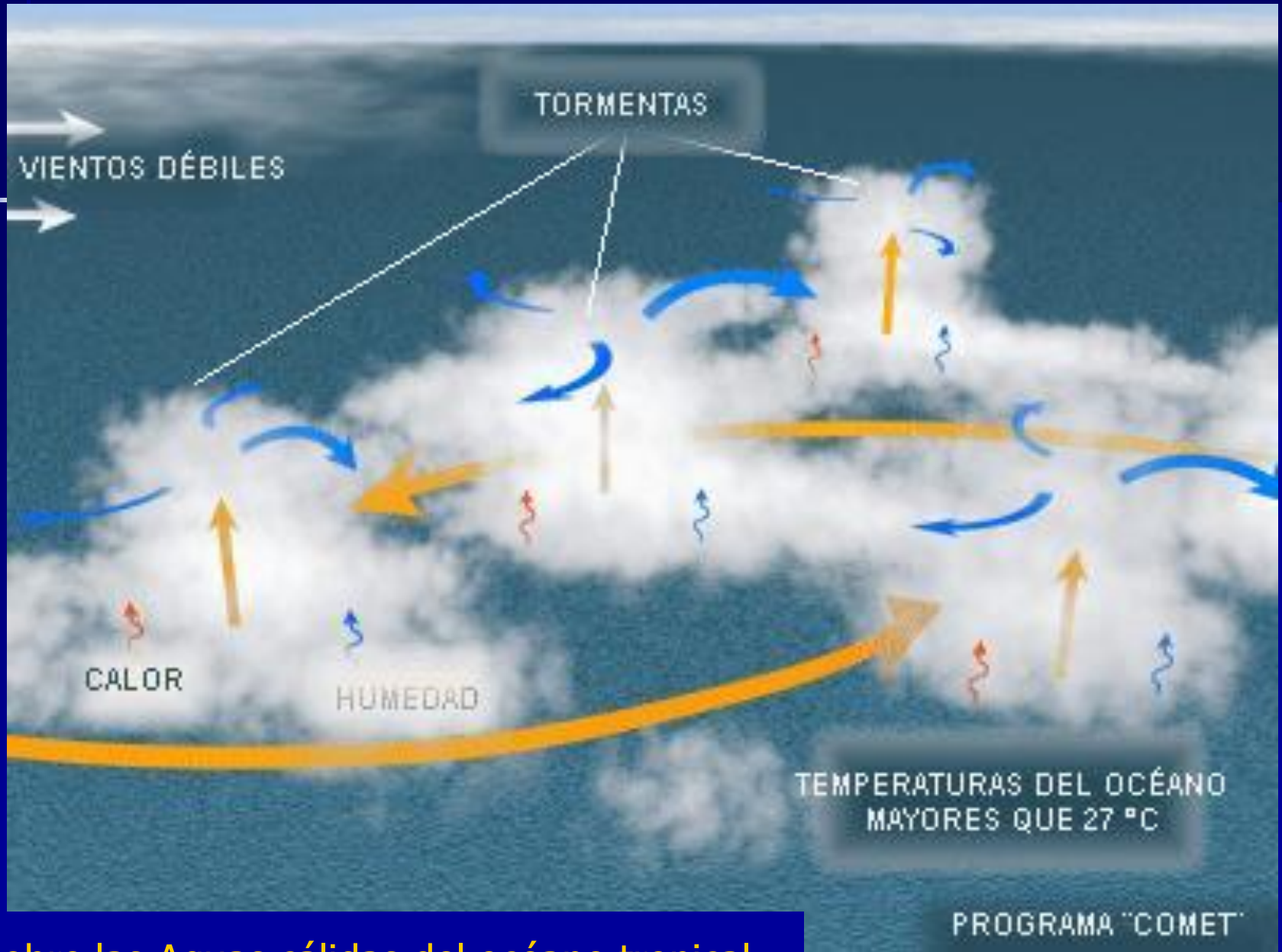
**Sobre las aguas cálidas del trópico**



# Dónde se forman los huracanes?

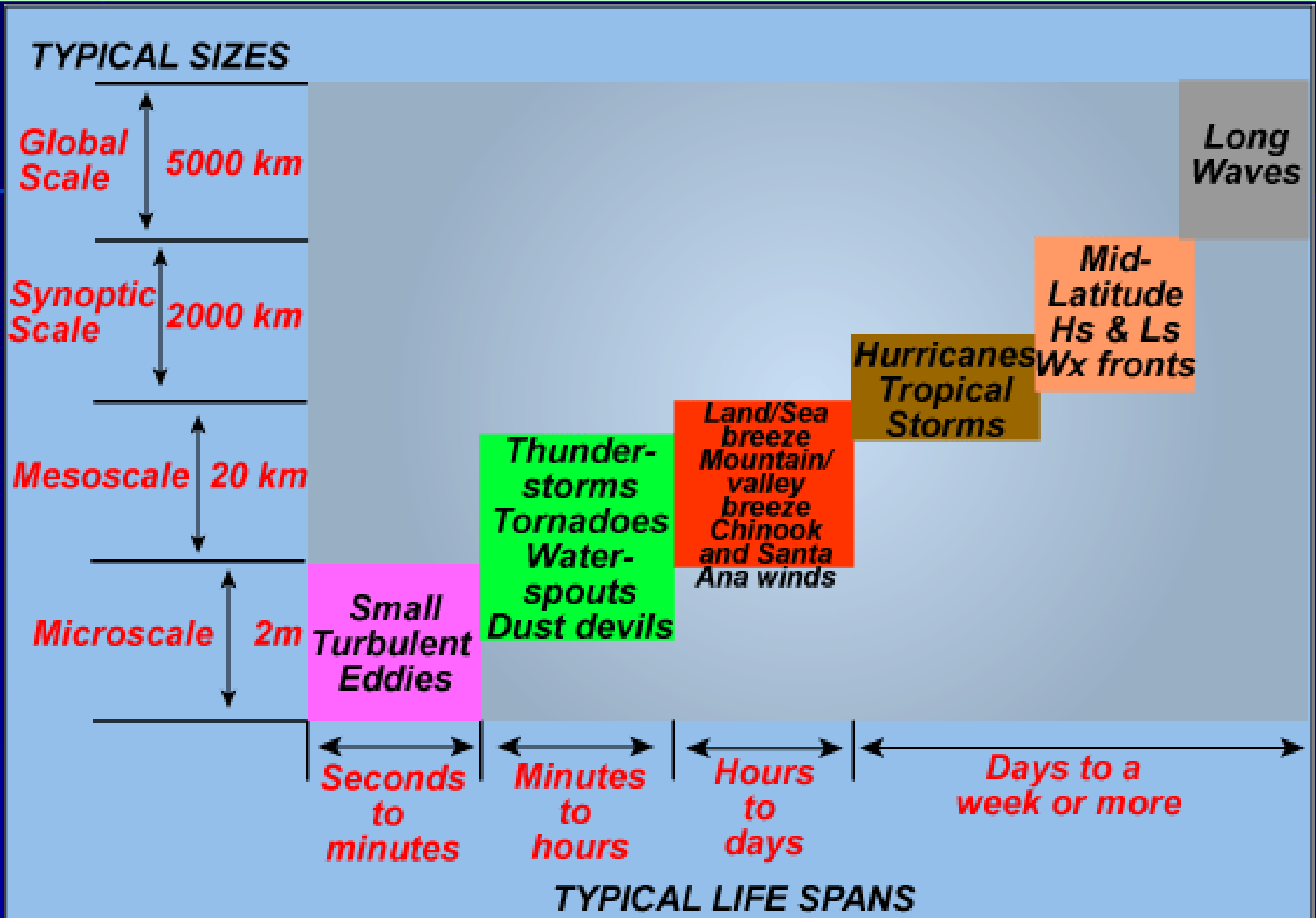


# Como se Forma el Huracán?



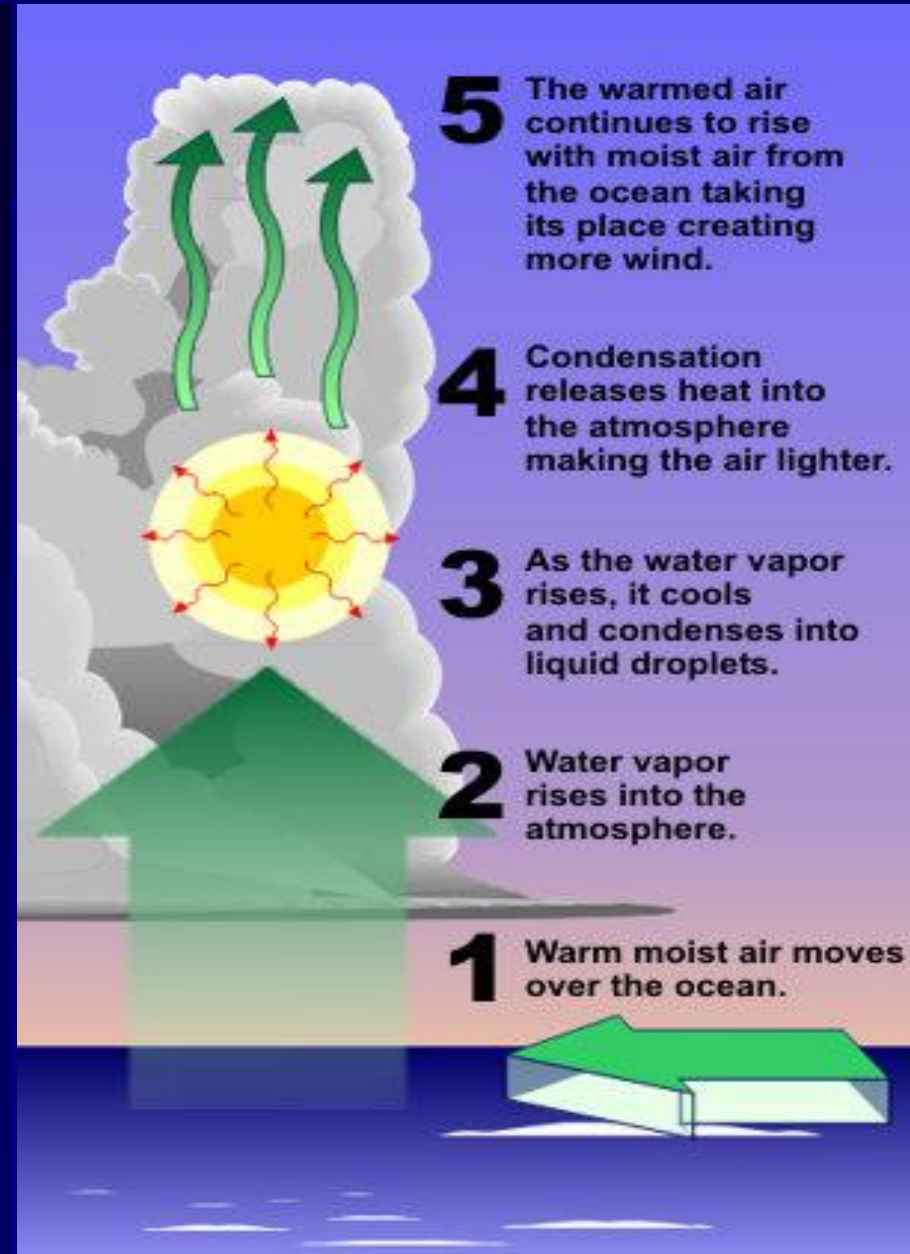
Sobre las Aguas cálidas del océano tropical

# DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE FENÓMENOS ATMOSFERICOS

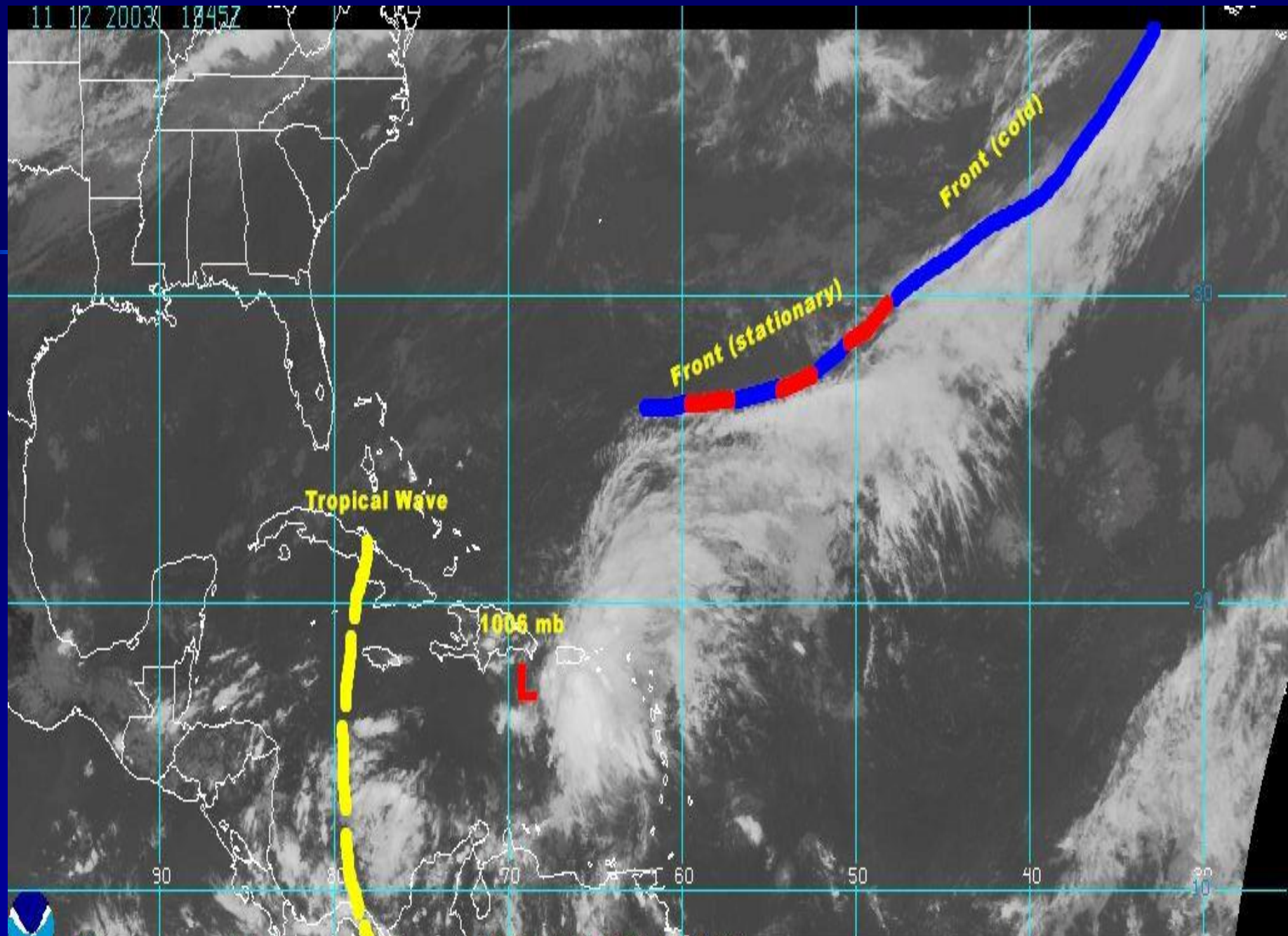


# Como se Forma el Huracán?

- **ONDAS DEL ESTE.**  
Perturbaciones en el campo de viento. Presión relativamente baja.
- **PERTURBACIONES PROCEDENTES DE AFRICA-**  
**West African Disturbance Line (WADL):** líneas turbonadas, se mueven más rápidas que las ondas del este
- **Vaguadas TUTT: A TUTT**  
(Tropical Upper Tropospheric Trough) **Old**
- **Sistemas Frontales o Frentes**



