

N. Barrado-Izagirre, J.F. Rojas, R. Hueso & A. Sánchez-Lavega
Grupo de Ciencias Planetarias, UPV/EHU

Resumen

Uno de los rasgos más característicos de la atmósfera del planeta Júpiter es su estructura global de vientos caracterizada por la existencia de vientos zonales intensos alternantes en latitud y vinculada a las zonas brillantes y bandas oscuras del planeta. Este sistema de vientos presenta una marcada estabilidad temporal, si bien la estructura de algunas de sus bandas cambia fuertemente de manera cuasi periódica. El sistema de vientos se muestra también estable frente a perturbaciones dinámicas como el desarrollo de grandes tormentas convectivas o los impactos de los años 1994 y 2009. En este trabajo se analizan imágenes de la mayor calidad posible de la base de datos del International Outer Planet Watch (IOPW) con la finalidad de estudiar posibles variaciones temporales de pequeña escala en el perfil zonal de vientos del planeta. Aunque este tipo de estudios se habían realizado anteriormente con imágenes de alta calidad procedentes de misiones espaciales o el telescopio espacial Hubble la posibilidad de estudiar la circulación general del planeta con imágenes obtenidas con pequeños telescopios abre una nueva vía al estudio continuado de la dinámica atmosférica de Júpiter.

OBSERVACIONES:



En la actualidad astrónomos aficionados de todo el planeta obtienen imágenes del planeta Júpiter al límite de resolución de sus telescopios utilizando la técnica de "lucky imaging" y aportan sus imágenes a bases de datos que las centralizan como el IOPW.

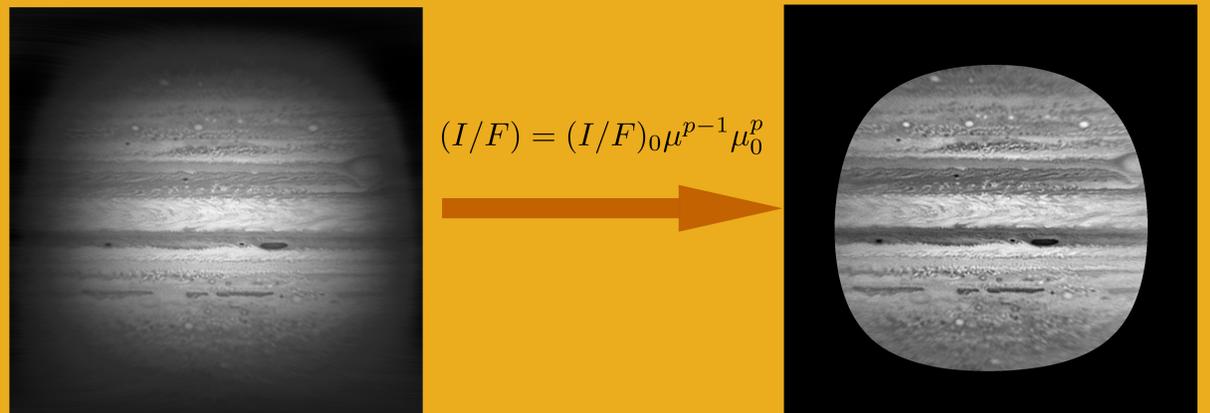
El IOPW es una red internacional donde los astrónomos contribuyen con observaciones de los planetas gigantes usando pequeños telescopios.

La base de datos que contiene todas estas imágenes, PVOL, almacena más de 15.500 imágenes de Júpiter y Saturno.

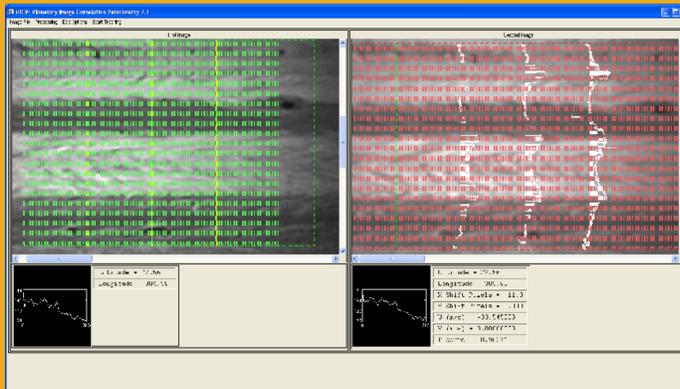
La principal ventaja de este tipo de observaciones frente a las observaciones desde el espacio es su gran cobertura temporal.

MÉTODO DE ANÁLISIS:

- 1. Navegación de las imágenes:** Asignamos un valor de latitud y de longitud a cada píxel.
- 2. Proyección o "mapping" y corrección de Lambert:** Hacemos una proyección cilíndrica de cada imagen de Júpiter y la corregimos mediante la corrección de Lambert, caso particular en el que $p = 1$ en la ley de Minnaert.



- 3. Correlación por pares:** Utilizamos un algoritmo que automáticamente detecta los desplazamientos sufridos por los detalles nubosos del planeta en pares de imágenes. Estos pares de imágenes pueden estar separados por 10 horas (una rotación del planeta) o 20 horas.

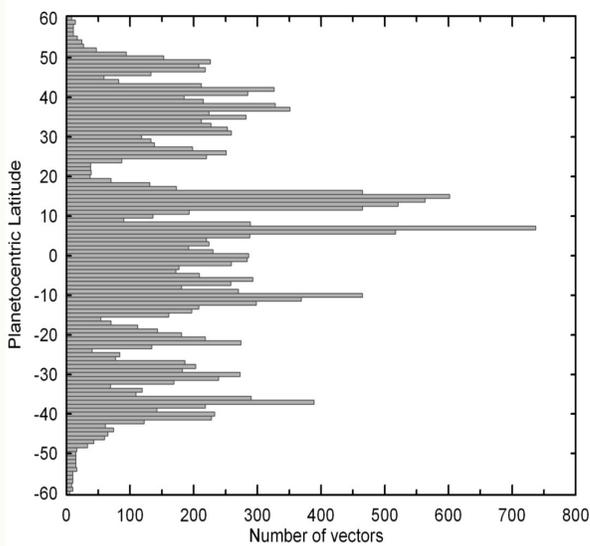


- 4. Obtención de vectores:** Evitando los grandes fenómenos atmosféricos del planeta obtenemos vectores de vientos

$$u = -\frac{\pi}{180} R(\theta) \cos(\theta) \frac{\Delta \lambda}{\Delta t} \quad v = \frac{\pi}{180} R(\theta) \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$$

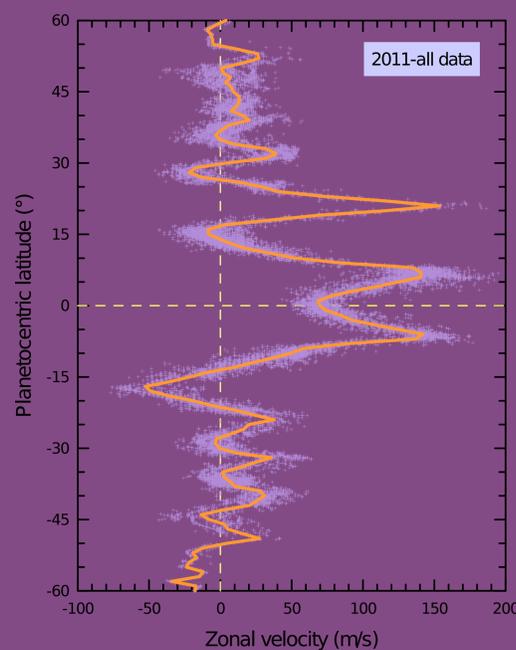
- 5. Perfil de vientos zonal:** Debido al carácter zonal de los vientos que caracterizan la atmósfera del planeta representamos los mismos respecto de la latitud.

VECTORES MEDIDOS



Este histograma representa la distribución de los vectores medidos. Están distribuidos desde 60° hasta -60° pero no uniformemente. Esto es debido a la diferente cizalla latitudinal de los vientos en el planeta. Cuando la cizalla es alta no es fácil seguir detalles nubosos, sin embargo esta tarea se puede realizar con mayor facilidad en regiones en las que la cizalla es menor. Además, notamos la presencia de algunos fenómenos meteorológicos de gran escala como la Gran Mancha Roja a 18° Sur.

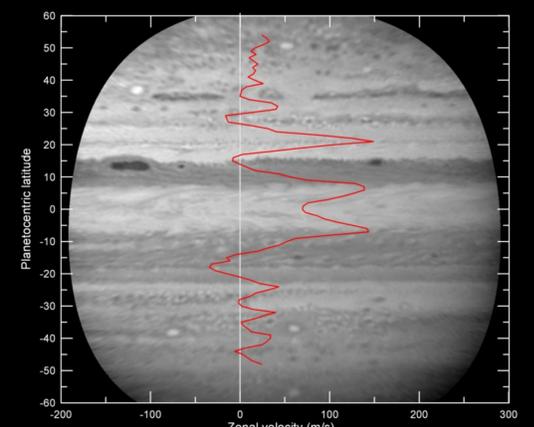
PERFIL DE VIENTOS PROMEDIO 2011



Obtenemos un perfil de vientos promedio actualizado del planeta que compararemos con los obtenidos en años anteriores para estudiar los posibles cambios sufridos por el mismo a lo largo de los años.

VARIABILIDAD PERFIL DE VIENTOS vs. MORFOLOGÍA

Vamos a analizar la variabilidad de los vientos en una corta escala temporal (meses) y además lo compararemos con posibles cambios en la morfología del planeta. Intentaremos estudiar la existencia de alguna correlación entre cambios morfológicos y pequeñas desviaciones en el perfil de vientos.



Agradecimientos: Este trabajo ha sido realizado con el apoyo del proyecto AYA2009-10701 del MICIIN, fondos FEDER y de Grupos Gobierno Vasco IT-464-07. El Aula Espazio está financiada por la Diputación Foral de Bizkaia/Bizkaiko Foru Aldundia, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao y la Universidad del País Vasco UPV/EHU.