

# Resumen de Tesis Doctoral

## Estudios de Discos Gaseosos en Sistemas Binarios

Miguel de Val-Borro

Hasta el año 1995 las teorías de formación planetaria se basaban en nuestro conocimiento de los planetas del Sistema Solar. Ahora hay mas de 300 planetas extrasolares observados a través de técnicas de velocidad radial y fotométricas, mostrando una gran variedad de masas, composiciones y parámetros orbitales. Comprender como estos planetas se forman y evolucionan en el seno de los discos protoplanetarios es un problema crucial. La interacción entre el planeta y el disco no se puede estudiar analíticamente y simulaciones numéricas son necesarias en este problema.

En la primera parte de esta tesis estudiamos la interacción gravitatoria entre un disco gaseoso y un planeta por medio de simulaciones hidrodinámicas (de Val-Borro et al., 2006). Hemos realizado una comparación de códigos en el problema de un planeta masivo incrustado en un disco protoplanetario usando vario esquemas numéricos. La densidad superficial, vorticidad y perfiles promediados angularmente en función del tiempo son comparados. Hay un buen acuerdo entre nuestros códigos para planetas de tamaño cercano a Neptuno y Júpiter y discos inviscidos y con viscosidad física. Los perfiles de densidad superficial coinciden en un 5% para los esquemas basados en malla, mientras que los códigos de partículas tienen menor resolución en las zonas de baja densidad y brazos espirales más débiles. En el segundo articulo estudiamos inestabilidades hidrodinámicas en discos con planetas (de Val-Borro et al., 2007). Se forman vórtices cerca del anillo abierto por el planeta en nuestras simulaciones, en acuerdo con los resultados del análisis lineal semi-analítico. Los vórtices ejercen una fuerte perturbación en el planeta cuando se mueve alrededor del disco que puede cambiar la tasa de migración del planeta. Además, la viscosidad del disco puede cambiar debido a la presencia de vórtices. Estos estudios también son relevantes para entender otros sistemas astrofísicos como variables cataclísmicas y discos de acrecimiento alrededor de agujeros negros estelares

La segunda parte de esta tesis estudia el intercambio de material en sistemas simbióticos y binarias T-Tauri cercanas. Estudiamos los efectos dinámicos sobre vientos de estrellas en fases finales debido a la influencia gravitatoria de un compañero (de Val-Borro et al., 2009). En particular, investigamos el intercambio de material y la formación de discos de acrecimiento alrededor de la estrella secundaria en sistemas formados por una estrella en fase AGB y un compañero compacto. Los flujos de masa son estudiada en función de la tasa de perdida de masa de la estrella donante, temperatura del viento estelar y parámetros orbitales. Nuestras simulaciones muestran flujos masivos y tasas de acreción altas sobre el componente compacto. El intercambio de material a través de viento estelar en sistemas binarios simbióticos puede explicar la formación de estrellas químicamente peculiares o estrellas de Bario. Finalmente, estudiamos líneas de emisión de los flujos de acrecimiento sobre los componentes de un sistema binario joven en función de la fase orbital (de Val-Borro et al., 2010). Estimamos los perfiles de las líneas de emisión usando cuatro componentes procedentes de distintas regiones del material acretado hacia las estrellas desde el disco circumbinario, en acuerdo cualitativo con observaciones de líneas de hidrógeno. En futuros estudios, nuestras simulaciones pueden mejorarse usando un balance energético más detallado incluyendo enfriamiento por radiación y calentamiento por ondas de choque. La retroalimentación radiativa en partículas de polvo también debe ser explorada, ya que puede desempeñar un papel importante en el contexto de sistemas simbióticos. Los resultados de estas simulaciones podrán servir como base para realizar futuras comparaciones con observaciones de sistemas binarios.

## References

- de Val-Borro, M., Artymowicz, P., D'Angelo, G., & Peplinski, A. 2007, *A&A*, 471, 1043, arXiv:0706.3200
- de Val-Borro, M. et al. 2006, *MNRAS*, 370, 529, arXiv:astro-ph/0605237
- de Val-Borro, M., Gahm, G., Stempels, E., & Pepliński, A. 2010, submitted to *A&A*
- de Val-Borro, M., Karovska, M., & Sasselov, D. 2009, *ApJ*, 700, 1148, arXiv:0905.3542