11 12 2003 1845Z



IR

8 km

NOAA

[HTTP://WWW.GOES.NOAA.GOV](http://www.goes.noaa.gov)

# Como se Forma el Huracán?

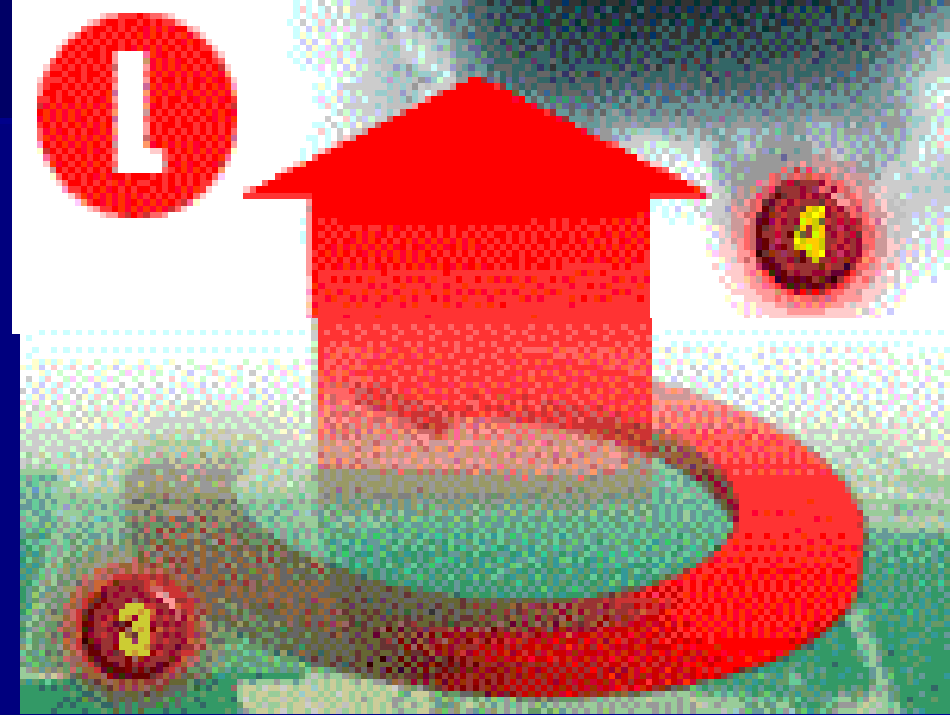


AIRE

# Como se Forma el Huracán?

- Se forman de Sistema de Baja Presión.
- Que es un sistema de baja presión?

es una área donde la presión atmosférica es más baja en el centro que en sus alrededores. Y que el viento gira en forma de una espiral al contrario de las manecillas del reloj.



**BAJA PRESIÓN**

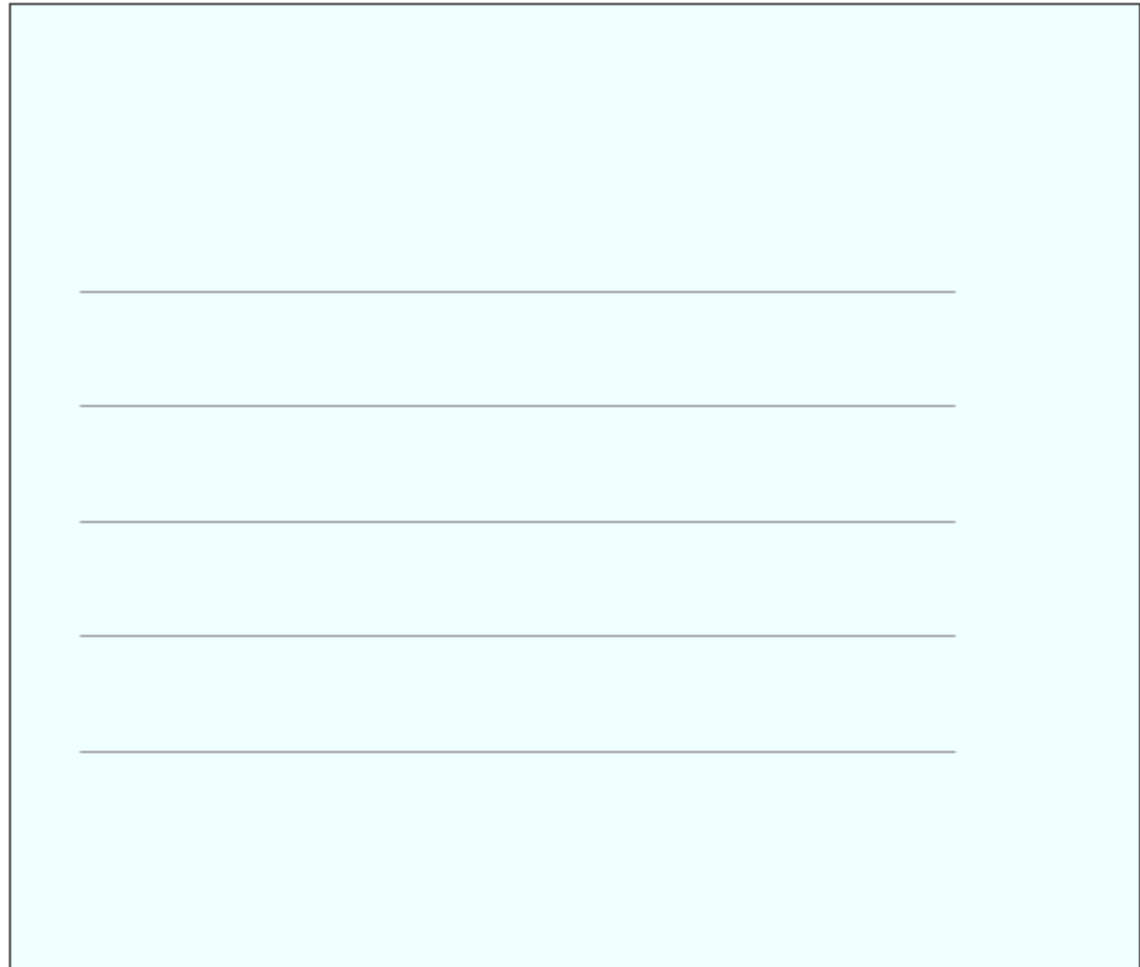
## Map of Simple Pressure Gradient in Northern Hemisphere

*Click below to  
see wind patterns*

Pressure Gradient  
Only (Hypothetical)

Upper Atmosphere  
Wind Pattern

Surface  
Wind Pattern



*Simple Pressure Gradient*

High Pressure Cell

Low Pressure Cell

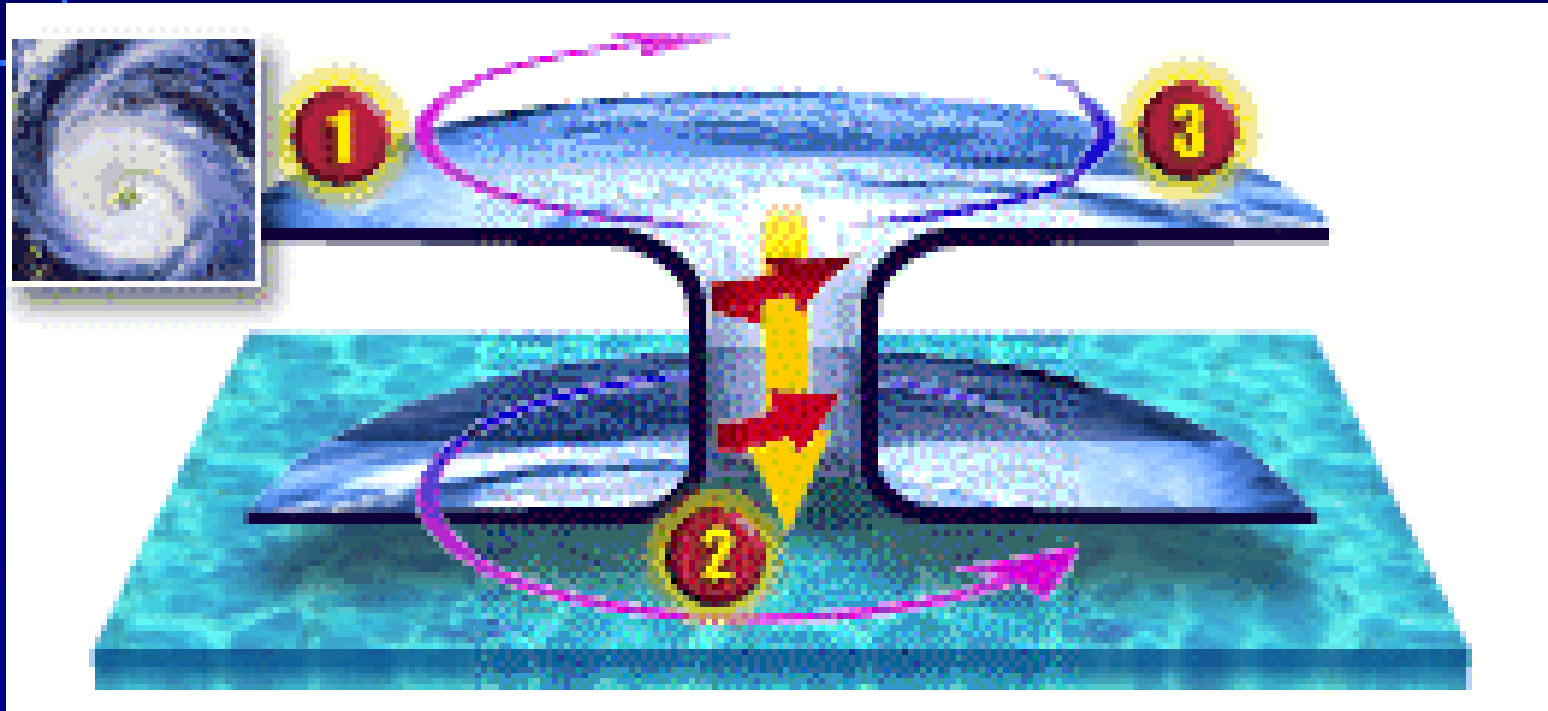




0 %

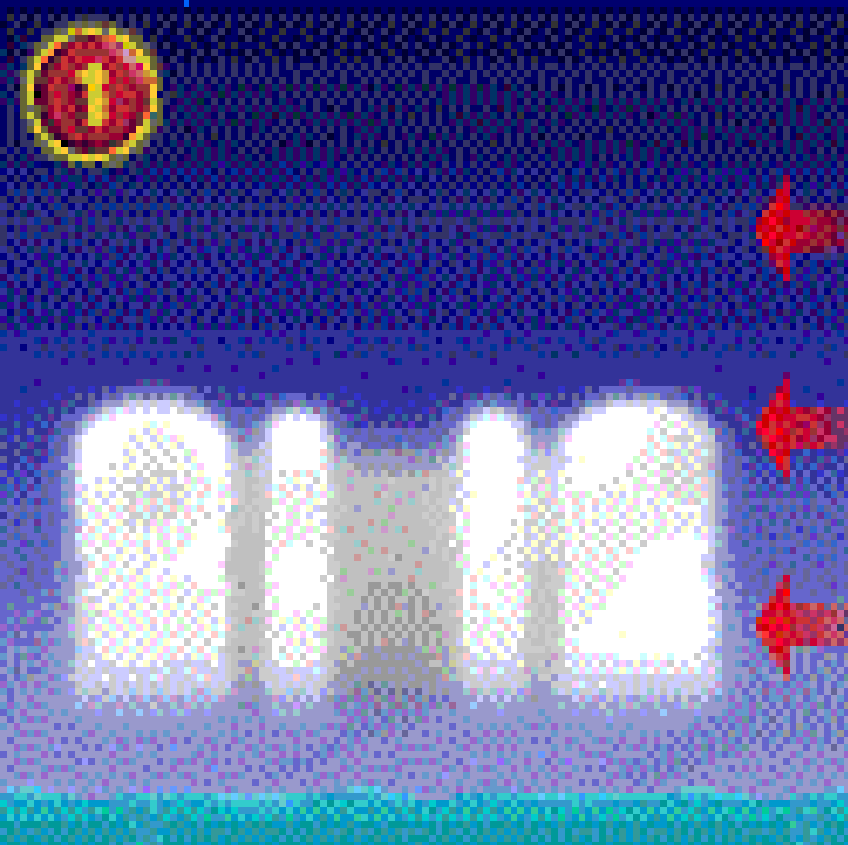
*Loading*

# Como se Forma el Huracán?

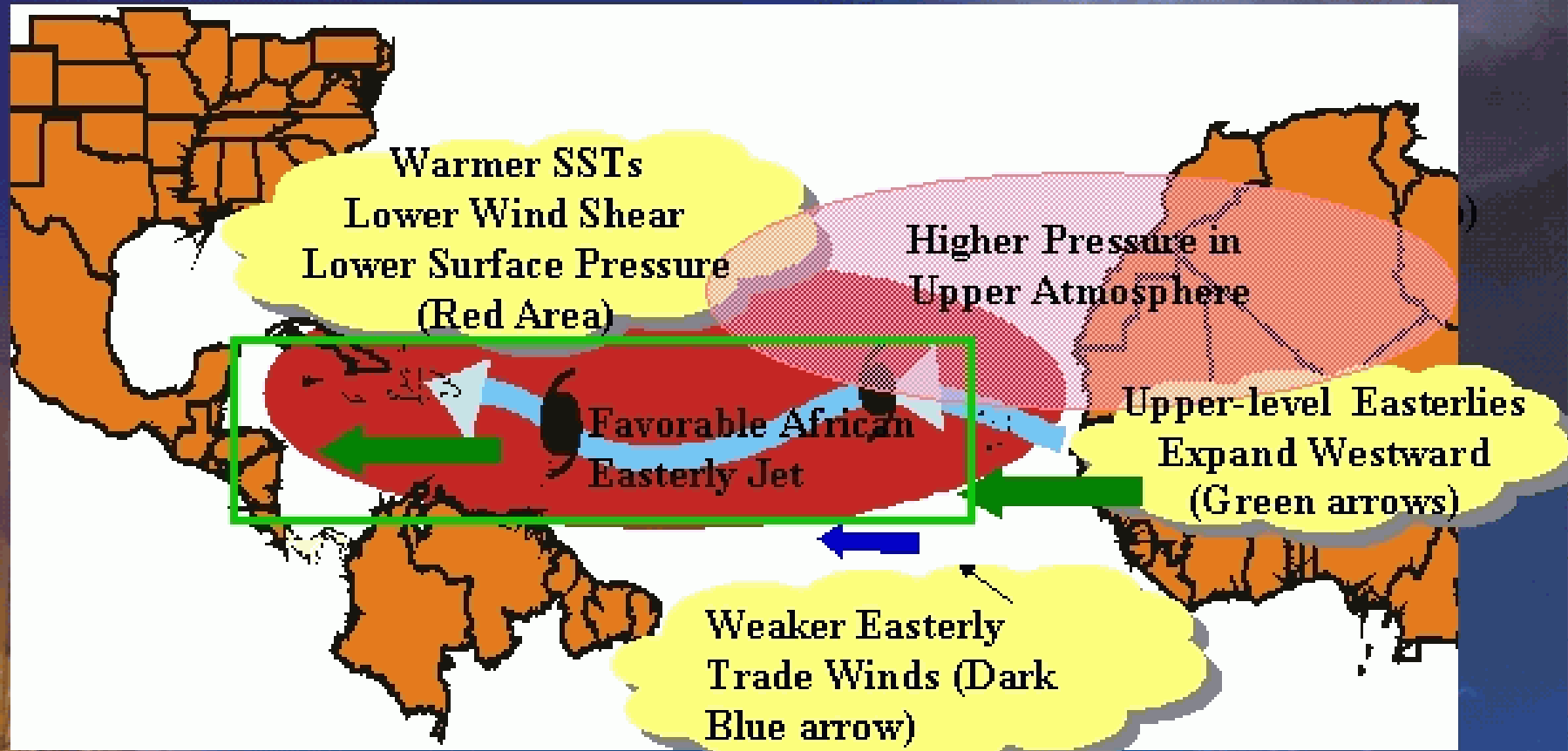


1. AIRE DESCENDENTE INHIBE LA FORMACION DE NUBES Y LLUVIA EN EL OJO
2. VIENTO MÁX. EN SUPERFICIE FORMA PARED DEL OJO
3. VIENTO CON ALTURA DISMINUYE

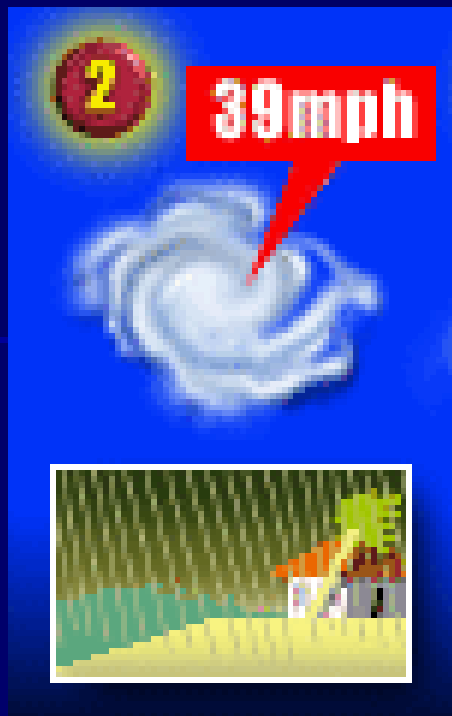
# Como se Forma el Huracán?



# Condiciones para la Formación del Huracán



1. Aguas más cálidas 2 Presión atmosférica más baja de los normal 3 vientos más débiles 4 en la atmósfera alta la presión más alta



**DEPRESIÓN**  
20-34 knots

**TORMENTA**  
35-64 knots

**HURACÁN**  
64 knots

**SUBTROPICAL**

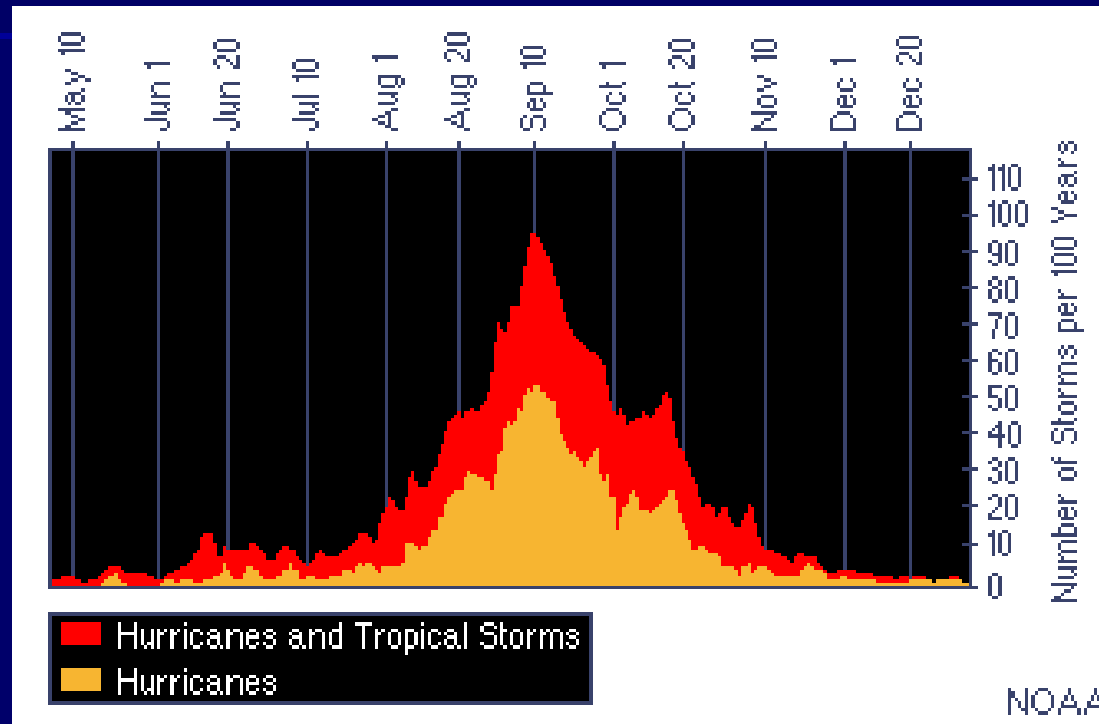
CLASIFICACIÓN DE UN CICLÓN TROPICAL

# Escala de Saffir-Simpson

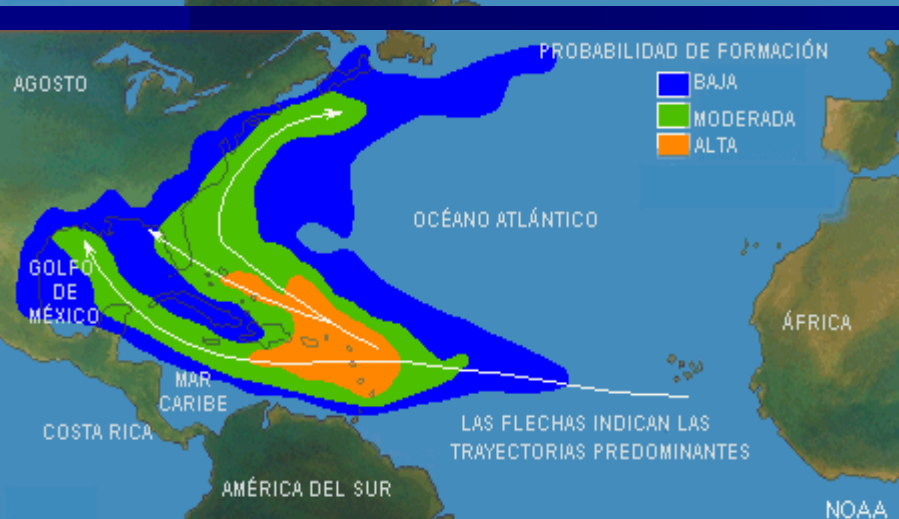
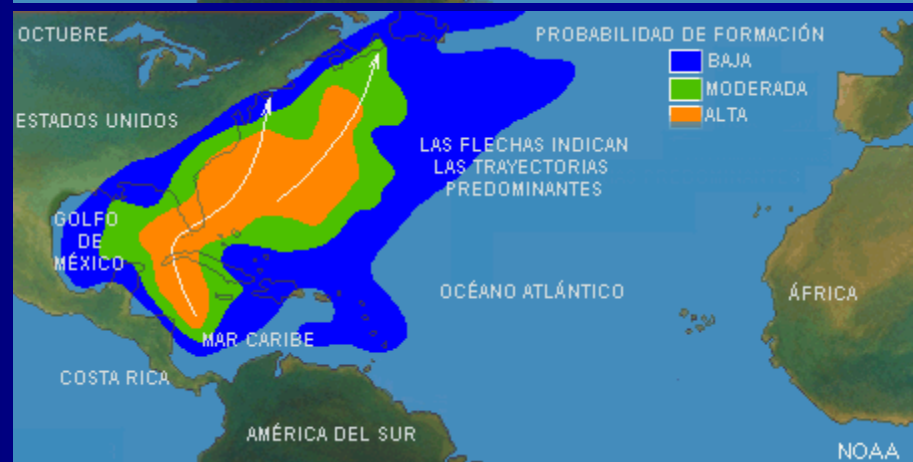
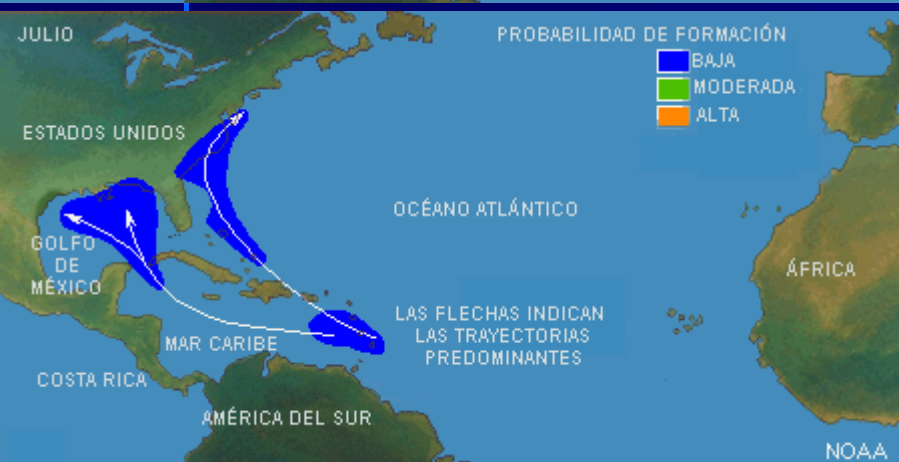
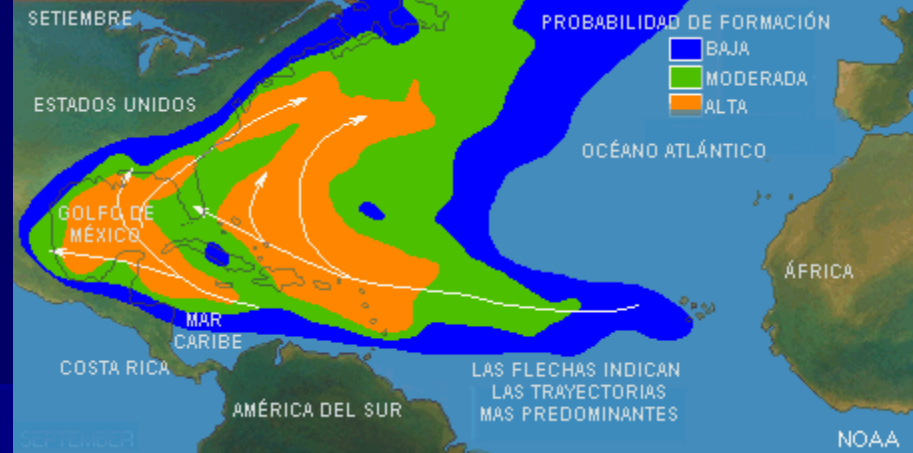
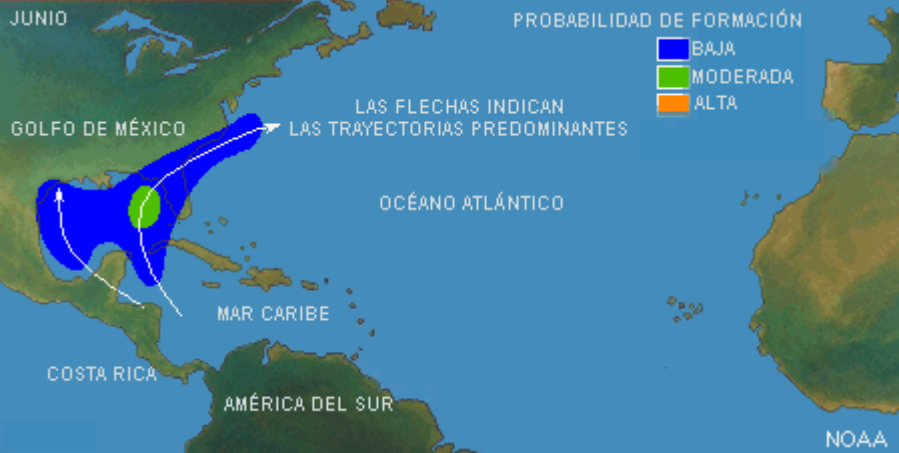
	Category	Pressure (mb)	Winds (knots)	Winds (mph)	Surge (ft)	Line Color
Depression	TD	-----	< 34	< 39		Green
Tropical Storm	TS	-----	34-63	39-73		Yellow
Hurricane	H	> 980	64-82	74-95	4-5	Red
Hurricane	2	965-980	83-95	96-110	6-8	Light Red
Hurricane	3	945-965	96-113	111-130	9-12	Magenta
Hurricane	4	920-945	114-135	131-155	13-18	Light Magenta
Hurricane	5	< 920	>135	>155	>18	White

**NOTE:** Pressures are in millibars and winds are in knots where one knot is equal to 1.15 mph.

La temporada de huracanes en el Atlántico, el Mar Caribe y el Golfo de México Se inicia desde el 1 de Junio y termina el 30 de Noviembre, sin embargo puede extenderse. Mayor actividad en el Setiembre y Octubre



- En el **Este Pacífico** la temporada de huracanes dura desde el 15 de Mayo hasta el 30 de Noviembre, mayor actividad desde Julio hasta Setiembre





