



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA



# **Información asociada a huracanes históricos: Potencial aplicación al sistema CAPRA en Costa Rica**

**Eric J. Alfaro & Jorge Amador**

**Centro de Investigaciones Geofísicas y Escuela de Física  
Universidad de Costa Rica**

**Taller de Entrenamiento en Sistemas de Alerta Temprana Multi-Amenaza con Énfasis en Sociedades Institucionales y de Coordinación**

**Sesión 3: Iniciativas Regionales sobre Reducción del Riesgo ante Desastres y Sistemas de Alerta Temprana en Centro América y el Caribe.**

**Panel 2: La Evaluación Probabilista del Riesgo ante Desastres y su utilidad en los Sistemas de Alerta Temprana**

**Marzo 23, 2010. San José, COSTA RICA**



## **Proyectos:**

**Paleotempestology of the Caribbean Region: a Multiproxy, Multi-site Study of the Spatial and Temporal Variability of Caribbean Hurricane Activity.**

Project CRN2050 - IAI (PI. Dr. Kam-biu Liu, LSU).

**Estudio y comparación histórica del impacto de ciclones tropicales en Centroamérica y el Caribe.**

Proyecto VI-805-A7-002, UCR (Co-PIs: Drs. Jorge A. Amador y Eric J. Alfaro).



**Motivación:** Alvarado y Alfaro (2003) y Taylor y Alfaro (2005) señalan que “*la magnitud del impacto de los ciclones tropicales sobre un sitio de interés en América Central, no necesariamente está directamente relacionada con la magnitud del evento ciclónico, sino también con la posición que éste ocupe respecto al istmo y con su velocidad de avance sobre el Mar Caribe, es decir, el tiempo de permanencia del mismo cercano al área de estudio.*”

El trabajo actual analiza los impactos de los ciclones tropicales en años para los cuales las características mencionadas anteriormente podrían indicar un alto o bajo impacto en determinados períodos.

## Metodología

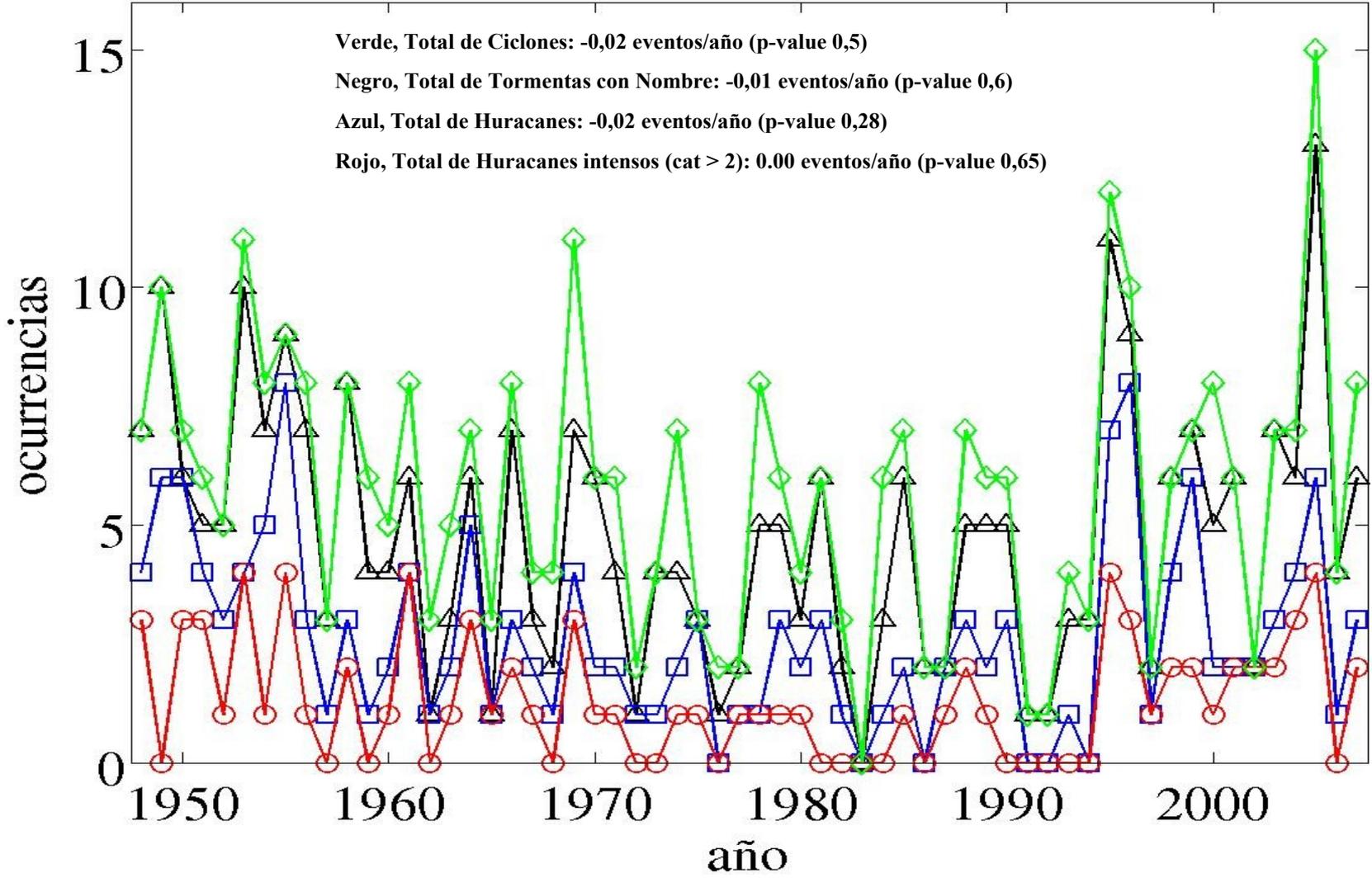
1. Se toman las trayectorias de los ciclones tropicales en el Océano Atlántico desde 1948 hasta el 2007. Se utilizan la base de datos: <http://www.aoml.noaa.gov/hrd/hurdat/>
2. Se observa la ocurrencia de los ciclones tropicales en El Mar Caribe
3. Se definen años que probablemente hayan tenido un mayor y menor impacto en Centroamérica y el Caribe, en función de su posición y el tiempo de permanencia en la región mencionada anteriormente.
4. Para cuantificar el impacto de esos ciclones tropicales sobre Costa Rica se usa la base de datos de desastres DesInventar, la del proyecto LA06-AICC (UCR-CRRH) y EM-DAT, específicamente aquellos reportes asociados con eventos hidrometeorológicos (excepto sequía), en el período 1950 – 2007 (1970-2007 con DesInventar).

