

con estudios de otros autores. Por otro lado se ha encontrado que las razones de los flujos de emisión de las dos primeras líneas del triplete del Ca IRT muestran siempre valores entre 1 y 2 tanto para sistemas BY Dra como RS CVn, que indican que estas líneas se forman preferentemente en regiones tipo playas.

Se realizó también un estudio cinemático de un conjunto de 333 estrellas binarias cromosféricamente activas utilizando los datos astrométricos de HIPPARCOS y velocidades radiales de la bibliografía o determinadas en el trabajo. Se estudió su pertenencia a los cinco grupos cinemáticos jóvenes más conocidos (Asociación Local, grupo Ursa Major, supercúmulo de las Híades, supercúmulo IC 2391, y grupo de movimiento de Castor) mediante varios criterios cinemáticos y se obtuvo información adicional sobre la edad mediante la anchura equivalente de Li I.

Se determinó la naturaleza aislada, binaria de corto período o binaria de largo período, de una muestra de 28 estrellas que bien de estudios previos de otros autores o bien de estudios realizados en los últimos años por el grupo de investigación presentaban variaciones de la velocidad radial. De este estudio se concluye que 7 de las estrellas de la muestra son binarias, 6 de corto período y una de largo período, 19 estrellas son aisladas o binarias de muy largo período y dos estrellas presentan variaciones de velocidad radial en principio debidas a la variabilidad de las manchas en su superficie pero que pudieran deberse también a binariedad.

Un sistema a destacar es FF UMa (2RE

J0933+624), que presenta variaciones del período orbital posiblemente debidas a las variaciones del momento cuadrupolar gravitatorio generadas por cambios en el campo magnético a lo largo de la evolución de la actividad.

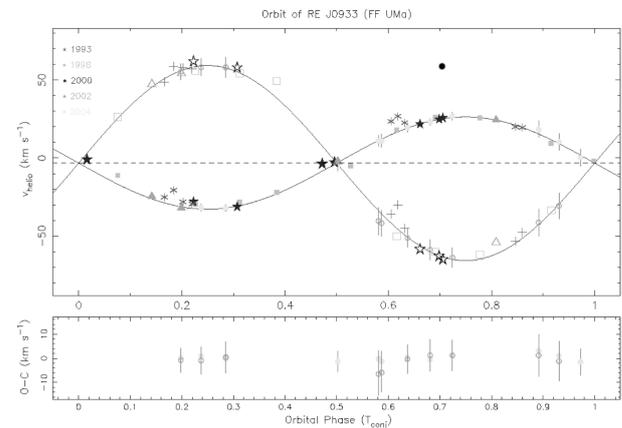


Figura 1 — Velocidades radiales de FF UMa. Se dibuja el ajuste de la órbita para la campaña de referencia y se superponen los datos de las restantes campañas desplazados en fase.

Además se realizó un estudio general de la dependencia de la actividad con los diferentes parámetros estelares mediante relaciones flujo-flujo entre los indicadores y relaciones flujos-rotación, flujos-período y flujos-número de Rossby y se compararon con el comportamiento de las estrellas aisladas. También se analizó la peculiaridad de los sistemas binarios respecto a la evolución de su rotación (debido a la sincronización) y respecto a la sobreactividad.

OBSERVACIONES Y MODELOS DEL SISTEMA DE VIENTOS DE LA ATMÓSFERA DE JÚPITER

Enrique García Melendo

duranobs@astrogea.org

Tesis doctoral dirigida por Agustín Sánchez Lavega

Centro: Universitat Politècnica de Catalunya

Fecha de lectura: 11 de julio de 2005

Para explicar el origen de la circulación global observable al nivel del techo de nubes en Júpiter (y Saturno), los modelos competidores más importantes son dos: los de circulación general profundos y los superficiales. Los primeros abogan por una estructura de vientos enraizada en el manto profundo del planeta e impulsada por su energía interna, mientras que los segundos suponen que los vientos

se originan en las capas más superficiales al extraer su energía de la radiación solar incidente. En este trabajo se aborda el estudio de la estructura vertical de la atmósfera de Júpiter hasta el nivel de seis bares.

Uno de los criterios más importantes que distingue a ambos modelos es la estabilidad de los vientos zonales. El movimiento masivo del manto fluido del

planeta gigante implica una estabilidad a largo plazo del sistema de vientos, mientras que los modelos superficiales predicen cambios estacionales debido a variaciones de insolación. Por tanto hay que estudiar la variabilidad de los vientos zonales. A tal efecto se utilizaron imágenes de archivo tomadas por el Telescopio Espacial Hubble entre 1995 y 2000 a diversas longitudes de onda para estudiar la estabilidad de los vientos zonales. Entre los resultados se descubren tres nuevas corrientes en chorro a altas latitudes, y globalmente se demuestra que entre 1995 y 2000 no hubo cambios importantes en la estructura del flujo zonal medio de Júpiter (García-Melendo y Sánchez-Lavega, *Icarus* 152, 2001). Estos resultados fueron completamente corroborados por los resultados obtenidos por la sonda Cassini en su sobrevuelo de Júpiter durante 2000-2001 (Porco et al., *Science* 299, 2003).