# Cuando el huracan se proyecta a la tierra

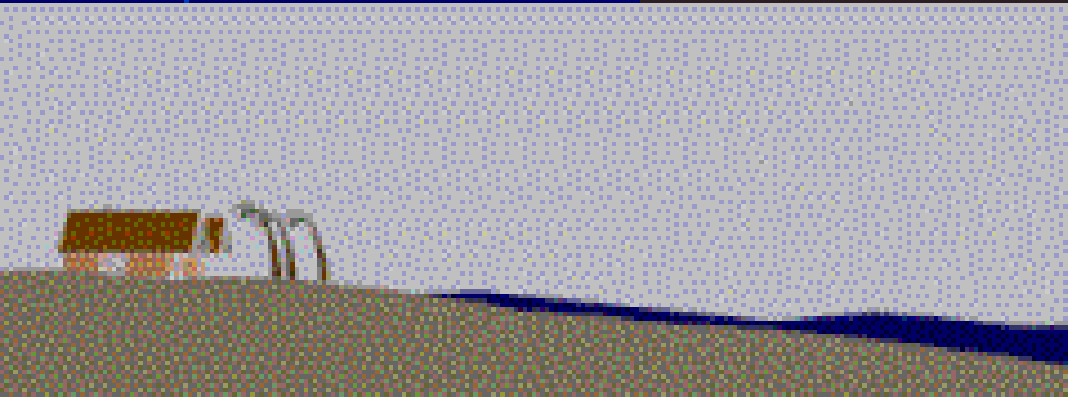
- fuertes lluvias

- Inundaciones

- vientos fuertes

- fuerte oleaje  
el mar se proyecta  
a la tierra firme

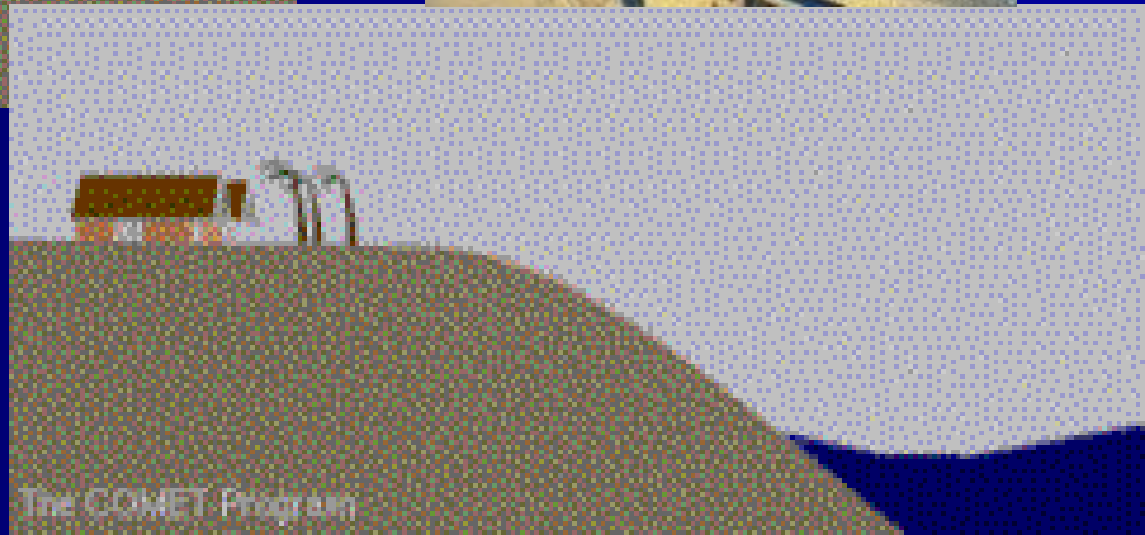




The COMET Program



Martin R. Lerner



The COMET Program



**Hurricane Katrina  
cover most of New Orleans on Tuesday.**

**Downtown is seen in the distance.**



**Katrina made landfall on Aug. 29, 2005, at approximately 7:10 a.m. EDT. The vessel pushed on shore demonstrates Katrina's power.**



NOAA aerial image for larger view of south Plaquemines Parish, La., near Empire, Buras and Boothville where Hurricane Katrina made landfall on Aug. 29, 2005, at approximately 7:10 a.m. EDT.













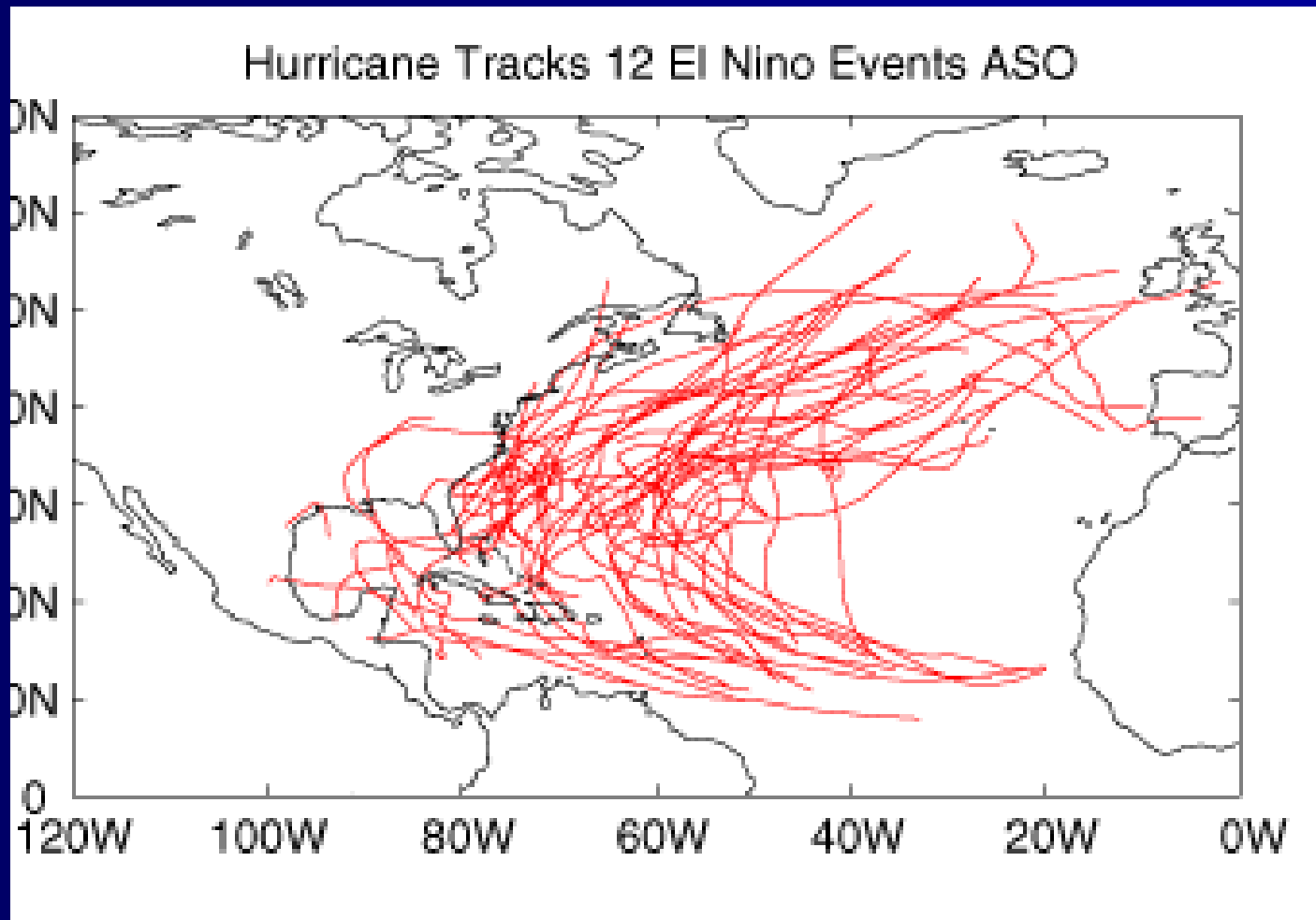


# CONTINENTAL UNITED STATES LANDFALLING HURRICANES 1950-2003



NOAA'S NATIONAL CLIMATIC DATA CENTER, ASHEVILLE, NORTH CAROLINA  
PROTECTING THE PAST... REVEALING THE FUTURE

# Trayectoria de ciclones tropicales en el Atlántico el Mar Caribe y el Golfo de México



***La orografía es  
elemento clave  
en Mesoamérica***



# Climatología de Eventos Especiales

## Ciclones tropicales, clasificación de áreas de influencia

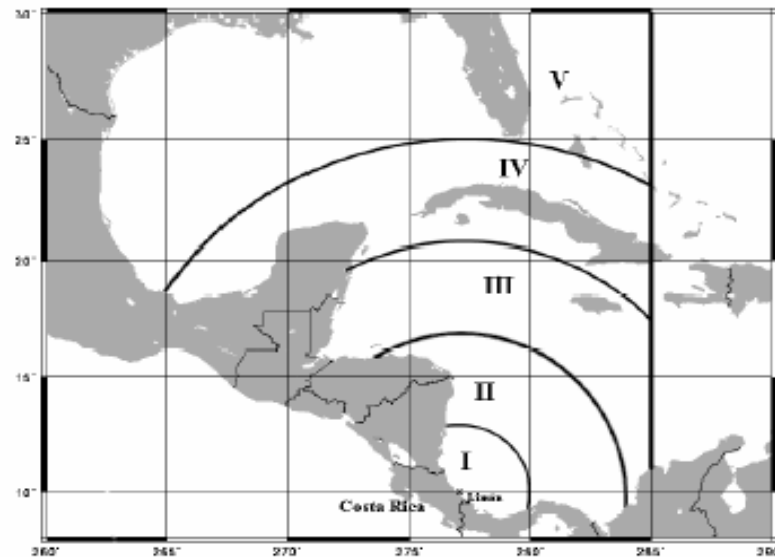


Figura 2. Regiones de Influencia Ciclónica (RICs) definidas en la Tabla 1.

El análisis de datos climáticos os puede indicar las regiones en dónde debe estar una Tormenta Tropical para causar fuertes Impactos.

posición del huracán  
vrs.  
lluvia diaria del período

Tabla 1. Regiones de Influencia Ciclónica (RIC) sobre Costa Rica como función de la distancia en grados (valores entre paréntesis están en millas náuticas) definidas por el arco de ángulo centrado en las coordenadas 10°N-83°W. Estas regiones se encuentran graficadas en la Fig. 2.

Región	Área	Duración
1	3° (180)	Muy fuerte (Directa)
2	7° (420)	Fuerte
3	11° (720)	Moderada
4	15° (900)	Débil
5	> 15° (> 900)	Marginal

# Huracanes más intensos del siglo en el Mar Caribe :

## 1-Gibert, 2-Allen, 3-Camille, 4-Mitch y 5-Janet



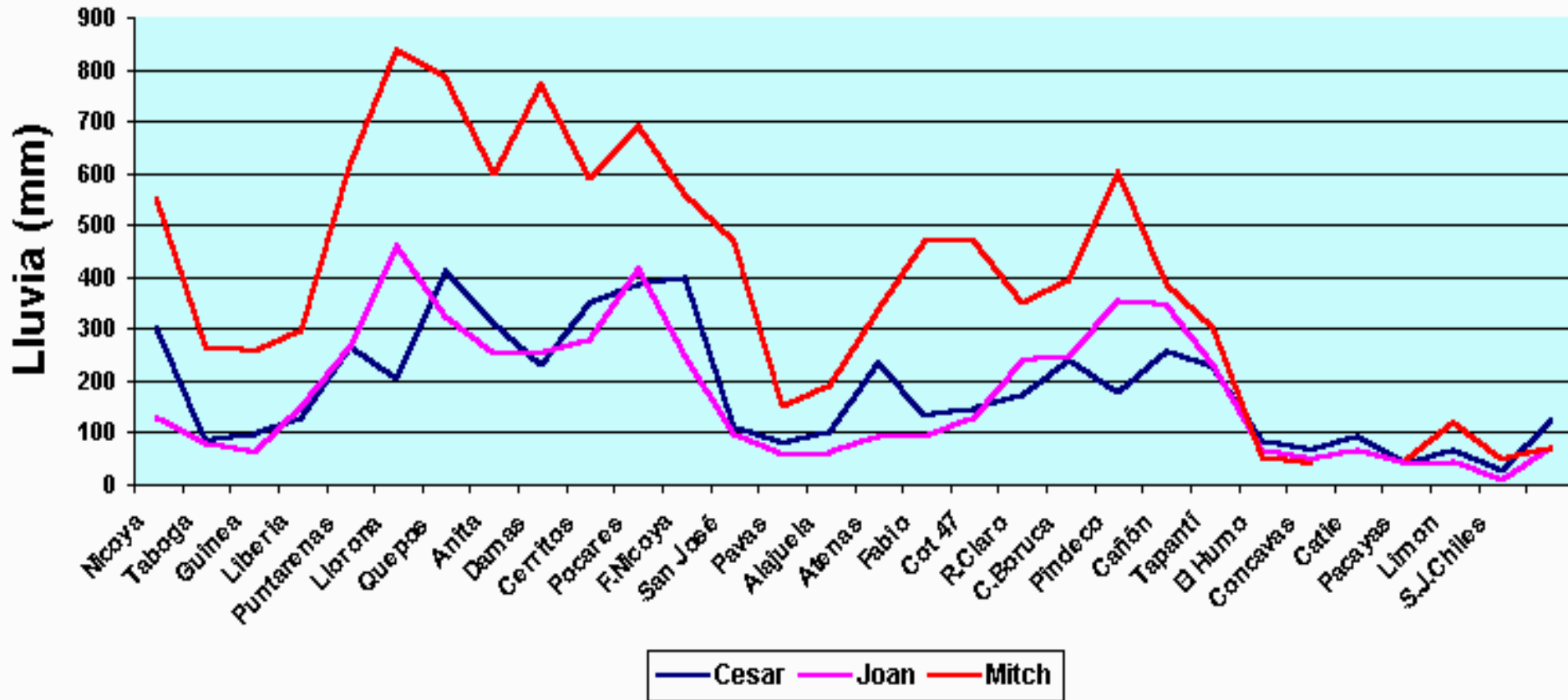
# Mayor daño que causaron huracanes en Costa Rica

	AÑO	VICTIMAS	DAÑOS MATERIALES
Joan	1988	43	32 mil millones de C
Cesar	1996	39	26 mil millones de C
Mitch	1998	4	1 mil 100 millones C



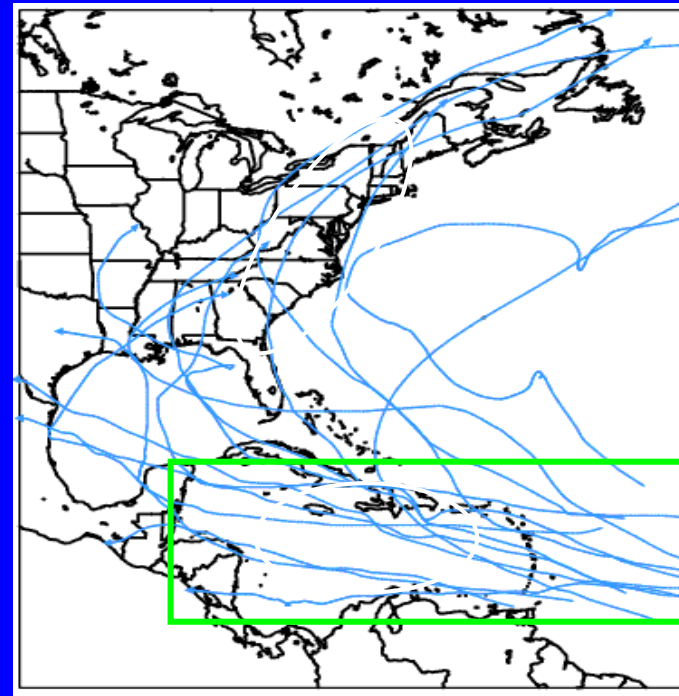
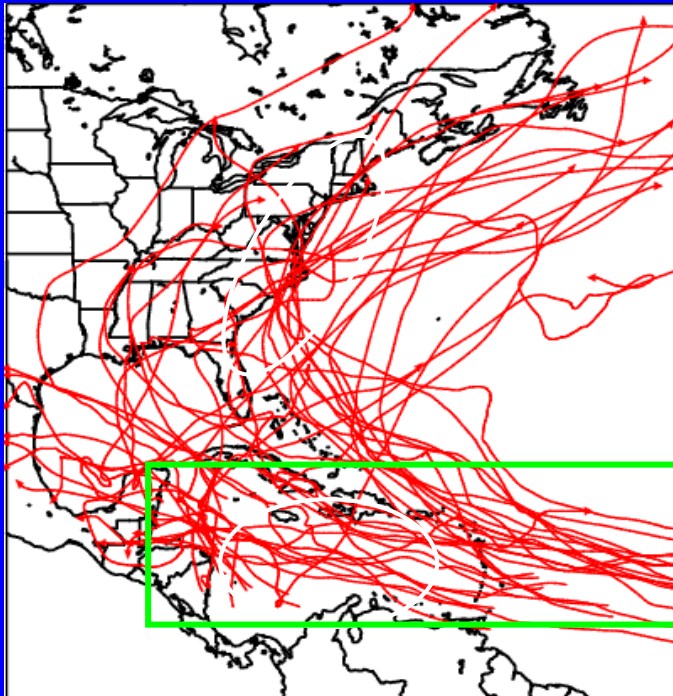


# Huracanes que Causaron Mayor Impacto en Costa Rica (lluvia acumulada en mm)



**Período Activo 24-Años**  
**1955-1970, 1995-2002**

**Período Inactivo 24-Años**  
**1971-1994**

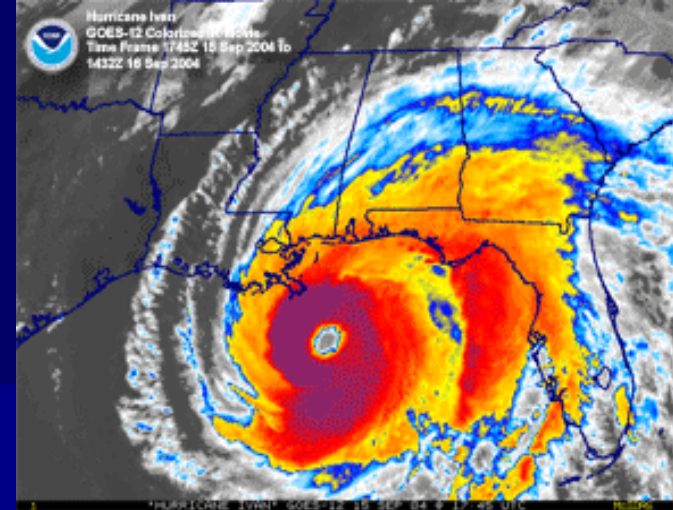


¿Componente  
orográfica de la  
lluvia?

Interacción de  
vientos húmedos  
con las montañas



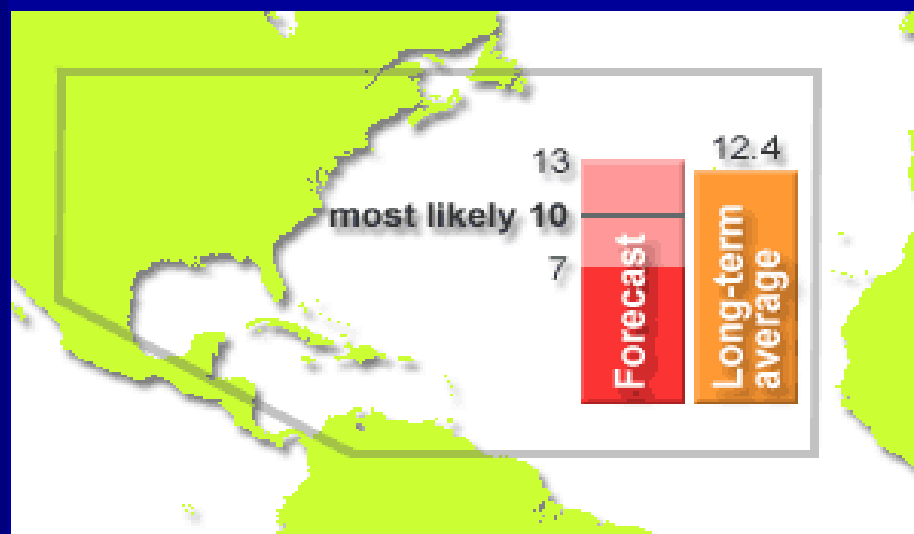
# Temporada de Huracanes del 2007 en el Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México



Pronóstico	Data 3 Abril 2007
Tormentas Tropicales (TT) (9.6)	17
Huracanes (H) (5.9)	9
Huracanes Intensos (HI) (2.3)	5
Acumulación de Energía Ciclónica (ACE) (96.2)	170
Total Actividad Ciclónica (TAC) (100%)	185

## Pronóstico de Julio a Noviembre 2007

Tropical storm frequency forecast North Atlantic July - Nov 2007



An aerial photograph showing a residential neighborhood in a state of complete devastation. The houses are mostly destroyed, with debris scattered everywhere. The trees are bare and broken. The sky is overcast. Overlaid on the image is large, 3D text. The words "Hurricane Season" are in blue, and "2006" is in red. The text is positioned in the lower half of the image, partially obscuring the destroyed buildings.

**Hurricane Season**  
**2006**

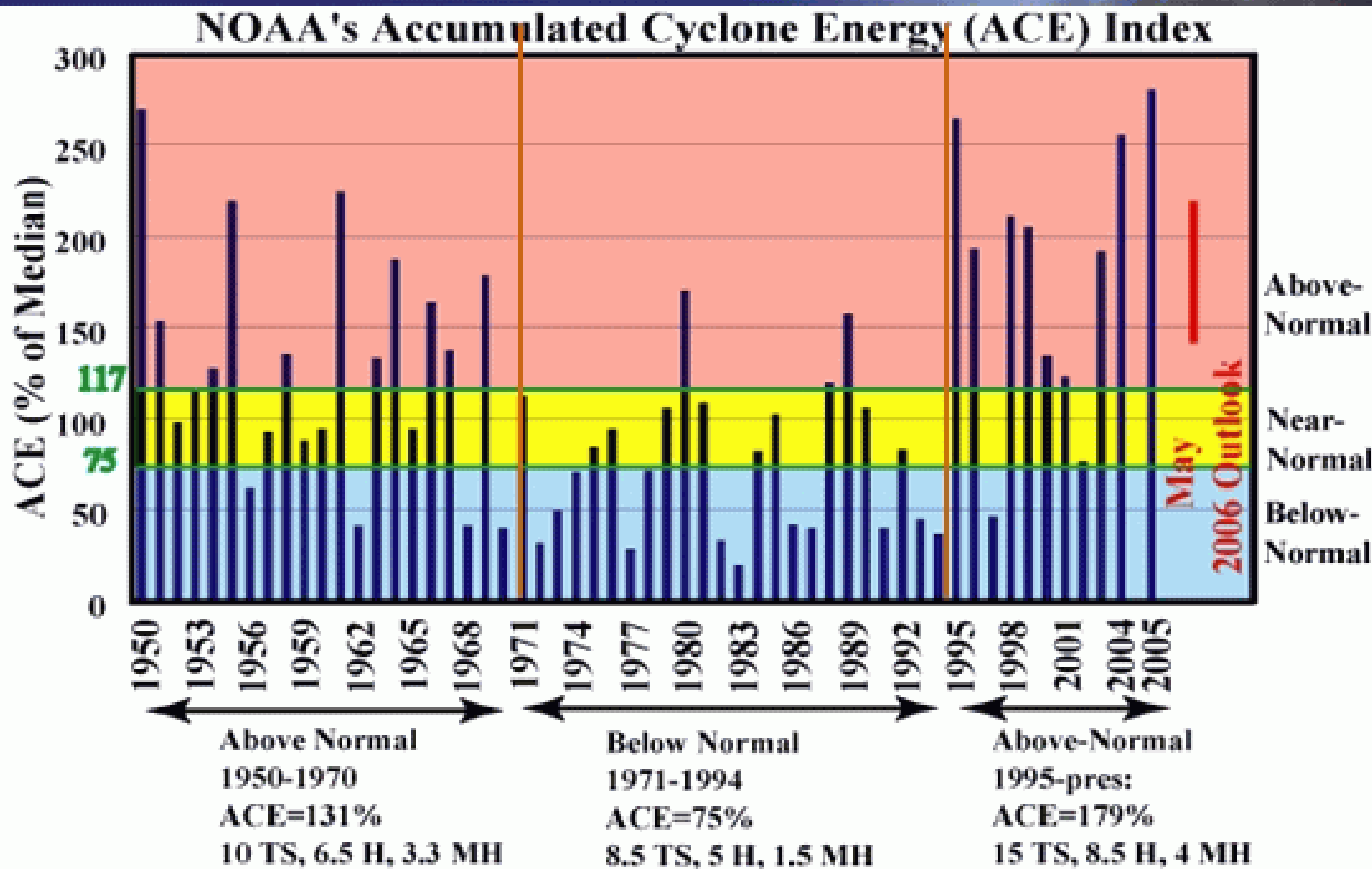
# NOAA's 2006 Atlantic Hurricane Outlook



	<i>Current Outlook</i>	May 2006 Outlook
<b>Tropical Storms:</b>	<b>12 - 15</b>	<b>13 - 16</b>
<b>Hurricanes:</b>	<b>7 - 9</b>	<b>8 - 10</b>
<b>Major Hurricanes:</b>	<b>3 - 4</b>	<b>4 - 6</b>



# Historical Atlantic Seasonal Activity



The 2006 Atlantic hurricane outlook reflects the ongoing active Atlantic hurricane era that began in 1995.

# Tabla definición

Season	Type	Mean # of Tropical Storms	Range of Tropical Storms	Mean # of Hurricanes	Range of Hurricanes	Mean # of Major Hurricanes	Range of Major Hurricanes
Above-Normal		13.7	10 to 28	8.6	6 to 15	4.5	2 to 8
Near-Normal		9.4	6 to 14	5.6	4 to 8	1.9	1 to 3
Below-Normal		6.9	4 to 9	3.7	2 to 5	1.1	0 to 2
All Seasons		11	4 to 28	6.2	2 to 15	2.7	0 to 8

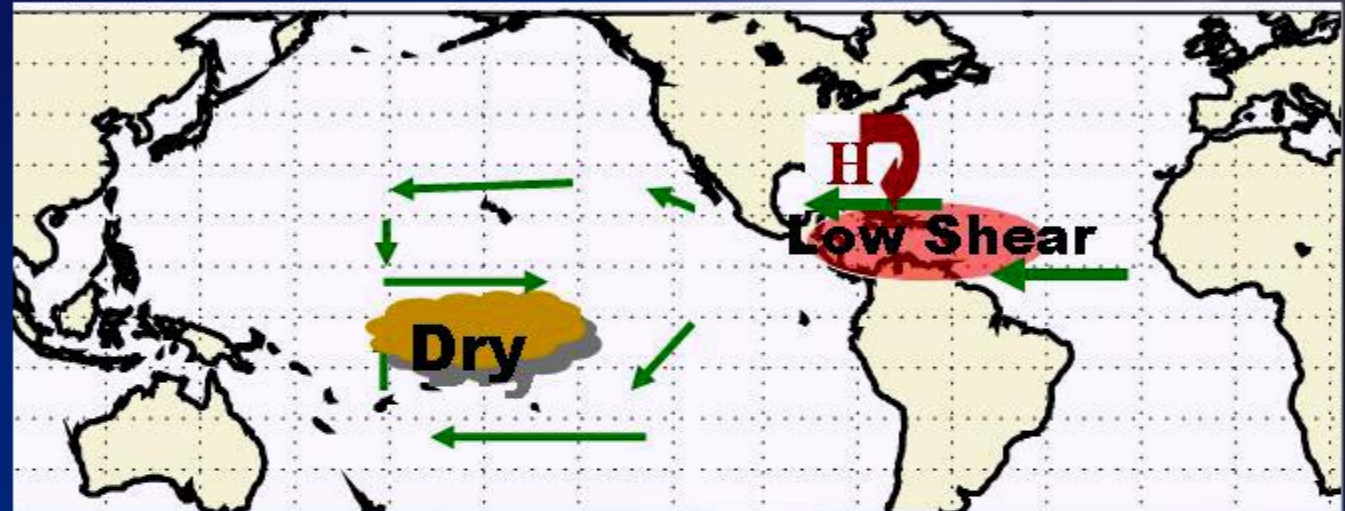
Season Type	Continental United States		Caribbean Islands	
	Mean	Range	Mean	Range
Above-Normal	2.5	0-6	2.5	0-6
Near-Normal	1.8	0-7	0.9	0-3
Below-Normal	0.9	0-2	0.3	0-1



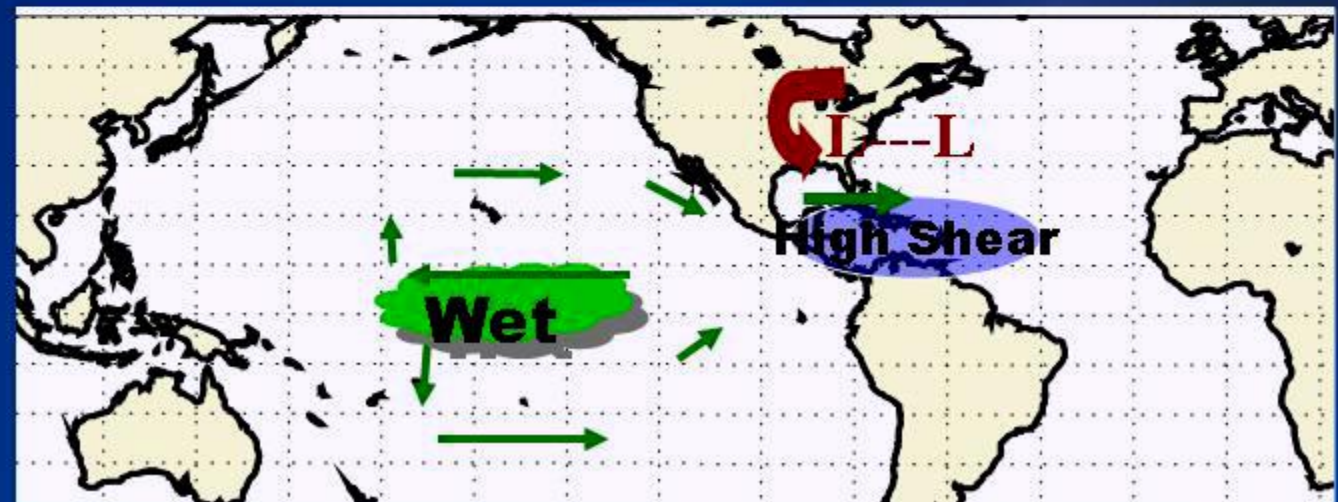
# Contrasting June-July Conditions Between 2005 and 2006