Taylor, M. and E. Alfaro, 2005: Climate of Central America and the Caribbean. In: *Encyclopedia of World Climatology*. John E. Oliver (ed.), Springer, Netherlands. 183-189.

Alvarado, L. y E. Alfaro, 2003: Frecuencia de los ciclones tropicales que afectaron a Costa Rica durante el siglo XX. *Tópicos Meteorológico y Oceanográficos*, 10(1), 1-11.

# CENTRAL AMERICA AND THE CARIBBEAN

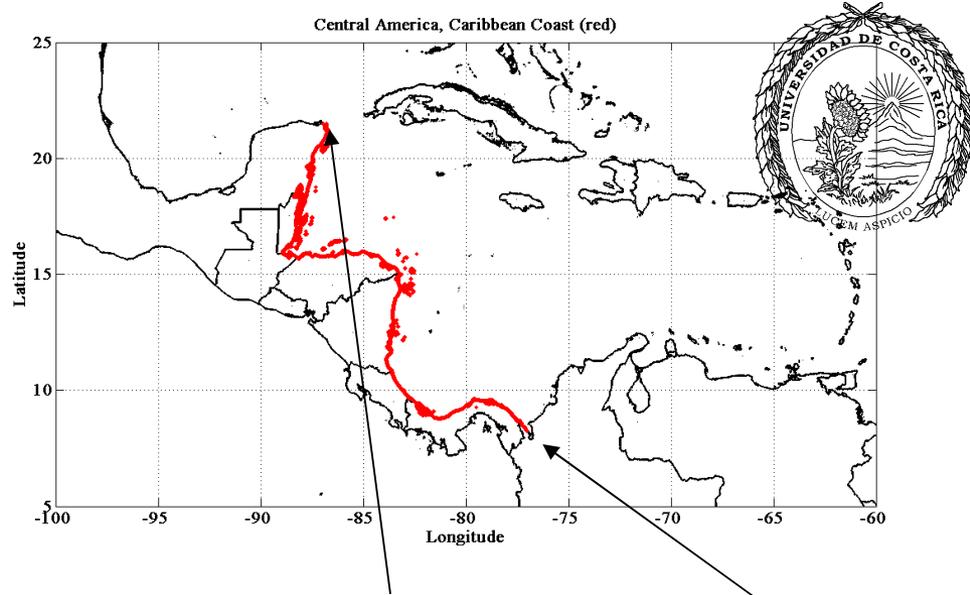
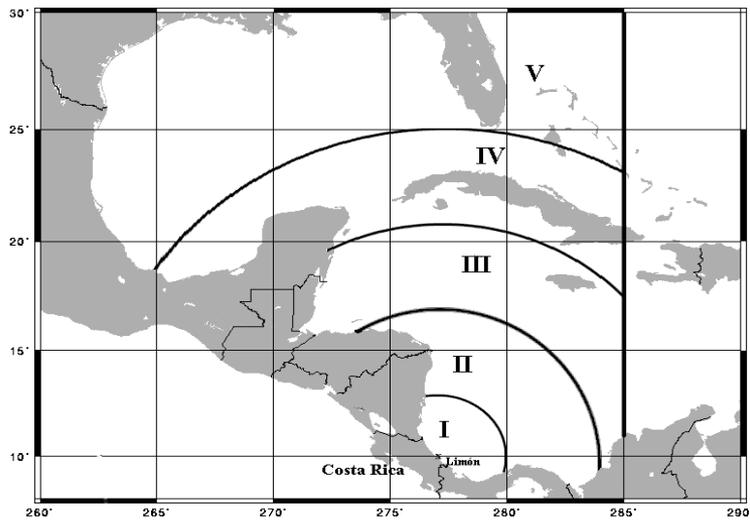




Altas ocurrencias: 2005 (15), 1995 (12), 1969-1953 (11), 1996-1949 (10), 1955 (9)

