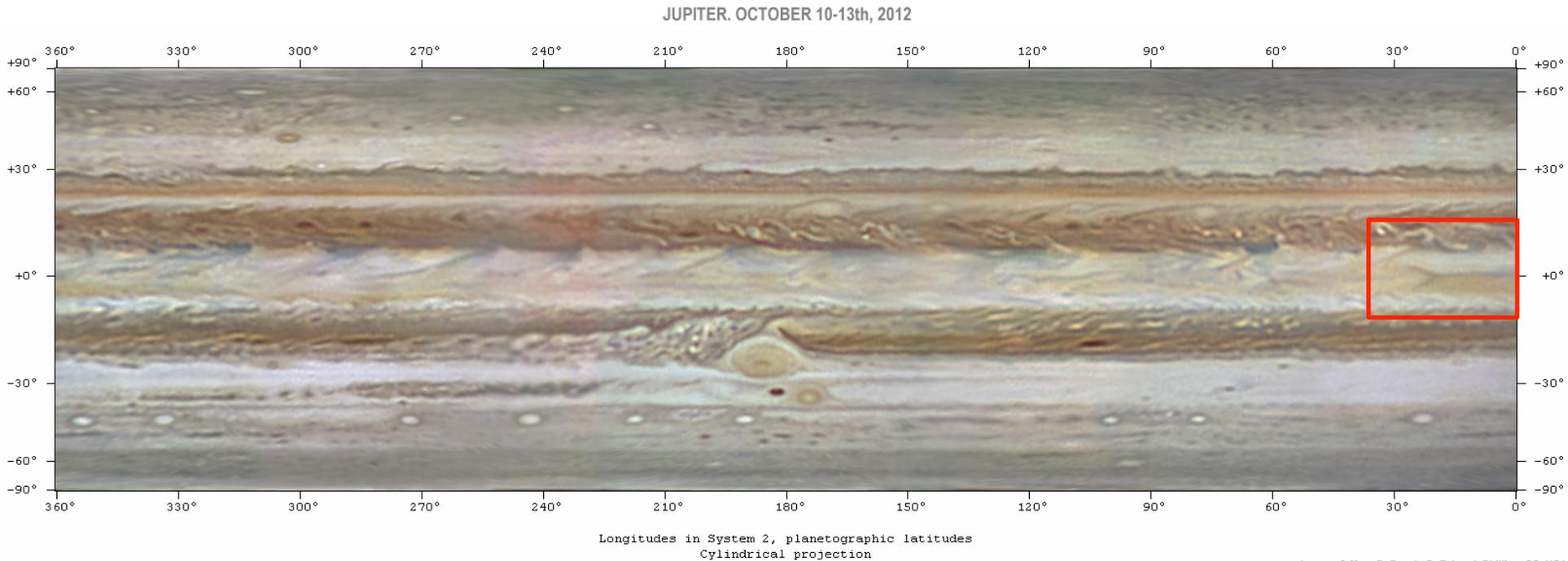


Ondas en el ecuador de Júpiter



Images & Map. D. Peach, D. Tyler, J. Phillips, SC, USA.

Jon Legarreta Etxagibel, Naiara Barrado-Izagirre, Enrique García-Melendo, Agustín Sánchez-Lavega y Josep María Gómez

Grupo Ciencias Planetarias. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Índice

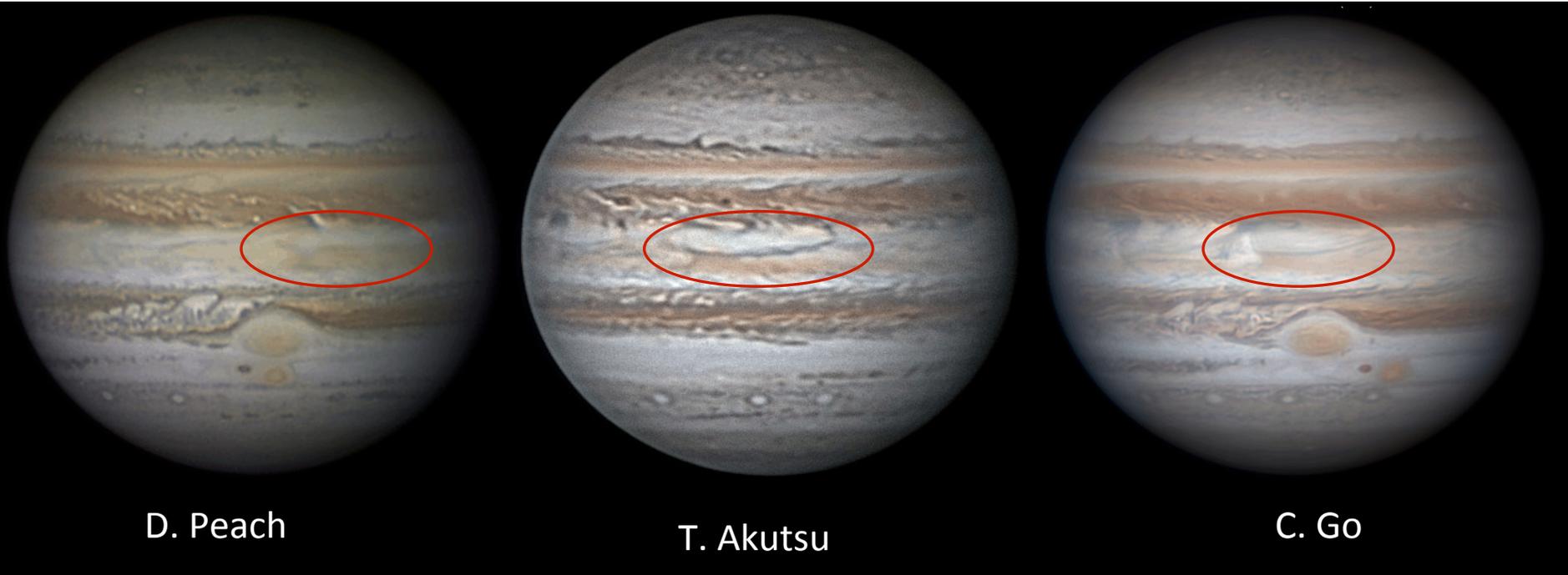
- Aspecto de la “Y”
- Observaciones y medidas
- Erupciones en la “Y”
- Medidas del viento zonal en EZ
- Modelo teórico: simulaciones

Aspecto de la “Y”

Septiembre 2012

Octubre 2012

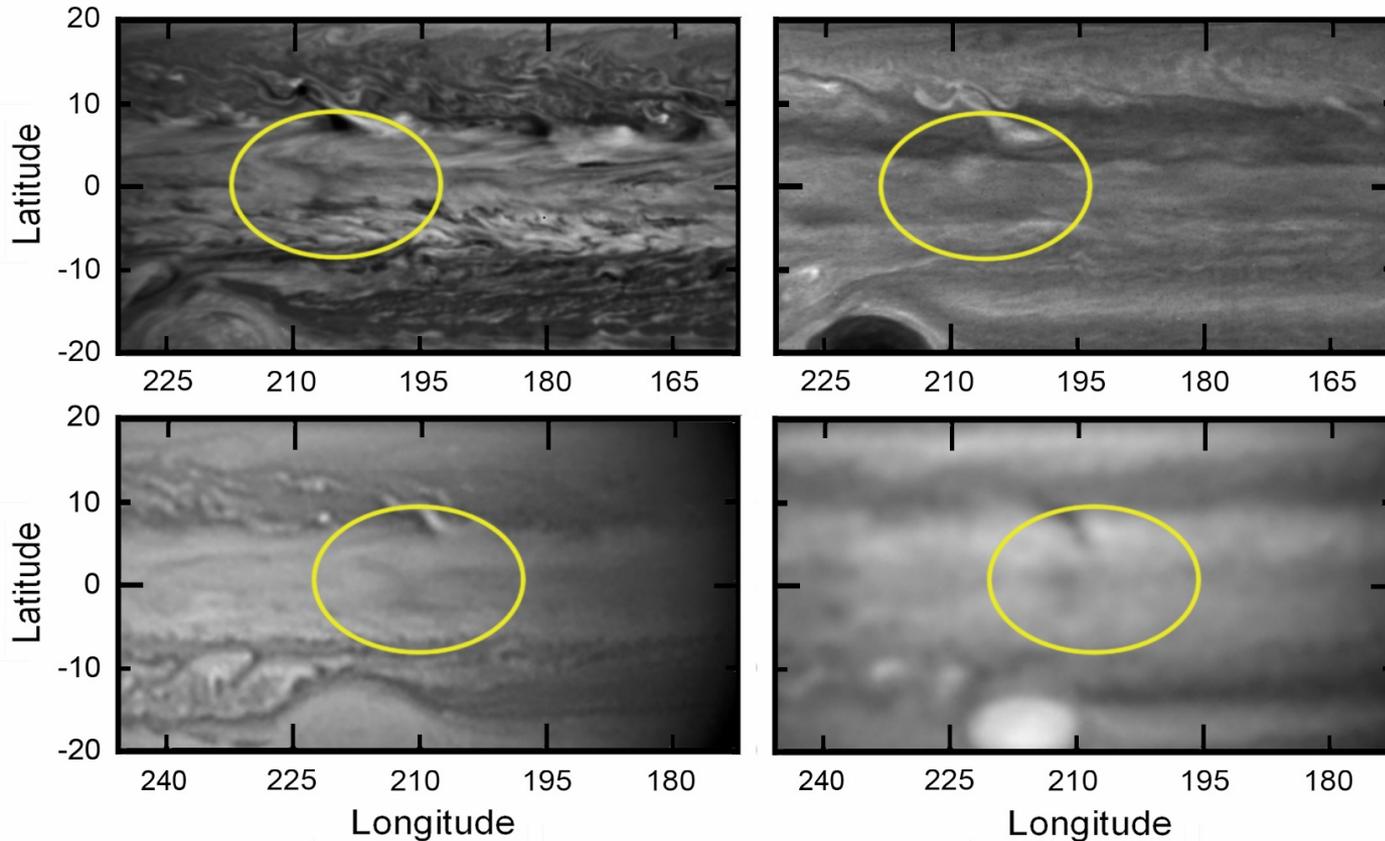
Noviembre 2012



Base de datos de PVOL (<http://www.pvol.ehu.es/pvol/>)

Aspecto de la “Y”

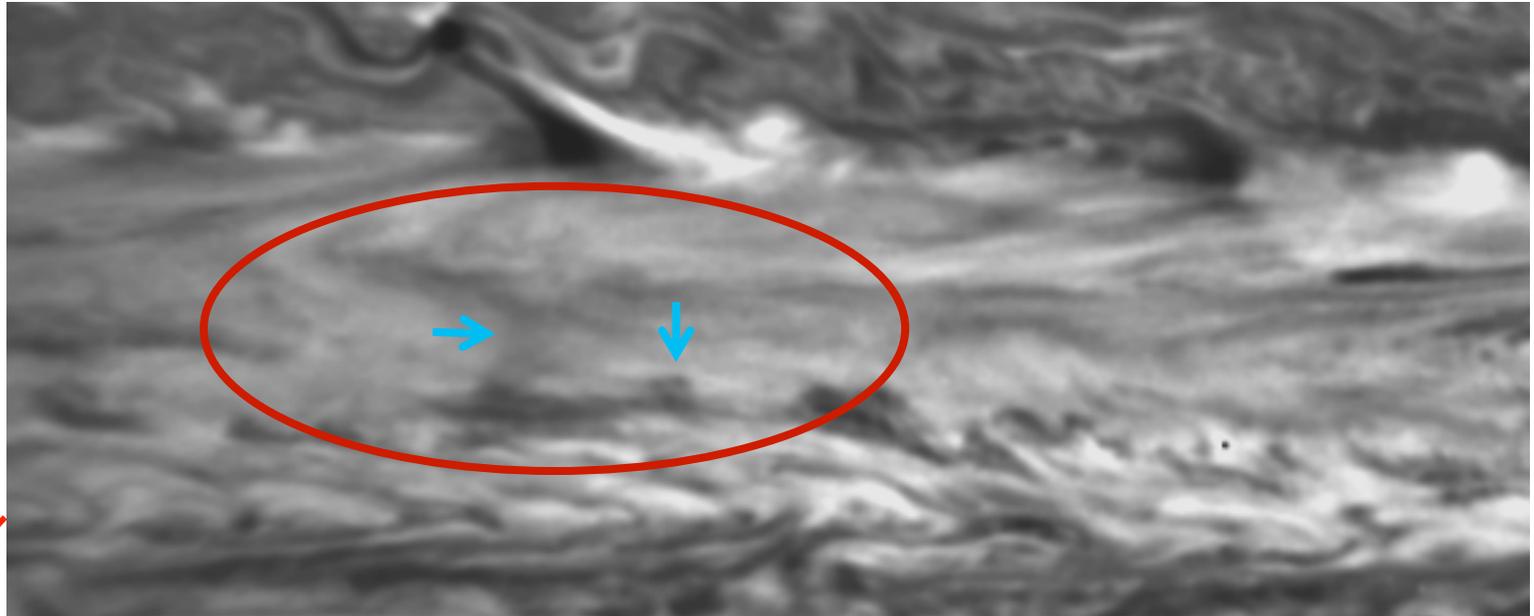
Morfología característica de la Y



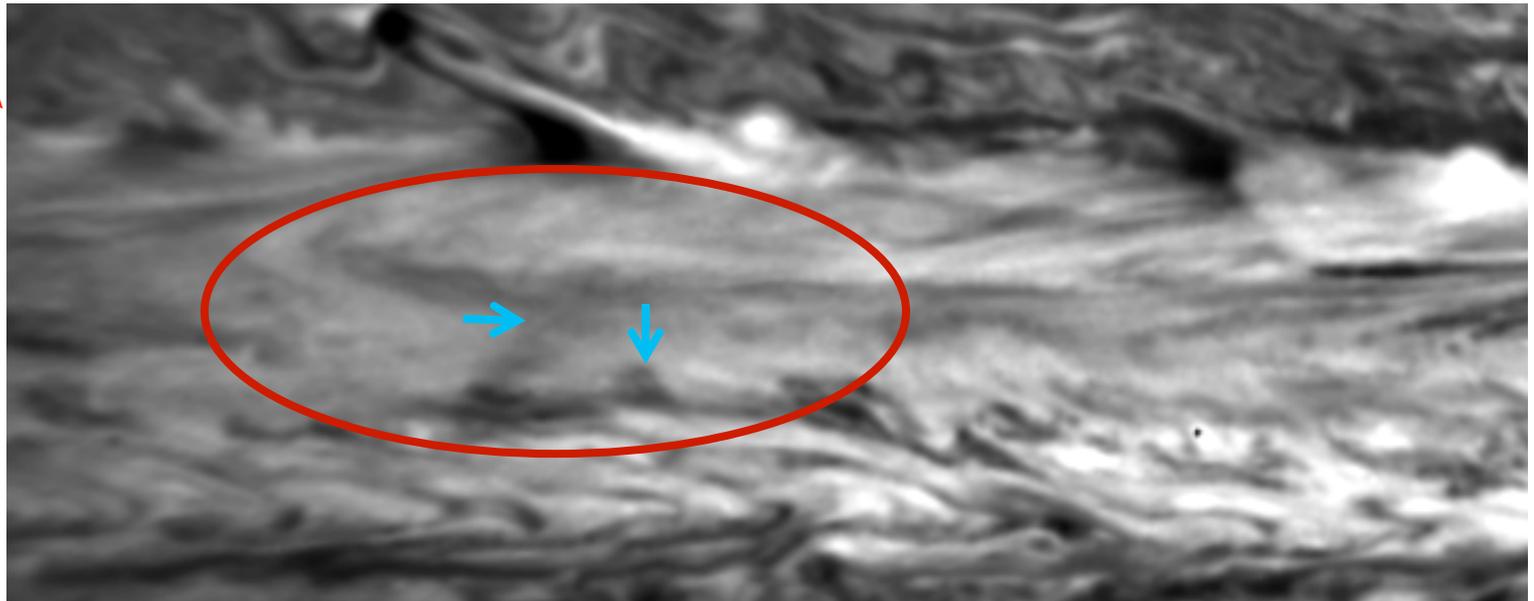
Los figuras superiores muestran dos imágenes del HST (20 de septiembre) tomadas el mismo día, pero en dos filtros diferentes; la imagen de la izquierda fue tomada con un filtro NIR (F763M), mientras que la imagen de la derecha se observa con un filtro UV (F275W).

Los paneles inferiores muestran dos imágenes de la base de datos IOPW-PVOL por el mismo observador (D. Peach) tomada el 19 de septiembre, la de la izquierda en RGB y la de la derecha en la banda de absorción de metano.

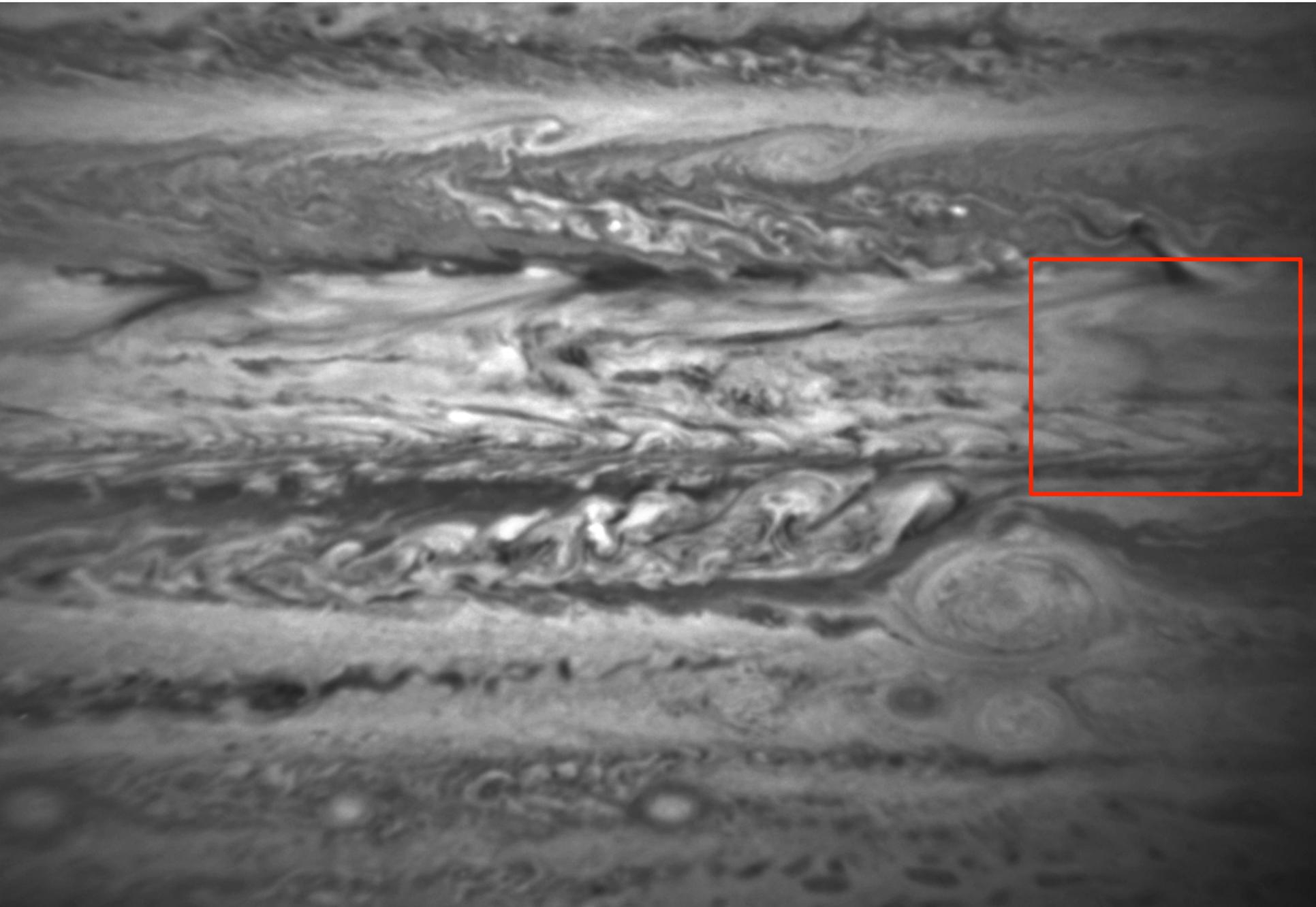
Imágenes del HST en el filtro F765M con un intervalo temporal de 10 horas



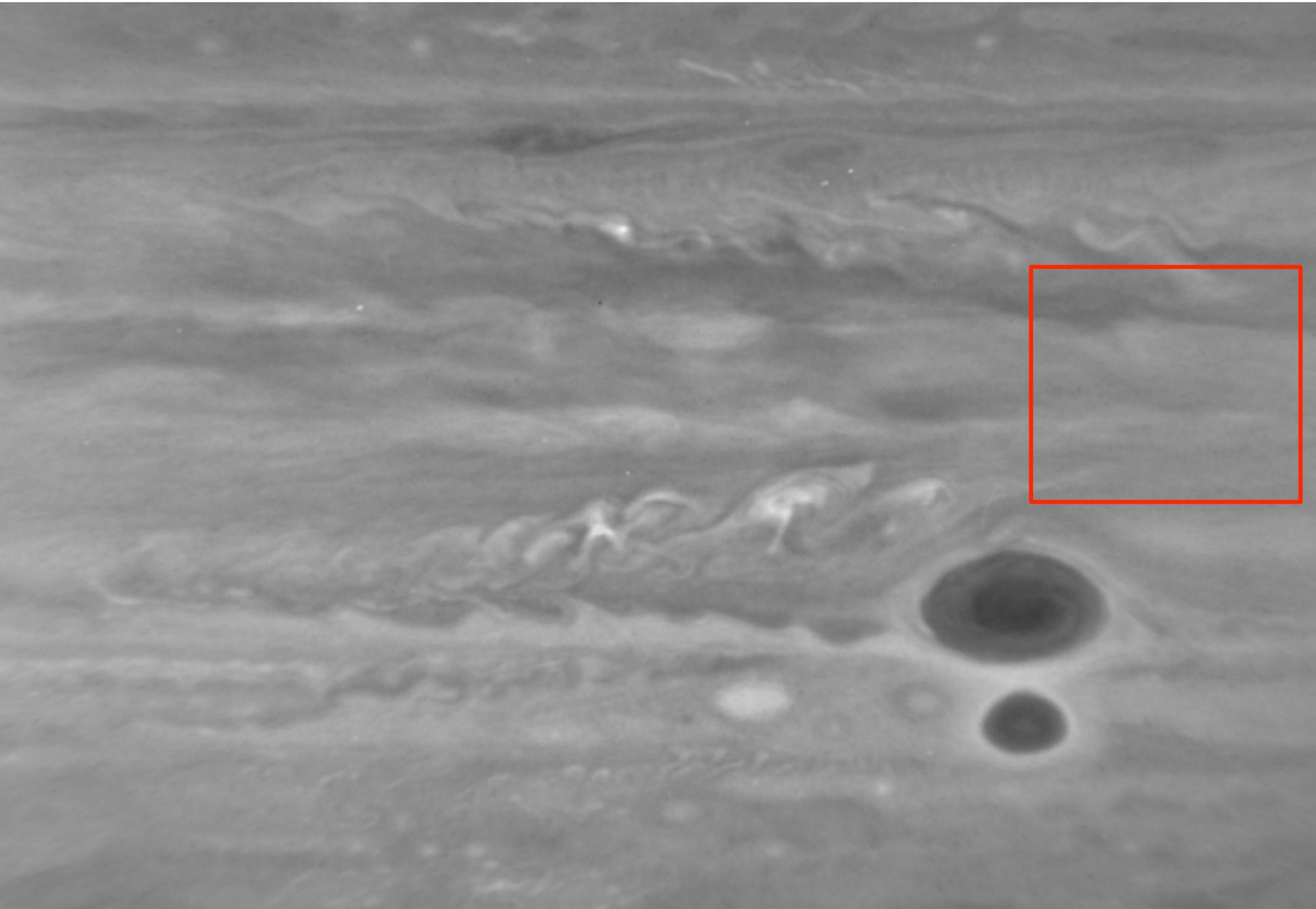
10h



F765M

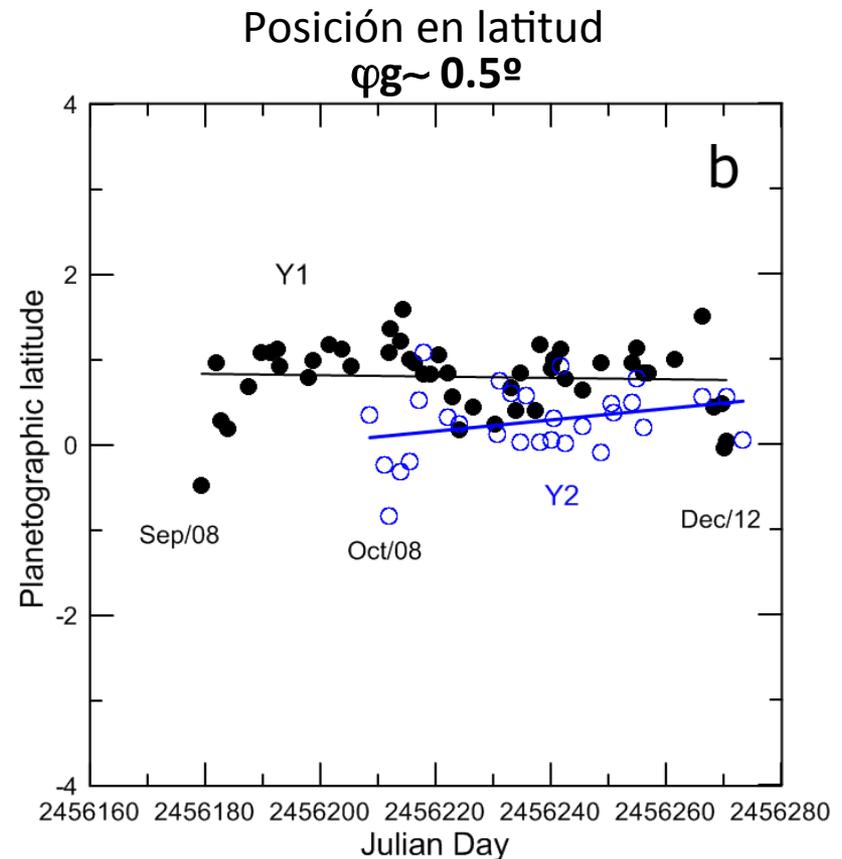
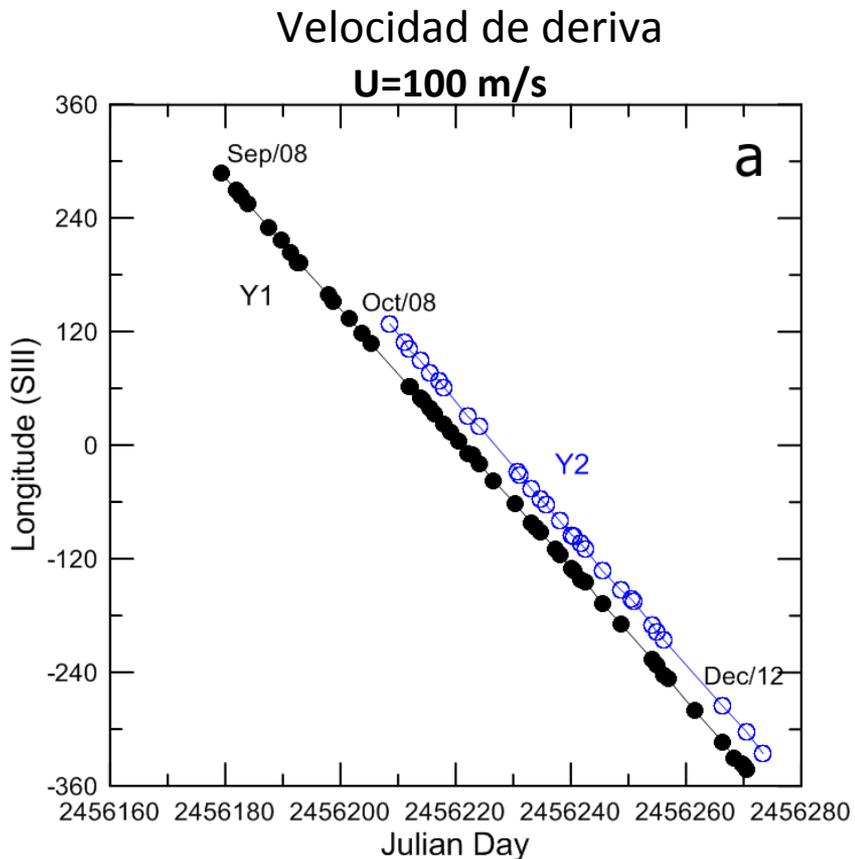


F275W



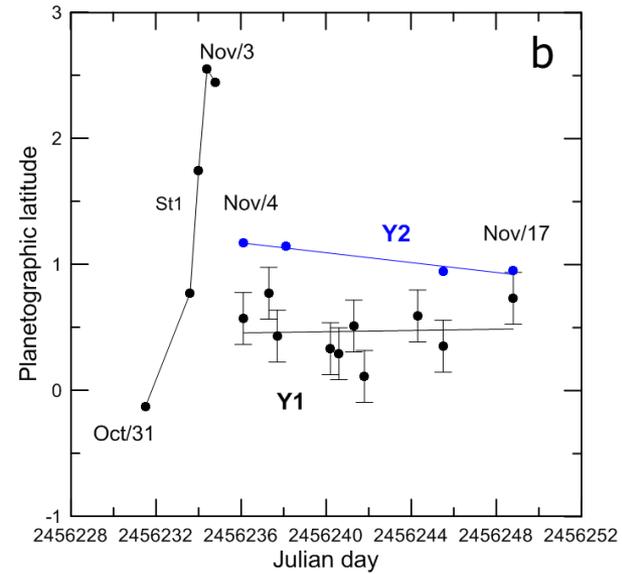
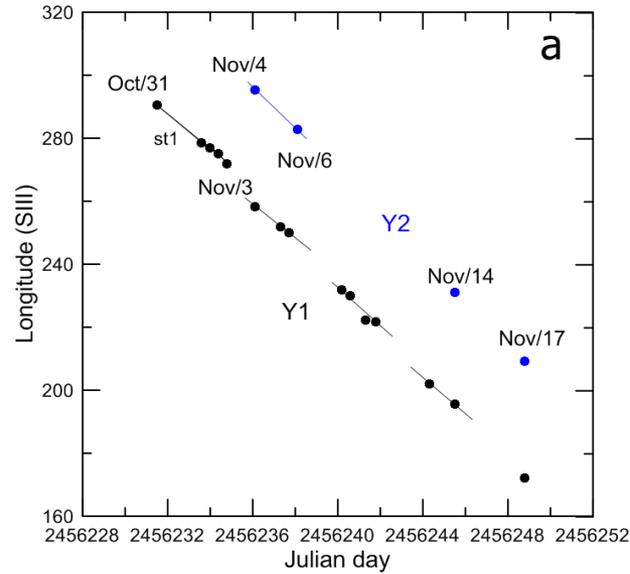
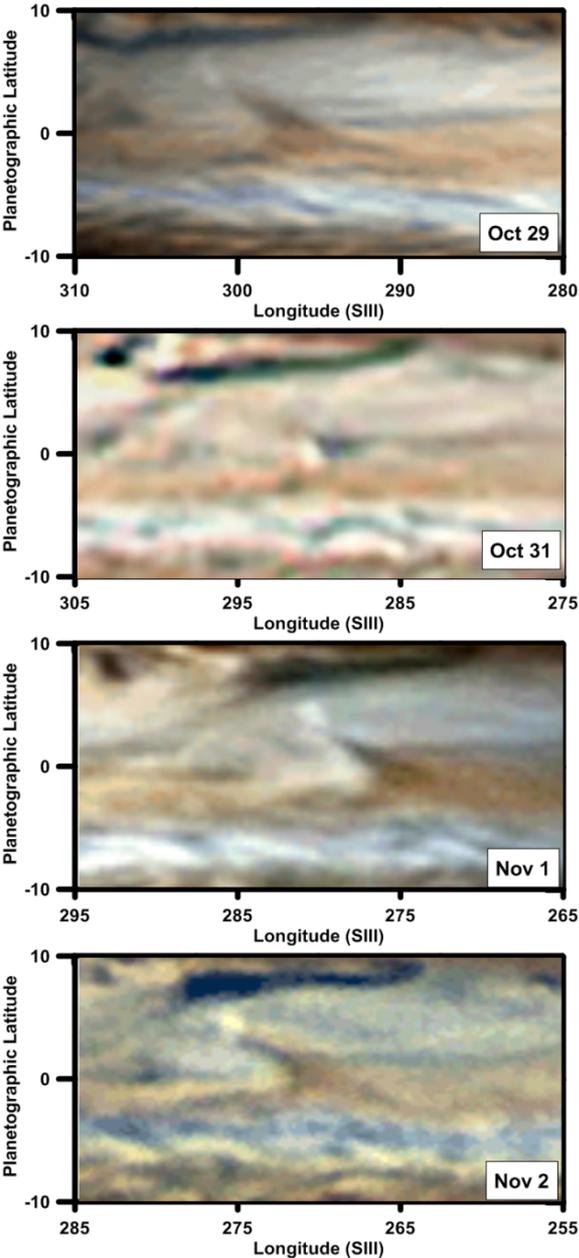
Observaciones y medidas

- Cobertura temporal del estudio: septiembre –diciembre 2012
- Base de datos de PVOL (<http://www.pvol.ehu.es/pvol/>)
- Imágenes del HST (20 septiembre 2012). Filtros rojo (763W) y UV (275W)
- 2 estructuras del tipo “Y”



Tiempo de vida aprox. 100 días

Erupciones en la "Y"

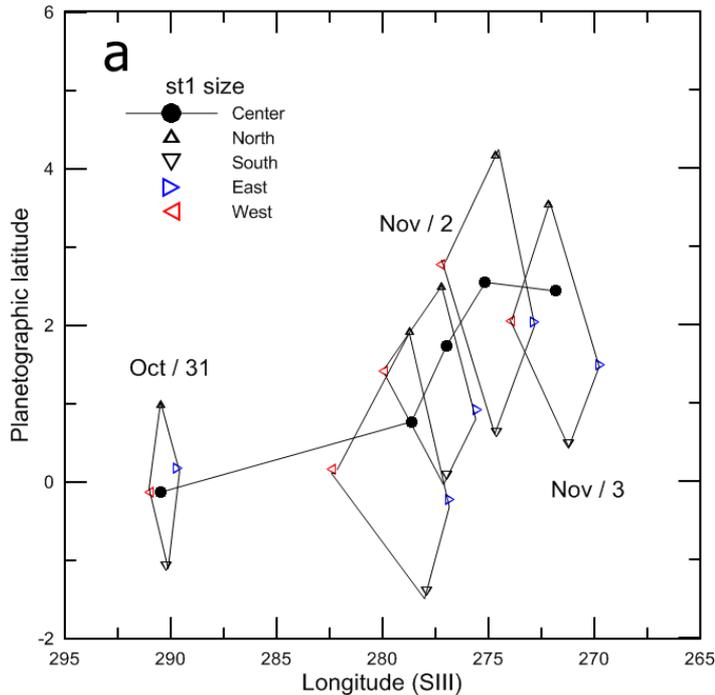


La Y se mueve por encima de otros detalles, esto hace suponer que esta mas alta que las nubes circundantes, pero se mueve mas rápido (30-40 m/s) **y hacia el Este.**

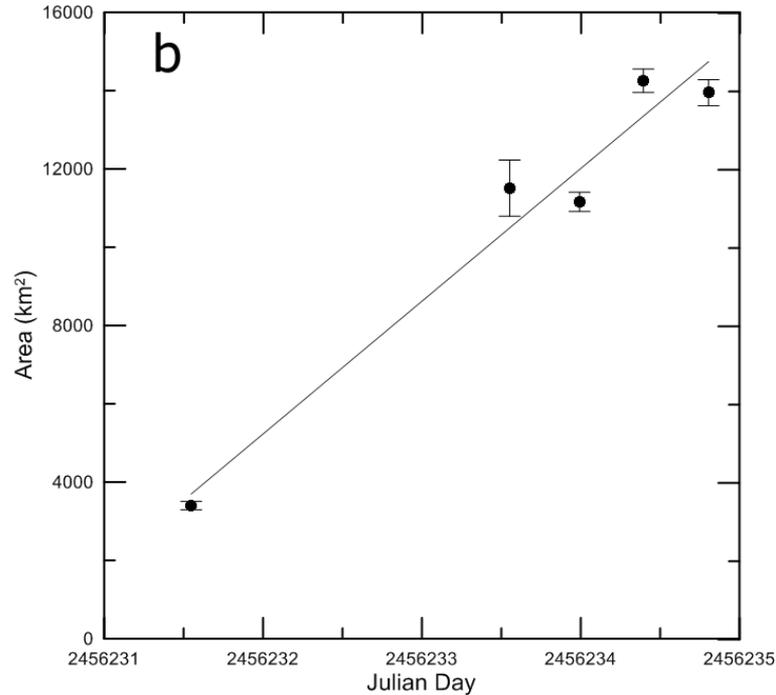


Erupciones en la “Y”

Expansión de la tormenta st1



Área (km²) de la tormenta st1

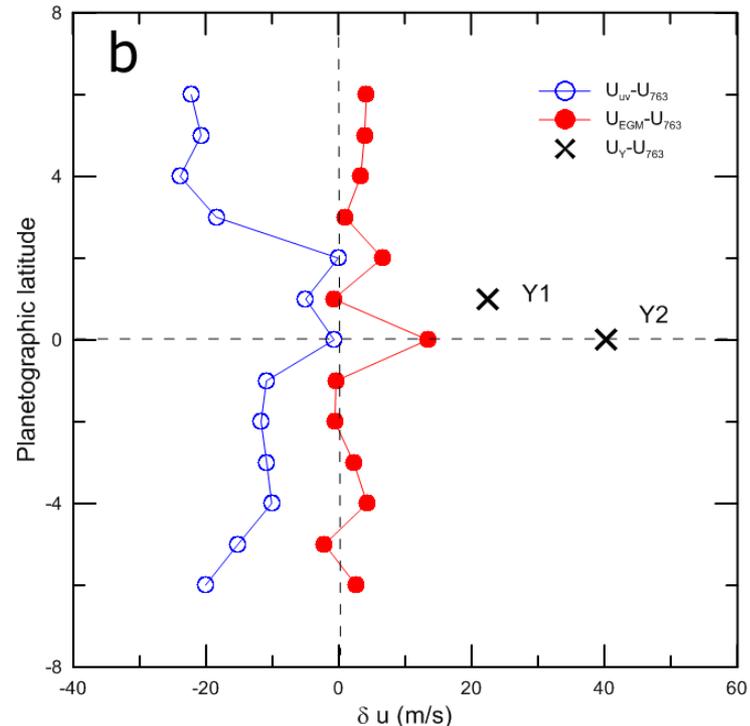
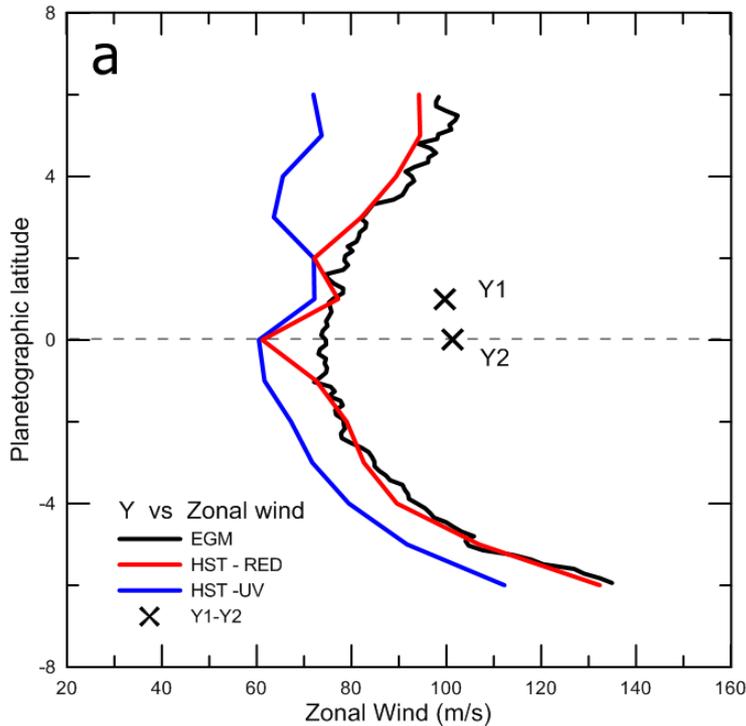


Podemos estimar la velocidad vertical de desarrollo de la tormenta a partir de la variación del área horizontal en el tiempo :

$$w \leq h \frac{\ln\left(\frac{A_{H2}}{A_{H1}}\right)}{\Delta t}$$

De la figura superior tenemos que aproximadamente en 3 días el incremento del área es 4 veces superior y asumiendo una altura h de 75 km (unas 4 escalas de altura), obtenemos una velocidad vertical de $w = 0.38$ m/s.

Movimiento relativo al viento zonal en la EZ



A partir de la cizalla ambiental podemos estimar el tiempo de vida esperado para este entorno de latitud

$$\xi_{amb} = \frac{\partial u}{\partial y} \approx \frac{\Delta u}{\Delta y} \approx \frac{10}{4 \cdot 10^6} = 2.5 \cdot 10^{-6} s^{-1} \rightarrow 4.6 \text{ dias}$$

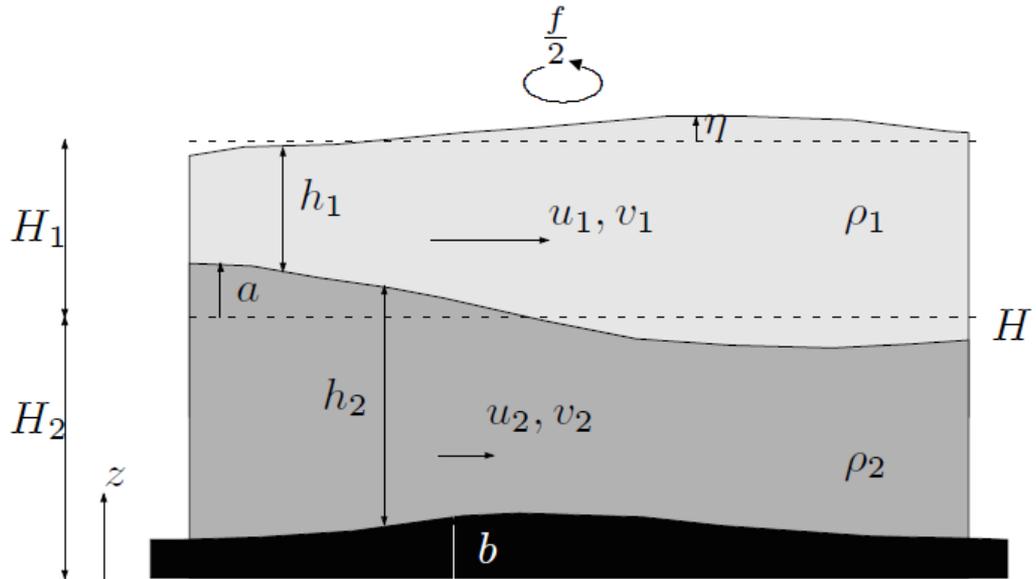
Realizando lo mismo a partir de la cizalla vertical (suponiendo una escala de alturas entre los perfiles UV e infrarrojo), obtenemos:

$$\frac{\partial u}{\partial z} \approx \frac{\Delta u}{\Delta z} \approx \frac{14}{20 \cdot 10^3} = 7.25 \cdot 10^{-4} s^{-1} \rightarrow 0.4 \text{ dias}$$

Pero, el tiempo de vida de estas estructuras es muy superior, lo que indica que son estables y coherentes en el tiempo y que pudieran considerarse como un fenómeno ondulatorio.

Modelo teórico: simulaciones

Modelo Shallow Water (SW) de dos capas



donde η y a son las variaciones respecto de $z=H_2$ (la interfaz entre las dos capas) y $z=H=H_1+H_2$.

Para un modelo SW de dos capas, las ondas de Kelvin ecuatoriales siempre se propagan hacia el este y las de Rossby hacia el Oeste.

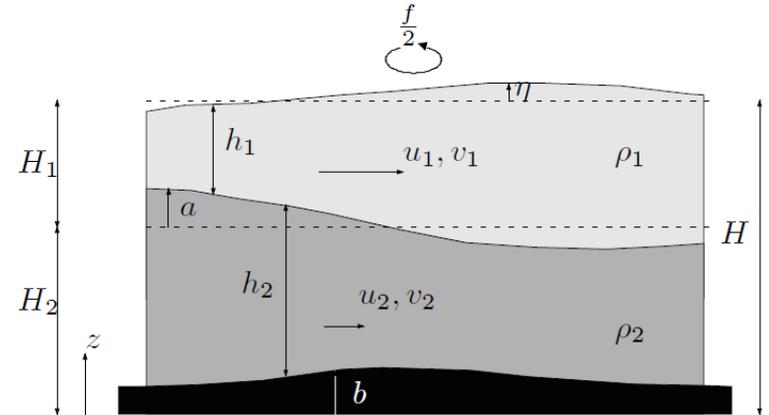
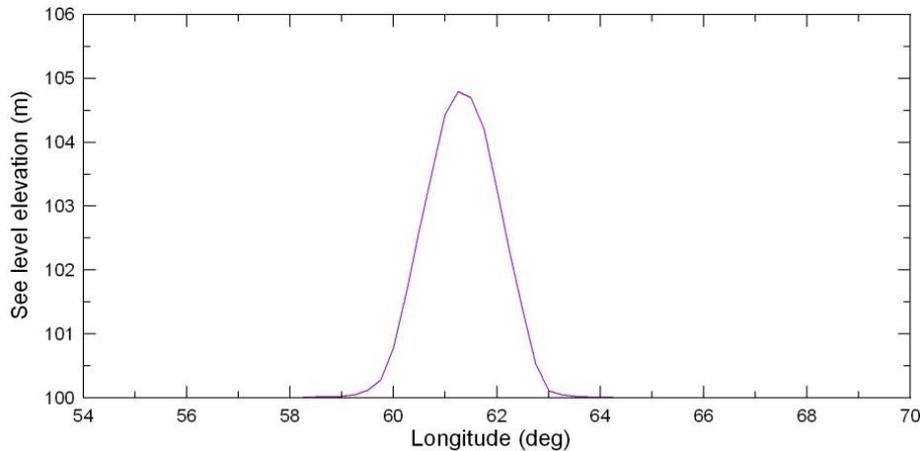
Modelo teórico: simulaciones

Parámetros fijos de las simulaciones:

- 1) Rango de latitudes $[-15^\circ, +15^\circ]$ con una longitud de 120° .
- 2) La resolución empleada ha sido de 0.25 grados/píxel
- 3) Perfil de vientos zonal de Júpiter (Icarus, 2001).

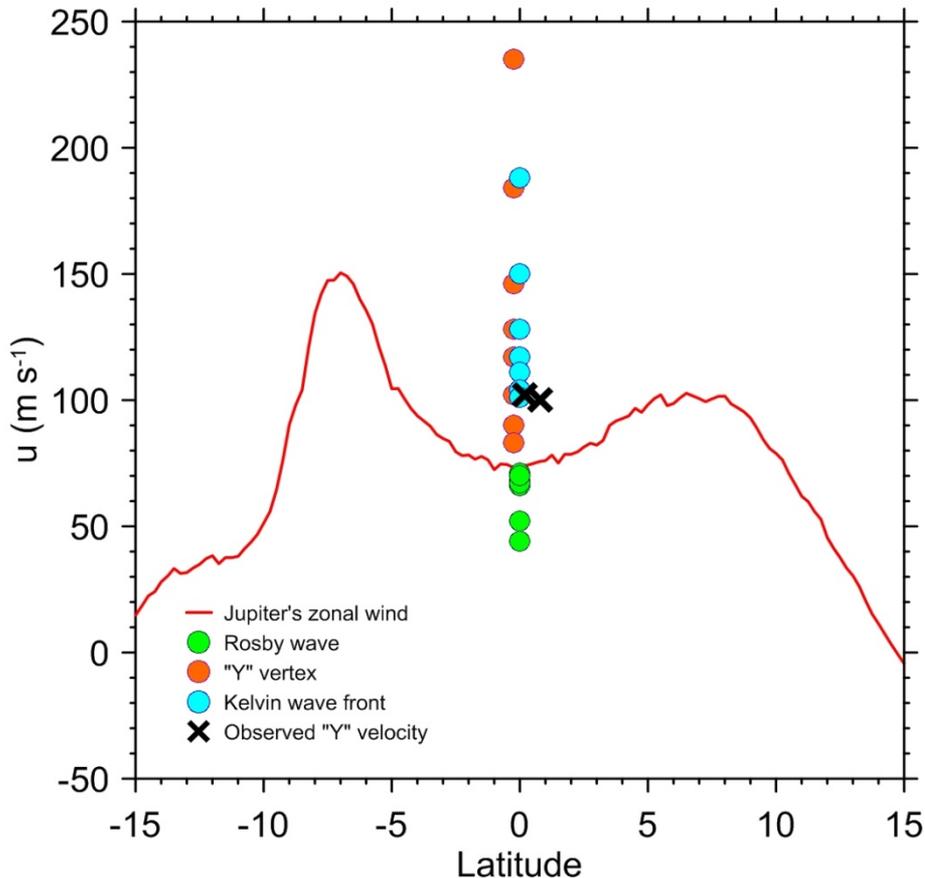
Parámetros variables en las simulaciones:

- 1) Espesores de cada capa (H_1, H_2), así como sus densidades respectivas (ρ_1, ρ_2)
- 2) Amplitud de la perturbación gaussiana introducida en la capa superior



