



Análisis de datos de altimetría de la superficie del océano

Curso de Primavera sobre Ciclones
Tropicales

La Paz BCS, México 2008

Orzo Sánchez Montante

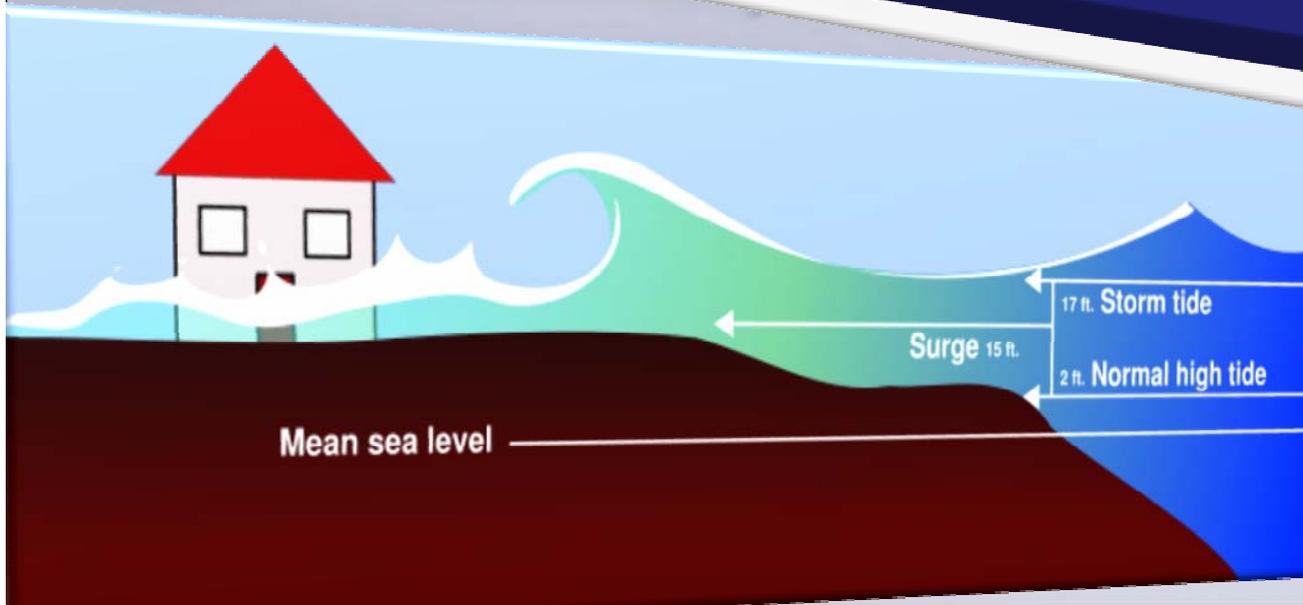
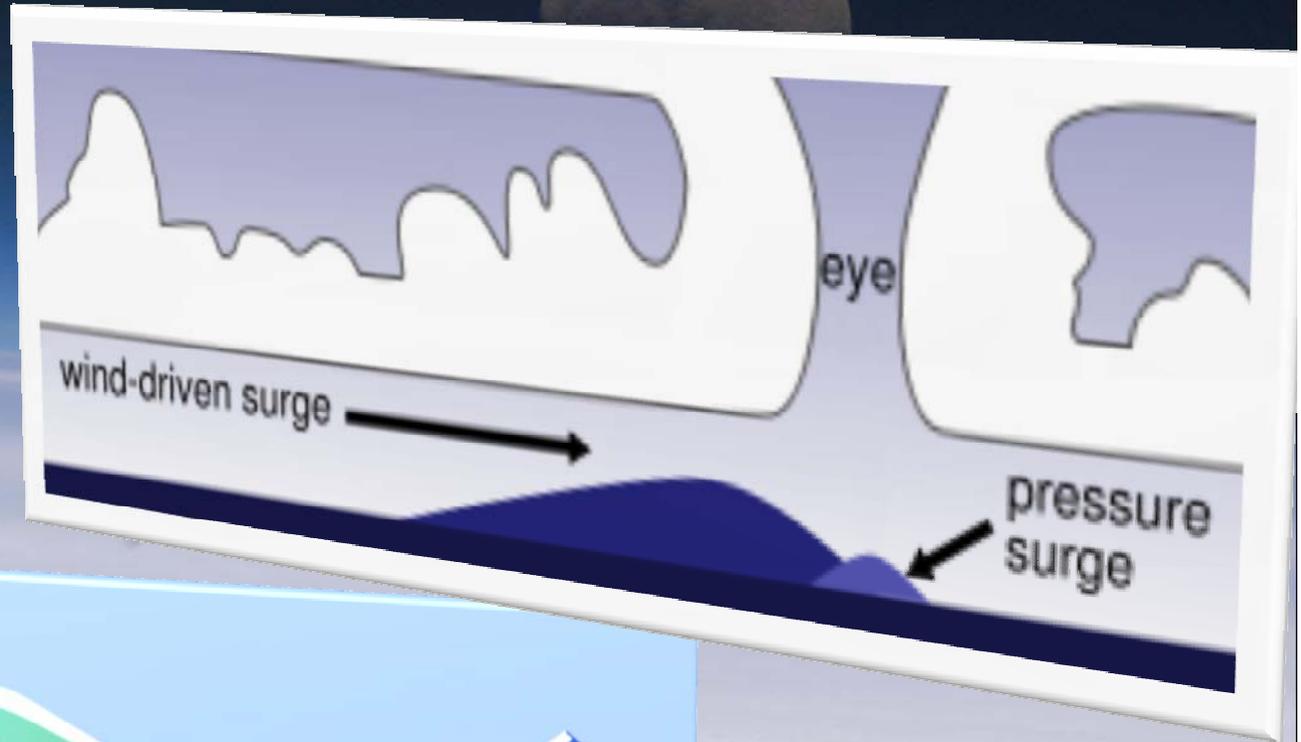
orzosam@yahoo.com

Contenido



1. Nivel del mar asociado a huracanes
2. Generalidades sobre las técnicas de altimetría
3. Aplicación de altimetría a huracanes
4. Practica de procesamiento de altimetría en huracanes del 2006
5. Otras referencias

Nivel del mar asociado a huracanes



Esquema de marea de tormenta



Altimetría

La técnica de la medición de alturas.

- **ALTIMETRO BAROMETRICO**

Basado en la relación presión y altitud

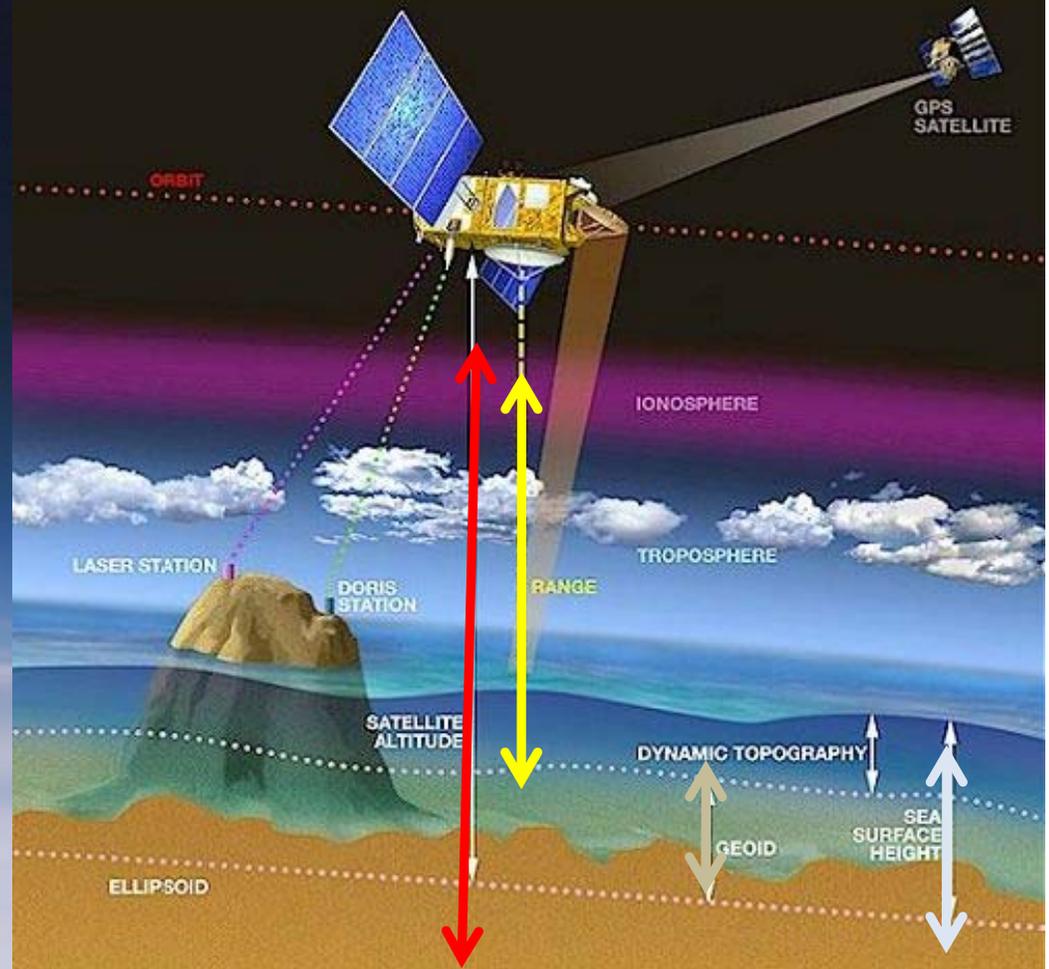
- **ALTIMETRO DE RADAR**

El altímetro emite una onda radar y la analiza después de ser reflejada por la superficie.

RANGO: distancia desde el satélite a la superficie del mar.

ALTITUD: distancia desde el satélite a un punto de referencia (elipsoide de referencia o el centro de la Tierra)

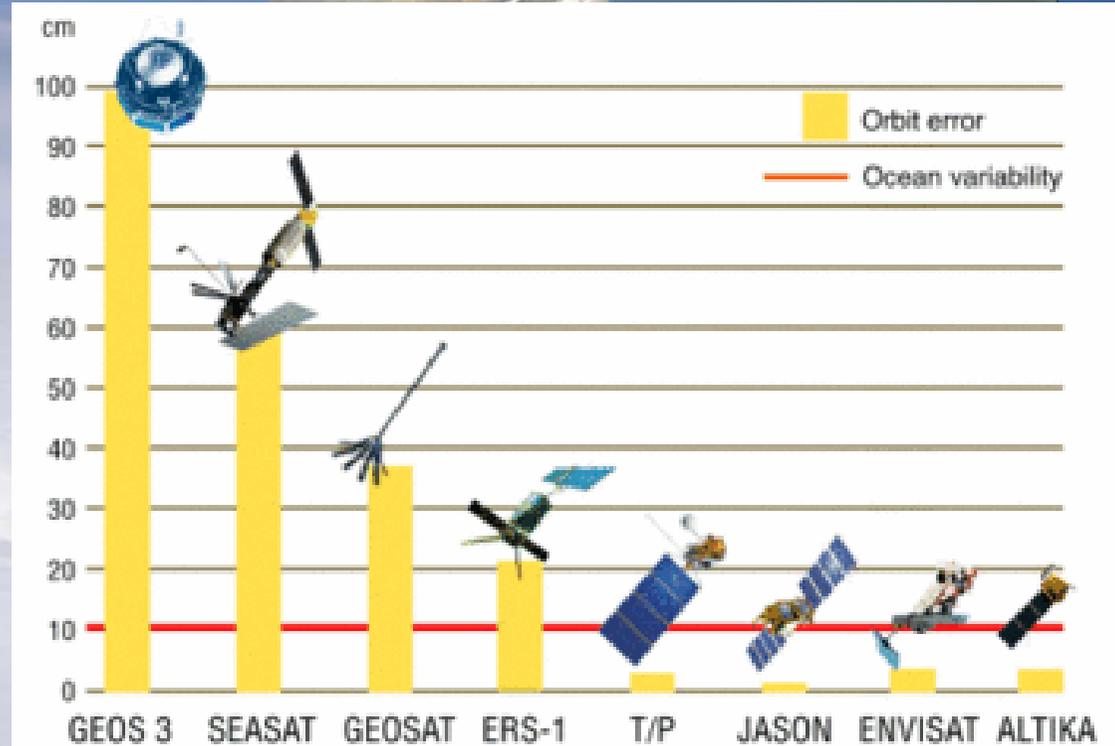
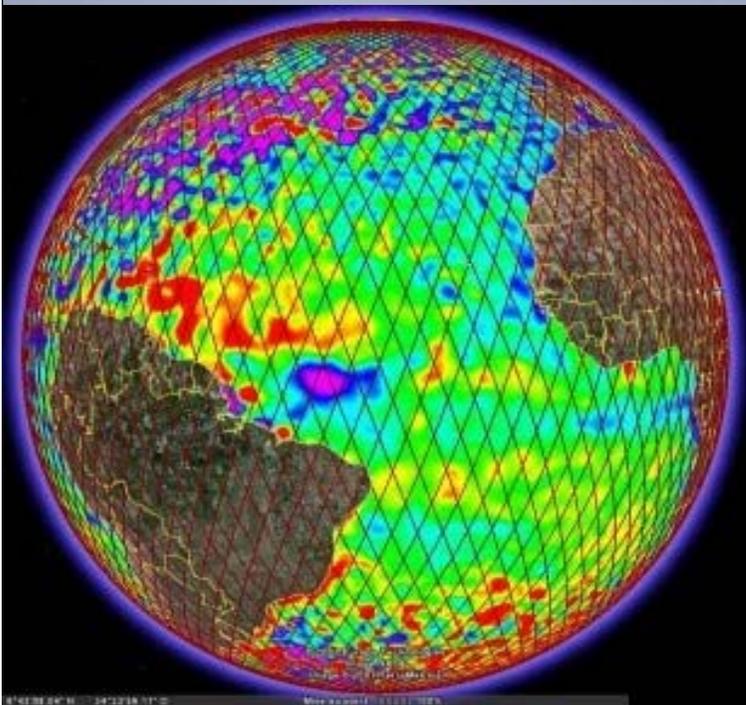
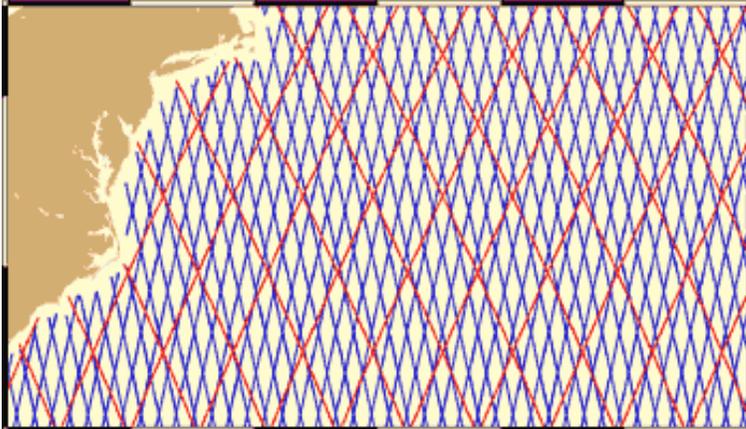
ALTURA: distancia desde la superficie al punto de referencia (elipsoide de referencia o el centro de la Tierra)



$$\text{SLA} = \text{SSH} - \text{Mean Sea Surface}$$

$$\text{SSH} = \text{Sat. Altitude} - \text{Altimeter Range} - \text{Corrections}$$