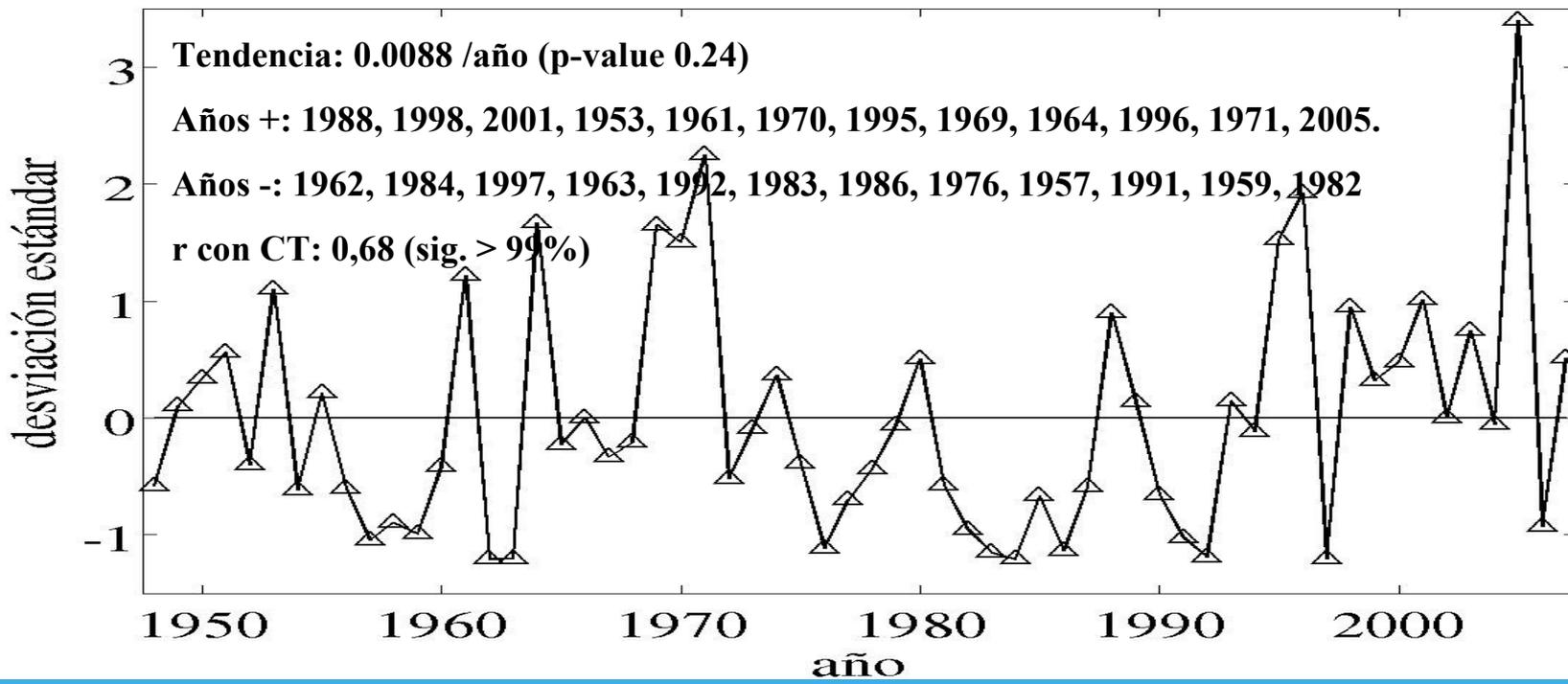
03/22/10

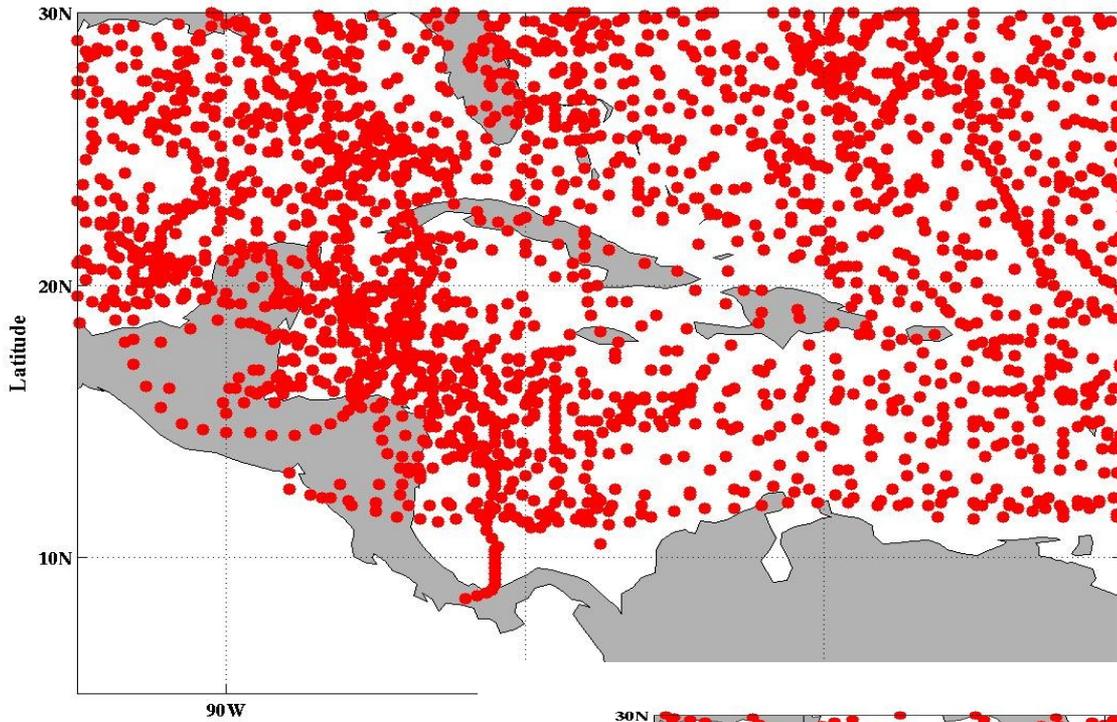
Bajas ocurrencias: 1983 (0), 1991-92 (1), 1972-76-77-86-87-97-2002 (2)



Regiones de Influencia Ciclónica, RICs, Alvarado y Alfaro (2003),  $II \leq 7$  grados

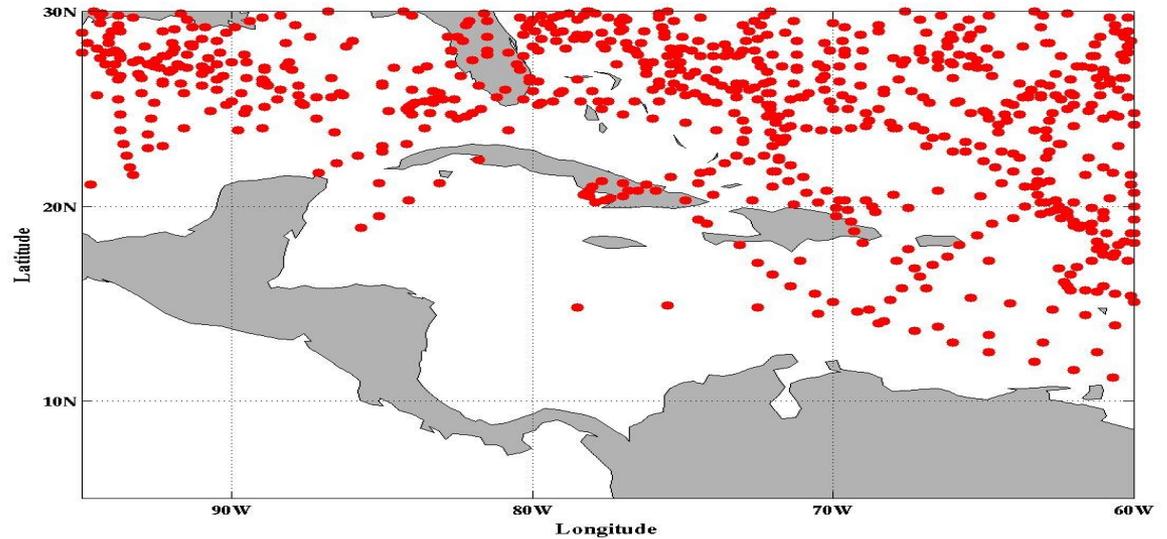
Costa Caribe: (89 W, 21.5 N)-(77 W, 8.3 N)