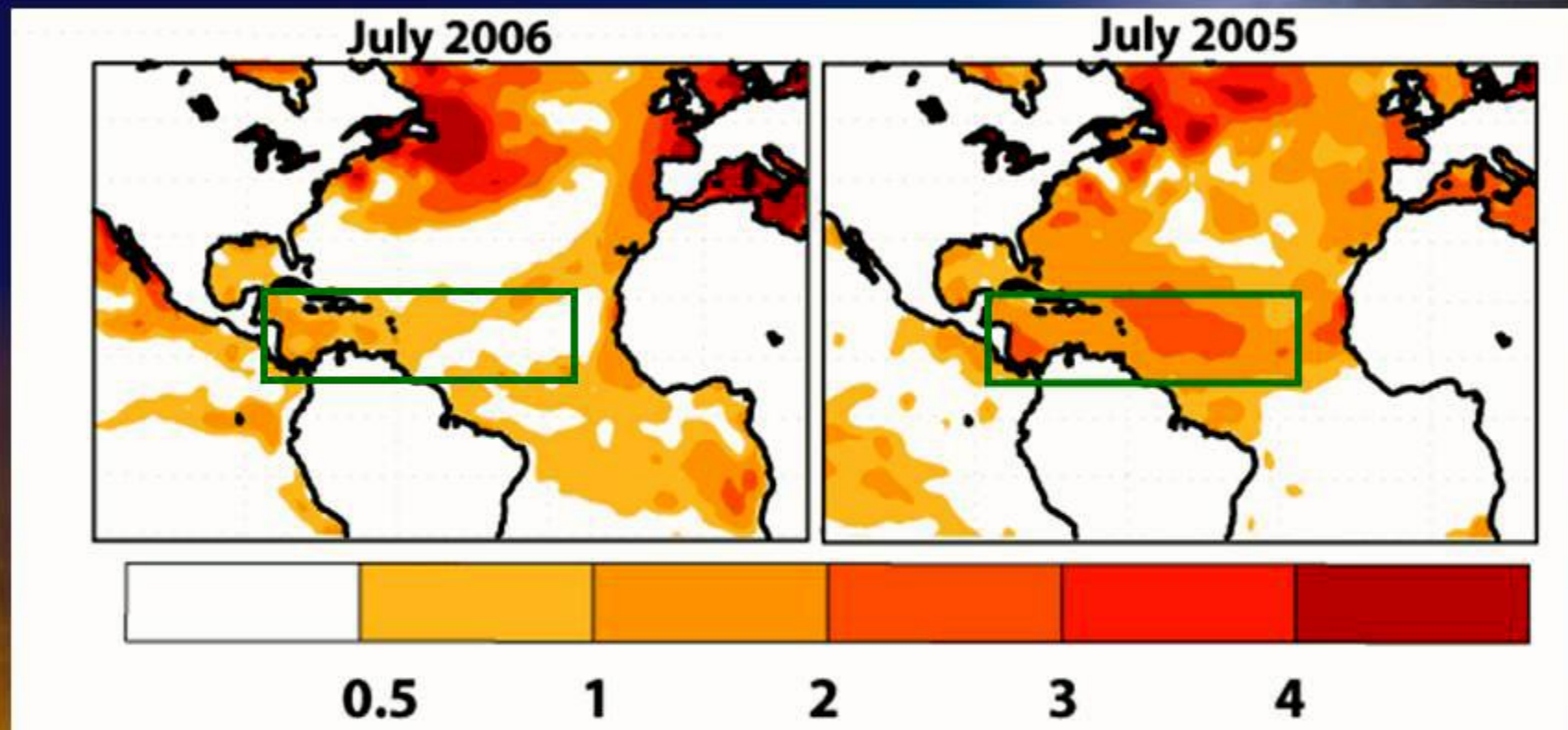
2005:  
Patterns that  
Contributed  
to Record 7  
Tropical  
Storms



2006:  
Patterns that  
Allowed 2  
Tropical  
Storms



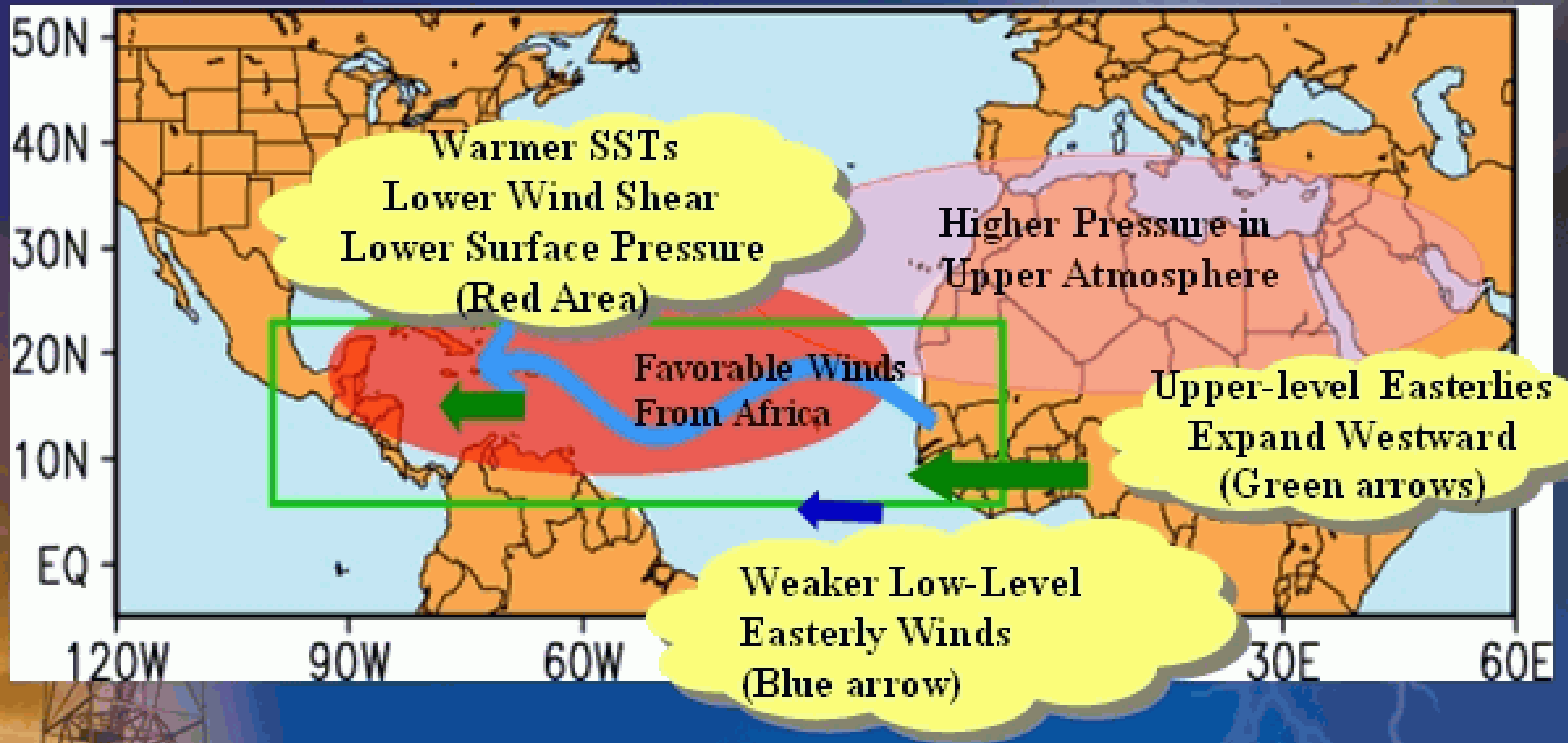
# Sea-Surface Temperature Departures (°F)



Ocean waters are now 0.5°-2°F warmer than average (*left*). This is cooler than the extensive area of 2°-3° F departures seen last year (*right*).



## Regional North Atlantic Conditions associated with the Multi-Decadal Signal

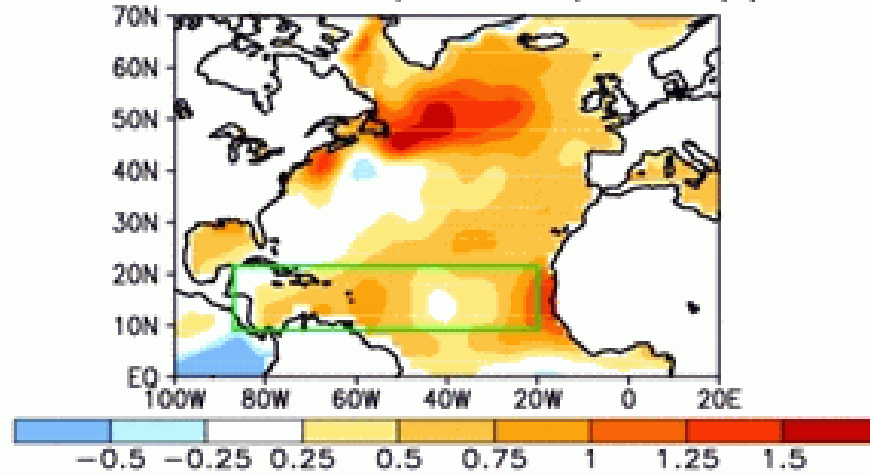


Expected conditions during August-October 2006 are strongly associated with the ongoing multi-decadal signal, which has contributed to nine above-normal seasons in the last eleven years beginning with 1995.

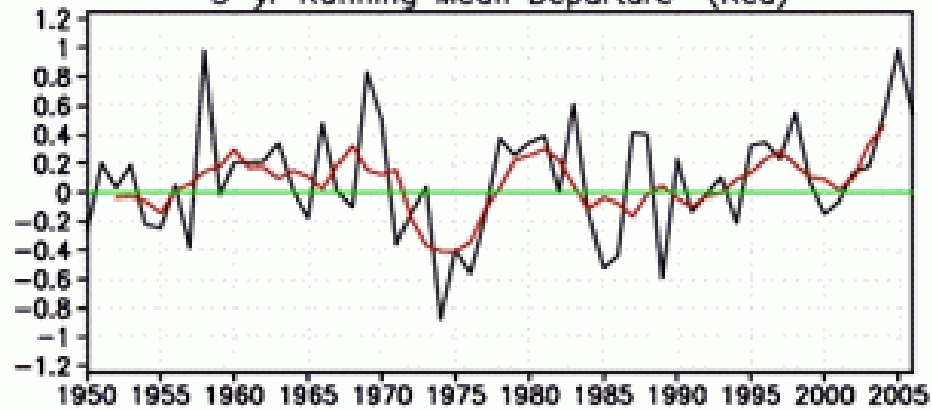


April 2006

Sea Surface Temperature Departures (C)



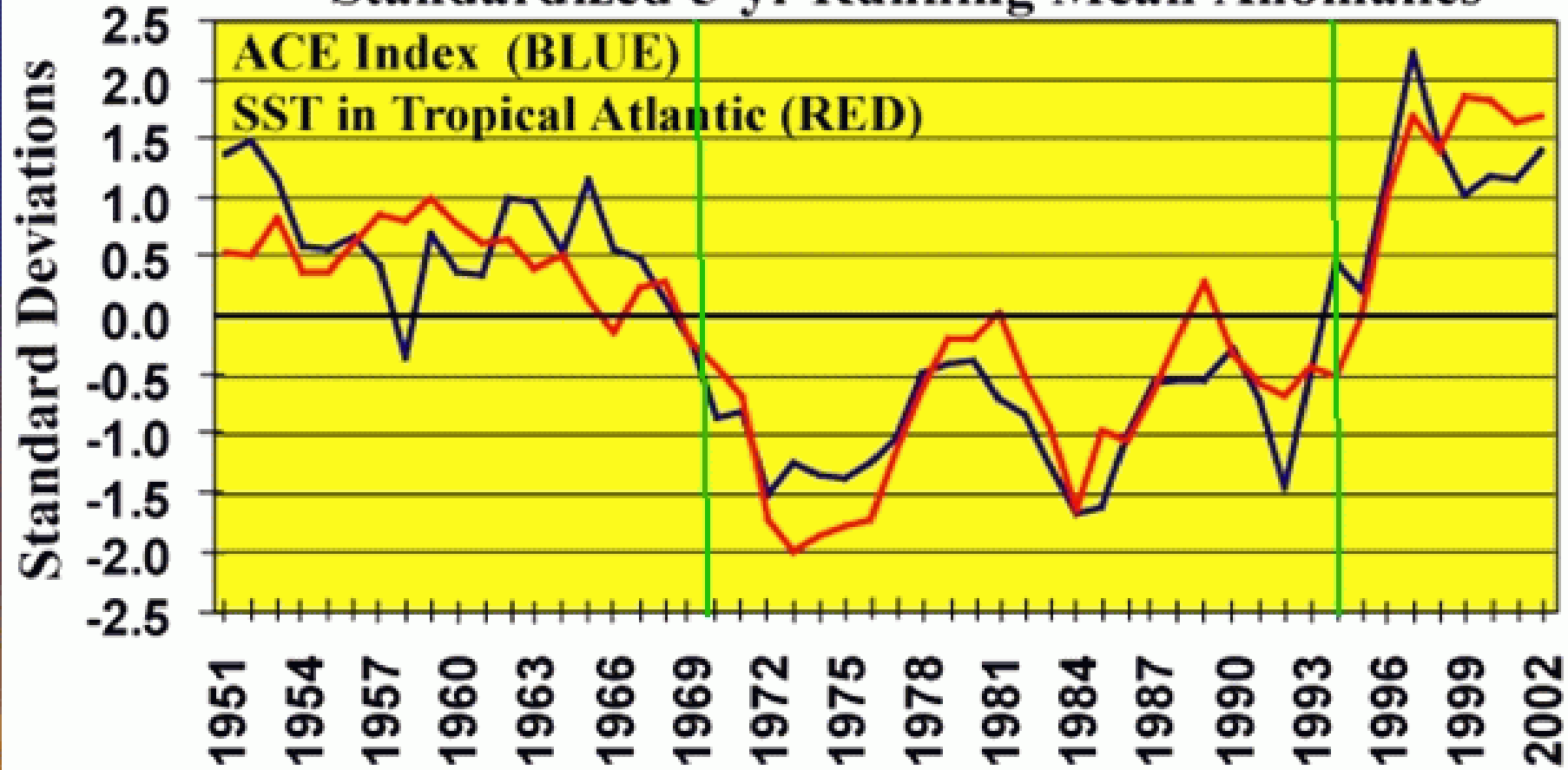
April SST Departure in MDR (Black)  
5-yr Running Mean Departure (Red)





# ACE index and Tropical Atlantic Sea-Surface Temperatures (SSTs)

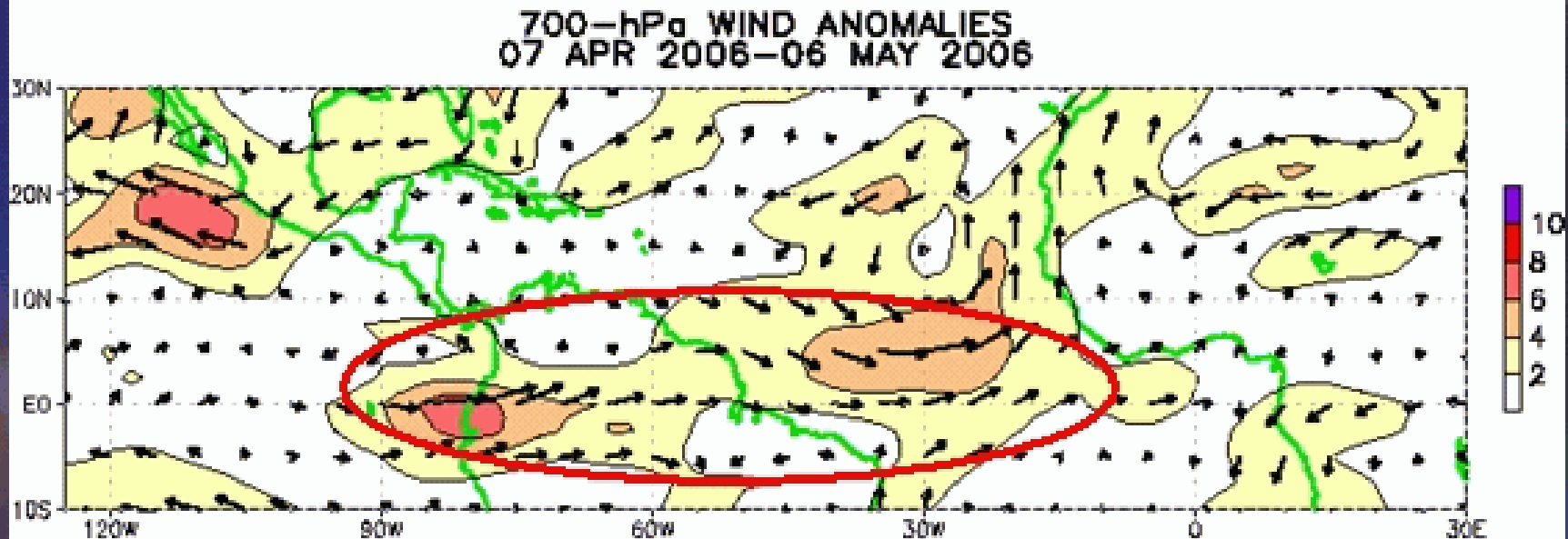
## Standardized 5-yr Running Mean Anomalies



Since 1995, warmer tropical Atlantic SSTs (Red curve) have been associated with above-normal Atlantic hurricane activity indicated by NOAA's ACE index (Blue curve). Departures are plotted with respect to the 1951-2000 base period means.



## Mid-Level Wind Anomalies



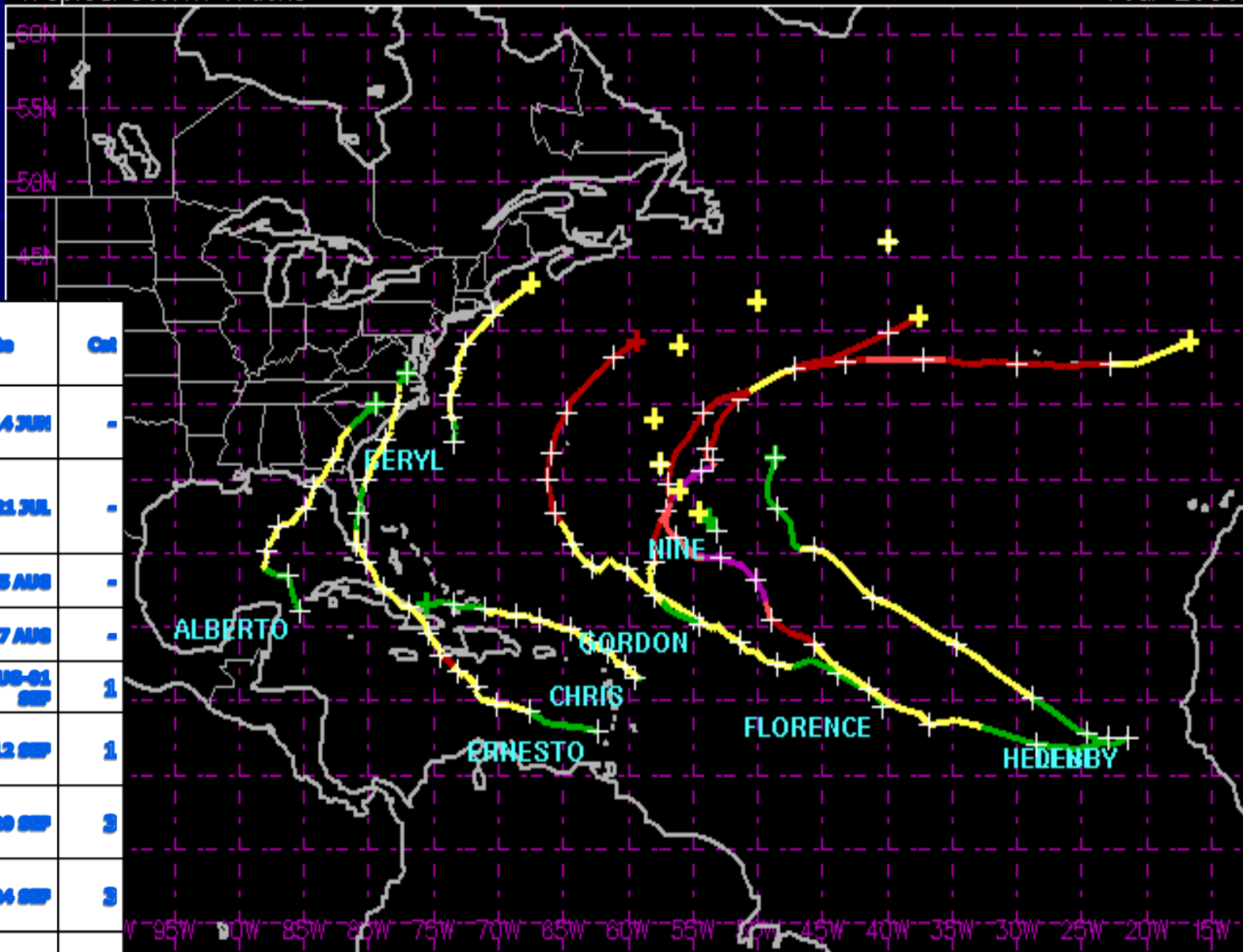
Westerly wind anomalies, indicating weaker easterly winds, are now becoming established across the tropical Atlantic. As the season progresses, this pattern will be associated with increased cyclonic shear and a favorable African Easterly Jet in the eastern half of the main hurricane development region. This pattern is strongly linked to the multi-decadal signal.

# ***Names for Atlantic Basin Tropical Cyclones***

<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Alberto	Andrea	Arthur	Ana	Alex	Arlene
Beryl	Barry	Bertha	Bill	Bonnie	Bret
Chris	Chantal	Cristobal	Claudette	Colin	Cindy
Debby	Dean	Dolly	Danny	Danielle	Don
Ernesto	Erin	Edouard	Erika	Earl	Emily
Florence	Felix	Fay	Fred	Fiona	Franklin
Gordon	Gabrielle	Gustav	Grace	Gaston	Gert
Helene	Humberto	Hanna	Henri	Hermine	Harvey
Isaac	Ingrid	Ike	Ida	Igor	Irene
Joyce	Jerry	Josephine	Joaquin	Julia	Jose
Kirk	Karen	Kyle	Kate	Karl	Katia
Leslie	Lorenzo	Laura	Larry	Lisa	Lee
Michael	Melissa	Marco	Mindy	Matthew	Maria
Nadine	Noel	Nana	Nicholas	Nicole	Nate
Oscar	Olga	Omar	Odette	Otto	Ophelia
Patty	Pablo	Paloma	Peter	Paula	Philippe
Rafael	Rebekah	Rene	Rose	Richard	Rina
Sandy	Sebastien	Sally	Sam	Shary	Sean
Tony	Tanya	Teddy	Teresa	Tomas	Tammy
Valerie	Van	Vicky	Victor	Virginie	Vince

# Tropical Storm Tracks

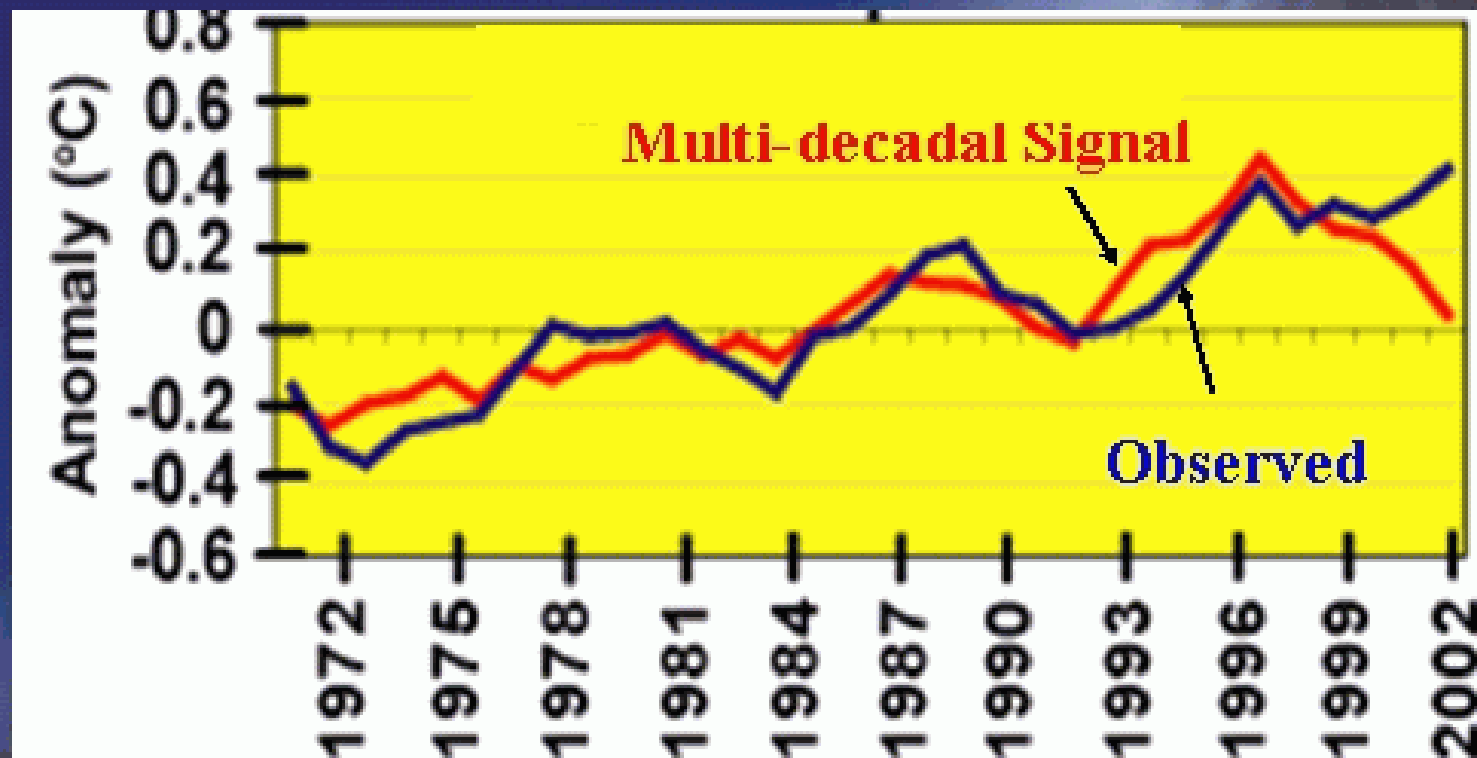
Year 2006



Name	Date	Cat
Tropical Storm ALBERTO	10-14 JUN	-
Tropical Storm BERYL	10-21 JUL	-
Tropical Storm CHRIS	01-05 AUG	-
Tropical Storm DANNY	21-27 AUG	-
Hurricane ERNESTO	24 AUG-01 SEP	1
Hurricane FLORENCE	09-12 SEP	1
Hurricane GORDON	11-20 SEP	3
Hurricane HEDENBY	12-24 SEP	3
Tropical Depression NINE	27-28 SEP	-



## Tropical Atlantic SST Departures during August-October: 5-year Running Mean



The recent warming of the tropical Atlantic (blue) is associated with a phase change in tropical multi-decadal signal (red) and accompanying weaker trade winds.

Warmer waters since 1995 are associated with significantly more hurricanes partly because of their common association with the overlying circulation (Bell and Chelliah, *J. Climate*, 15 Feb. 2006).