Altimetría satelital

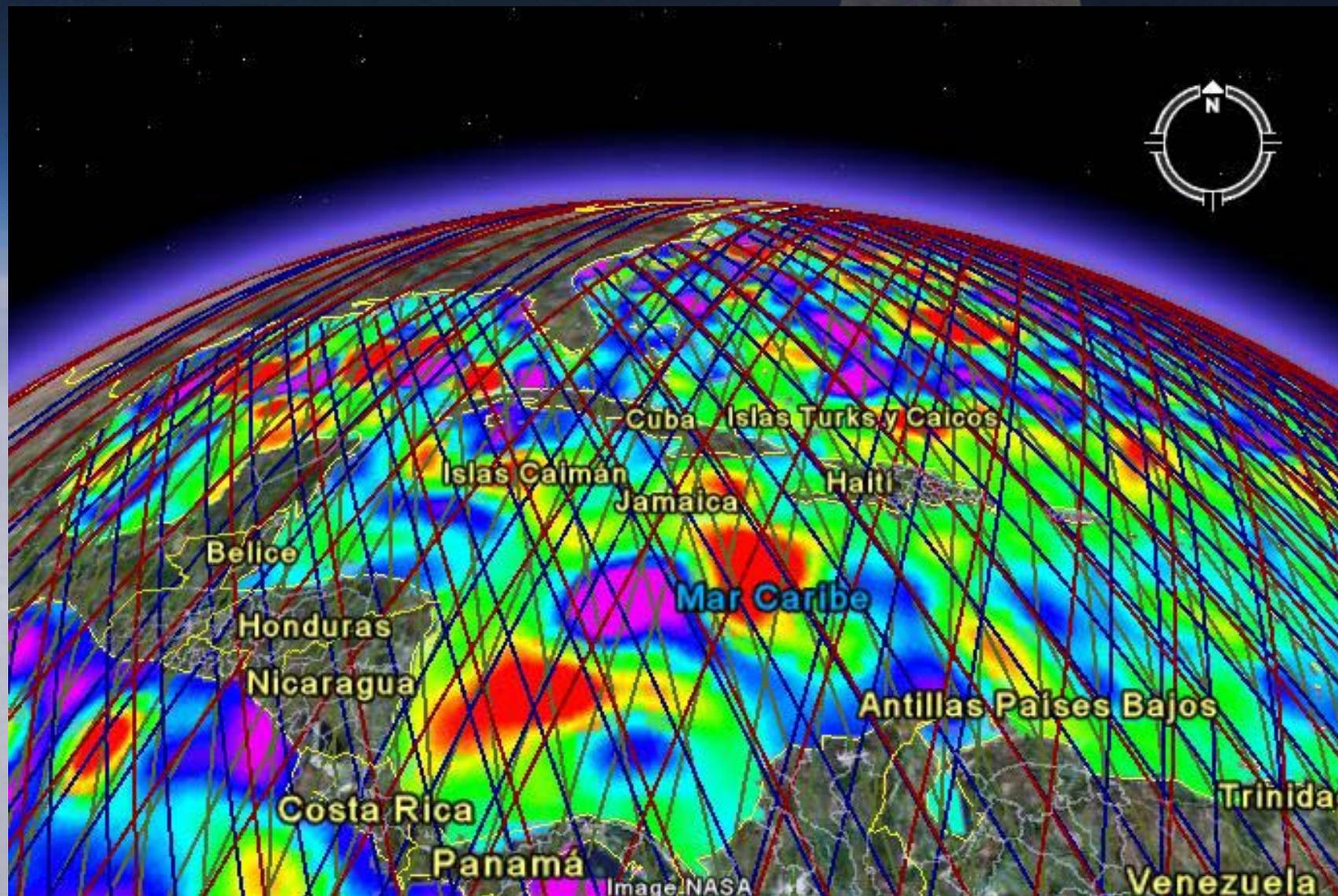


Recorrido del satélite

JASON

ENVISAT

GFO



Aplicaciones en Ciencias de la Tierra

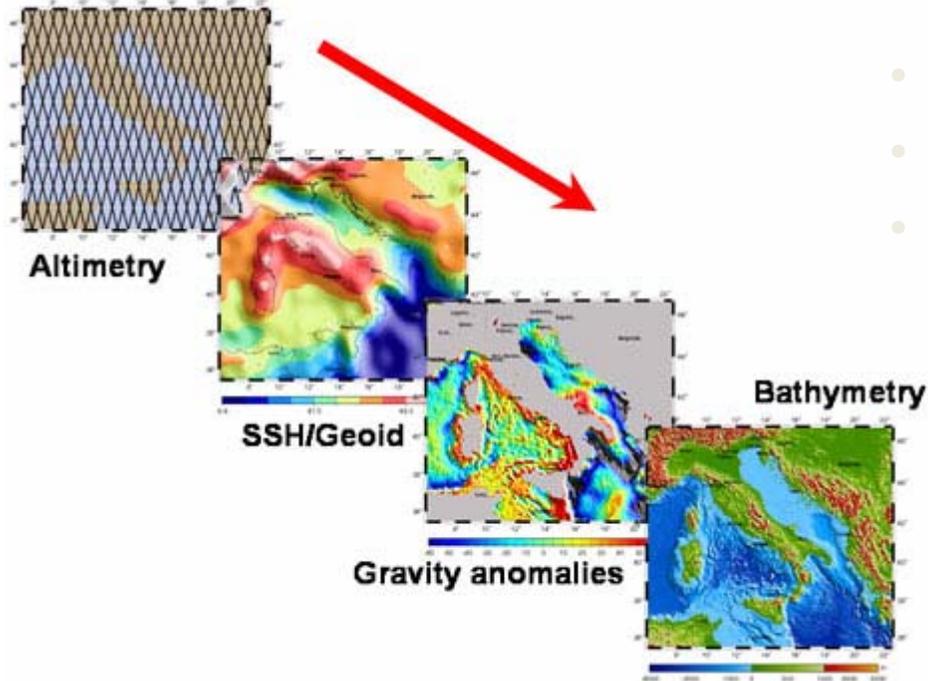


La gran precisión con que esta técnica mide la altura de los océanos da acceso a numerosos indicadores de la dinámica oceánica. Por ejemplo, las variaciones de la circulación oceánica, altura de las olas, velocidad del viento, mareas, entre otros.

PRODUCTOS:

- LSA
<http://ibis.grdl.noaa.gov/SAT/>
- Topografía del fondo marino utilizando altimetría satelital
<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/>
- MAPAS DE GRAVEDAD
<http://www.deos.tudelft.nl/altim/atlas/>

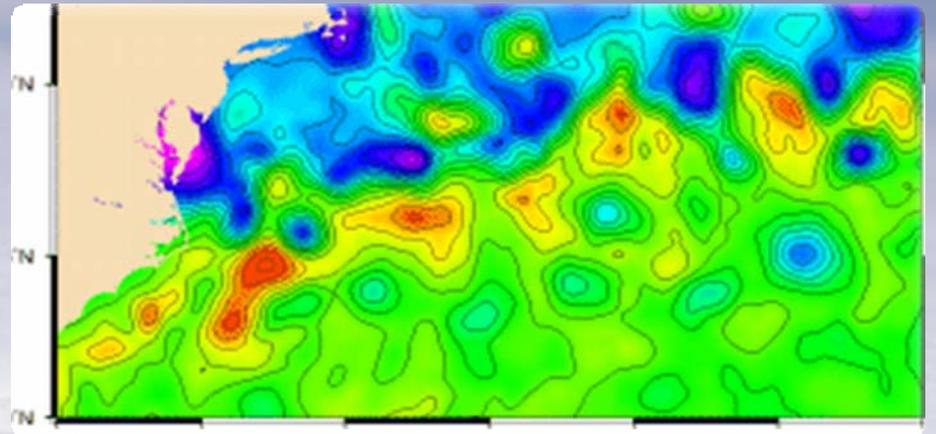
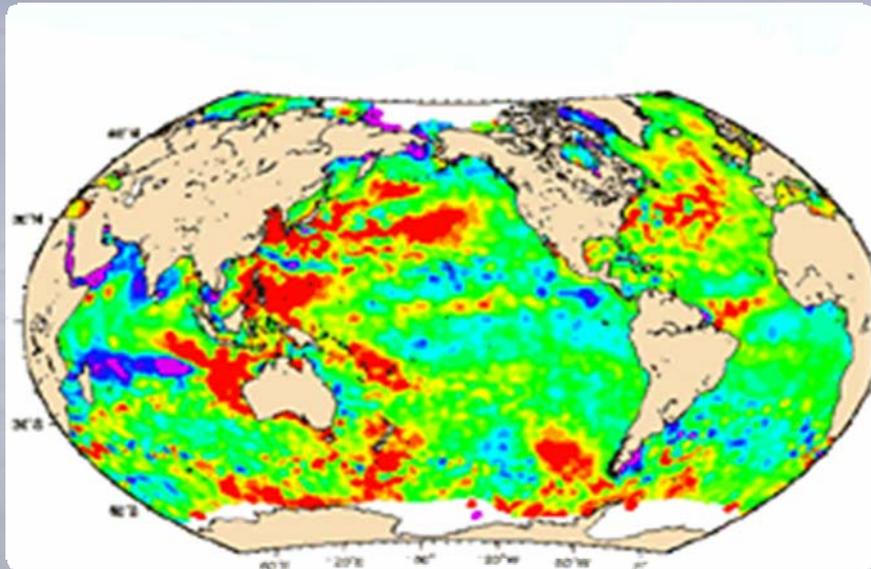
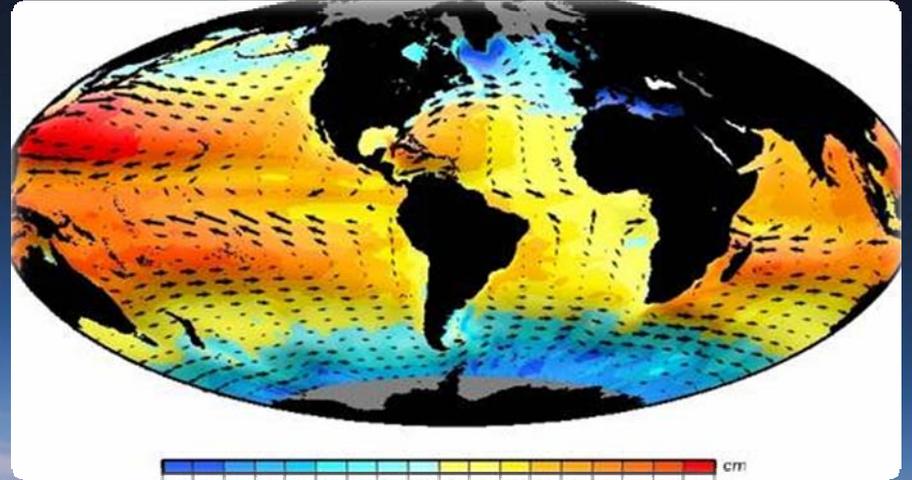
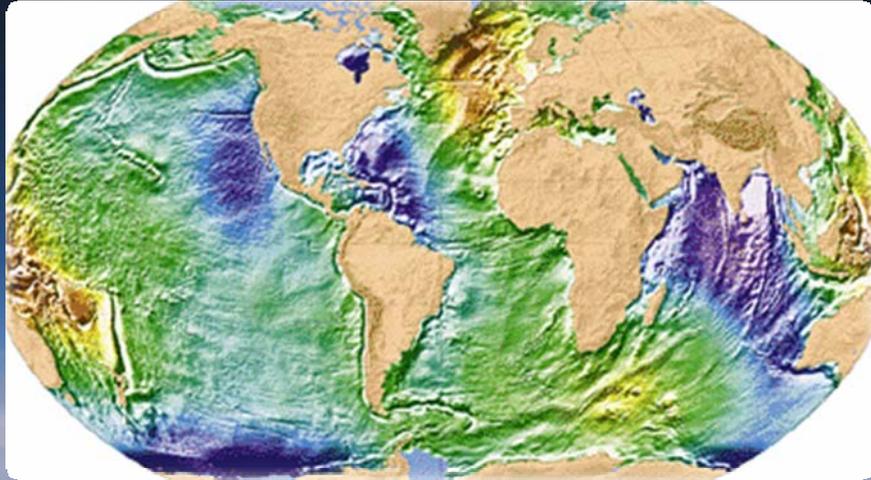
Aplicaciones