$\leq$  Años +

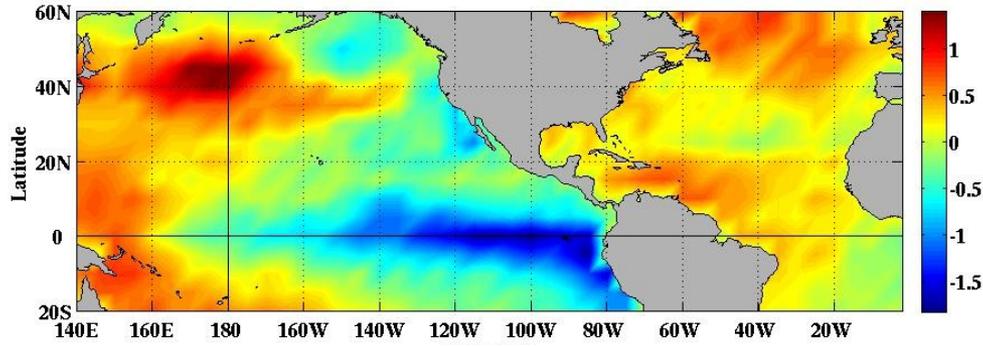
Años - =>



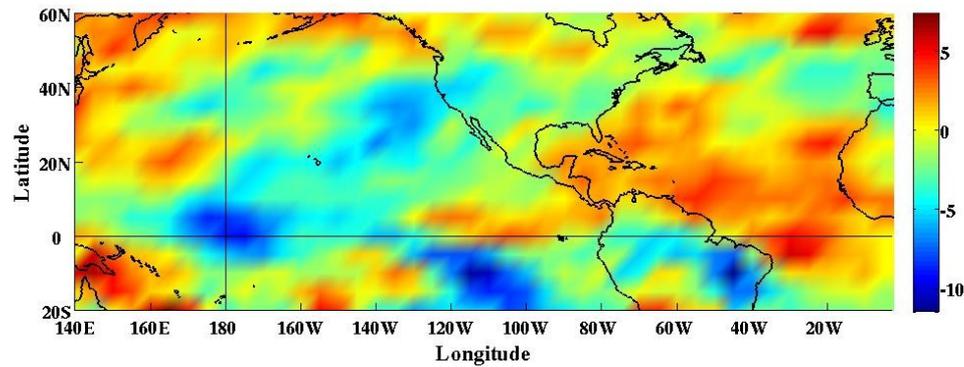


# ASO, (años+)-(años-)

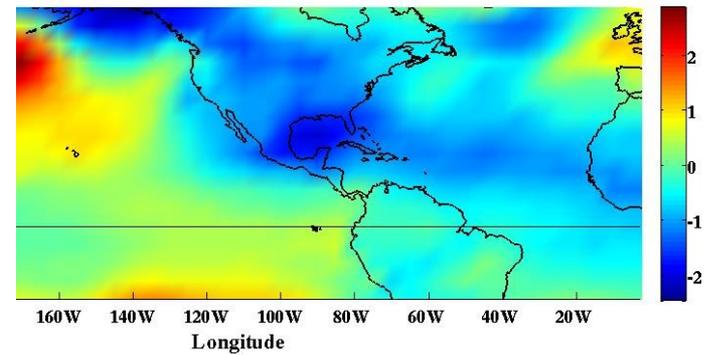
SST



RH (700 hPa)

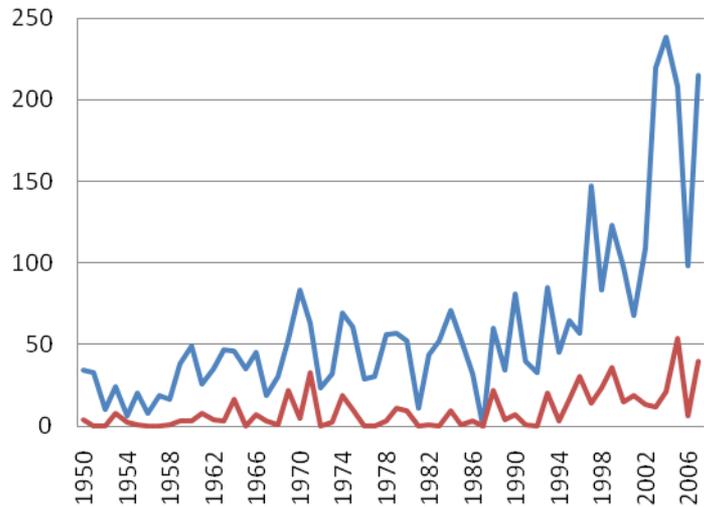


SLP





Contraste de número de eventos hidrometeorológicos y número de eventos producto de ciclones tropicales en Costa Rica, Base de Datos del LA06-AICC (UCR-CRRH) 1950 a 2007.



— Eventos hidrometeorológicos  
— Eventos relacionados ciclones tropicales

**Tendencia: 2,12 eventos /año (p-value 0.000)**

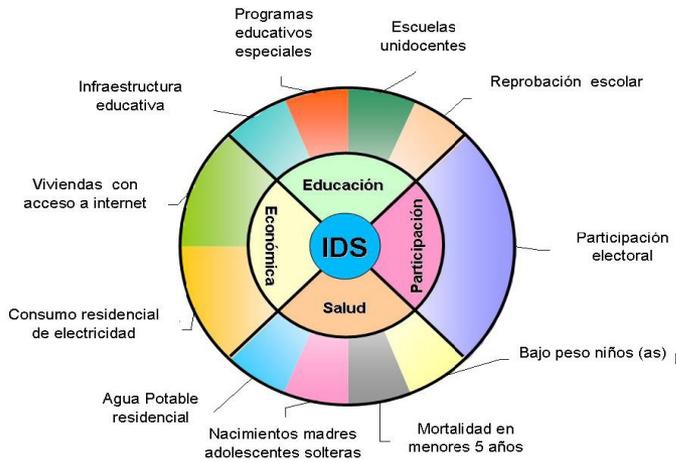
**Tendencia: 0,36 eventos /año (p-value 0.000)**

