

Propiedades rotacionales de estrellas T Tauri en el complejo de formación estelar en Orión

Las estrellas jóvenes (<10 Ma), similares al Sol, denominadas T Tauri, aún están en proceso de contracción gravitacional hacia la secuencia principal. Se espera que posean altas velocidades de rotación, cercanas al límite de ruptura. Sin embargo, observaciones muestran una distribución bimodal en las velocidades de rotación, sugiriendo una significativa pérdida de momento angular en sus primeros millones de años de evolución (Bouvier 2013). La explicación de la baja rotación se fundamenta en la hipótesis de “frenado por disco” en la cual la interacción del campo magnético estelar con el disco protoplanetario que rodea a las T Tauri, es la principal responsable. No obstante, recientes estudios han demostrado que el torque neto aplicado sobre la estrella es insuficiente debido a la difusión del campo en el interior del disco, que debilita el freno y hace imposible explicar los valores observados (Hartmann et al. 1982; Romanova et al. 2005; Matt et al. 2012). Esto ha motivado la inclusión de mecanismos adicionales en los modelos, como pérdida de momento angular a través de vientos estimulados por acreción, vientos de disco y eyecciones de masa coronales, entre otros, para dar explicación a las medidas de baja rotación.

En este trabajo, presentamos una red sintética de valores de v_{ini} para estrellas con masas entre 0.3 y 1.3 M_{\odot} obtenidas con un modelo multi-paramétrico en el contexto de vientos estimulados por acreción (Serna et al. 2024). Utilizamos esta red para analizar la distribución de medidas de rotación y de pérdida de masa por vientos en una muestra de 208 estrellas T Tauri en el complejo de formación estelar en Orión ($\sim 1-3$ Ma). La implementación de una aproximación Bayesiana para la determinación de los parámetros conduce a que la evolución de la rotación con la edad está regulada por: (1) las variaciones en la intensidad del campo magnético y (2) por la fracción del flujo de acreción que es transferido por la estrella hacia el medio interestelar a través del viento. La distribución de las medidas obtenidas para dicha fracción presenta un pico ~ 0.05 lo cual es acorde con lo observado en otras regiones de formación estelar de edad similar y favorece la hipótesis que el freno estelar se debe en gran medida a los vientos estimulados por la acreción durante la etapa T Tauri. Sin embargo el mecanismo físico que describe como una fracción de la energía del flujo de acreción va al viento continúa siendo materia de debate.

REFERENCIAS

- Bouvier, J., 2013, in EAS Publications Series, Vol. 62
Hartmann, L., Avrett, E., & Edwards, S. 1982, ApJ, 261, 279
Matt, S., Pinzón, G., Greene, T. P., & Pudritz, 2012, ApJ, 745, 101
Serna, J., Pinzón, G., Hernández, J. et al., 2024, ApJ, 928, 2
Romanova, M., Ustyugova, G. V. et al, 2005, ApJ, 635, L165

Nivel de formación

Profesor

Autor primario: PINZON, GIOVANNI (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA)

Coautores: Dr. SERNA, Javier (Departamento de Física y Astronomía, Universidad de Oklahoma, USA); HERNÁNDEZ, Jesús (Universidad Nacional Autónoma de México)

Presentador: PINZON, GIOVANNI (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA)