

Propiedades físico-químicas de las primeras fases evolutivas de ondas de choque en regiones de formación estelar.

Izaskun Jiménez Serra

Las ondas de choque son un fenómeno ubicuo en el medio interestelar (MI) que aparece en las primeras y últimas fases de la vida de las estrellas como consecuencia de la eyección de materia en forma de vientos estelares, flujos bipolares o explosiones de supernova. Si el avance en el conocimiento de los procesos físicos y químicos que tienen lugar en las ondas de choque en el MI fue extraordinario entre los años 1970 y 1990, desde entonces puede considerarse que no se ha producido ninguna aportación significativa en el campo de investigación del estudio de la evolución temporal de la propagación de estos choques en el MI. C. F. McKee y D. J. Hollenbach afirmaban a este respecto que (McKee & Hollenbach 1980): *En esta revisión (de los procesos físicos en las ondas de choque), nos centraremos en la estructura de los choques interestelares, no en la propagación de los mismos. Los choques son una estructura ubicua en el MI, y la discusión de la propagación de dichos choques cubriría esencialmente toda la dinámica del MI. Por otro lado, la estructura de un choque determina el espectro de la radiación emitida y la química que tiene lugar en el propio choque, los cuales pueden ser observados de forma directa.* Basándose en esta filosofía, la totalidad de los estudios teóricos realizados en años posteriores, se centró en obtener predicciones de magnitudes observables en el conjunto del gas que ha experimentado el choque, sin entrar en el detalle de los cambios producidos *de forma natural* por la propagación del choque a través de una parcela de gas concreta.

Como se muestra en la tesis, las nuevas capacidades en resolución espectral y sensibilidad que presentan los radiotelescopios de antena única actuales, han revelado observacionalmente una serie de estructuras nuevas y únicas en regiones de formación estelar donde se han encontrado interacciones muy recientes de las ondas de choque con el gas tranquilo de la nube ambiente. En concreto, en este trabajo presentamos las primeras evidencias de los efectos generados por los precursores magnéticos de las ondas de choque de tipo C, en las propiedades físico-químicas del gas del MI. Dichos efectos consisten en la emisión de perfiles de línea muy estrechos de monóxido de silicio (SiO), y en el aumento de la abundancia y sobre-excitación de los iones moleculares, en los choques jóvenes del flujo bipolar L1448-mm (Jiménez-Serra et al. 2004; Jiménez-Serra et al. 2006). La detección de los precursores magnéticos nos ha permitido también analizar en detalle la composición química y estructura de las partículas de polvo presentes en la nube oscura L1448 (Jiménez-Serra et al. 2005; Requena-Torres et al. 2007), abriendo un interesante e inexplorado campo de investigación en la Astroquímica.

Todos estos resultados muestran de forma clara la necesidad del estudio de los efectos de la propagación de los choques de tipo C en el gas sin perturbar del MI. Este hecho es el que nos ha impulsado a desarrollar, por primera vez, el estudio teórico de la evolución temporal de las primeras fases de dicha propagación. Nuestro modelo, basado en una aproximación paramétrica, no sólo permite el análisis de la evolución de las abundancias moleculares de SiO, metanol (CH₃OH) y agua (H₂O) eyectadas de la superficie de los granos de polvo por medio del pulverizado (o *sputtering*) con la propagación del choque, sino que también predice la variación de los perfiles de línea moleculares a lo largo de los distintos estadios evolutivos del choque (Jiménez-Serra et al. 2008a,b).

Este trabajo, sin embargo, carece de un estudio detallado de la morfología de la emisión molecular asociada a los precursores. Para ello, realizaremos observaciones interferométricas de este flujo bipolar y de otros de similar naturaleza, con el fin de establecer de forma unívoca si la morfología de la emisión estrecha de SiO y de la componente con sobre-excitación de los iones moleculares, está ligada a la región interfásica entre el material asociado al chorro de alta velocidad (o *jet*) y el gas tranquilo de la nube ambiente. Complementariamente, continuaremos con nuestro estudio teórico del pulverizado de los granos de polvo en colaboración con el grupo de Astrofísica del MI del Physics and Astronomy Department de la University of Leeds, en el que incluiremos la estructura física del choque calculada por medio de modelos magnetohidrodinámicos (MHD) robustos.

Referencias:

- Jiménez-Serra, I., Martín-Pintado, J., Rodríguez-Franco, A., & Marcelino, N. 2004, ApJ, 603, L49.
- Jiménez-Serra, I., Martín-Pintado, J., Rodríguez-Franco, A., & Martín, S. 2005, ApJ, 627, L121.
- Jiménez-Serra, I., Martín-Pintado, J., Viti, S., Martín, S., Rodríguez-Franco, A., Faure, A., & Tennyson, J. 2006, APJ, 650, L135.
- Jiménez-Serra, I., Caselli, P., Martín-Pintado, J., & Hartquist, T. W. 2008a, A&A, enviado.
- Jiménez-Serra, I., Martín-Pintado, J., Caselli, P., Rodríguez-Franco, A., & Hartquist, T. W. 2008b, en preparación.
- Mc Kee, C. F., & Hollenbach, D. F. 1980, ARA&A, 18, 219.