**≤ 13 % del total de eventos hidrometeorológicos**



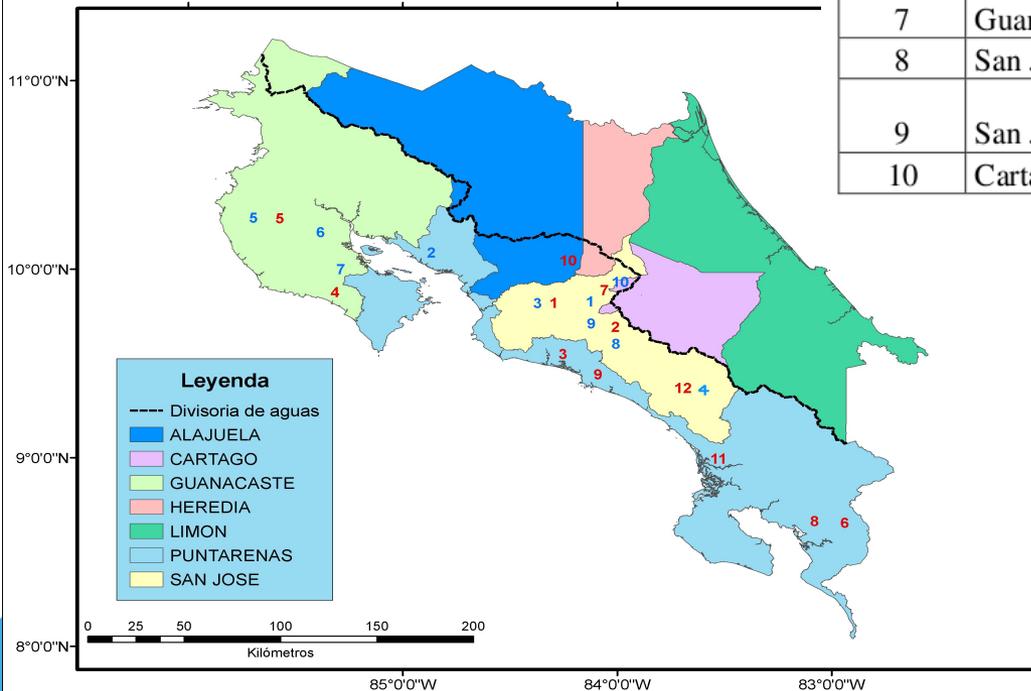
# Contraste del estudio de la variable del desastre natural con un Índice Social

COMPOSICIÓN DEL ÍNDICE DE DESARROLLO SOCIAL 2007



Fuente: MIDEPLAN, 2007.

Número	Provincia	Cantón	Reportes	Valor IDS 2007	Posición	Categoría
1	San José	Desamparados	29	49.7	38	N
2	Puntarenas	Puntarenas	29	26.7	62	BN
3	San José	Puriscal	27	48.3	43	N
4	San José	Pérez Zeledón	26	36.8	55	BN
5	Guanacaste	Santa Cruz	26	57.4	24	AN
6	Guanacaste	Nicoya	25	39.5	50	BN
7	Guanacaste	Nandayure	24	37.5	54	BN
8	San José	Tarrazú	23	30.4	58	BN
9	San José	León Cortés Castro	21	36.2	56	BN
10	Cartago	La Unión	20	52.9	30	AN