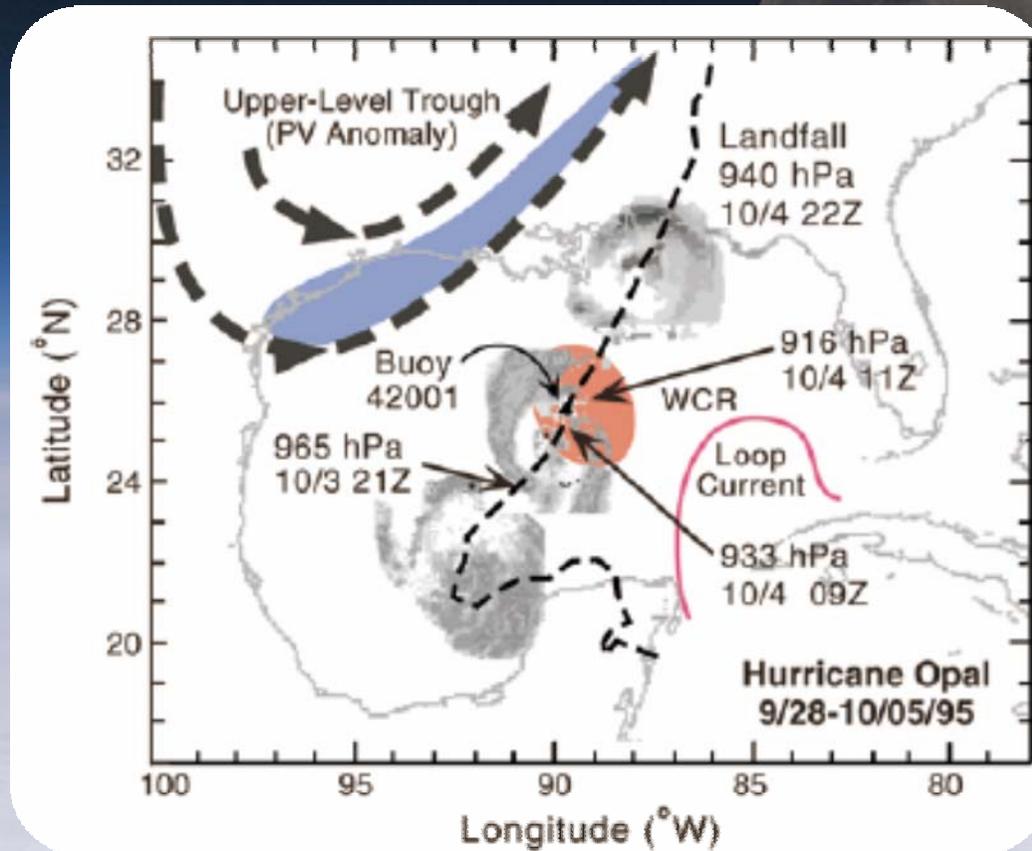
- CCAR: <http://argo.colorado.edu>
- PO.DAAC : <http://podaac.jpl.nasa.gov>
- AVISO: <http://www.aviso.oceanobs.com>



Artistic Panorama - Views of Earth

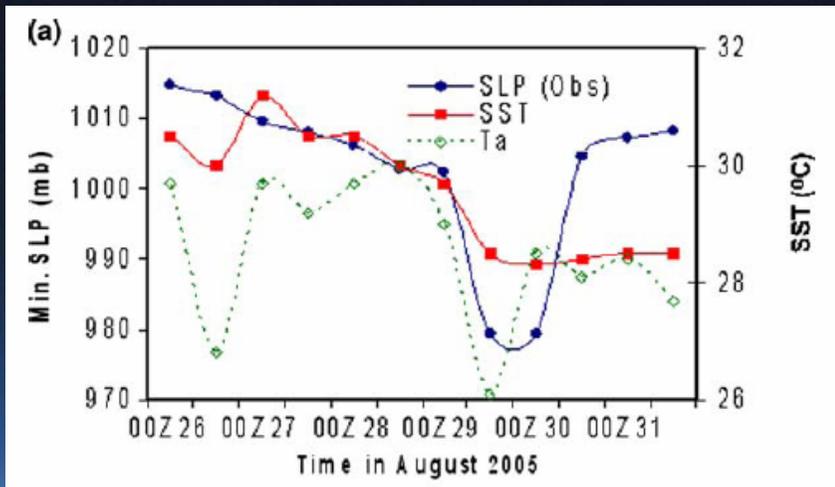


Aplicaciones de altimetría a intensificación de huracanes

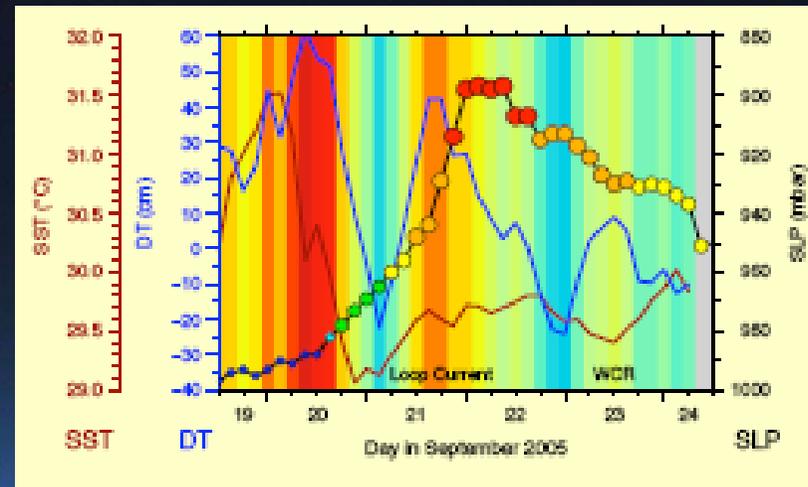


Hong *et al.*, 2000:

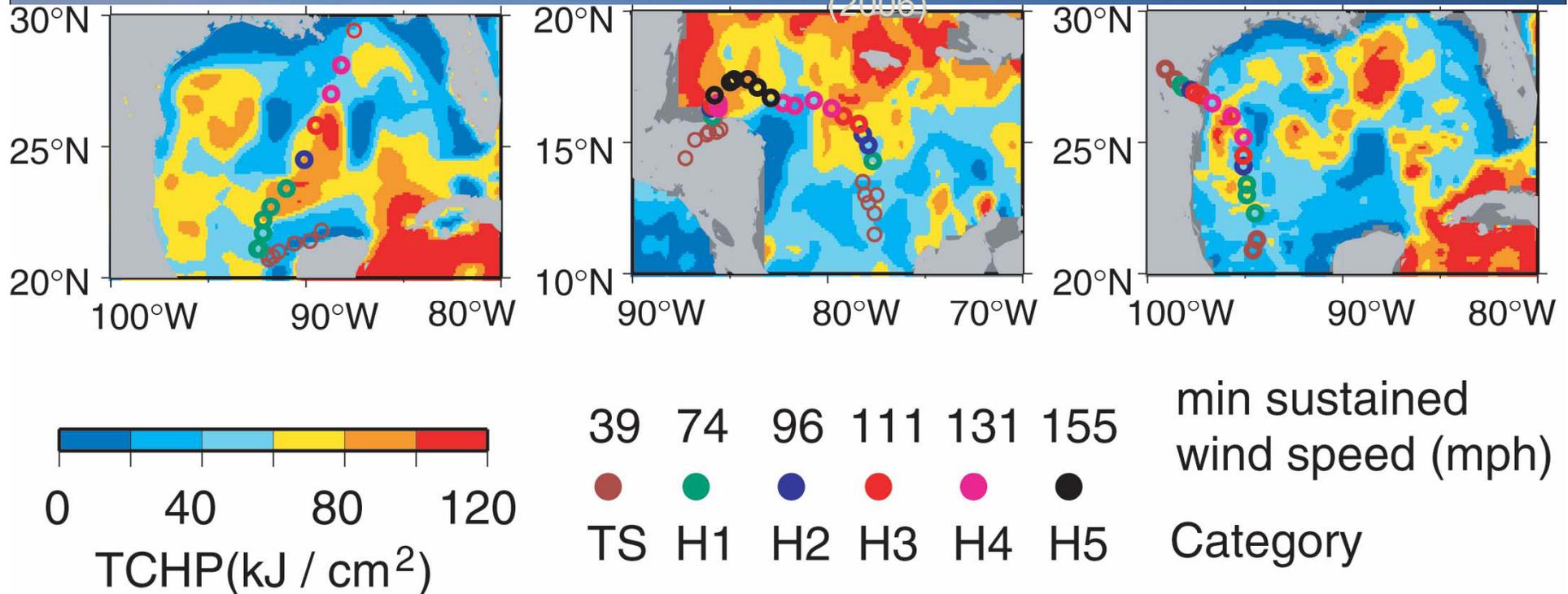
Observed track of Hurricane Opal and locations of upper level trough and the Loop Current warm core ring (WCR). Track (a bold dotted line) is from 28 Sep to 5 Oct 1995. The upper-level trough location at 1200 UTC 4 Oct (the bold dashed line) and the positive PV anomaly associated with the trough (the blue area) is derived from upper-level analyses. The WCR is derived from TOPEX altimeter data (the red area in the center of Gulf). The storm's internal structure is represented by SSM/I 85-GHz imagery at 1629 UTC 3 Oct, 0337 UTC 4 Oct, and 1555 UTC 4 Oct. The 85-GHz blackbody temperatures are depicted as shades of grey (adapted from Marke *et al.*, 1998).



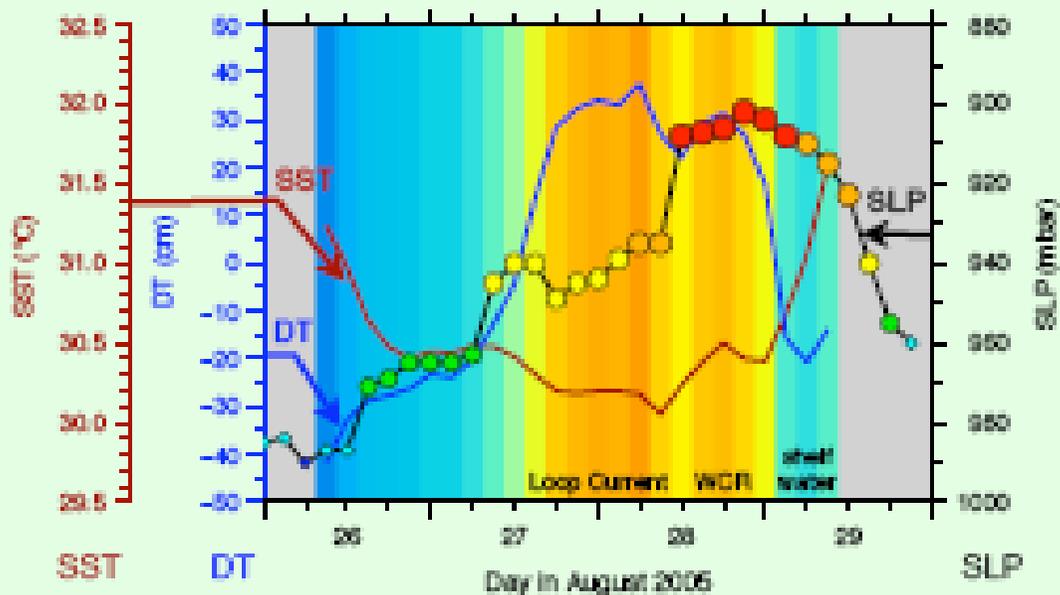
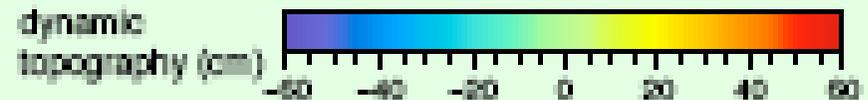
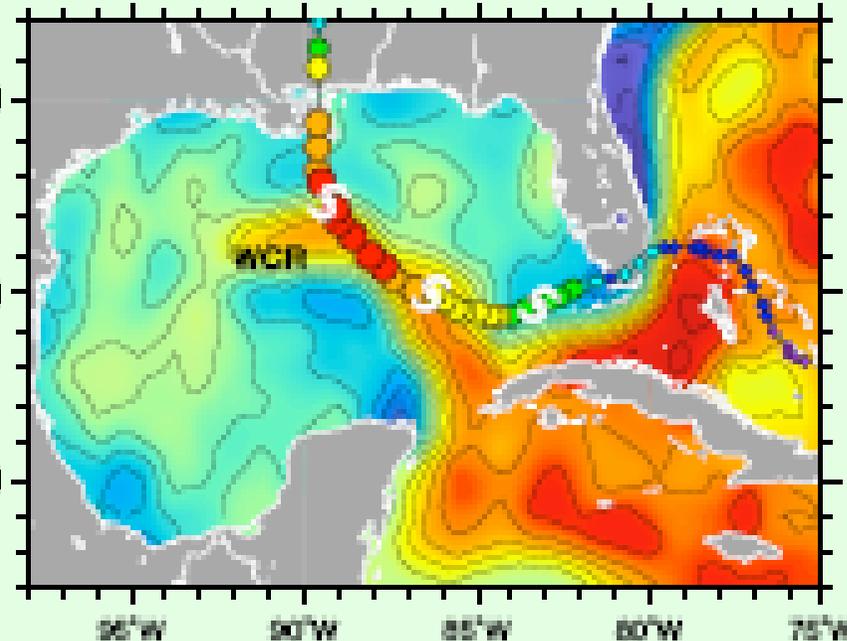
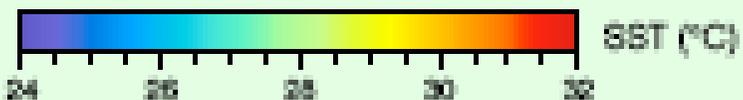
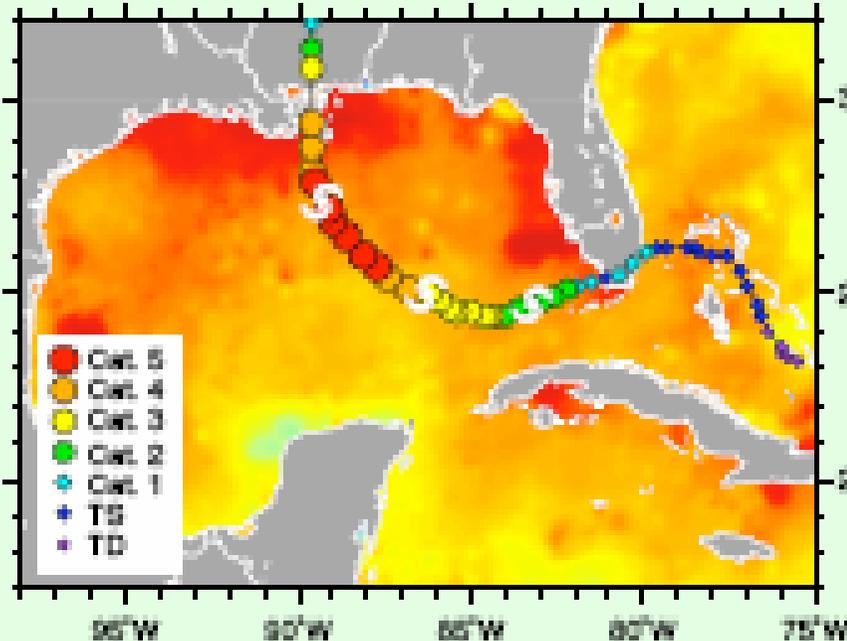
Sun *et al*; Eos, Vol. 87, No. 8, 21 (2006)



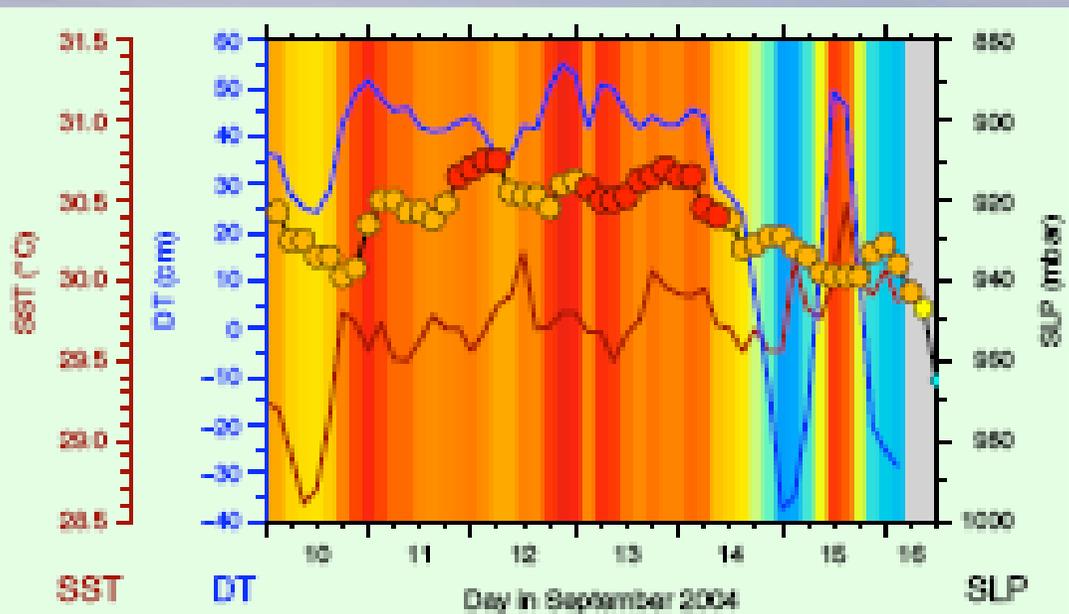
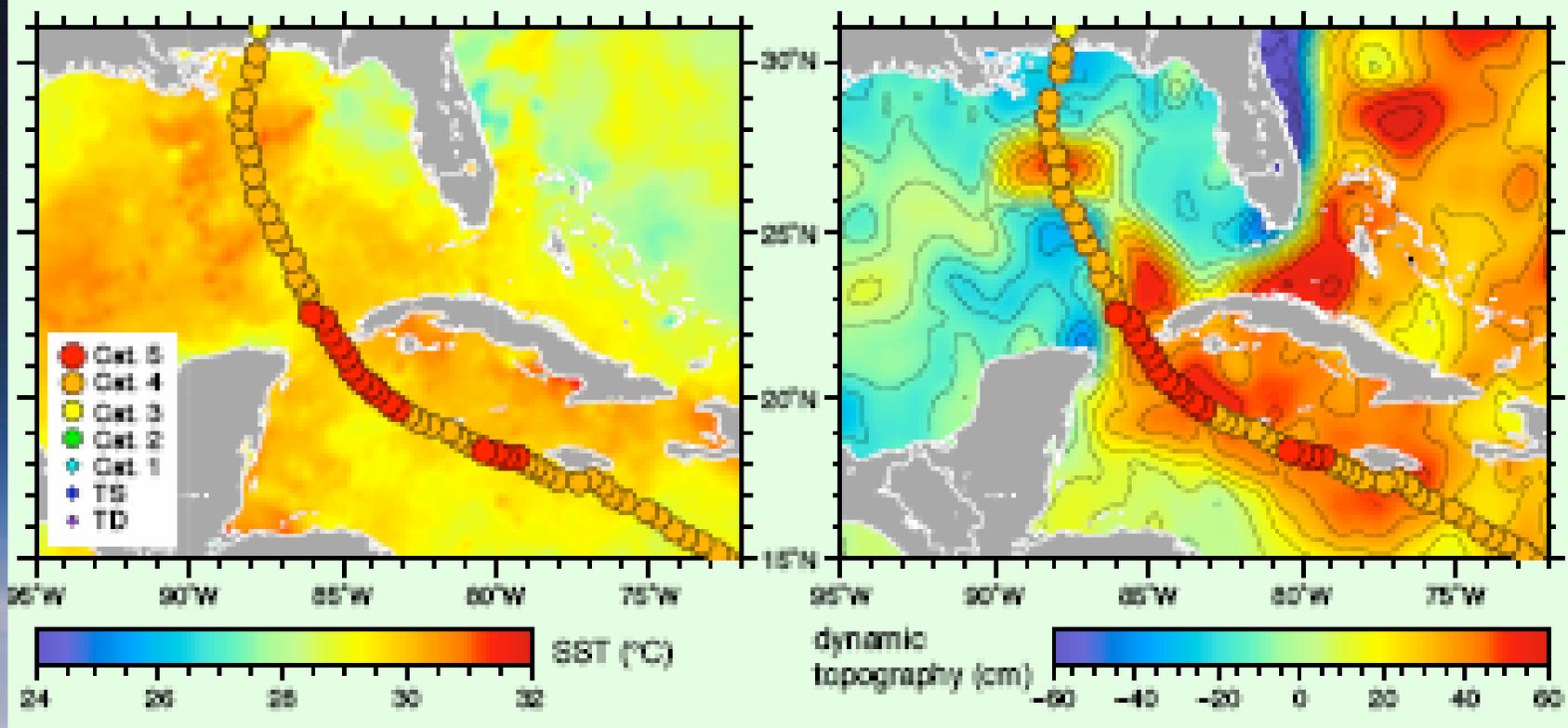
Scharoo *et al*; Eos, Vol. 86, No. 40 (2006)



Goni : Eos, Vol. 84, No. 51, 573 (2003)

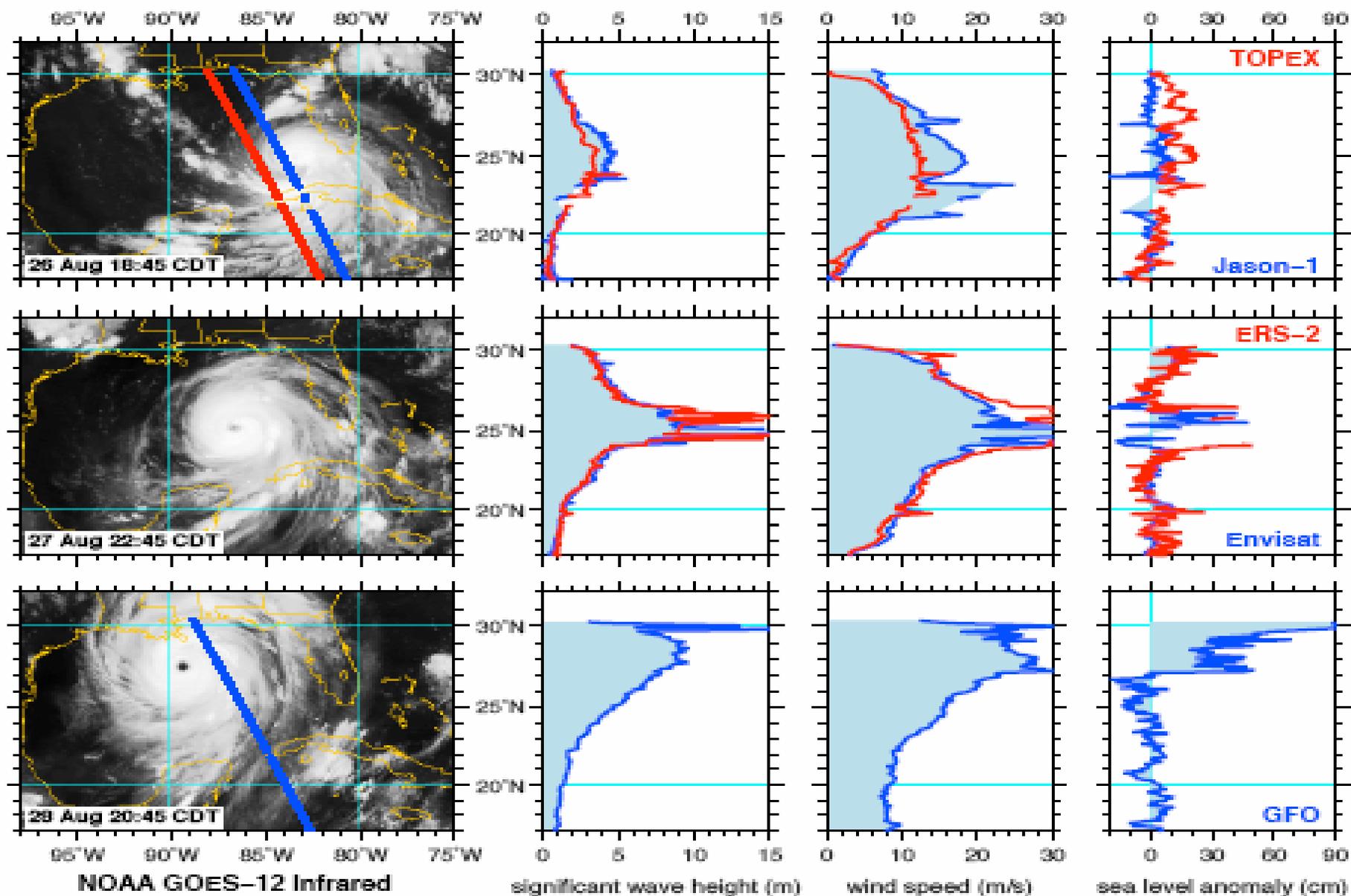


Huracán Rita
 Septiembre 2005
 Scharro *et al.*, 2006.



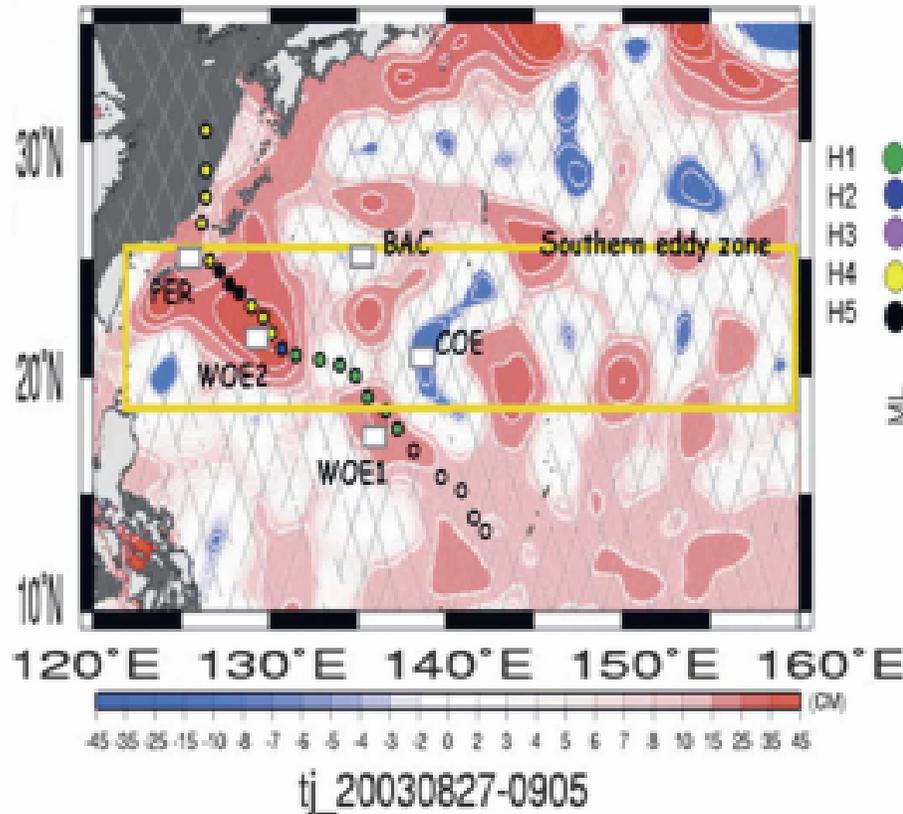
Huracán Iván
 Septiembre 2004
 Scharro *et al.*, 2006.

Katrina — Wind, Wave, Sea Level Anomaly



Scharoo *et al.*, 2005.

A



B

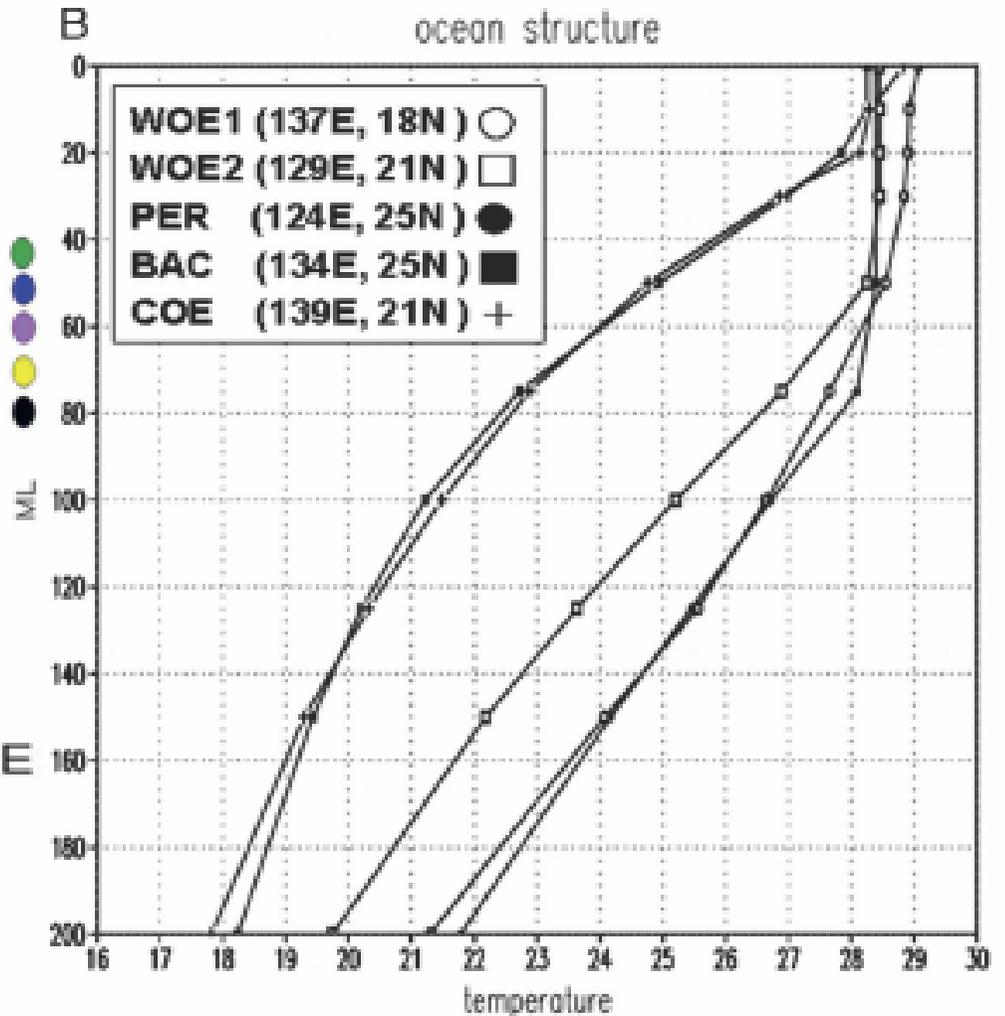


FIG. 1. (a) Composite of NASA's TOPEX/Poseidon and *Jason-1* measurements showing the pre-Maemi sea surface height anomaly (SSHA) for one cycle (10 days) between 27 Aug and 5 Sep 2003. Maemi's trajectory and location of the southern eddy zone is overlaid. As the current altimetry algorithm is less accurate in the shallow waters, the SSHA measurements in regions of bathymetry <200 m are not used and are shown in dark gray (Fu and Cazenave 2001). The land areas are shaded in light gray (Fig. 1 of Lin et al. 2005). (b) Vertical temperature profiles from the NRL's NPACNFS model output showing WOE1 and WOE2, COE, PER, and BAC.

Practica del procesamiento de datos de altimetría

Identificar el campo de MSLA asociado con la ocurrencia de la máxima intensidad alcanzada por el Huracán, distinguiendo localmente el valor de la MSLA que se presenta en la ubicación de máxima intensidad.

Actividades



DATOS

- MSLA
- Parámetros de la evolución de CT

m-files

- Extracción de parámetros de CT
- Identificación de la coincidencia de fechas
- Gráfico del campo de SLA
- Gráfico de la trayectoria del CT indicando la categoría instantánea
- Gráfico de línea de costa

idslaxcath.m

%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

IDENTIFICA EL CAMPO DE SLA INMEDIATAMENTE ANTERIOR A LA
FECHA INICIAL
DE MAXIMA INTENSIFICACION DE CADA HURACAN
Y CLASIFICA EN UN DIGRAMA DE BARRAS LOS VALORES DE SLA PARA
CADA HURACAN

utiliza las sigs. funciones:

- leecrew.m
- idincirc.m
- trayec2.m
- refhur.m
- margref.m
- ajusteacolbar.m

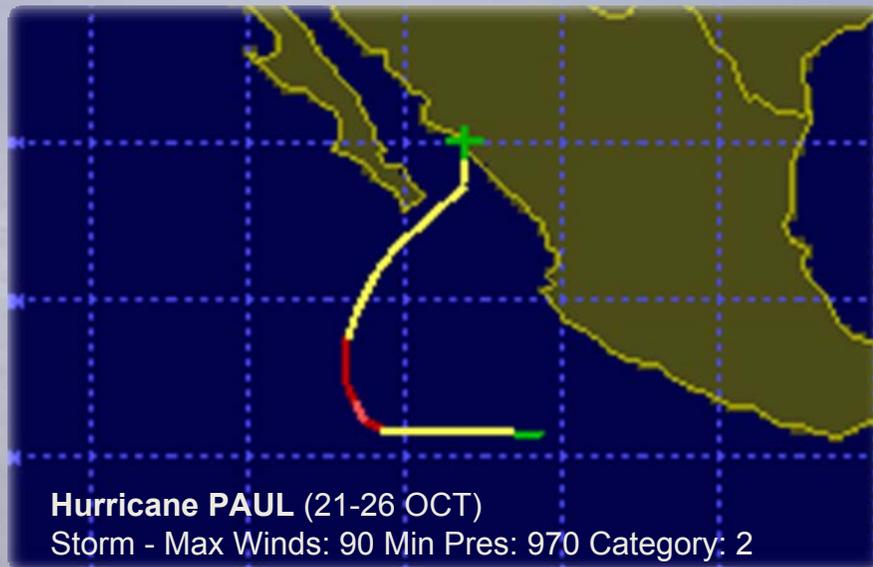
Requiere de los siguientes archivos dedatos:

ssh_pac_19931-200612_orig.nc (: datos segmentados de MSLA en la
región del PTE)

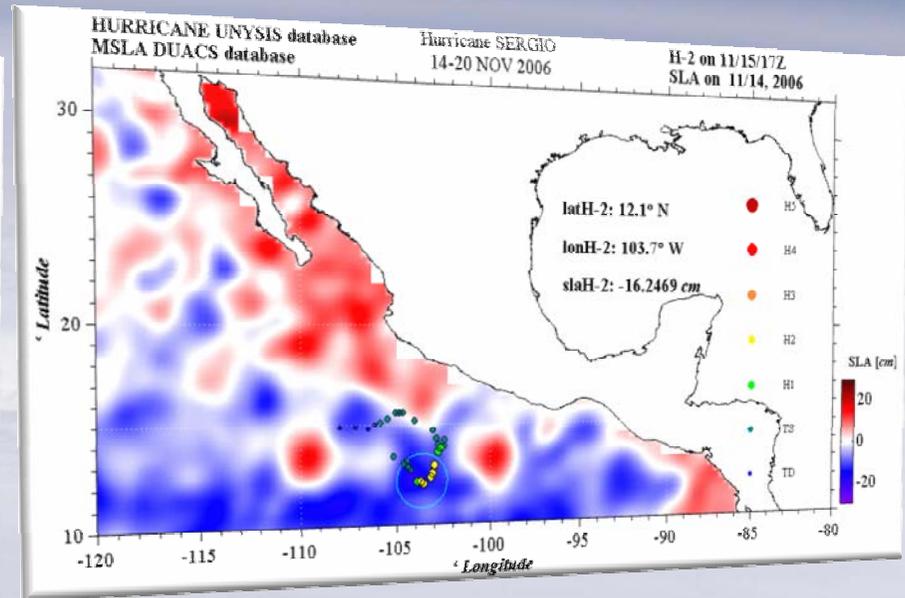
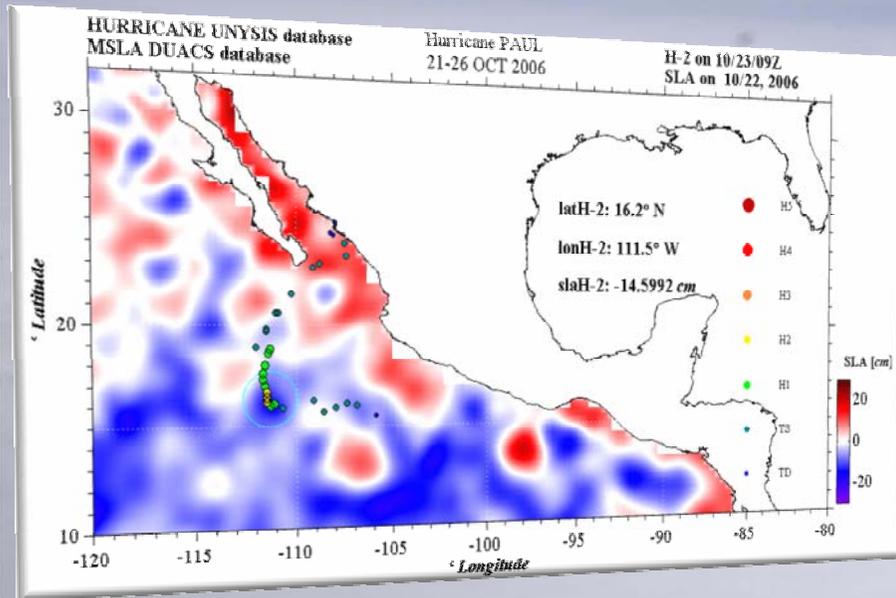
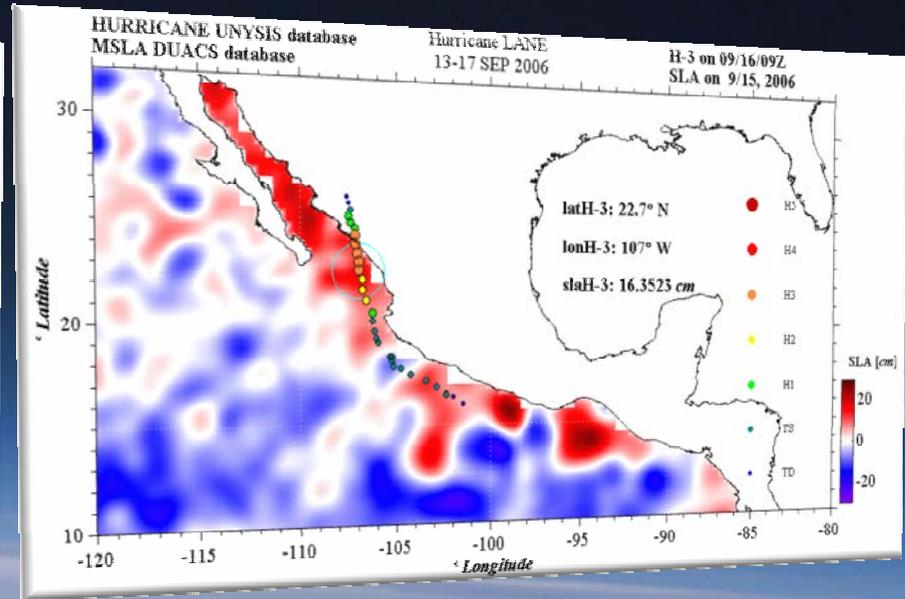
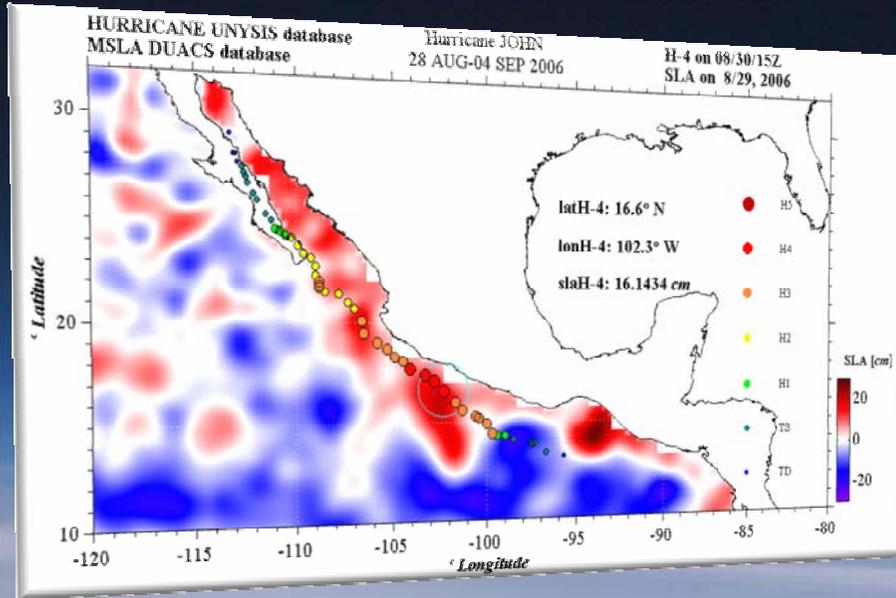
.txt files de los parametros de huracanes

lista (de Huracanes)

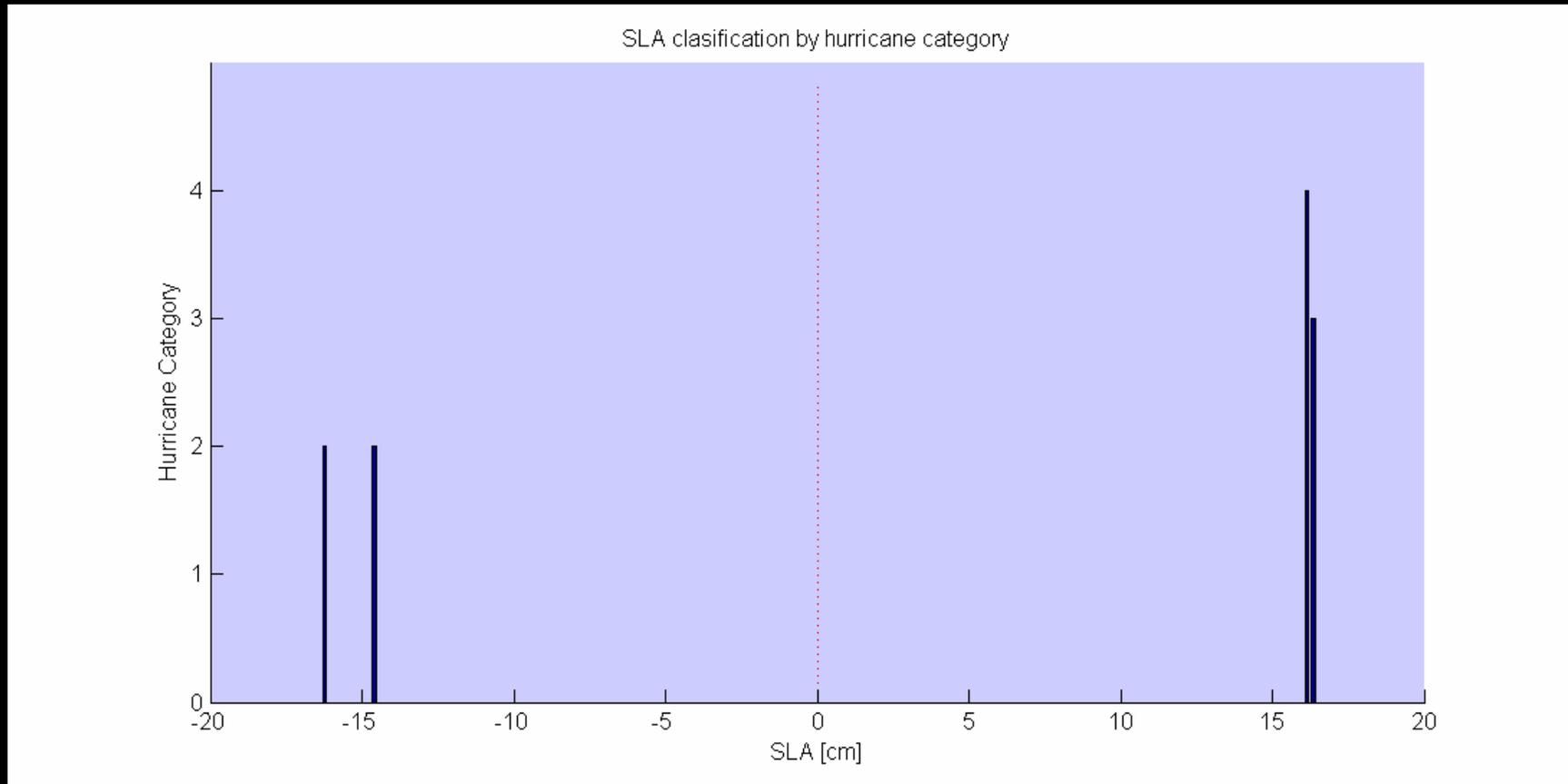
Hurricanes 2006 del PTE



RESULTADOS



Clasificación del nivel del mar en función de la categoría de huracanes 2006



Otras referencias

Más información de Altimetría Satelital por Radar se puede encontrar en :

- Fu, L-L. and Cazanave, A. 2001. Satellite altimetry and earth sciences. A handbook of techniques and applications. San Diego: Academic Press. 463pp.

Este es un libro de consulta básica que trata acerca de las mediciones del nivel del mar desde el espacio .

Otros documentos que describen las técnicas básicas de la altimetría satelital son:

- Stewart. R. 1985. Methods of Satellite Oceanography. Univ. of California Press, 360pp.
- Robinson, I.S. 1985. Satellite oceanography: an introduction for oceanographers and remote-sensing scientists. Chichester: Ellis Horwood. 455pp.
- Robinson, I.S. 2004. Measuring the oceans from space : the principles and methods of satellite oceanography. Springer Praxis Books. 669pp. (This is much updated version of Ian Robinson's 1985 book).

Y también existe una considerable cantidad de información disponible en altimetría en la Internet. Particularmente se recomienda:

[Topex/Poseidon Home Page](#)

[NOAA Laboratory for Satellite Altimetry](#)

[AVISO Altimetry](#)

Ultimas recomendaciones

Existen otros sitios que contienen diferentes productos de los datos de altimetría e inclusive material didáctico. Recomendamos los siguientes sitios:

- [Ocean Topography from Space web site](#)
- [PODAAC, Jet Propulsion Laboratory](#)
- [GSFC Pathfinder Programme](#)
- [NASA Earth Science Enterprise](#)
- [Information Page of CERSAT](#)
- [Center for Space Research, University of Texas](#)
- [AVISO, France Altimeter Mission Guide](#)
- [Delft University of Technology](#)
- [Texas A&M guide to Topex/Poseidon](#)
- [University of Colorado TOPEX and Altimetry page](#)
- [University of Colorado Steve Nerem Global Sea Level page](#)
- [US Naval Research Laboratory](#)
- [Ohio State University](#)
- [GFZ, Potsdam](#)

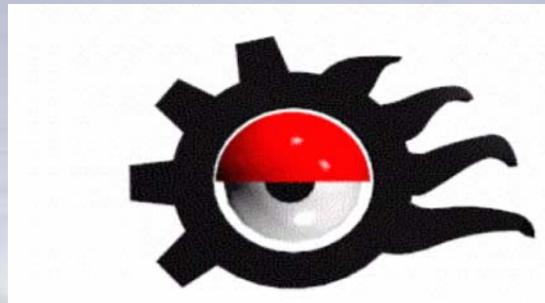
Nota: Diferentes productos de la altimetría están disponibles en tiempo real en diversos sitios ya mencionados (p.ej. Colorado, US Navy, NOAA, AVISO etc). **PRECAUCION!!!!** Hay que tener conciencia de que los datos “quasi-crudos” de altimetría están referidos a las trayectorias del satélite ‘along tracks’ y no en mallas regulares ‘imagenes’ como pasa con otros sistemas satelitales. Mientras que los datos along track son más apropiados para diferentes problemas, los datos interpolados a mallas regulares (such as that from AVISO) pueden ser algunos veces utilizados de manera efectiva en algunas aplicaciones. !!!!!!!

Agradecimientos

Proyecto de colaboración particular 2006-2007

CICATA ALTAMIRA IPN - CCA UNAM

en colaboración al proyecto IAI a
responsabilidad de Dra Graciela Raga



CICATA UA IPN ~ CCA UNAM