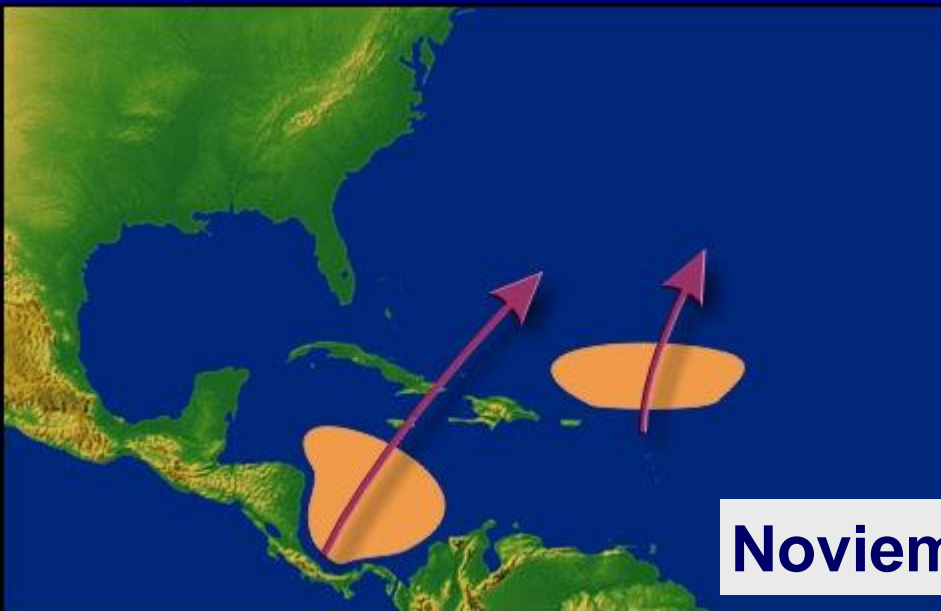
**Setiembre**



Octubre



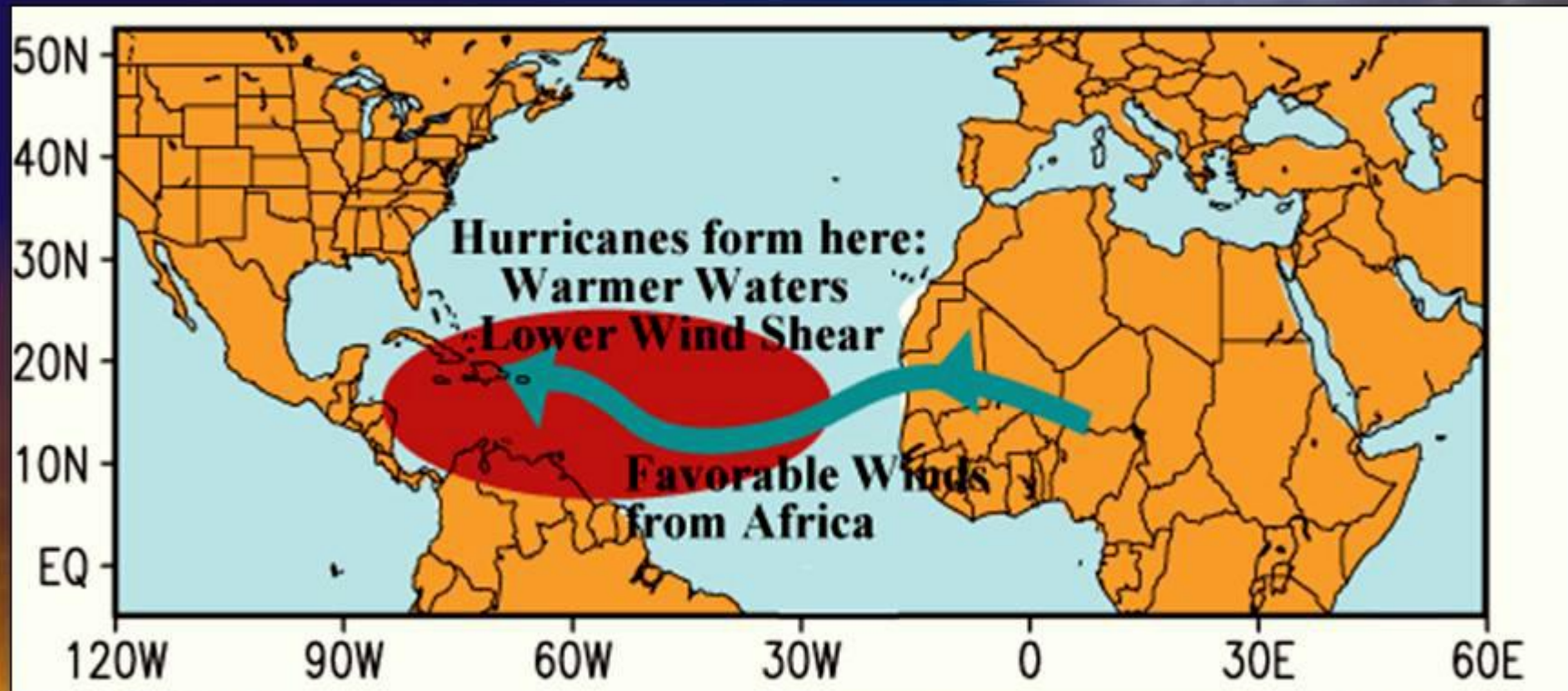
**Noviembre**





# Expected Conditions Through October

*75% Chance of Above-Normal Season*



Expected conditions through October are associated with the multi-decadal signal, which has favored above-normal Atlantic hurricane seasons since 1995, along with warmer than average Atlantic sea-surface temperatures.

## Reglas de Seguridad

- -Acorte o disminuya la distancia a la que usted debe viajar para llegar a una ubicación o lugar seguro. Entre más largo maneje o sea el trayecto elegido, se encontrará con congestión de tráfico y otros problemas en su camino.
- -Elija el destino o lugar más cercano posible, preferiblemente que se encuentre dentro de su área y mapa de ruta. Nunca se ponga al camino sin haber planeado la ruta o el lugar donde llegar.
- -Escoja la casa de un pariente o amigo más cercano, y que se encuentre fuera del área zona de evacuación. Comente con ellos su plan de evacuación antes de que se inicie la temporada de huracanes.
- -Usted puede elegir un hotel/motel que se encuentre fuera del área de vulnerabilidad o zona de riesgo.
- -Utilice las rutas de evacuación designadas por las autoridades, y si es posible familiarícese la misma antes de que se de la orden de evacuación.

## Reglas de Seguridad

- -Manténgase en contacto con la oficina local de emergencias para registrar y obtener información sobre cualquier persona o familiar de su vecindario que requiera asistencia para ser evacuado.
- -Prepare un plan separado las mascotas, ya que en la mayoría de los refugios públicos no son aceptados.
- -Antes de dejar su casa asegure puertas y ventanas. No se olvide de dejar todo desconectado.
- -Antes de salir, llene el tanque de su carro con gasolina y lleve dinero extra.
- -Lleve con usted todos las prescripciones médicas y artículos médicos especiales, tales como gafas, pañales, etc.
- -Si dentro de su plan de evacuación familiar se incluye un R.V., un bote o un remolque, salga temprano. No espere hasta que se de la orden de evacuación, de esta forma podrá ir con más tranquilidad.

## Reglas de Seguridad

- -Si usted vive en una zona de evacuación y las autoridades locales le dan la orden de salir, hágalo tan rápido como le sea posible. No espere ni demore su salida, de esta forma evitará el quedar atascado en el tráfico, o peor aún que pueda salir del todo.
- -Tome en cuenta la congestión de tráfico y el tiempo que se tarda durante la evacuación. Asimismo, haga planes y prepare a su familia para un viaje o trayecto más largo de lo acostumbrado.
- -Permanezca en contacto con una estación local de radio o televisión y escuche cuidadosamente las advertencias o instrucciones específicas de los funcionarios locales.

# Conclusiones

- **Los huracanes son un fenómeno natural con el que siempre hemos vivido**
- **Los huracanes son benéficos también, pues traen lluvia**
- **La lluvias son el factor que más nos afecta**
- **No es que ahora sean más destructivos, simplemente nuestra vulnerabilidad ha aumentada (gente asentada en cauces de ríos, laderas de montañas, etc.)**
- **Son necesarias estrategias de adaptación**
- **COMENZAR A UTILIZAR INFORMACIÓN CIENTÍFICA**

j.parker@floridatoday.net

© 2004 FLORIDA TODAY  
caglecartoons.com

JEFF  
PARKER



RIP VAN HURRICANE

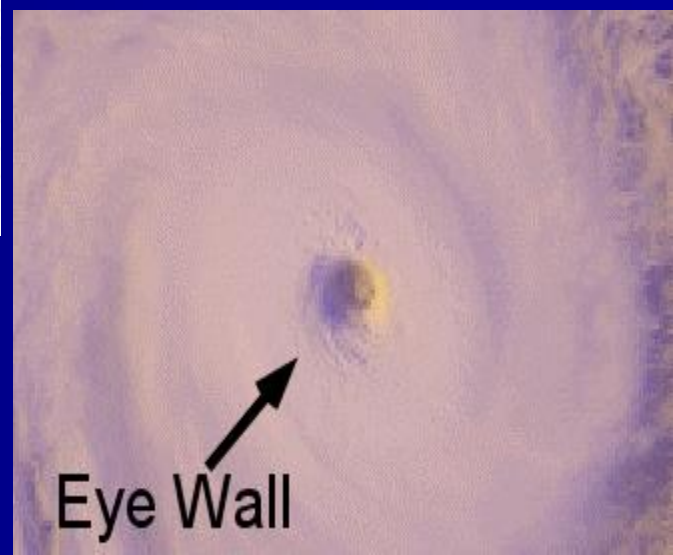
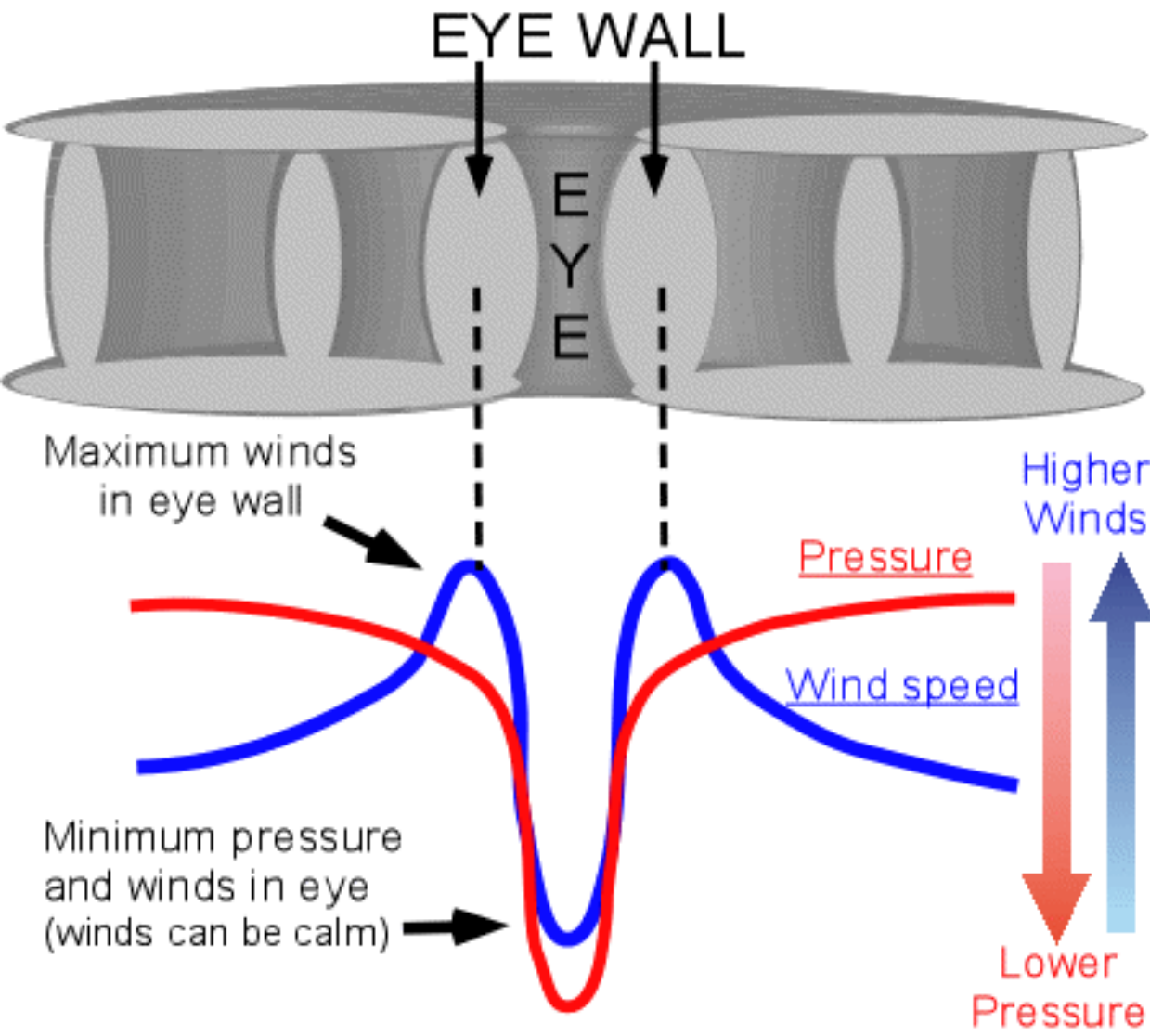


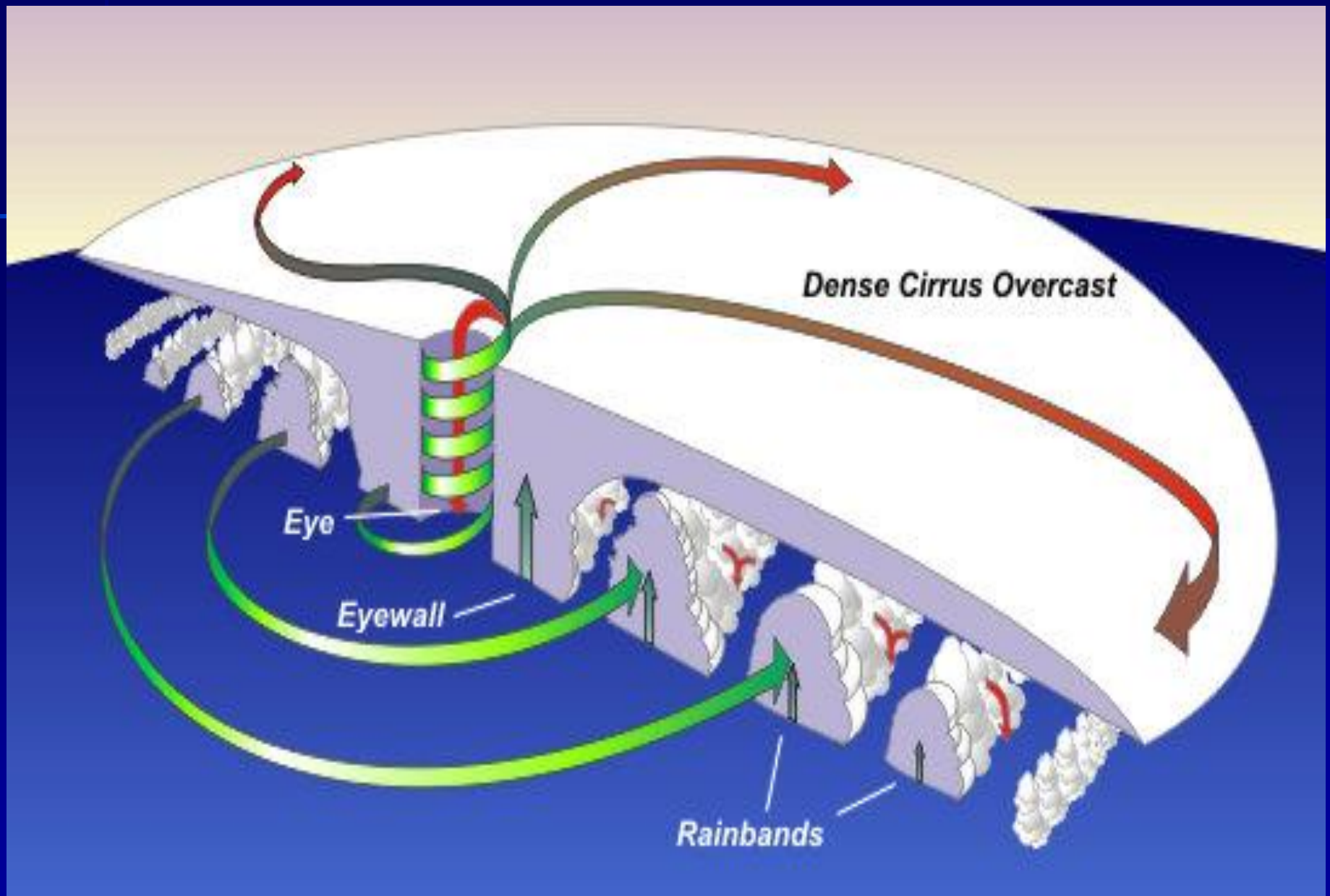


**BEAT**  
©2014 Daymond Beach Sunday Hours: 7am-9pm  
Copy/Hours Service:  
Hours: [www.beat.com](http://www.beat.com)

????????????????







**Irina Katchan**

**irina\_katchan@yahoo**

**ikatchan@imn.ac.cr**

Tel 222-5616

Ext 114