En una segunda etapa del trabajo se selecciona como región particular de estudio la Banda Templada Norte (NTB), situada en torno a la corriente en chorro a 24°N . La NTB sufrió una erupción de naturaleza convectiva en 1991 (García-Melendo et al., *Icarus* 146, 2000), cuya evolución temporal bien definida permite acotar los modelos numéricos mejor que la mayoría del resto de las regiones del planeta. El estadio final del desarrollo de la perturbación es una serie de vórtices de larga vida (~ 10 años), cuyas propiedades dinámicas son estudiadas en detalle en conexión con la corriente en chorro a 24°N sobre la que se encuentran situados. Finalmente se establece un modelo de atmósfera para simular de la forma más precisa posible la evolución morfológica de la erupción de la NTB hasta la aparición de los vórtices de larga vida (García-Melendo et al., *Icarus* 176, 2005). Para ello se emplea EPIC (Dowling et al., *Icarus* 132, 1998), un modelo numérico que resuelve las ecuaciones del movimiento en coordenadas isentrópicas, es decir, donde los elementos de fluido se mueven de forma adiabática. Los dos parámetros libres más importantes del modelo de atmósfera son su estructura térmica y el perfil vertical de vientos $u_v(p)$. La conclusión principal que se deriva de las simulaciones es que el comportamiento a largo plazo de las perturbaciones de la NTB, sólo se puede reproducir para un pequeño subconjunto de perfiles zonales y verticales de entre todos los que pueden

caracterizar a la corriente en chorro situada en esa región (Figura 1). Empezando a partir de una velocidad de 180 ms^{-1} al nivel de las nubes visibles de amoníaco, el mejor modelo indica que la velocidad máxima de la corriente en chorro debe crecer hasta 210 ms^{-1} a la presión de 1 bar, y después crecer más lentamente hasta los 240 ms^{-1} al nivel de 6 bares con $\partial u/\partial z \sim 17\text{ ms}^{-1}$ por escala de altura. El perfil vertical así obtenido es consistente con el medido por la sonda Galileo a 7°N (Atkinson et al., *J. Geophys. Res.* 198, 1998), y con la hipótesis de que globalmente la velocidad del viento aumenta con la profundidad.

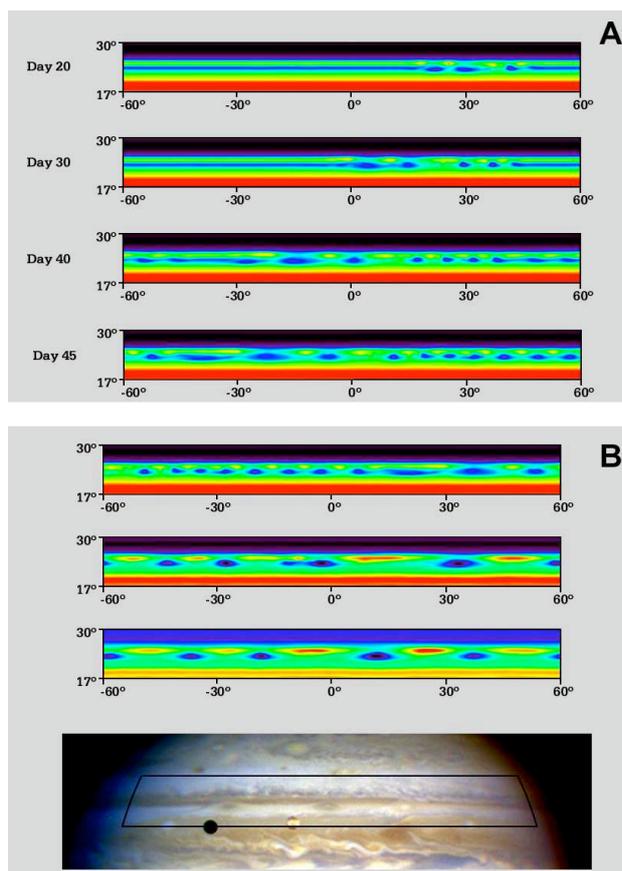


Figura 1 — Representación, al nivel de $\sim 800\text{ mbar}$ del campo de vorticidad potencial de las simulaciones de la NTB. En A se muestra el desarrollo de la perturbación durante los primeros 45 días. En B se muestra el estadio final de la perturbación con el desarrollo de vórtices anticiclónicos maduros por fusión entre ellos. Los vórtices finales se comparan a la misma escala con los reales (HST 1994).