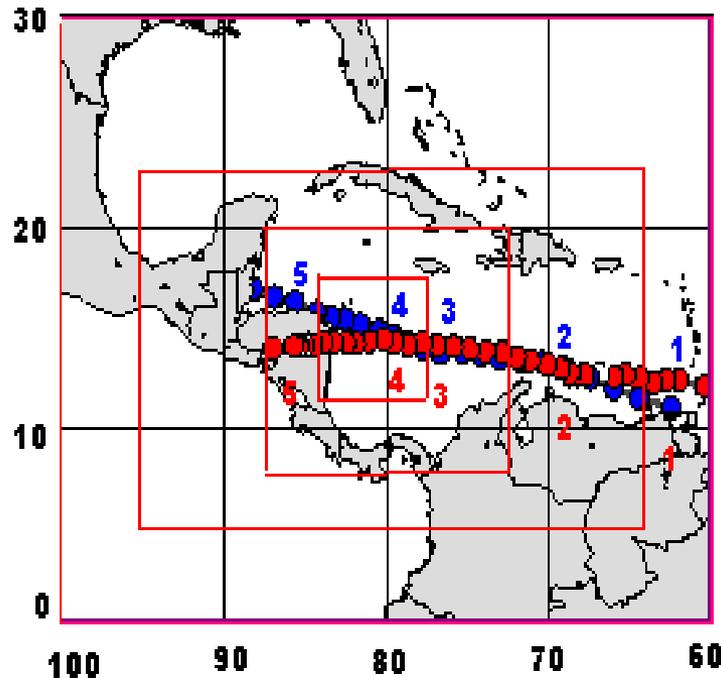




# Generación de información básica sobre la amenaza, uso de modelos numéricos en estudios de caso

Proposed simulation period

**Félix:** 2007/09/01\_15Z to 2007/09/04\_21Z  
**Greta:** 1978/09/13\_18Z to 1978/09/19\_12Z



**Félix**  
**Greta**

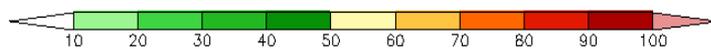
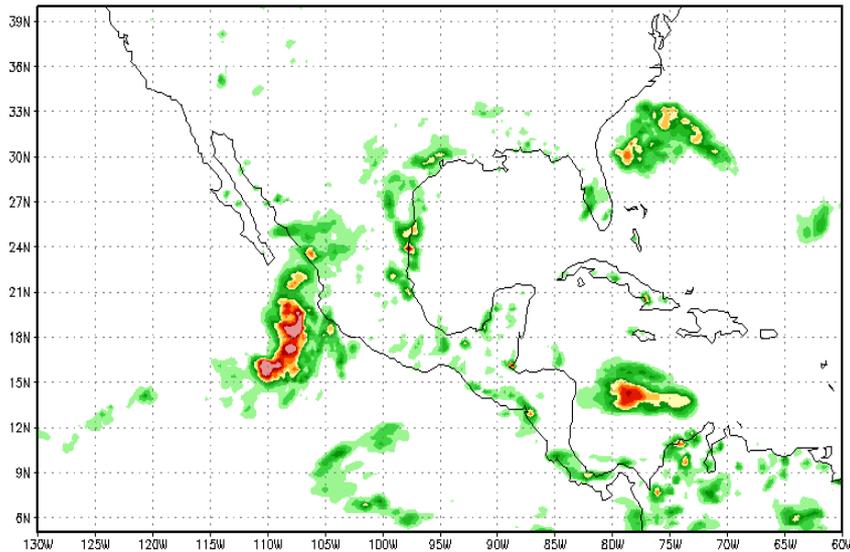
FELIX						
	LAT	LCN	TIME	MW	PR	STAT
<b>1</b>	123	-63.6	09/01/15Z	55	100L	TS
<b>2</b>	13	-69.3	09/02/12Z	85	98L	H-2
<b>3</b>	141	-75.9	09/03/09Z	145	929	H-5
<b>4</b>	144	-81.1	09/04/08Z	115	95L	H-4
<b>5</b>	142	-85	09/04/21Z	65	975	H-1
GRETA						
	LAT	LCN	TIME	MW	PR	STAT
<b>1</b>	11	-62.5	09/13/18Z	25	-	TD
<b>2</b>	13	-69	09/14/18Z	35	1004	TS
<b>3</b>	138	-76.7	09/16/06Z	60	-	TS
<b>4</b>	149	-80.5	09/17/06Z	85	-	H-2
<b>5</b>	164	-85.6	09/18/12Z	105	957	H-3
<b>6</b>	167	-90.7	09/19/12Z	30	-	TD



# Criterios de selección de los casos a estudiar

- Hay evidencia de poca (much) precipitación generada por Félix (Greta) en Costa Rica (Colaboración de Jorge Amador y Blanca Calderón).

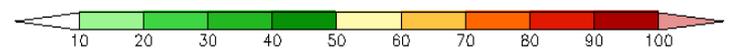
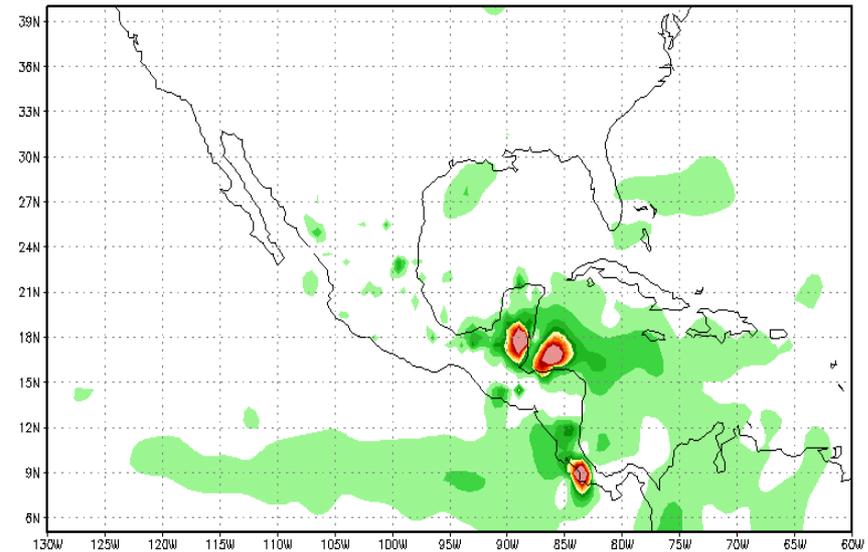
Precipitación Estimada para el Huracán Félix  
03-09-2007



GrADS: COLA/IGES

2007-12-12-08:29

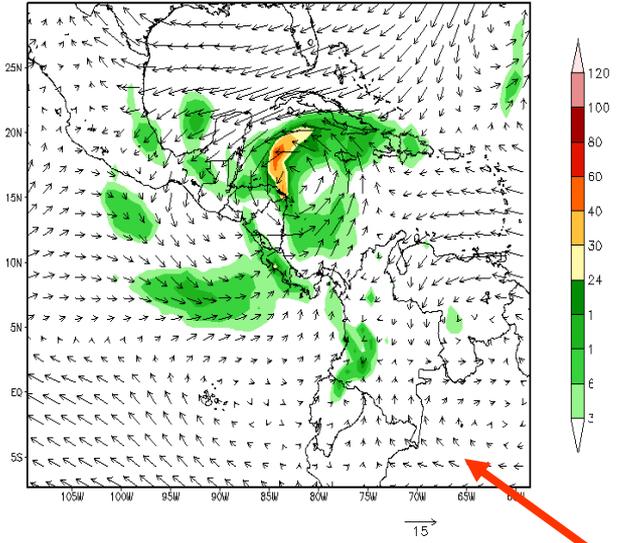
Precipitación Estimada para el Huracán Greta  
18-09-1978



GrADS: COLA/IGES

2007-12-12-11:11

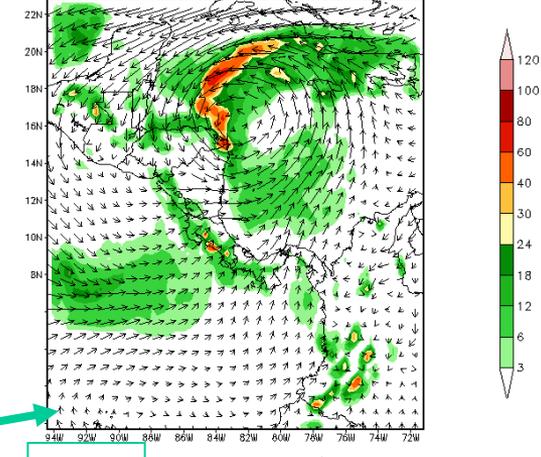
CIGEFI/UCR MM5: Precipitation (mm) and 925 hPa Mean Wind (m/s) in the past 12 hrs (1998-10-26\_12Z)



**D1**

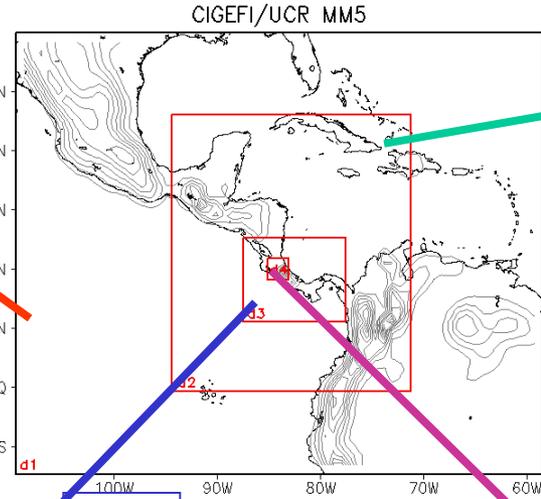


CIGEFI/UCR MM5: Precipitation (mm) and 925 hPa Mean Wind (m/s) in the past 12 hrs (1998-10-26\_12Z)



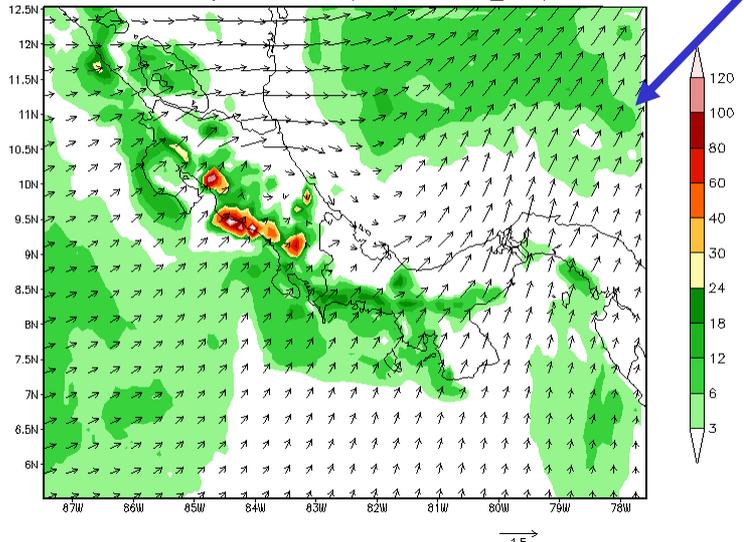
**D2**

Impacto de Huracanes Intensos en la región, en diferentes escalas de interés, caso de Mitch, 1998



**D3**

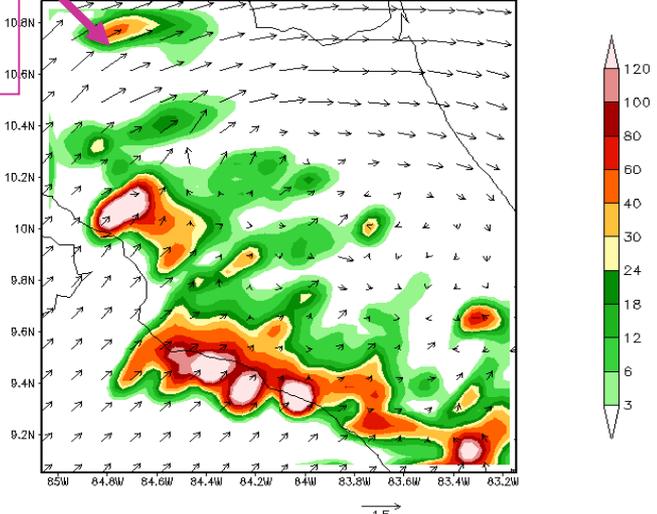
CIGEFI/UCR MM5: Precipitation (mm) and 925 hPa Mean Wind in the past 12 hrs (1998-10-26\_12Z)

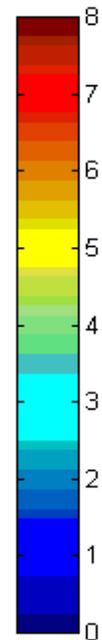
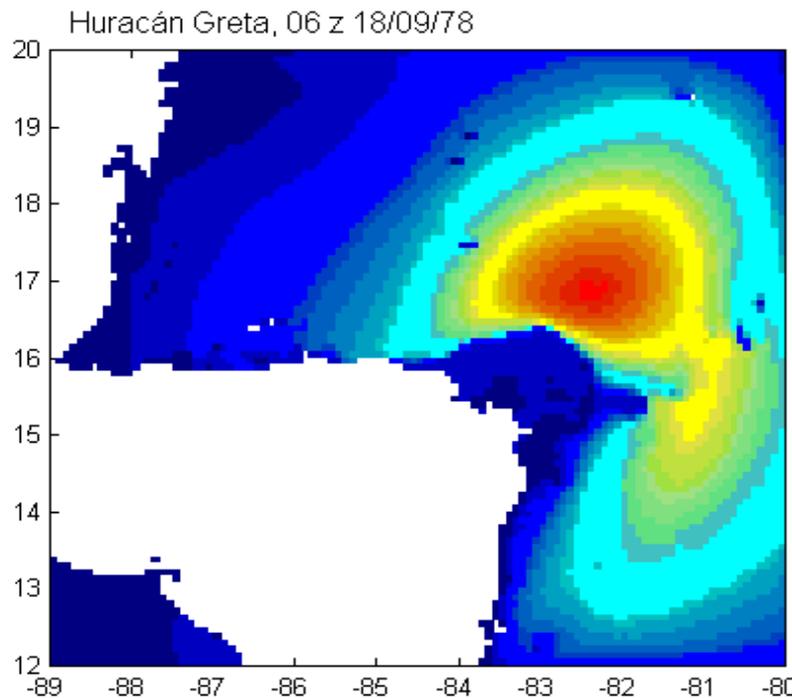
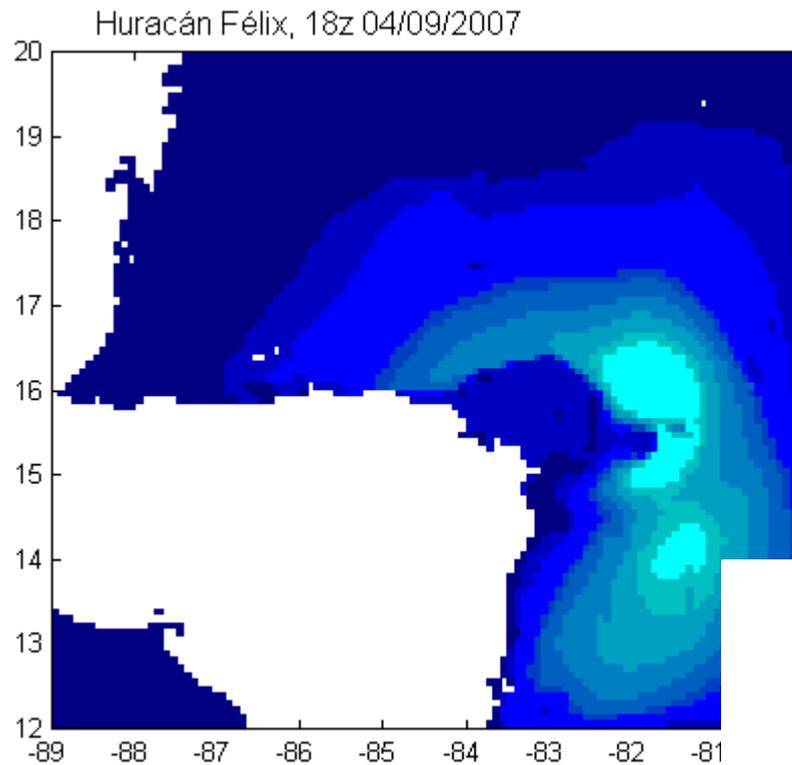


**D4**

Amador y Bonilla (2009)

... itation (mm) and 925 hPa Mean Wind (m/s) in the past 12 hrs (1998-10-26\_12Z)

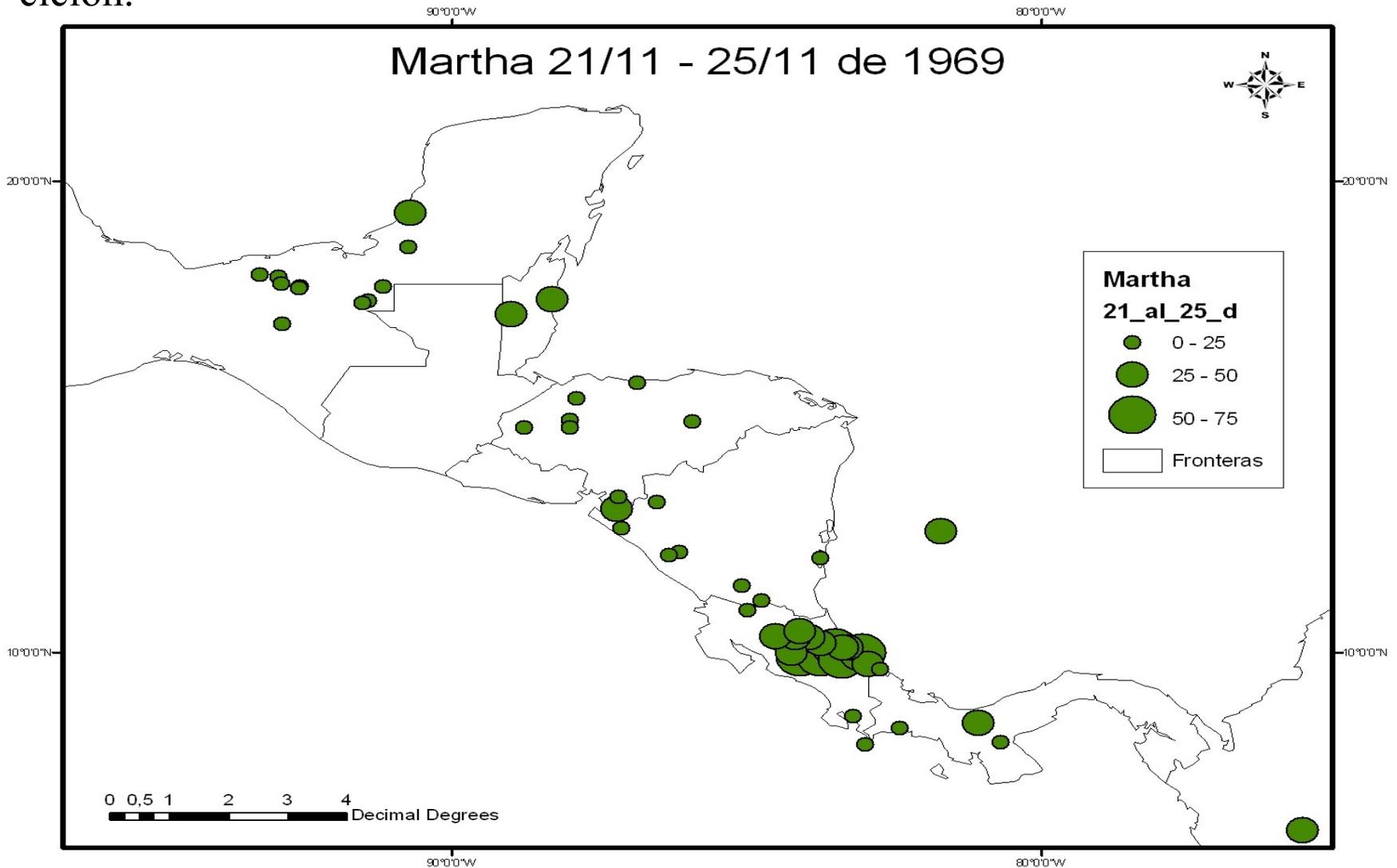




Altura de ola (m),  
colaboración del  
Dr. Omar Lizano



Uso de la base de datos de estaciones meteorológicas para estudio del impacto. Porcentaje de precipitación registrada en un mes con respecto a los días del ciclón.





## Conclusiones

1. La metodología muestra que es posible identificar aquellas regiones geográficas con mayores reportes de eventos, asociados a la incidencia histórica de amenazas de tipo hidrometeorológico, especialmente aquellos asociadas con los ciclones tropicales.
2. El uso de modelos numéricos, permite un mejor entendimiento físico de la amenaza generada por el ciclón tropical.
3. El uso de bases de datos geofísicos, ayuda en la verificación del impacto de la amenaza de tipo hidrometeorológico. También ayuda en la verificación de los resultados de los modelos numéricos. Sin embargo, es necesario mejorar las bases de datos existentes, ya que se han identificado regiones y periodos de tiempo en los cuales los mismos son insuficientes o marginalmente suficientes para llegar a mejores conclusiones (por ejemplo los campos de humedad y viento).
4. Estas dos herramientas (modelos y bases de datos), permiten diferenciar las regiones en donde el impacto se debe por causas geofísicas y en donde se puede deber a causas más de tipo socioeconómico, por condiciones de vulnerabilidad.