Modelo teórico: simulaciones

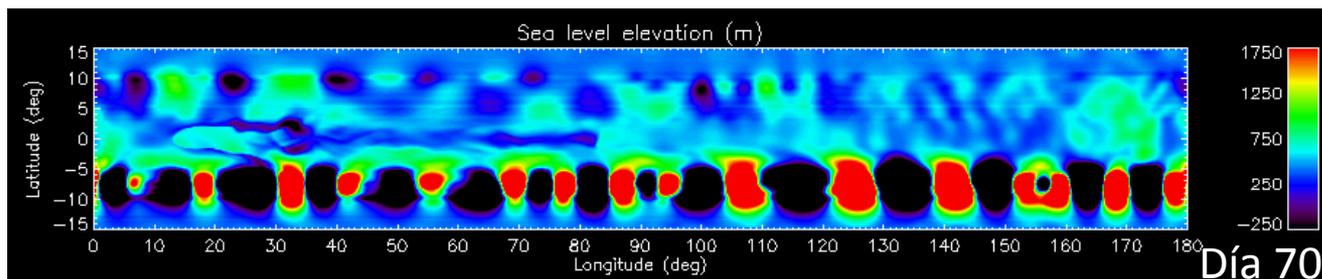
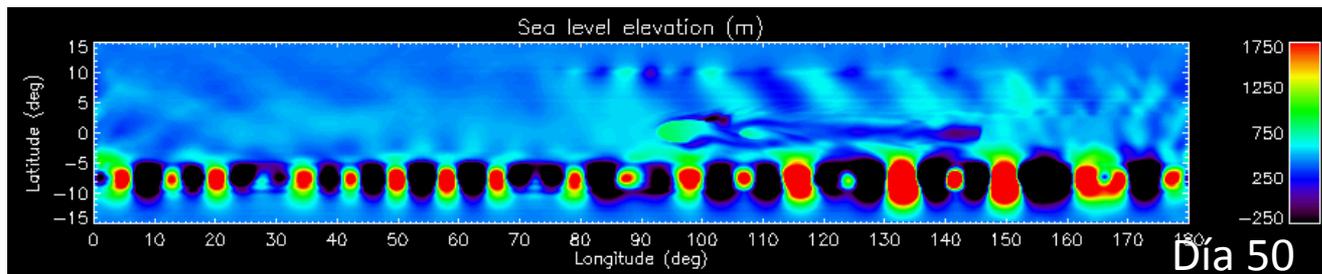
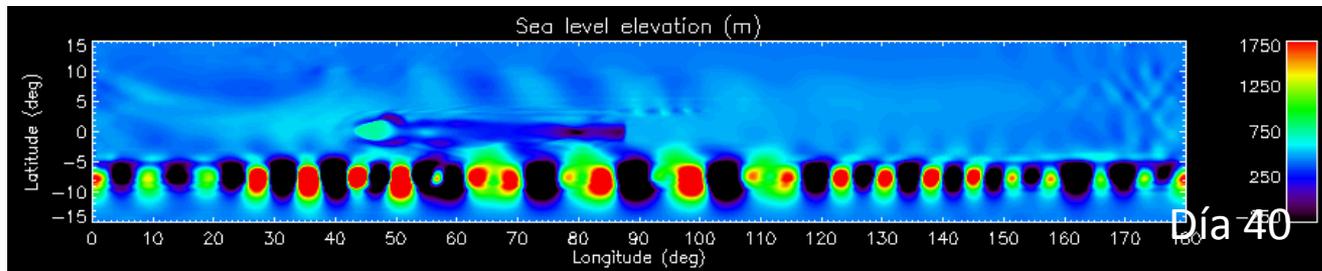
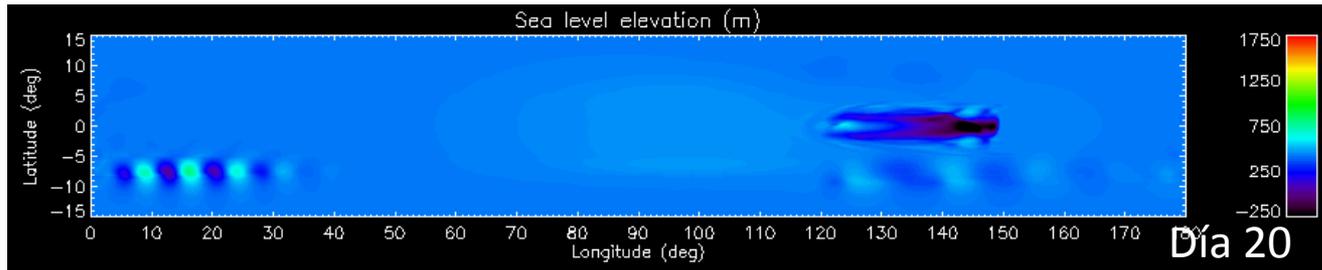
Resultados



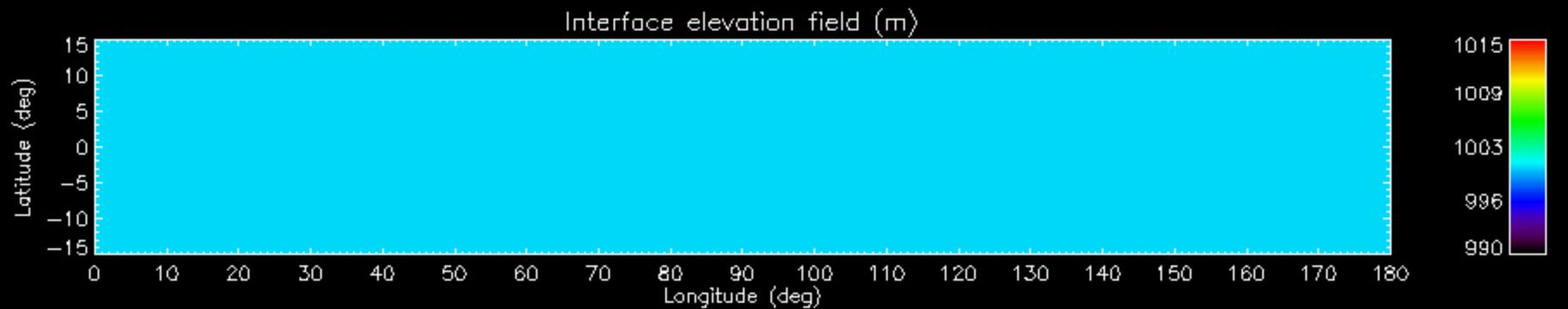
Conclusiones:

- 1) Las simulaciones indican que la Y parece explicarse por una interacción entre una onda de Rossby y otra de Kelvin ecuatoriales
- 2) Las mejores simulaciones se obtienen para modelos de dos capas, con una capa superior delgada y cuando la diferencia de densidades entre ambas capas es pequeña, lo que supone que en el caso real la región donde se produce la Y es muy delgada
- 3) La delgadez de la capa permite ajustar la extensión meridional de la onda de Kelvin y su velocidad de fase jugando con variaciones de la diferencia de densidad y espesor de la capa superior.

Modelo teórico: simulaciones

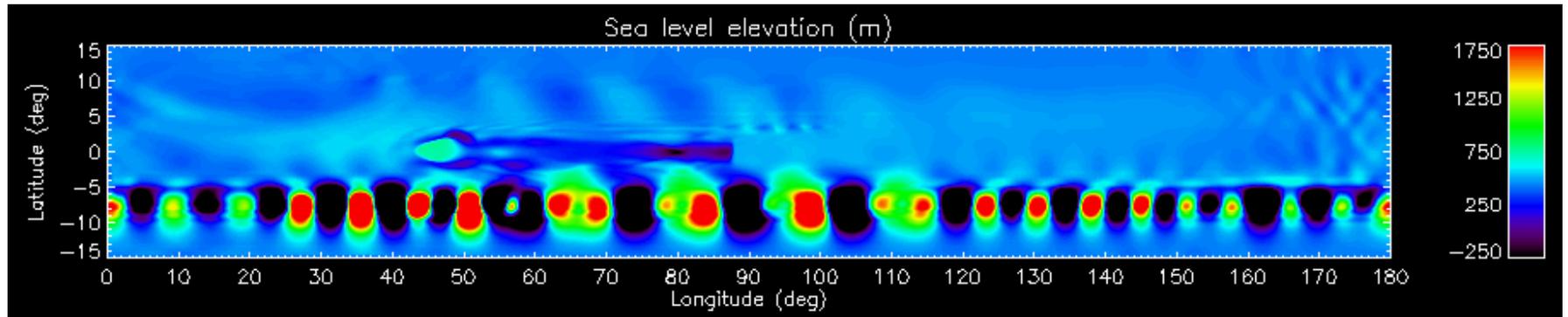


Modelo teórico: simulaciones



$h_1=20$ m, $\rho_{o1}=0.103$ kg m⁻³, $\rho_{o2}=0.108$ kg m⁻³

YJup.0000.00.00.00.dat



Gracias..!